МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КРАСНОЯРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯРОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
КРАСНОЯРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (КРАСНИИСХ)

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА СИБИРИ

МАТЕРИАЛЫ X МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(г. Красноярск, 21 - 22 мая 2026 г.)

КРАСНОЯРСК | 2026

Министерство науки и высшего образования

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр
«Красноярский научный центр Сибирского отделения
Российской академии наук»

обособленное подразделение
Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
(КрасНИИСХ)

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА СИБИРИ

Материалы X Международной научно-практической конференции
(г. Красноярск, 21-22 мая 2026 г.)

Красноярск 2026

УДК 001.92:636 (571)
ББК 42/45/46
Н 34

Печатается по решению учёного совета
Красноярского научно-исследовательского института сельского хозяйства –
обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН
(протокол № 3 от 16 сентября 2026 г.)

Н 34

Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы X Международной научно-практической конференции (г. Красноярск, 21-22 мая 2026 года) / Составители Л.В. Ефимова, В.А. Терещенко, Ю.Г. Любимова, Е.А. Иванов; КрасНИИСХ ФИЦ КНЦ СО РАН. – Красноярск, 2026. – 633 с.

Рецензенты:

Иванова О.В., д-р с.-х. наук, профессор РАН, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»;

Гончаренко Г.М., д-р биол. наук, главный научный сотрудник лаборатории биотехнологии СибНИПТИЖ СФНЦА РАН;

Липшин А.Г., канд. с.-х. наук, директор Красноярского НИИСХ – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН

ISBN 978-5-6056648-1-9

В сборнике материалов X Международной научно-практической конференции приводятся результаты научных исследований в области растениеводства, зоотехнии и биотехнологии, ветеринарной медицины, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, информационных технологий в АПК, проведённых учёными научных и образовательных организаций России, республик Беларусь, Казахстан, Узбекистан, Азербайджана и Республики Корея.

Материалы конференции представляют научный и практический интерес для научных работников, преподавателей, аспирантов и магистрантов ВУЗов, руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций.

ISBN 978-5-6056648-1-9

9 785605 664819 >

© ФИЦ КНЦ СО РАН, 2026

© Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, 2026

© Авторы публикаций, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. КОРМОПРОИЗВОДСТВО 12

Бугаева М.В. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ 12

Герасимов С.А., Голубев С.С. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ КОЛЛЕКЦИИ ВИР НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ..... 15

Куксова Е.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛКОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ В МИКРОКАПСУЛИРОВАННОЙ ФОРМЕ..... 20

Кукушкина К.В. ИНГИБИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ФУНГИЦИДОВ НА ПРОРАСТАНИЕ КОНИДИЙ ГРИБОВ P. FUSARIUM 25

Ледяева Н.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ В ОДНОВИДОВЫХ ПОСЕВАХ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ..... 30

Рябцев А.А., Карабарин А.А., Бобровский А.В. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ..... 35

Соколова Е.Н., Фурсова Н.А., Крючкова Е.Р., Хусаинова А.А. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК.. 40

РАЗДЕЛ II. ЗООТЕХНИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ 45

Анисимова Е.И. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СИММЕНТАЛЬСКИХ КОРОВ РАЗЛИЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ 45

Аракчаа Ч.А. АНАЛИЗ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА КОЗЛИКОВ..... 49

Барунмаа Ч.М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТА МЯСОШЕРСТНЫХ ОВЕЦ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ 55

Басова Е.А. КОМБИКОРМА, ПОВЫШАЮЩИЕ МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ..... 61

Бахтушкина А.И. РАЗЛИЧИЯ ПО МАССЕ СУБПРОДУКТОВ У ЯКОВ-БЫЧКОВ И БЫЧКОВ МЯСНЫХ ПОРОД СКОТА, РАЗВОДИМЫХ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ 65

Баян-оол Н.Н., Тунтешев А.К., Баян-оол А.Н. ХАРАКТЕРИСТИКА СТАДА МАРАЛОВ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ПОРОДЫ В МАРАЛОВОДЧЕСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ООО «ТУРАН» 69

Бондырева Л.А., Попеляев А.С. ПОДКОРМКИ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЧЕЛ..... 75

Бурцева С.В., Гончарова Л.Н. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ .. 78

Бурцева С.В., Зюлькина А.П. АНАЛИЗ СОЧЕТАЕМОСТИ ЛИНИЙ И СЕМЕЙСТВ СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ ПО ПРОДУКТИВНЫМ КАЧЕСТВАМ 82

Габдрахманов Д.Р., Кондобарова В.Н., Буряков Н.П. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ 86

Гречкина В.В., Кван О.В., Шейда Е.В. УРОВЕНЬ НАКОПЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН НАНОЧАСТИЦ ЖЕЛЕЗА И МЕДИ 91

Гречкина В.В. ОСОБЕННОСТИ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ БЫЧКОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН УДЧ FE^{56} И CU^{63} 95

Гришаева И.Н. ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА 99

Громова Т.В. ВОЗРАСТ, ЖИВАЯ МАССА, УПИТАННОСТЬ: ГЛАВНЫЕ ФАКТОРЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ..... 103

Гулов А.Н. ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ СПЕРМЫ ТРУТНЕЙ В ОХЛАЖДЕННОМ ВИДЕ 109

Евдокимов Н.В., Иванова Д.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ И ПЕРЕСАДКИ ЭМБРИОНОВ В СКОТОВОДСТВЕ ОТ СЕКСИРОВАННОГО И ОБЫЧНОГО СЕМЕНИ 113

Зазнобина Т.В., Ефимова Л.В. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ДОЧЕРЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАИВЫСШЕГО УДОЯ ИХ МАТЕРЕЙ..... 116

Зеленина О.В. СОСТОЯНИЕ ПЧЕЛОВОДСТВА В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ 122

Иванов Е.А., Терещенко В.А., Любимова Ю.Г., Ефимова Л.В. ВЛИЯНИЕ ФИТОГЕННОГО СЫРЬЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ 127

Иванова О.В., Лагутин А.Р., Иванов Е.А. ВЛИЯНИЕ ПОДСТИЛКИ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ 131

Кадырова В.Ю., Бурцева С.В. ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ..... 135

Каргачакова Т.Б., Чикалев А.И. К ВОПРОСУ О ЗАВИСИМОСТИ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЗ ОТ ТОНИНЫ ПУХА 139

Козанков А.Г., Волохов И.М., Рыжова Н.Г., Ефимова Л.В. ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 143

Козина Е.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВКИ КОРМОВОЙ «BIOSPRINT G» В КОРМЛЕНИИ КОРОВ 148

Корепанов И.С., Субханкулов Н.Р., Гизатуллин Р.С., Седых Т.А. ПРИРОСТЫ ЖИВОЙ МАССЫ У БЫЧКОВ ЛИМУЗИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНУ *SCD1* 152

Косарева Н.А., Новикова Н.Н. ОПТИМИЗИРОВАННЫЙ РАЦИОН КОРМЛЕНИЯ ДЛЯ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК 157

Костомахин Н.М. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РОССИИ 162

Куренинова Т.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОБИОТИКА В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА ВЫРАЩИВАНИЯ 167

Кучер О.Г. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СБАЛАНСИРОВАННЫХ РАЦИОНОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ ПРЕМИКСОВ ДЛЯ КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ 172

Лаврентьев А.Ю., Розова Л.А. ПОДКИСЛИТЕЛЬ ВОДЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ 175

Лаврентьев А.Ю., Упинин М.С. ПРЕСТАРТЕРНЫЙ КОМБИКОРМ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ 181

Лаврентьев А.Ю., Упинин М.С. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ В РАЦИОНАХ КОРОВ 185

Лакота Е.А. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ЯГНЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ 189

Лебедько Е.Я., Баканов Д.А. ГЕНОМНАЯ ИНДЕКСНАЯ ОЦЕНКА В СЕЛЕКЦИИ МЯСНОГО СКОТА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ 191

Лебедько Е.Я., Хорт Д.Н. ПОРОДА МЯСНОГО СКОТА ВАГЮ – НОВЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕМИАЛЬНОЙ «МРАМОРНОЙ» ГОВЯДИНЫ 195

Любимова Ю.Г., Иванов Е.А., Терещенко В.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТЕНИЙ, БОГАТЫХ ТАНИНАМИ, В КОРМОВЫХ ДОБАВКАХ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 199

Макарова Е.Ю. ЖИВАЯ МАССА ЯГНЯТ РАЗВОДИМЫХ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА 207

Максимова О.В. ШЕРСТНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОССБРЕДНЫХ ОВЕЦ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ИХ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 211

Могуто И.В., Немзоров А.М. ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ НА ПРИЧИНЫ ВЫБЫТИЯ КОРОВ ИЗ СТАДА В УСЛОВИЯХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ 215

Мохова Е.В. БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВИТАМИНА Вт В ПТИЦЕВОДСТВЕ 222

Немзоров А.М., Могуто И.В. ПРОДУКТИВНЫЕ И ИНДЕКСНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ СЕМЕЙСТВ 225

Никитина М.М. ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СКОТОВОДСТВА В ХАКАСИИ И МЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПО РАЗВИТИЮ ОТРАСЛИ 230

Никитина М.М. ХАРАКТЕРИСТИКА СИММЕНТАЛЬСКИХ БЫКОВ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ ДОЧЕРЕЙ В ООО «АЛТАЙ» 235

Ожерельев Н.О., Калмыкова О.А. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОДХОД К КОРМЛЕНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ПУТЕМ ИНДУКЦИИ АУТОФАГИИ 239

Паталайнен Л.С., Комлык И.П. ПОКАЗАТЕЛИ СОСТАВА И СВОЙСТВ МОЛОКА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ НА ПЛЕМЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ 243

Петряков В.В. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ 248

Пушкарев И.А. ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОГЕННОГО ПРЕПАРАТА 251

Пушкарева Ю.Г. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КРИОПРОТЕКТОРОВ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ 255

Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Цай В.П., Богданович И.В. ЗЕРНО ЛЮПИНА В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ 260

Радчиков В.Ф., Сапсалёва Т.Л., Богданович И.В., Бесараб Г.В. ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ЗЕРНА ГОРОХА НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 264

Рехлецкая Е.К. ЗАВИСИМОСТЬ КАЧЕСТВА ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ ПЕРЕПЕЛОК ПОРОДЫ РАДОНЕЖСКИЕ ОТ РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА НЕСУШЕК 269

Романова Е.П. ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ КАШТАНОВОГО МЕДА 273

Рыжова Н.Г., Зюзин Д.В. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПО ПОЛИМОРФНЫМ БЕЛКОВЫМ СИСТЕМАМ КРОВИ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 276

Сабирханов А.С. ВЛИЯНИЕ ЖИВОТНОГО БЕЛКА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПТИЦ 280

Салех Х. РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТИЛЯПИИ НА РАЦИОНАХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ L- ИЗОЛЕЙЦИНА 283

Сапсалёва Т.Л., Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Цай В.П. МЕСТНЫЕ БЕЛКОВЫЕ КОРМА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 289

Селина Т.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ПЕРЕПЕЛОВ 293

Семёнов С.Н., Головяшкин В.А. ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ С ПРОБИОТИЧЕСКИМ КОМПОНЕНТОМ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА АЙШИРСКОГО СКОТА..... 297

Табаков Н.А. ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОИ ПОЗВОЛИТ РЕШИТЬ ПРОБЛЕМЫ ДЕФИЦИТА БЕЛКА В ПИТАНИИ НАСЕЛЕНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ..... 301

Терещенко В.А., Иванов Е.А., Любимова Ю.Г., Ефимова Л.В. ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ФИТОСЫРЬЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И МИКРОБИОМ РУБЦА КОРОВ..... 306

Тишкова Е.В. ВЛИЯНИЕ КОМБИКОРМА, ОБОГАЩЕННОГО ПРЕМИКСОМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА МАРАЛОВ..... 313

Тишкова Е.В. РЕШЕНИЕ НАУЧНЫХ ЗАДАЧ ПО МАРАЛОВОДСТВУ ЗА 2024-2025 ГОДЫ 318

Турганбаев Р.У., Жолдасбаев Б.А. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ КРОССА «КОББ-500» НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ МЕСТНОГО ШЕЛКОВОДСТВА..... 322

Хамви М.Н. КУКУРУЗНЫЙ ГЛЮТЕН И ПРОДУКТЫ ЕГО БИОКОНВЕРСИИ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ БЕЛКА ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ 326

Хафизов И.И. КАРАБАИРСКАЯ ПОРОДА ЛОШАДЕЙ УЗБЕКИСТАНА КАК ЦЕННЫЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ РЕСУРС МИРОВОГО КОНЕВОДСТВА 329

Шаповалова Д.С. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОМАТИЧЕСКОГО КЛОНИРОВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИЛРИНОНА В ПРОТОКОЛЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СОЗРЕВАНИЯ ООЦИТОВ 333

Шишкина М.А. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ И ПРИЧИНЫ ВЫБЫТИЯ У ДОЧЕРЕЙ АНГЛЕРСКИХ БЫКОВ 337

Шошина О.В. ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ ПИКОЛИНАТА ХРОМА НА МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ..... 342

РАЗДЕЛ III. ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА 346

Аржаков П.В. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО БАКТЕРИЦИДНОГО СРЕДСТВА..... 346

Беляева Н.Ю., Ашенбреннер А.И., Чекункова Ю.А., Хаперский Ю.А. ВЛИЯНИЕ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА КОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИНХРОНИЗАЦИИ..... 349

Вахрушева Т.И., Бадмаева В.Б. БОЛЕЗНИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: ОСОБЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ 353

Елизарова Т.С., Лебедев Г.С., Фоменко К.В. ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЛОСЕЙ КОПРОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ 359

Елизарова Т.С., Стрижова Е.А. ПРИМЕНЕНИЕ КОПРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПИЩЕВАРЕНИЯ У ЗЕБУ 364

Карамушкина С.В., Митькин Ф.А. ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОБЕЛКОВОГО РАЦИОНА НА СООТНОШЕНИЕ ЭКЗОКРИННОЙ И ЭНДОКРИННОЙ ЧАСТЕЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ 368

Кравченко И.А., Воронцова М.Г. МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ОПИСТОРХОЗА КОШЕК 371

Курчевский В.А., Евграфова В.А., Курчевская А.А. ДОКЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НОВОЙ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ЭМУЛЬСИОННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ САЛЬМОНЕЛЛЁЗА ПТИЦ 375

Лазарева С.П., Чвала И.А., Андрейчук Д.Б., Чвала И.А. ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ОЧИСТКИ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ АНТИГЕНА РЕОВИРУСА ПТИЦ, ПРИМЕНЯЕМОГО В ИММУНОФЕРМЕНТНОЙ ДИАГНОСТИКЕ 380

Лашин А.П., Максимов Н.И. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ВЕСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У БОЛЬНЫХ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ ТЕЛЯТ, НА ФОНЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ..... 385

Лашин А.П., Симонова Н.В. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ТЕЛЯТ ПРИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ БРОНХОПНЕВМОНИИ, В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ... 390

Лыско С.Б., Гофман А.А. АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ РОДА ENTEROCOCCUS, ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ 395

Марченко В.А., Бирюков И.В., Куринов Д.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ПРОПИСЕЙ ЭМУЛЬСИЙ ЦИПЕРМЕТРИНА ПРИ ИКСОДОВЫХ ИНВАЗИЯХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 399

Маханбетулы Н., Орынханов К.А., Сериков А.Е., Усенбеков Е.С. ПОИСК SNP ПОЛИМОРФИЗМОВ В КОДИРУЮЩЕЙ ЧАСТИ ГЕНА TLR4 У ВЕРБЛЮДОВ И ДИЗАЙН ПРАЙМЕРОВ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ PRIMER 3 404

Муслимова Ж.У., Тургумбеков А.А., Зиябек Д.Б., Усенбеков Е.С. ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ ПО ЛОКУСУ ГЕНА TLR4, АССОЦИРВАННОГО С РЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ К МАСТИТАМ..... 409

Никонова З.Б., Козлов А.А., Овчинникова Е.В., Андрейчук Д.Б. ВЫЯВЛЕНИЕ АДЕНОВИРУСА ПТИЦ В ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2024-2025 ГОДАХ 414

Овчарова Е.С., Маслов Д.В., Кутькина А.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕНОТИПИЧЕСКИХ СВОЙСТВ САЛЬМОНЕЛЛ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПТИЦ..... 418

Петряков В.В. ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЕЗНЕЙ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ 422

Решетникова Т.И. ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ «РИАМИЛОВИРА» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТЕЛЯТ С ЗАБОЛЕВАНИЕМ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ..... 425

Семина А.Н. ОЦЕНКА РОЛИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ВИРУСА ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА КУР В КОНТЕКСТЕ РАЗРАБОТКИ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ..... 433

Соболева О.М., Дядичкина Т.В. CAMPYLOBACTER JEJUNI – ЗНАЧЕНИЕ БАКТЕРИИ В СОВРЕМЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ 438

Спасская Т.А., Леонова Ю.В. БРОЙЛЕРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО БЕЗ АНТИБИОТИКОВ: ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК 443

Спасская Т.А., Леонова Ю.В. ВИРУСНАЯ ЛЕЙКЕМИЯ КОШЕК..... 447

МОНИТОРИНГ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЛЕЙКОЗОМ ПО КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ 451

Тишков М.Ю. МОНИТОРИНГ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ИНВАЗИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ ПАНТОВЫХ ОЛЕНЕЙ 455

Токтарова Г.К., Хизат С., Тургумбеков А.А., Усенбеков Е.С. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЭЯКУЛЯТА ВЕРБЛЮДОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МЕТОДАМИ ГИПООСМОЛЯРНОСТИ И АЗООСПЕРМИИ..... 459

Топурия Л.Ю. ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТОВ НА ФАГОЦИТАРНУЮ АКТИВНОСТЬ ЛЕЙКОЦИТОВ КРОВИ ПТИЦЫ..... 464

Топурия Л.Ю. СОСТАВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ СЕЛЕЗНЕЙ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕОЛИТА..... 467

Топурия Л.Ю. СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У СЕЛЕЗНЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ЦЕОЛИТОВ 470

Фролов Г.С. СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ АФРИКАНСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ В ХОЗЯЙСТВАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ..... 473

Чекункова Ю.А., Беляева Н.Ю., Ашенбреннер А.И., Хаперский Ю.А. ВЗАИМОСВЯЗЬ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ С АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИМИ ПАТОЛОГИЯМИ У КОРОВ 477

Шаньшин Н.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ ПОСЛЕРОДОВЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У КОРОВ 482

Юсифова К.Ю. ЭФФЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ ИНКУБАТОРИЕВ ГУСЕНИЦ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА 488

Юшкова Л.Я., Юдаков А.В., Мельцов И.В., Амироков М.А. НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНОГО ДЕЛА В СИБИРИ НА ЭТАПЕ ОСВОЕНИЯ ЦЕЛИННЫХ ЗЕМЕЛЬ 495

РАЗДЕЛ IV. ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ..... 500

Бисалина А.Р., Соболева Н.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА МОЛОКА В ООО «КРАСНОГОРСКОЕ» (ОТДЕЛЕНИЕ №1) В ЛЕТНИЙ И ЗИМНИЙ ПЕРИОДЫ 500

Бисалина А.Р., Соболева Н.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА-СЫРЬЯ ИЗ РАЗНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЛОКАЦИЙ..... 504

Бондаренко О.В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЧИПСОВ ИЗ МЯСА ЯКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭНДЕМИКОВ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА РЕСПУБЛИКЫ ТЫВА 507

Бондырева Л.А., Неплюхина О.С. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА, ПОЛУЧЕННОГО РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ..... 513

Величко Н.А. ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПАШТЕТА С ДОБАВЛЕНИЕМ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ..... 517

Герасимова Н.С., Козулина Н.С., Янова М.А. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ МАСЛИЧНОЙ КУЛЬТУРЫ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ..... 521

Герасимова Н.С., Козулина Н.С., Янова М.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА И ФРАНЦУЗСКОЙ МУКИ Т55 ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРАДИЦИОННОГО БАГЕТА 526

Геращенко К.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЕВОЙ СПАРЖИ (ФУЧЖУ) В ТЕХНОЛОГИИ РУЛЕТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ 530

Долгошева Е.В., Романова Т.Н. ВЛИЯНИЕ СУХОЙ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОЛБАСЫ ИЗ УТИНОГО МЯСА 534

Канаева Е.С., Канаев М.А., Кашина Д.Ш., Баймишев Р.Х. ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО ЙОГУРТА ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА 538

Карапетян А.М., Величко Н.А. АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА МЯСНЫХ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ СТРЕЛОК ALLIUMSATIVUM 542

Королькова А.И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА ЭКСТРАКЦИИ АМИНОКИСЛОТ ИЗ СУХОЖИЛИЙ МАРАЛОВ 547

Нициевская К.Н., Станкевич С.В. ИССЛЕДОВАНИЕ МУССОВ ИЗ ПЛОДОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ 551

Романова Т.Н., Долгошева Е.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВЯЛЕНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ 554

Рыгалова Е.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРКОВИ В ПАНИРОВКЕ КУСКОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ГОВЯДИНЫ 559

Сат А.А., Сат О.А. ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОЗЛЯТИНЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА 564

Сендин Т.Л., Д-Д.А. Муна Д-Д.А. ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ГОВЯДИНЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА 569

Соболева Н.В. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ 574

Степаненко Н.И., Липшин А.Г., Герасимов С.А., Снытkова Т.А. РАЗРАБОТКА БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ 578

Степаненко Н.И., Липшин А.Г., Герасимов С.А., Снытkова Т.А. РАЗРАБОТКА ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ 588

Юшкевич Е.А. ВЛИЯНИЕ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ НАДУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ НА КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ 597

РАЗДЕЛ V. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК 601

Беличенко Ю.В., Атапина Ю.А., Загарин А.Ю. ИНТЕГРАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС СТУДЕНТОВ ИНСТИТУТА ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ 601

Ефимова Л.В. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО ЗООТЕХНИИ 606

Канаева Е.С., Канаев М.А., Кашина Д.Ш., Баймишев Р.Х. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ 610

Канаева Е.С., Канаев М.А., Кашина Д.Ш., Баймишев Р.Х. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ 615

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ 619

РАЗДЕЛ I. КОРМОПРОИЗВОДСТВО

УДК 633.171.1

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

М.В. Бугаева
Горно-Алтайский НИИСХ (филиал) НИ ТГУ, с. Майма, Россия
e-mail: m.w.bugaeva@yandex.ru

Аннотация. При экологическом испытании 4 сортов суданской травы селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» на кормовую продуктивность в среднегорной зоне Республики Алтай в 2024 г при использовании на силос наиболее продуктивным стал толстостебельный и высоко облиственный сорт Удача с урожайностью зеленой массы – 34,6 т/га и сухого вещества – 8,74 т/га, а также тонкостебельный сорт Аллегория – 24,8 т/га и 7,32 т/га соответственно. Выход зеленой массы сортов Спартанка и Амбиция составил 18,7 т/га и 19,9 т/га и сухого вещества – 4,69 и 5,49 т/га соответственно.

Ключевые слова: *суданская трава, сорт, урожайность зеленой массы, побегообразование, фенология.*

ECOLOGICAL TESTING OF SUDAN GRASS FOR FORAGE PRODUCTIVITY IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE MOUNTAIN ZONE OF THE ALTAI REPUBLIC

M.W. Bugaeva
Gorno-Altay Research Institute of Agriculture (branch) of National Research Tomsk State University, Mayma, Russia

Annotation. During an environmental test of four Sudan grass varieties bred by the Federal State Budgetary Scientific Institution Rossorgo Research Institute of Soil Science (Rossorgo) for forage productivity in the mid-mountain zone of the Altai Republic in 2024, the thick-stemmed and leafy Udacha variety emerged as the most productive for silage, yielding 34.6 t/ha of green matter and 8.74 t/ha of dry matter, as did the thin-stemmed Allegory variety, with 24.8 t/ha and 7.32 t/ha, respectively. The Spartanka and Ambitsiya varieties yielded 18.7 t/ha and 19.9 t/ha of green matter and 4.69 t/ha and 5.49 t/ha of dry matter, respectively.

Keywords*: Sudan grass, variety, green mass yield, shoot formation, phenology.*

Введение. Одной из дополнительной однолетней кормовой культурой для выращивания на силос и сено в условиях Шебалинской подзоны Республики Алтай может стать суданская трава. Для расширения ее посевов необходимо подобрать наиболее продуктивные специализированно-направленные, экологически пластичные сорта для данной зоны [1,2].

Исследование направлено на проведение сравнительного анализа биолого-хозяйственных характеристик различных сортов суданской травы с целью оценки их кормовой продуктивности в природно-климатических условиях Шебалинской подзоны среднегорной зоны Республики Алтай.

Методика исследований. В 2024 г на землях ООО «Оленевод» с. Ильинка Шебалинского района Республики Алтай впервые испытывались 4 сорта суданской травы селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»: Спартанка (контроль), Амбиция, Аллегория и Удача. Обработка почвы традиционная для данной зоны. Посев производили – 7 июня сеялкой СЗФ-3,6 рядовым способом с нормой высева – 2,0 млн. шт/га. На силос убирали 20 августа. Опыт закладывался и оценивался по общепринятым методикам в растениеводстве [3, 4]. Погодные условия в год проведения испытаний были благоприятными (осадков выпало 286 мм, сумма температур выше 10 ºС составила 1412 ºС) для быстрого роста и развития суданской травы.

Результаты исследований. Всходы появились на 9 день. Фаза кущения прошла продуктивно у сортов суданской травы образовалось от 1 до 2,4 продуктивных стеблей.

Наиболее скороспелые сорта с периодом всходы-выметывания 60-61 день Спартанка и Аллегория, среднеспелые – 68-69 дней Удача и Амбиция (табл. 1).

Таблица 1 – Биолого-хозяйственные показатели суданской травы

Сорт	Вегетационный период, дней			Высота, см	Толщина стебля, см	Лист		
	кущение	выход в трубку	выметывание			длина, см	ширина, см	количество, шт
Спартанка (к)	19	42	60	150	0,4	40	2,0	6
Амбиция	19	48	69	160-180	0,6	50	2,3	7
Удача	19	47	68	180-190	0,7	50	2,2	8
Аллегория	19	43	61	145-160	0,5	45	1,5-1,8	7

По высоте стеблестоя на момент уборки (20 августа) выделились сорта Амбиция –160-180 см и Удача – 180-190 см. Данные сорта находились в фазе выхода в трубку, только единичные растения начинали выкидывать метелку, поэтому высота при выметывании была бы в районе (200-210 см). Сорта Спартанка и Аллегория прошли фазу выметывания и достигли высоты 150-160 см.

Наиболее тонкостебельные сорта с диаметром стебля (0,4-0,5 см), со средней облиственностью (6-7 листов на растении, с шириной листа 1,8-2,0 см и длиной 40 и 45 см) и продуктивной кустистостью (1-2 стебля) Спартанка и Аллегория.

Более толстостебельные сорта с диаметром стебля (0,6-0,7 см), образовали 7-8 крупных листьев, с длиной – 45 см и шириной – 2,2-2,3 см и продуктивной кустистостью (2,3-2,4 шт) Удача и Амбиция.

Самую высокую поражаемость бактериальной пятнистостью имела суданская трава Аллегория – 15 % листьев. Низкое поражение отмечено у сортов Спартанка, Амбиция и Удача – 4-5 % (из 100 %).

Все сорта (после ливня с ветром) обладали высокой устойчивостью к полеганию 4,8-5,0 баллов.

При уборке на зеленую массу и силос наиболее продуктивным стал толстостебельный и высоко облиственный сорт Удача с урожайностью зеленой массы – 34,6 т/га и сухого вещества – 8,74 т/га, а также тонкостебельный сорт Аллегория – 24,8 т/га и 7,32 т/га соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность суданской травы

Сорт	Поражение бактериальной пятнистостью, %	Урожайность, т/га	
		зеленая масса	сухое в-во
Спартанка (к)	4-5	18,79	4,69
Амбиция	4-5	19,90	5,49
Удача	5	34,60	8,74
Аллегория	15	24,80	7,32
НСР $_{05}$			1,2

Выход зеленой массы сортов Спартанка и Амбиция составил 18,7 т/га и 19,9 т/га и сухого вещества – 4,69 и 5,49 т/га.

В природно-климатических условиях Шебалинского района Республики Алтай при возделывании суданской травы получают один укос на силос или сено и дополнительно отрастает отава для выпаса скота.

Вывод. Таким образом, для использования на силос в условиях Шебалинской подзовы Республики Алтай подойдет толстостебельный хорошо облиственный сорт Удача, на сено тонкостебельный сорт Аллегория.

Литература

1. Вертикова, Е. А. Селекция зернового сорго на скороспелость и урожайность биомассы в условиях Нижнего Поволжья / Е. А. Вертикова, Е. В. Морозов, Г. И. Ермолаева // Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», 2015. – С. 101-103.

2. Тарабрин, А. М. Оценка качества надземной биомассы суданской травы для селекции в условиях Нижнего Поволжья / А. М. Тарабрин, К. С. Кондаков, Е. А. Вертикова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2022. № 1(6). – С. 112-122.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1985. – 336 с.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1 Общая часть / Под. Ред. М.А Федина. – Москва: МСХ СССР, 1985. – 267 с.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки Российской Федерации, проект № FSWM-2025-0024».

УДК 633.16.631:631.527 DOI 10.52686/97856056648_15

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ КОЛЛЕКЦИИ ВИР НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ

С.А. Герасимов, С.С. Голубев
Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия
e-mail: g-s-a2009@yandex.ru

Аннотация. Изучено 34 образца ячменя из коллекции ВИР в условиях Красноярской лесостепи на чернозёме обыкновенном, со средним содержанием гумуса (4,69 %), низким нитратного азота (2,9…8,7 мг/кг почвы), высоким фосфора (19,7 мг/100 г почвы) и калия (13,4 мг/ 100 г почвы). Предшественник – чистый пар. ГТК за вегетационный период – 1,5 (достаточное увлажнение). Наибольшей полевой устойчивостью к полеганию и высокой урожайностью (925…1113 г/м^2) отличались образцы: Чакинский кормовой, Нургуш, Граник, Знатный, Балтиец, ТСХА-14. По общей сумме рангов (Σ=98-105) наиболее перспективными являются образцы Maggie, Fandaga (Германия), Граник (Саратовская обл.), Икорец (Воронежская обл.), Азимут (Ростовская обл.), Выклик, Галичанин (Украина).

Ключевые слова: *зернофуражная культура, оценка, индексы, ранжирование, ранговая корреляция, ценные источники, яровой ячмень.*

PRELIMINARY EVALUATION OF BARLEY SAMPLES OF VIR COLLECTION FOR RESISTANCE TO LODGING

S.A. Gerasimov, S.S. Golubev
Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture - a separate subdivision of the FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia
e-mail: g-s-a2009@yandex.ru

Abstract. 34 samples of barley from the VIR collection were studied in the conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe on ordinary chernozem, with an average humus content (4.69%), low nitrate nitrogen (2.9... 8.7 mg/kg of soil), high phosphorus (19.7 mg/100 g of soil) and potassium (13.4 mg/100 g of soil). The predecessor is pure steam. GTC for the growing season - 1.5 (sufficient moisture). The greatest field resistance to lodging and high productivity (925... 1113 g/m^2) were distinguished by samples: Chakinsky fodder, Nurgush, Granik, Znatny, Baltiets, TSKhA-14. In terms of the total sum of ranks (Σ = 98-105), the most promising samples are Maggie, Fandaga (Germany), Granik (Saratov region), Ikorets (Voronezh region), Azimut (Rostov region), Vyklik, Galichanin (Ukraine).

Keywords: *grain forage crop, assessment, indices, ranking, rank correlation, valuable sources, spring barley.*

Введение. Ячмень как зернофуражная культура по сравнению с другими злаками менее устойчив к полеганию, особенно при посевах на интенсивных агротехнических фонах, в сочетании с ливневыми осадками, градом и шквальными ветрами [1, 2].

В экстремальных условиях Средней Сибири, прежде всего в районах интенсивного земледелия Канско-Красноярской лесостепи и Причулымья устойчивость ячменя к полеганию является одним из важных лимитирующих факторов высокой урожайности. В связи с этим важное значение имеет создание, подбор и использование в производстве устойчивых к полеганию сортов в сочетании с комплексом агротехнических приемов, для чего необходима оценка исходного материала и выделение источников для использования в селекции по основным хозяйственно-ценным признакам, в том числе по комплексу анатомо-морфологических показателей, включая высоту, диаметр стебля, соотношения длины междоузлий [3, 4].

Цель исследований – выделить перспективный исходный материал ячменя из коллекции ВИР по устойчивости к полеганию для дальнейшего вовлечения в селекцию культуры.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследования использовали 34 новых образца двурядного и шестирядного пленчатого ячменя различного эколого-географического происхождения из коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР). Стандартами являлись сорта красноярской селекции: двурядный Такмак и шестирядный Емеля. Изучение коллекции проводили в Красноярской открытой лесостепной зоне Средней Сибири.

Почва опытного поля представлена чернозёмом обыкновенным среднемощным, среднегумусным, тяжелосуглинистым с нейтральной реакцией почвенного раствора pH – 6,7. Содержание гумуса – 4,69 % (среднее), нитратного азота $N\text{-}NO_3$ перед всходами – 8,7 мг/кг, в фазу колошения – 2,9 мг/кг (очень низкое), подвижного фосфора P_2O_5 – 19,7 мг/100 г почвы (высокое), обменного калия K_2O – 13,4 мг/ 100 г почвы (высокое) по Чирикову. Предшественник – чистый пар.

Вегетационный период 2025 года характеризовался достаточным увлажнением (ГТК=1,5).

Полевая и лабораторная оценка коллекции проведена по методике ВИР им. Н.И. Вавилова в соответствии с первым этапом изучения образцов [5].

В лабораторных условиях определяли массу 1000 зерен, массу зерна с растения, рассчитывали урожайность, параметры устойчивости к полеганию: высота растений и стебля, длина колоса, показатели механической прочности стебля: индексы Гальченко (JG), перспективности (JP), мексиканский (MJ), соотношение l2/d2, Lc/d2, Lc/l2, где l2 – длина второго междоузлия, Lc – длина стебля, d2 – диаметр второго междоузлия [6].

Статистическая обработка полученных данных проведена по Б.А. Доспехову [7] и программой Statistica 10.0 по критерию Тьюки [8].

Результаты исследований. Высота растений является важным признаком в селекции на продуктивность, определяющим устойчивость к полеганию [9]. В

соответствие с международным классификатором СЭВ ячмень по высоте делится на группы: карликовые (<41 см), очень низкие (41-60 см), низкорослые (61-70 см), средненизкие (71-80 см), среднерослые (81-95 см), средневысокие (96-110 см), высокорослые (111-125 см), очень высокие (126-140 см), крайне высокие (>140 см) [10]. Среди изученного нами набора выделено 4 группы: очень низкие – 20,6%, низкорослые – 38,2 %, средненизкие – 26,5 %, среднерослые – 14,7%, следовательно преобладающая часть образцов коллекции имела высоту растений от 61 до 70 см.

В полевых условиях высокую устойчивость к полеганию (9 баллов) в сочетании с высокой урожайностью (925…1113 г/м^2) показали образцы: Чакинский кормовой, Нургуш, Граник, Знатный, Балтиец, ТСХА-14, что характеризует их как ценный исходный материал.

Индекс Гальченко (JG) определяется, как отношение длины соломины к ее толщине в области 1-го нижнего междоузлия, на его основе можно отбирать формы с укороченной и (или) толстой соломиной. По данному показателю (JG=262,8) выделился образец Галичанин (Украина).

Индекс перспективности (JP) – процентное отношение массы 1000 зерен к длине соломины. Достоверным преимуществом по отношению к стандарту Такмак (79,8…117,2) отличались образцы Maggie, Fandaga, Fabiolla из Германии, Граник, Медикум 269 из Саратовской области, Формат, Азимут (Ростовская обл.), Икорец (Воронежская обл.), Harbinger (Финляндия), ТСХА-14 (Московская обл.), Поволжский 49 (Самарская обл.), Парнас, Выклик, Іклюзив, Галичанин (Украина).

Мексиканский индекс (MJ) показывает процентное отношение массы зерна с главного колоса к длине стебля. Среди изученного набора, как перспективные по этому показателю (MJ= 2,11…2,65) выделяются только шестирядные образцы: Емеля (Красноярский край), Нургуш (Челябинская обл.), Балтиец (Ленинградская обл.), Благодар (Белгородская обл.), Галичанин (Украина).

В.А. Горшковой [11] предложен способ оценки устойчивости генотипов по соотношению длины и диаметра второго междоузлия (l2/d2), позволяющий проводить отборы растений с упругой и эластичной соломиной. Величина данного индекса у изученных нами образцов варьировала в 3 раза от 12,0 у сорта Harbinger (Финляндия) до 36,3 у сорта Поволжский 49 (Самарская обл.).

По отношению длины стебля к диаметру второго междоузлия (Lc/d2=207,5…268,5) выделены образцы Емеля (Красноярский край), Maggie, Fandaga, Salome, KWS Irina, Fabiolla (Германия), Нургуш (Челябинская обл.), Златояр (Московская обл.), Балтиец (Ленинградская обл.), Harbinger (Финляндия), Галичанин (Украина).

Достоверно более лучший индекс отношения длины стебля к длине второго междоузлия (Lc/l2=8,4…15,3) имела большая часть анализируемых образцов коллекции.

Согласно полученным данным лучшие результаты по сумме рангов, рассчитанных на основе 7 показателей устойчивости к полеганию, отмечены у очень низких (Σ=90…102) и низкорослых групп (Σ=102…105), причем среди них

низкорослые имели хорошую среднюю урожайность (769 г/м^2). Очевидно, что образцы низкорослой группы представляют наибольшую ценность для селекции ячменя в условиях Средней Сибири. Образцы среднерослой группы имели максимальную среднюю урожайность (834 г/м^2), однако их использование в скрещиваниях должно предусматривать снижение высоты растений получаемых гибридов в процессе селекции.

Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена составили: устойчивость к полеганию – 0,872, индекс Гальченко JG – 0,303, индекс перспективности JP – 0,638, мексиканский индекс MJ – 0,606, l2/d2 – 0,527, Lc/d2 – 0,617, Lc/l2 – 0,487. Относительный вклад отдельных показателей определяли путем сложения коэффициентов и выражали в % к общей сумме. Как видно на рисунке, можно отметить различный вклад отдельных показателей в общую оценку устойчивости к полеганию по всем изученным генотипам. Среди них индекс Гальченко (JG) оказался не достоверным и, как следствие, мало информативным.

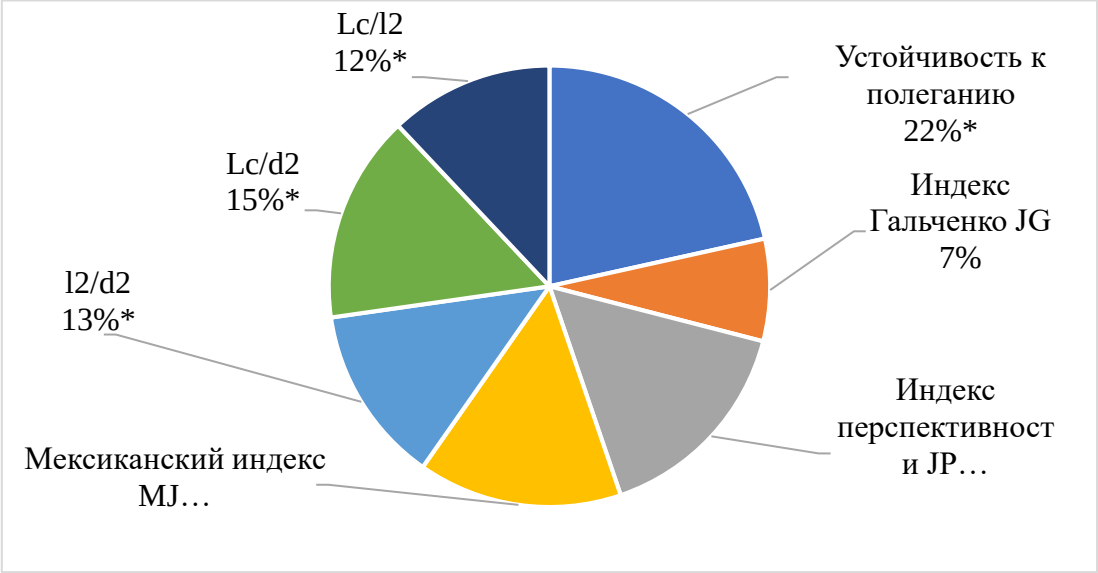


Рисунок – Вклад отдельных показателей в итоговую сумму рангов устойчивости к полеганию образцов ячменя коллекции ВИР (* значения статистически значимы при p≤0,05).

Выводы. По общей сумме рангов устойчивости к полеганию (Σ=98…105) выделены зарубежные и отечественные образцы: Maggie, Fandaga (Германия), Граник (Саратовская обл.), Икорец (Воронежская обл.), Азимут (Ростовская обл.), Выклик, Галичанин (Украина). Среди них с учетом положительного сочетания максимальной урожайности 925…1038 г/м^2, массы 1000 зерен 50,96…52,12 г и параметров устойчивости к полеганию наиболее перспективны в селекции для скрещиваний образцы Граник (Саратовская обл.) и Икорец (Воронежская обл.). Таким образом, по результатам ранговой корреляции на основе наибольшего вклада показателей для оценки устойчивости к полеганию целесообразно применять следующие параметры: полевая оценка устойчивости – 22,0 %, индекс перспективности (JP) – 16,0 %, мексиканский индекс (MJ) – 15,0 %, отношение длины стебля к диаметру второго междоузлия (Lc/d2) – 15,0 %,

длины второго междоузлия к его длине (l2/d2) – 13,0 %, длины стебля к длине второго междоузлия (Lc/l2) – 12,0 %.

Исследование выполнено в рамках Госзадания НИОКТР № 124012900548-8 «Создание сортов нового поколения зерновых, зернобобовых, масличных, плодово-ягодных культур с повышенной адаптацией и стрессоустойчивостью, их первичное и промышленное семеноводство для условий Средней Сибири».

Литература

1. Таранова, Т. Ю. Изучение сортов яровой мягкой пшеницы коллекционного питомника по урожайности, высоте растений и устойчивости к полеганию / Т. Ю. Таранова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Сельскохозяйственные науки. – 2025. – Т. 4, № 1(13). – С. 13-18. – DOI 10.37313/2782-6562-2025-4-1-13-18. EDN JMYHRM.

2. Итоги селекции ячменя на устойчивость к полеганию в Алтайском НИИСХ / Г. М. Мусалитин, В. А. Борадулина, Ж. В. Кузикеев, А. П. Кузикеева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 11(229). – С. 32-38. – DOI 10.53083/1996-4277-2023-229-11-32-38. EDN PCIRXC.

3. Экологическая селекция ячменя в Средней Сибири / Н. А. Сурин, Н. Е. Ляхова, С. А. Герасимов, А. Г. Липшин. – Красноярск: Красноярский научный центр СО РАН, 2023. – 333 с. – DOI 10.52686/9785605087991. EDN EDMOMZ.

4. Изучение анатомо-морфологических признаков стебля и устойчивости к полеганию сортов яровой мягкой пшеницы (Triticum aestivum L.) / Е. В. Агеева, И. Н. Леонова, Е. А. Салина, И. Е. Лихенко // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология. – 2023. – Т. 16, № 4. – С. 506–521. EDN TCSUQF.

5. Лоскутов И. Г., Ковалева О.Н., Блинова Е. В. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса / И. Г. Лоскутов, О. Н. Ковалева, Е. В. Блинова. – СПб.: ГНЦ РФ ВИР, 2012. 63 с.

6. Иванова, Ю. С. Морфологические признаки устойчивости коллекционных образцов овса голозерного к стеблевому полеганию / Ю. С. Иванова, М. Н. Фомина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2017. № 3(58). С. 15–21. EDN YOQWWL.

7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: «Книга по требованию», 2012. – 352 с.

8. Хижняк С. В., Пучкова Е.П. Математические методы в агроэкологии и биологии. Учебное пособие. – Красноярск: КрасГАУ, 2019. 240 с.

9. Левакова, О. В. Градация сортов пшеницы озимой (Triticum aestivum L.) по длине стебля и устойчивости к полеганию в условиях Рязанской области / О. В. Левакова, Е. Д. Жаркова // Достижения науки и техники АПК. 2023. Т. 37. № 1. – С. 16-20. – DOI 10.53859/02352451_2023_37_1_16. EDN XVRJJH.

10. Международный классификатор рода СЭВ Hordeum vulgare L. – Ленинград: ВИР, 1983. – 55 с.

11. Горшкова, В. А. Селекция ярового ячменя на устойчивость к полеганию / В. А. Горшкова // Вестник РАСХН. – 1992. – № 6. – С. 25-27.

УДК 636.085.8

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛКОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ В МИКРОКАПСУЛИРОВАННОЙ ФОРМЕ

Е.В. Куксова
ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»,
г. Москва, Россия
e-mail: uksus-lena@mail.ru

Аннотация. В лабораторных условиях получены микрокапсулированные кормовые добавки «Биобардин» и «Пропилакт» методом отверждения альгинатных водных растворов, сохраняющие удовлетворительную жизнеспособность пробиотических штаммов-продуцентов молочнокислых и пропионовокислых бактерий при хранении в холодильнике в течение месяца.
***Ключевые слова**: кормовые микрокапсулированные добавки, протеин, консорциум молочнокислых и пропионовокислых бактерий, послеспиртовая барда.*

IMPROVING THE PROCESSING TECHNOLOGY OF DISTILLERY WASTE FOR THE PRODUCTION OF MICROENCAPSULATED PROTEIN FEED SUPPLEMENTS WITH PROBIOTIC PROPERTIES

E.V. Kuksova
VNIIPBT – Branch of the Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russia

Abstract. Microencapsulated feed additives "Biobardin" and "Propilakt" were obtained under laboratory conditions by hardening alginate aqueous solutions. These additives maintain satisfactory viability of probiotic strains of lactic acid and propionic acid bacteria during refrigeration for one month.
***Keywords**: microencapsulated feed additives, protein, lactic acid and propionic acid bacteria consortium, distillery dregs.*

Введение. К актуальным инновациям в кормопроизводстве относят использование в рационах новых или значительно улучшенных по технологическим свойствам кормовых добавок с использованием модернизированных схем технологического процесса, что позволяет более рационально использовать послеспиртовую барду. Основной задачей при использовании вторичных ресурсов спиртового производства является превращение их в высококачественные белковые кормовые продукты с добавочной стоимостью, что позволяет говорить не об утилизации отходов как при высушивании барды, а об их переработке в инновационные кормовые

продукты. Поэтому способ переработки послеспиртовой барды методом ферментации специально селекционированными консорциумами, на основе молочнокислых (МКБ) и пропионовокислых (ПКБ) бактерий путем их направленного культивирования с накоплением органических кислот и биологически активных соединений в процессе биосинтеза, позволяет эффективно осуществлять биотрансформацию послеспиртовой барды, обуславливая пробиотические свойства вырабатываемых кормовых добавок.

Рынок микрокапсулированных кормовых добавок является быстро растущим специализированным сегментом в мировой индустрии кормов для животных и птицы, сосредоточенным на включении добавок в корма с использованием защитного покрытия [1], обеспечивая более высокую эффективность и удобство в применении, позволяя избегать ингибирования и гибели при воздействии агрессивной среды пищеварительной системы [1-3]. Микрокапсулирование позволяет обеспечить стабильность, биодоступность и контролируемое высвобождение пробиотиков, витаминов, микроэлементов и аминокислот, улучшая усвояемость и повышая эффективность при кормлении животных и птицы.

На российском рынке практически отсутствуют отечественные микрокапсулированные кормовые добавки. Сложившаяся экономическая ситуация в России, включая торговые барьеры и сбои цепочки поставок, может еще больше усложнить выход на рынок наиболее качественных кормовых добавок. Однако следует отметить ряд российских исследований по созданию пробиотических и симбиотических добавок для сельскохозяйственных животных и птицы [2-4].

Цели и задачи исследований. Целью данной работы было усовершенствование технологии получения кормовых добавок в виде микрокапсул для повышения усвояемости кормов в результате улучшения пищеварения и профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) различной этиологии, а также для повышения технологичности использования добавок в производстве и применении комбикормов.

Во ВНИИПБТ разработана технология получения белковых кормовых добавок «Биобардин» и «Пропилакт» на основе сбраживания послеспиртовой барды консорциумами МКБ и ПКБ, с последующим центрифугированием или фильтрацией, где влажный осадок высушивается в конечный продукт, а фильтрат очищается на 2-х ступенчатой ультрафильтрационной установке, с получением концентрата микробной суспензии и фильтрата. Согласно разработанной технологии, полученный концентрат фильтрата культуральной жидкости порциями возвращается на стадию сушки. Нам представляется, что полученный на данной стадии концентрат бактериальной суспензии штаммов-пробиотиков может выпускаться в виде микрокапсулированной кормовой добавки, которая представляет интерес для разработки высококачественных пробиотических продуктов с высокой добавленной стоимостью.

Материалы и методы исследований. Для концентрирования использовали культуральные жидкости, полученные сбраживанием послеспиртовой барды (с.в. 3.5%) с содержанием жизнеспособных клеток

штаммов-продуцентов не менее $6 \cdot 10^{10}$ КОЕ/см^3, входящих в состав консорциумов (№ 1: *L. acidophilus* (В-1660/08), *L. plantarum* (В-578/25), *Pr. acnes* (Ас-1450/28), *Pr. freudenreichii subsp. shermanii* (Ас-103/12) - кормовая добавка «Биобардин» и № 2: *L. acidophilus* (В-1660/08), *L. plantarum* (В-578/25), *Pr. acnes* (Ас-1450/28), *Pr. freudenreichii subsp. shermanii* (Ас-103/12), *E. faecium* (D-2240/16) - кормовая добавка «Пропилакт»).

Определение содержания жизнеспособных клеток бактерий проводили высевом разведений на селективные агаризованные среды Himedia® [5].

Концентрирование культуральных жидкостей осуществляли с использованием инновационного процесса ультрафильтрации через полисульфонамидную мембрану УПМ-20 (Владипор, Россия) при температуре 20°С и давлении 1,2 Мпа.

Образование микрокапсул проводили на лабораторной установке путем ионотропного желирования полученных концентратов микробиологических суспензий альгината при контакте с водным раствором $CaCl_2$.

Для образования микрокапсул 1,5 см^3 полученной суспензии вводили в 100 см^3 водного раствора 2%-ного альгината натрия или 100 см^3 водного раствора смеси 2%-ного альгината натрия и 2% желатина в равных пропорциях или 100 см^3 водного раствора смеси 1,5 % альгината натрия, 1,3% желатина и 1,3% амидированного пектина. Для однородного приготовления растворов использовали диспергатор Ultra Turrax T-25 basic IKA®. Оптимальная концентрация клеточной суспензии клеток бактерий в смеси полимеров составляла не менее 10^9 КОЕ/см^3. Смесь выдавливали с помощью шприца в виде отдельных капель через иглу диаметром 0,65 в 200 см^3 0,05 М раствора $CaCl_2$ в воде при медленном перемешивании на магнитной мешалке TAGLER MM 135H в течение 15 мин до окончания процесса желирования альгината, которую подавали с помощи перистальтического насоса Rabbit (Rainin instrument co inc., США). Покрытие отфильтрованных и промытых стерильной водой альгинатных капсул дополнительной оболочкой проводили, помещая их на 15 мин в 200 см^3 0,4%-ного раствора хитозана при pH раствора 6,0 для образования полиэлектролитного комплекса с альгинатом натрия.

В экспериментах использовали альгинат натрия, желатин и хитозан (Россия), амидированный пектин Andre (Китай).

Результаты исследований

Проведено концентрирование культуральных жидкостей на мембранной установке за счет удаления части воды с растворенными в ней веществами: через поры микрофильтрационной мембраны проходят растворенные в воде соли, белки, полисахариды, а клетки бактерий, задерживаются, образуя при этом целевой поток концентрата биомассы.

Методом посева из разведений на селективные питательные среды концентратов культуральной жидкости определяли количество жизнеспособных клеток и затем проводили микрокапсулирование концентрата аналогично методам, приведенных в публикациях [6-9]. Процесс создания такой формы выпуска состоит из смешивания суспензии концентрата биомассы пробиотиков с жидкой полимерной субстанцией, диспергирования полученной клеточной

суспензии консорциума на мелкие микросферы с их последующим превращением в микрокапсулы.

Экспериментальным путем подобраны максимальные концентрации клеточной суспензии, а также концентрация и объем водного раствора альгината натрия, обеспечивающие получение в растворе $CaCl_2$ стабильных микрокапсул круглой формы диаметром 2-5 мм с гладкой поверхностью. Провели серию экспериментов по апробации данной технологии (рис. 1).



Рисунок 1 – Процесс получения микрокапсул в лабораторных условиях

Полученные микрокапсулированные препараты выдерживали в физиологическом растворе в течение месяца, после чего анализировали состав микрокапсул и концентратов. Результаты приведены в табл.1.

Таблица 1 – Содержание живых клеток молочнокислых (МКБ) и пропионовокислых бактерий (ПКБ) в культуральной жидкости (КЖ), концентратах и микрокапсулах

Показатель	Содержание живых клеток микроорганизмов, КОЕ/см^3			
	КЖ	Концентрат	Концентрат через месяц хранения	Микрокапсулы через месяц хранения в физ. растворе
Консорциум №1	МКБ-$6{,}0\cdot10^8$ ПКБ-$2{,}1\cdot10^{10}$	МКБ-$1{,}8\cdot10^{12}$ ПКБ-$9{,}1\cdot10^{12}$	МКБ-$5{,}5\cdot10^8$ ПКБ-$2{,}0\cdot10^{10}$	МКБ-$7{,}1\cdot10^8$ ПКБ-$2{,}5\cdot10^{11}$
Консорциум №2	МКБ-$6{,}4\cdot10^8$ в т.ч. *E. faecium*-$4{,}0\cdot10^9$ ПКБ-$1{,}5\cdot10^{10}$	МКБ-$2{,}1\cdot10^{12}$ в т.ч. *E. faecium* $1{,}8\cdot10^{11}$ ПКБ-$9{,}5\cdot10^{12}$	МКБ-$5{,}8\cdot10^8$ в т.ч. *E. faecium*-$0{,}6\cdot10^8$ ПКБ-$0{,}7\cdot10^{11}$	МКБ-$9{,}1\cdot10^8$ в т.ч. *E. faecium*-$3{,}2\cdot10^8$ ПКБ-$3{,}2\cdot10^{11}$

Результаты экспериментов по получению микрокапсулированных препаратов позволяют предположить возможность существенно улучшить устойчивость инкапсулированных препаратов к разрушающим внешним факторам. В опубликованных работах [5-7], показано, что однослойная оболочка не может обеспечить полную защиту пробиотикам при прохождении через ЖКТ, поэтому необходимо в дальнейших исследованиях создавать многослойные оболочки, наслаивая их на альгинатную основу.

Выводы

Полученные результаты позволяют говорить о воспроизводимости технологии микрокапсулирования и исследования могут быть продолжены для

отработки технологических режимов микрокапсулирования с целью получения кормовых добавок пробиотиков.

Исследования выполнены в рамках государственного задания FGMF-2025-0012.

Литература

1. Анализ размера и доли рынка кормовых пробиотиков – тенденции роста и прогнозы до 2029 года: Mordor Intelligence. – URL: https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/global-probiotics-market-industry (дата обращения: 27.03.2026).

2. Инновационные синбиотики для сельскохозяйственных животных и птицы / Л. А. Неминущая, И. В. Павленко, А. А. Казаку, Т. А. Скотникова, Ю. Д. Фролов // Ветеринарный врач. – 2023. – № 1. – С. 42-50. – DOI 10.33632/1998-698X_2023_1_42

3. Пробиотические кормовые добавки, применяемые в свиноводстве / А. Д. Ачмиз, М. В. Лукьяненко, Р. В. Казарян, А. С. Бородихин, Е.П. Викторова // Политематический сетевой электронный журнал КУБГАУ. – 2020. – №157. – С.1-13. – DOI 10.21515/1990-4665-157-001

4. Патент № 2736335 C1 РФ, МПК A23K 10/00. Кормовая добавка для крупного рогатого скота в виде инкапсулированных жиров и способ ее производства: № 2020114387: заявл. 22.04.2020: опубл. 16.11.2020 / Г. М. Шайдорова, У. А. Круть, И. И. Олейникова [и др.]; заявитель НИУ «БелГУ».

5. Исследование иммобилизации пробиотиков как метода их защиты и доставки в желудочно-кишечный тракт человека / Н. Б. Гаврилова, Н. Л. Чернопольская, А. В. Банникова [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – Т.48, №2. – С. 151-161.

6. Научное обоснование применения микрокапсулированных пробиотических препаратов в животноводстве / Д. В. Трубников, О. Б. Сеин, А. А. Кролевец, В. А. Стариков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 62-65.

7. Белковые кормовые добавки с пробиотическими свойствами на основе послеспиртовой барды и использование их при кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / Г. С. Волкова, Е. В. Куксова, Е. М. Серба, А. А. Толокнова // Наука и практика в области производства спирта и спиртных напитков: материалы Междун. науч.-практ. конф., посвященной 300-летию РАН, Москва, 29-31 октября 2024 г. / ООО «Первое экономическое издательство». – Москва, 2024. – С. 22-28.

8. Misra, S. Emerging Technologies and Coating Materials for Improved Probiotication in Food Products: a Review / S. Misra, P. Pandey, C. G. Dalbhagat, H. N. Mishra // Food Bioproc Tech. – 2022. – 15(5). – P. 998-1039.

9. Капсулированные в альгинат пробиотики: получение и некоторые свойства / А. Н. Сомов, В. Д. Похиленко, И. А. Дунайцев [и др.] // Биотехнология. – 2022. – Т. 38, № 5. – С.44-52.

УДК 632.9 DOI 10.52686/97856056648_25

ИНГИБИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ФУНГИЦИДОВ НА ПРОРАСТАНИЕ КОНИДИЙ ГРИБОВ P. FUSARIUM

***К.В. Кукушкина*[1,2]**
[1]Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
[2]ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия
e-mail: Kristina_fenix92@mail.ru

Аннотация. Изучено ингибирующее действие 4 коммерческих фунгицидов на прорастание конидий грибов р. Fusarium, выделенных из семян пшеницы урожая 2022–2024 годов Сухобузимского, Дзержинского и Краснотуранского районов Красноярского края. Отмечены статистически значимые (p <0,05) различия в доза-эффекте исследуемых препаратов. Наиболее перспективным для подавления прорастания конидий грибов р. Fusarium при низких концентрациях является препарат Оплот.

Ключевые слова: *грибы р. Fusarium, пшеница, фунгициды, FSAMSC, FTSC, FIESC, Красноярский край.*

THE INHIBITORY EFFECT OF FUNGICIDES ON THE GERMINATION OF CONIDIA OF G. FUSARIUM FUNGI

***K.V. Kukushkina*[1,2]**
[1]Krasnoyarsk Scientific Research Institute of Agriculture is a separate unit of the FITC KSC SB RAS
[2]Krasnoyarsk State Agrarian University
Krasnoyarsk, Russia

Abstract. The inhibitory effect of 4 commercial fungicides on the germination of conidia of Fusarium fungi isolated from wheat seeds harvested in 2022-2024 in Sukhobuzimsky, Dzerzhinsky and Krasnoturansky districts of the Krasnoyarsk Territory was studied. Statistically significant (p <0.05) differences in the dose-effect of the studied drugs were noted. The most promising drug for suppressing the germination of conidia of P. Fusarium fungi at low concentrations is the drug Oplot.

Keywords: *Fungi of g. Fusarium, wheat, fungicides, FSAMSC, FTSC, FIESC, Krasnoyarsk Region.*

Введение. Пшеница – одна из основных зерновых культур, широко используемая в кормопроизводстве для кормления сельскохозяйственных животных и птиц [1]. При возделывании пшеницы одной из проблем является происходящее в процессе вегетации заражение семян грибами *р. Fusarium* [2]. Они способны вызывать инфекционные заболевания, которые называются

фузариозами. Одним их технических требований к кормовой пшенице является содержание не более 1% фузариозных зёрен, так как фузариоз может приводить к накоплению микотоксинов [1]. Так содержание в зерне токсина Т-2, основными продуцентами которого являются *F. sporotrichioides, F. acuminatum, F. langsethiae и F. poae*, может вызывать например у птиц некротические поражения слизистой ротовой полости, эрозии зоба, некрозы слизистой желудка, снижение яйценоскости и массы яйц, диацетоксисцирпенол (DAS или ангидин) (*F. sambucinum, F. poae*) – фузариотоксикозы, кровоизлияния у скота, «вертолетная» болезнь у цыплят; фумонизины (B1, B2, B3, B4) - токсические воздействия на печень и почки у животных [2].

Обработка семенного материала коммерческими фунгицидами перед посевной, остается наиболее эффективным методом борьбы с фузариозом. Однако применяемые химические средства не всегда способны обеспечивать полную защиту, так как постоянное применение препаратов способствует развитию резистентности у патогенов. Фиксация дозировок препаратов и результатов обработок помогают вовремя заметить снижение эффективности, а также спрогнозировать возможный ущерб [3]. Поэтому крайне важно проводить регулярный мониторинг эффективности применяемых в обработке семян фунгицидов.

Цель: изучить ингибирующее воздействие растворов некоторых коммерческих фунгицидов на прорастание конидий грибов *p. Fusarium.*

Задачи: 1. Отбор и идентификация изолятов грибов р. *Fusarium,* выделенных из семян пшеницы урожаев 2022-2024 гг.;

2. Разработка протокола оценки прорастания конидий выбранных изолятов;

3. Подбор тестируемых препаратов с основными действующими веществами и определение диапазона концентраций;

4. Проведение эксперимента и обработка полученных данных.

Материалы и методы. Конидии 18 штаммов (по 6 на каждый год) грибов *p. Fusarium,* входящие в комплексы видов: *Fusarium sambucinum, Fusarium tricinctum, Fusarium incarnatum-eqseti,* выделенных из зерен яровой пшеницы, Краснотуранского, Дзержинского и Сухобузимского районов Красноярского края урожая 2022–2024 гг. Исследование проводили капельным экспресс методом. Суспензии конидий в среде Чапека-Докса (20 мкл) и исследуемые растворы фунгицидов (20 мкл) разной концентрации помещали в лунку культурального планшета (одна строка 1 штамм). В качестве контроля использовали суспензию конидий в питательной среде. После заполнения планшета инкубировали во влажной камере при температуре 24–26 градусов в течение 4–6 часов [4]. По истечению времени проводили микроскопирование контроля на наличие прорастания конидий (рис. 1). Микроскопирование конидий в растворах препаратов начинали с минимальной концентрации, после прорастания конидий в контроле. Для упрощения подсчетов была введена бальная система оценок от 0 до 3, где: 0 – конидии не прорастают, 1-конидии почти не прорастают, 2 – конидии прорастают, 3 – конидии прорастают обильно.

В качестве тестируемых препаратов использовали препараты АО Фирма «Август»: Стерлинг (протиоконазол (40 г/л), дифеноконазол (30 г/л), Оплот (дифеноконазол (90 г/л), тебуконазол (45 г/л), Оплот Трио (дифеноконазол (90 г/л), тебуконазол (45 г/л), азоксистробин (40 г/л), Хет-Трик (имидаклоприд – 333 г/л, дифеноконазол – 67 г/л, тебуконазол – 17 г/л) разной концентрации от рабочего раствора (р.р-р. - 1/32)

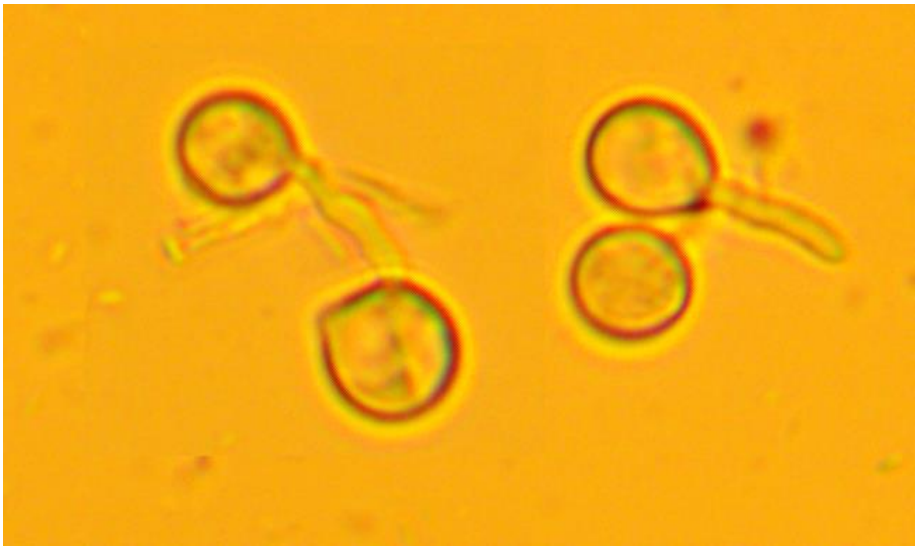


Рисунок 1 – Проросшие конидии исследуемого штамма. Контроль

Результаты исследований. Эффективность препаратов по годам имела определенные особенности. В 2022 года отмечено стимулирующее воздействие препарата Оплот Трио на прорастание конидий грибов р. *Fusarium* в сравнении с препаратом Оплот, а именно: обильное прорастание конидий (3 балла) комплекса видов FIESC на 1/32 от рабочей концентрации и прорастание конидий (2 балла) для некоторых представителей комплексов видов FSAMSC (р.р-р. – 1/32) и FIESC (1/8, 1/16). Для препарата Стерлинг отмечено прорастание конидий в сравнении не только с последующими годами, но и в сравнении с другими препаратами за все 3 года исследования, а именно: обильное прорастание (3 балла) конидий комплексов видов FIESC (1/8–1/32), FTSC (1/16, 1/32) и прорастание конидий (2 балла) представителей комплексов видов FSAMSC (1/2–1/32), FTSC (р. р-р. – 1/8), FIESC (1/4). Наибольший показатель частоты прорастания в 2022 году отмечен у комплекса видов FSAMSC (рис. 2).

В 2023 году для препаратов Оплот Трио, Стерлинг и Хет-Трик отмечено повышение показателя эффективности, но для препарата Хет-Трик отмечено как обильное прорастание конидий (3 балла) комплекса видов FSAMSC на 1/16-1-32, так и прорастание конидий (2 балла) на 1/8. Для препарата Стерлинг, отмечено отсутствие обильного прорастания конидий, но сохранения прорастания конидий комплексов видов FTSC (1/32) и FSAMSC (1/4–1/32). Препарат Оплот оказался менее эффективным в сравнении с 2022 годом. Наибольший показатель частоты прорастания в 2023 году отмечен у комплекса видов FSAMSC (рис. 3).

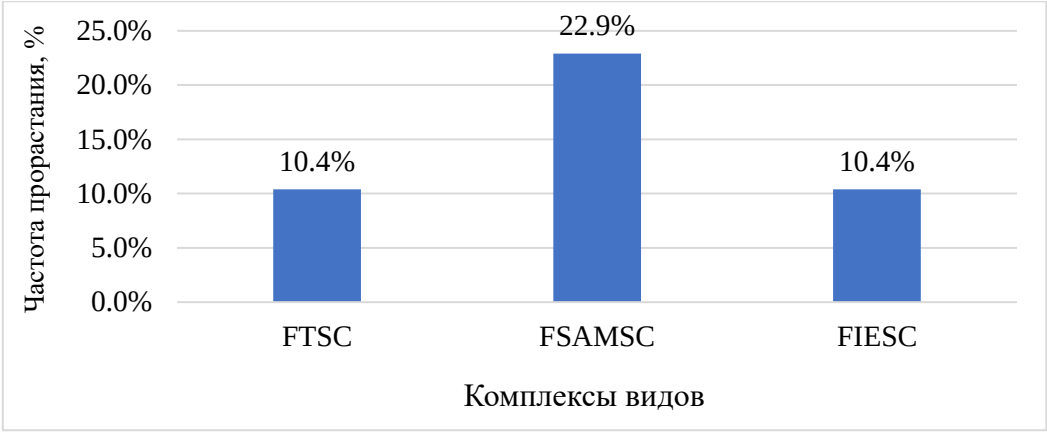


Рисунок 2 – Частота прорастания конидий комплексов видов грибов р. *Fusarium*, 2022 г.

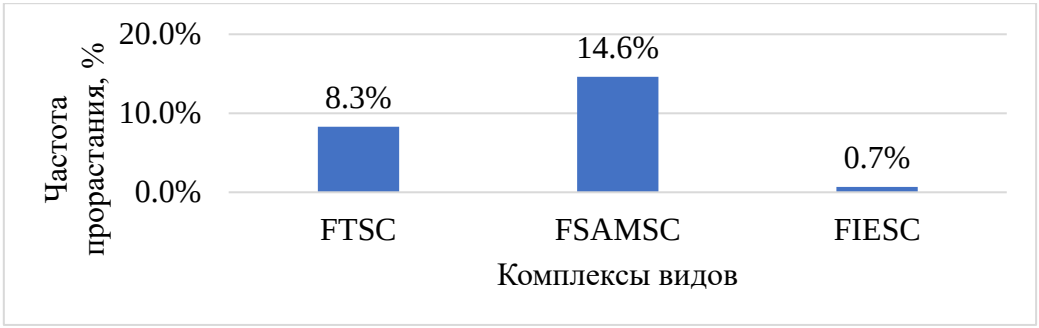


Рисунок 3 – Частота прорастания конидий комплексов видов грибов р. *Fusarium*, 2023 г.

В 2024 года отмечено снижение эффективности препаратов Хет-Трик, Стерлинг и Опот Трио в сравнении с 2023 годом. Препарат Оплот в сравнении 2023 годом исследования остался на том же уровне эффективности. Обильное прорастание конидий отмечено только у препарата Хет-Трик на 1/32 у комплекса видов FTSC. Наиболее эффективным в 2024 году оказался препарат Оплот Трио (единичные случаи разовых прорастаний конидий (1 балл) на минимальных концентрациях для комплекса видов FIESC. Наибольший показатель частоты прорастания в 2024 году отмечен у комплекса видов FTSC (рис. 4).

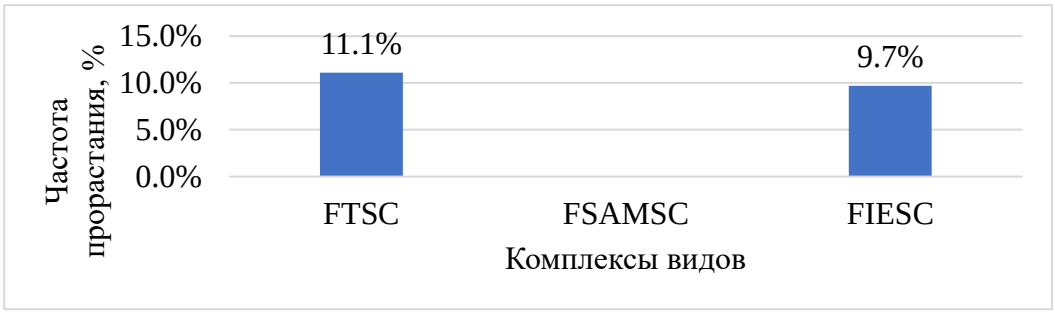


Рисунок 4. Частота прорастания конидий комплексов видов грибов р. *Fusarium*, 2024 г.

Отмечены статистически значимые ($p<0,05$) различия в доза-эффекте исследуемых препаратов. Наиболее перспективным для подавления прорастания конидий грибов р. *Fusarium* при низких концентрациях является препарат Оплот, далее по эффективности находятся препараты Оплот Трио и Хет-Трик для этих препаратов отмечаются случаи обильного прорастания конидий на низких концентрациях. Препарат Стерлинг демонстрирует прорастание конидий начиная с1/2 от рабочей концентрации и обильное прорастание конидий с 1/8 от рабочей концентрации.

Заключение. Наибольшее ингибирующее воздействие на прорастание конидий *Fusarium* проявил препарат «Оплот» (дифеноконазол (90 г/л), тебуконазол (45 г/л) – 90 % ингибирования, демонстрирующий высокую эффективность даже при низких концентрациях. Это делает его оптимальным выбором для практического применения в сельском хозяйстве, особенно в условиях необходимости снижения пестицидной нагрузки. «Оплот Трио» (80 %) и «Хет-Трик» (66 %) могут рассматриваться как альтернативные варианты, однако требуют тщательного подбора дозировок из-за риска стимуляции прорастания на минимальных концентрациях. «Стерлинг» (49 %) показал наименьшую эффективность и нестабильный эффект, включая случаи обильного прорастания конидий при низких концентрациях, что ограничивает его практическое применение.

Межгодовая изменчивость эффективности препаратов подчёркивает необходимость регулярного мониторинга активности фунгицидов и корректировки схем их применения. Результаты могут быть использованы для разработки схем предпосевной обработки семян или защиты растений от фузариоза с подбором оптимальных доз препаратов.

Литература

1. ГОСТ Р 54078–2010. Пшеница кормовая. Технические условия: национальный стандарт Российской Федерации: утверждён и введён в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2010 г. №732-ст : дата введения 2012-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 19 с.

2. Костерина, Н. А. Анализ современного состояния проблемы фузариоза колоса и зерна пшеницы в Российской Федерации / Н. А. Костерина // Аграрный вестник Урала. – 2023. – Т. 23, № 5. – С. 49-60. – DOI 10.32417/1997–4868-2023-234-05-49-60. – EDN LQLAOZ

3. Щербакова, Л. А. Развитие резистентности к фунгицидам у фитопатогенных грибов и их хемосенсибилизация как способ повышения защитной эффективности триазолов и стробилуринов / Л. А. Щербакова // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54, № 5. – С. 875-891. – DOI 10.15389/agrobiology.2019.5.875rus. – EDN MLUFKS.

4. Дьяков, Ю. Т. Общая фитопатология : учебное пособие для вузов / Ю. Т. Дьяков, С. Н. Еланский. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 230 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01170-8 // Образовательная платформа Юрайт. – URL: https://urait.ru/bcode/536368 (дата обращения: 09.04.2026).

УДК 633.2.03

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ В ОДНОВИДОВЫХ ПОСЕВАХ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Н.В. Ледяева
Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (филиал) Томского государственного университета,
с. Майма, Россия
e-mail: led.nadya@mail.ru

Аннотация. Создание прочной кормовой базы животноводства зависит в значительной степени от полевого травосеяния. Люцерна – важнейшая для травосеяния культура, имеющая огромное значение для кормопроизводства, энергосбережения и экологии. В статье приведены результаты исследований кормовой продуктивности и биоэнергетической эффективности возделывания сортов люцерны в условиях Шебалинской подзоны среднегорной зоны Республики Алтай. Объектом исследований были сорта сенокосного назначения Приобская 50, Флора 7, Камелия, Деметра и Кевсала. Изучаемые сорта люцерны формировали, в среднем за три года пользования, урожайность сухого вещества от 36,2 до 50,4 ц/га, обеспечивая сбор кормовых единиц и сырого протеина в пределах 23,3-34,8 и 27,2-38,3 ц/га соответственно.

Ключевые слова: *люцерна, сорт, сухое вещество, урожайность, биоэнергетическая эффективность, качество, протеин.*

CULTIVATION EFFICIENCY OF ALFALFA VARIETIES IN SINGLE-SPECIES CROPS IN THE MIDDLE-MOUNTAIN ZONE OF THE ALTAI REPUBLIC

N.V. Ledyaeva
Gorno-Altay Research Institute of Agriculture (branch) of the Tomsk State University, Mayma, Russia

Abstract. The creation of a stable fodder base for animal husbandry on field grass growing. Alfalfa is the most essential crop for field grass growing, that is of great importance for fodder production, energy saving and ecology. The article considers the study of forage productivity and bioenergetics efficiency of the alfalfa varieties in the conditions of the Shebalinsky subzone of the mid-mountain zone of the Altai Republic. The objects of the study were the varieties Priobskaya 50, Flora 7, Kameliya, Demetra and Kevsala used for hay. The studied cultivars of alfalfa produced the average of 36.2 to 50.4 of dry matter, of 23.3-34.8 c/ha of fodder units and 27.2-38.3 c/ha of raw protein.

Keywords: *sainfoin, variety, green mass, dry matter, productivity, bioenergetics efficiency, quality, protein.*

Введение. В структуре современного кормопроизводства многолетние бобовые культуры занимают ключевое место, выполняя функцию основного источника растительного белка для сельскохозяйственных животных. Их агротехническое значение определяется способностью к симбиотической азотфиксации, что обеспечивает биологизацию земледелия и способствует оптимизации баланса азота в агроэкосистемах. Использование биологического азота позволяет снизить энергозатраты на производство продукции за счёт замещения минеральных удобрений, делая расширение посевных площадей под бобовыми императивом для решения проблемы дефицита белка в кормах [1]. Люцерна является одной из наиболее распространенных сельскохозяйственных культур. Молодые побеги и листья некоторых из ее сортов употребляются в пищу в свежем виде для приготовления витаминных салатов. Люцерна – ценнейший компонент рациона для животных, благодаря отличной перевариваемости вегетативной массы и значительной концентрации белковых соединений в её составе. [2].

Благодаря развитому симбиотическому аппарату люцерна способна аккумулировать молекулярный азот из атмосферы, преобразуя его в формы, доступные для минерального питания растений. Актуальность данного механизма азотфиксации существенно возрастает при реализации концепции биологизированного земледелия, направленной на снижение антропогенной нагрузки на агроландшафты [3]. Так, в Республике Алтай за последние пять лет посевные площади под люцерной увеличились почти в два раза, что способствует росту значения этой культуры в обеспечении животноводства полноценными кормами. Внедрение в производство сортов, адаптированных к конкретным агроэкологическим условиям, является ключевым фактором обеспечения устойчивой по годам продуктивности агроэкосистем и экологически безопасного производства кормов [4].

Целью исследований является определение эффективности возделывания сортов люцерны изменчивой, рекомендованных для Западно-Сибирского региона, в условиях резко континентального климата Шебалинской подзоны среднегорной зоны Республики Алтай.

Материалы и методы исследований. Полевые исследования проводились в период с 2021 по 2024 год на производственной площадке ООО «Оленевод», расположенной в Шебалинском районе Республики Алтай. По результатам агрохимического обследования, почва опытного участка классифицируется как лугово-черноземная выщелоченная, обладающая средней мощностью профиля. Для нее характерно повышенное содержание органического вещества (гумуса) – 7,7 %, при этом уровень доступных форм фосфора оценивается как низкий (52,8 мг/кг), а калия – высокий (148,4 мг/кг) [5]. Технология возделывания люцерны была адаптирована в соответствии с

агротехническими рекомендациями, разработанными для среднегорной зоны. Проведение исследований и измерений осуществлялось на основе стандартных, общепринятых в агрономии методик [6, 7], а статистическая обработка данных – по методу Б. А. Доспехова [8]. В качестве объектов исследования были отобраны сорта люцерны изменчивой (Medicago × varia), официально районированные для условий Западно-Сибирского региона: Приобская 50, Флора 7, Камелия, Благодать, Деметра и Кевсала [9].

Результаты исследований. В год посева изучаемые сорта люцерны (Medicago sativa L.) характеризовались интенсивным развитием. К моменту завершения вегетационного периода культуры находились в фазе кущения и средняя высота растений достигала 45-55 см, что способствовало успешной перезимовке и заложило основу для дальнейшего развития в последующие годы.

После первой зимовки сохранность растений у всех исследуемых сортов люцерны находилась в пределах 92,3-97,5 %. К завершению четвёртого года жизни наблюдалось значительное изреживание посевов у сортов Приобская 50 и Камелия, при этом процент сохранившихся растений составил 56,6 % и 54,8 % соответственно. Наиболее высокая сохранность за весь период исследований была зафиксирована у сортов Деметра и Кевсала (табл. 1).

Таблица 1 – Сохранность сортов люцерны к четвертому году жизни

№ п/п	Сорт	Количество растений на 1 м, шт		Сохранность растений, %
		осень 2021 г.	осень 2024 г.	
1.	Приобская 50 (к)	585	331	56,6
2.	Флора 7	571	355	62,2
3.	Камелия	575	315	54,8
4.	Деметра	519	331	63,8
5.	Кевсала	524	353	67,4

В ходе проведенных исследований установлено, что на второй год вегетации, после успешной перезимовки, исследуемые сорта люцерны характеризовались удовлетворительным состоянием, что позволило сформировать урожайность воздушно-сухой массы (сена) на уровне 26,6-34,0 ц/га. К четвёртому году вегетации у сортов люцерны наблюдались различия по продуктивности. Так, максимальные показатели сбора сена зафиксированы у сортов Деметра (61,9 ц/га) и Кевсала (60,8 ц/га), что на 25,7-29,9 % превышало урожайность остальных изучаемых сортов (табл. 2).

Таблица 2 – Урожай сена сортов люцерны по годам использования, ц/га

№ п/п	Сорт	Первый год (2022 г)	Второй го (2023 г)	Третий год (2024 г)	Среднее за три года
1.	Приобская 50 (к)	28,8	40,2	43,4	37,5
2.	Флора 7	26,8	48,3	45,2	40,1
3.	Камелия	26,6	38,2	43,9	36,2
4.	Деметра	34,0	55,3	61,9	50,4
5.	Кевсала	32,2	50,0	60,8	47,7
	$НСР_{05}$	1,02	1,09	1,1	

Для обеспечения высокой продуктивности и поддержания физиологического состояния у сельскохозяйственных животных ключевое значение имеет использование кормов, обладающих полноценным составом. Рационы должны быть тщательно сбалансированы по основным питательным веществам, включая белковые соединения, источники энергии (углеводы) и комплекс минеральных веществ. В рамках настоящей работы была проведена комплексная оценка химического состава и питательной ценности сена, заготовленного из различных сортов люцерны. Отбор проб и анализ осуществлялись в фазу массового цветения растений – в оптимальный срок для сенокошения, поскольку именно в этот период достигается максимальное накопление питательных веществ и наилучшее соотношение структурных компонентов корма. Результаты анализа представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Питательная ценность сена различных сортов люцерны

№ п/п	Сорт	Урожай сена, ц/га	Содержание ПП* в 1 кг сена, г	Сбор с 1 га		ОЭ**, МДж	ПП на 1 к. ед., г***
				ПП, ц/га	к. ед., ц/га		
1.	Приобская 50 (к)	37,5	77	28,1	24,0	9,0	117,1
2.	Флора 7	40,1	72	28,9	24,9	9,1	116,1
3.	Камелия	36,2	75	27,2	23,3	9,1	116,7
4.	Деметра	50,4	77	38,3	31,8	9,6	120,5
5.	Кевсала	47,7	78	37,2	30,0	9,7	124,0

Примечание: * – переваримый протеин, ** – обменная энергия, *** – обеспеченность 1 кормовой единицы переваримым протеином.

Наивысшее содержание сырого протеина в абсолютно сухом веществе среди исследуемых сортов люцерны было зафиксировано у сортов Приобская 50, Деметра и Камелия и составляло 17,3-19,0 %. В то же время у сортов Флора 7 и Камелия данный показатель был ниже и находился в пределах 15,3-15,5 %.

Одним из ключевых показателей качества корма является содержание клетчатки – его снижение способствует увеличению концентрации сырого протеина. Так, в исследуемых образцах сена, полученного из различных сортов люцерны, отмечен низкий уровень клетчатки, который варьировал от 25,1 % до 30,5 %. По результатам исследований, наибольший сбор переваримого протеина с гектара среди изучаемых сортов люцерны был зафиксирован у сорта Деметра (38,3 ц/га) и Кевсала (37,2 ц/га). Несколько уступали по этому показателю сорта Приобская 50 (28,1 ц/га) и Флора 7 (28,9 ц/га). Наименьшее количество переваримого протеина было отмечено у сорта Камелия.

Выводы. Для создания культурных сенокосов в условиях Шебалинского района Республики Алтай рекомендуется возделывать сорта люцерны: Приобская 50, Флора 7, Камелия, Деметра и Кевсала. В среднем за три года использования изучаемые сорта обеспечивали урожайность сена на уровне 36,2-50,4 ц/га, а сбор кормовых единиц и сырого протеина составлял 23,3-34,8 и 27,2-38,3 ц/га соответственно.

Литература

1. Игнатьев, С.А. Продуктивность и энергетическая эффективность возделывания сортов люцерны / С.А. Игнатьев, Г.В. Метлина, Т.В. Грязева, Н.Г. Игнатьева // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 5 (53). – С 61-65.

2. Перцева, Е.В. Эффективность возделывания люцерны разных сортов на семена / Е.В. Перцева, С.В. Перцев // Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, доктора с.-х. наук, профессора Ю.Г. Скрипникова, 25-26 октября 2016 г. / Мичуринский ГАУ. – Мичуринск: ООО «БИС», 2016. – С 52-56.

3. Бородаева, Ж. А. Характеристика сортов люцерны изменчивой, допущенных к выращиванию в Центрально-Черноземном регионе / Ж. А. Бородаева, Е. Н. Беспалова // Успехи современной науки и образования. – Т. 8. – 2016. – №11. – С. 38-40.

4. Косолапов, В. М. Селекция кормовых культур и продовольственная безопасность России: Проблемы и пути решения / В. М. Косолапов // Кормопроизводство. – 2012. – №9. – С. 24-26.

5. Агрохимическая характеристика сельскохозяйственных угодий Республики Алтай (1972-2009 гг.): пособие / МСХ РФ ФГУ САС «Горно-Алтайская». – Горно-Алтайск: ОАО «Горно-Алтайская типография», 2010 – 63 с.

6. Методические указания по селекции многолетних трав. – Москва, 1985. – 188 с.

7. Методика опытов на сенокосах и пастбищах ВНИИК им. В.Р. Вильямса. – Москва: Агропромиздат, 1971. – 232 с.

8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос,1985. – 335 с.

9. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – URL: http://www.gossort.com/reg/cultivar (дата обращения 08.04.2026).

УДК 633.15:632.51 DOI 10.52686/97856056648_35

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

А.А. Рябцев[1,3], А.А. Карабарин[2], А.В. Бобровский[3]
[1]Представительство АО Фирма «Август» г. Красноярск, Россия
[2]КГБПОУ Уярский сельскохозяйственный техникум,
г. Уяр, Красноярский край, Россия
[3]Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия
e-mail: a.ryabcev@avgust.com
e-mail: aleksandr_bobrovski@mail.ru

Аннотация. Исследования биологической эффективности гербицидов проведены на опытном участке Уярского сельскохозяйственного техникума в 2025 году. Почва опытного участка тёмно-серая лесная. В опыте использован гибрид кукурузы РОСС 130 МВ, с нормой высева 72 тыс.шт. всхожих зерен/га. Схема опыта представлена контролем, гербицидом Фултайм, МД (2,0 л/га), а также баковыми смесями гербицидов Дублон Голд, ВДГ (0,07 кг/га) + Балерина Супер, СЭ (0,3 л/га) + Адью, Ж (0,2 л/га) и Эскудо, ВДГ (0,02 кг/га) + Деймос, ВРК (0,6 л/га) + Адью, Ж (0,2 л/га). Обработка посевов гербицидами и смесью гербицидов показала высокую биологическую активность, способствуя снижению количества сорных растений к уборке на 85,7-86,9 %.

Ключевые слова: *кукуруза, сорные растения, гербициды, зеленая масса, Красноярская лесостепь*

BIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF HERBICIDES IN THE CULTIVATION OF CORN IN THE CONDITIONS OF THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE

A.A. Ryabtsev[1,3], A.A. Karabarin[2], A.V. Bobrovskiy[3]
[1]Regional representative office of JSC Firm "August" in Krasnoyarsk, Russia
[2]KGBPOU Uyarsky Agricultural College, Uyar, Krasnoyarsk Territory, Russia
[3]Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture FRC RSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. Studies of the biological effectiveness of herbicides were conducted at the experimental site of the Uyarsk Agricultural College in 2025. The soil of the experimental site is dark gray forest. The experiment used a hybrid corn ROSS 130 MV, with a seeding rate of 72 thousand units of germinated grains/ha. The experimental scheme is represented by the control, the herbicide Fultime, MD (2.0 l/ha), as well as tank mixtures of the herbicides Doubloon Gold, EDG (0.07 kg/ha) + Ballerina Super, SE (0.3 l/ha) + Adew, W (0.2 l/ha) and Escudo, EDG (0.02 kg/haha)

+ Deimos, VRK (0.6 l/ha) + Adyu, W (0.2 l/ha). The treatment of crops with herbicides and a mixture of herbicides showed high biological activity, contributing to a reduction in the number of weeds for harvesting by 85.7-86.9%.

Keywords: *corn, weeds, herbicides, green mass, Krasnoyarsk forest steppe.*

Введение. Кукуруза – одна из основных культур современного мирового земледелия. Это культура разностороннего использования и высокой урожайности. На продовольствие в странах мира используется около 20 % зерна кукурузы, на технические цели – 15-20 % и примерно две трети – на корм [1,2]. В Красноярском крае за период с 2013 г. по 2023 г. площадь посева кукурузы на зеленую массу увеличилась в 2,0 раза и составила 27,9 тыс. га. Возделыванием кукурузы на кормовые цели занимаются 32 субъекта АПК, в том числе на зерно – 8 субъектов. Средняя урожайность кукурузы не стабильна по годам и составила на зеленую массу в 2021 году 183,9 ц/га, в 2022 г. - 149,2 ц/га, на зерно в 2021 г. – 29,9, в 2022 г. - 43,2 ц/га [3].

Сорные растения наносят наиболее существенный ущерб при возделывании кукурузы. До фазы второго-третьего настоящих листьев кукуруза малочувствительна к сорным растениям. Но от этой фазы и до появления восьмого - десятого листа засоренность может быть причиной резкого снижения урожайности культуры. В этот период посевы кукурузы должны быть свободны от сорняков [4,5,6]. Борьба с сорными растениями в посеве кукурузы является сложной и многогранной задачей, требующей комплексного подхода. В Сибирском федеральном округе засорено 95,3% посевов кукурузы, из них 27,7% с численностью сорняков выше экономического порога вредоносности. Кукуруза является слабым конкурентом сорных растений особенно на первом этапе органогенеза, когда создаются благоприятные условия для прорастания сорных растений [7,8]. Вредоносность сорняков заключается в острой конкуренции с культурой за основные факторы роста: свет, влагу, элементы минерального питания. В результате наблюдается общее угнетение роста кукурузы, задержка в развитии, стерильность значительной части растений, ухудшение качества зеленой массы как исходного сырья для силосования. Разработка эффективной схемы защиты против сорной растительности в посеве кукурузы является важным направлением в технологии возделывания культуры [9,10].

Цель исследования – провести учёт видового состава и количества сорных растений, а также оценить биологическую эффективность гербицидов в посеве кукурузы в условиях Красноярской лесостепи.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на коллекционно-опытном участке краевого государственного бюджетного образовательного учреждения Уярский сельскохозяйственный техникум на прифермском севообороте в 2025 году. Почва опытного участка - тёмно – серая лесная, глинистого механического состава. Предшественник – масличные культуры (рыжик+лен+горчица белая). Обработка почвы проводилась тракторной фрезой на глубину 16 см. Перед посевом проведено внесение

аммиачной селитры в дозе 40 кг.д.в./га. Посев опыта проводился 10.06.2025 г. сеялкой СН-16П. Способ посева широкорядный, расстояние между рядами 60 см. Глубина заделки семян 6 см, норма высева оставила 72 тыс.шт. всхожих зерен/га; в физическом весе – 25 кг/га. Обработка гербицидами проводилась однократно в фазу развития культуры 4-5 листа (27.06.2025 г.). ранцевым аккумуляторным опрыскивателем.

Схема опыта представлена следующими вариантами:

1. Контроль (без обработки гербицидами);

2. Фултайм, МД (2,0 л/га);

3. Дублон Голд, ВДГ (0,07 кг/га) + Балерина Супер, СЭ (0,3 л/га) + Адью, Ж (0,2 л/га);

4. Эскудо, ВДГ (0,02 кг/га) + Деймос, ВРК (0,6 л/га) + Адью, Ж (0,2 л/га).

В опыте использован гибрид кукурузы РОСС 130 МВ. Двойной межлинейный гибрид. Раннеспелый. Высота растения 170-210 см, початок закладывается на высоте 50-75 см.

Учеты засоренности проведены в соответствии с методическими указаниями ВИЗР: перед обработкой (исходная засоренность), через 15, 30 и 45 суток после обработки и перед уборкой.

Погодные условия вегетационного периода 2025 года отличались засушливостью в наиболее критические периоды для развития растений кукурузы (осадков выпало менее нормы в мае на 15,8 мм, в июле – на 38,5 мм, в сентябре – на 7,3 мм). Температурный режим периода май – сентябрь превышал климатическую норму, при этом в течении июня продолжительное время устанавливалась жаркая погода (более +25°С), в отдельные дни с повышением до +35°С.

Результаты исследований. Перед обработкой посевов кукурузы гербицидами проведена оценка видового состава и количества сорных растений (таблица 1). Исходная засоренность опытного участка составляла 70,9 шт/м^2. Видовой состав сорной растительности насчитывал 9 видов, относящихся к семействам Щирицевые, Хвощевые, Маревые, Гвоздичные, Мальвовые, Коноплевые и Астровые. Преобладающий видом сорного растения в посеве являлась щирица запрокинутая.

Таблица 1 – Исходная засоренность участка в опыте с кукурузой, 2025 г.

Виды сорняков		Уровень засоренности	
Русские названия	Латинские названия	Количество, шт/м^2	% от общей суммы
Щирица запрокинутая	*Amaranthus retroflexus*	62,0	87,4
Хвощ полевой	*Equisetum arvense*	3,5	4,9
Марь белая	*Chenopodium album*	2,5	3,5
Дрема белая	*Melandrium album*	0,5	0,7
Просвирник низкий	*Malva pusilla*	1,5	2,1
Конопля сорная	*Erodium cicutarium*	0,5	0,7
Осот полевой	*Sonchus arvensis*	0,4	0,7
Итого		**70,9**	**100**

При обработке посевов гербицидами отмечена гибель или угнетение сорной растительности (таблица 2). Через 15 дней после обработки баковой смесью гербицидов Дублон Голд, ВДГ + Балерина Супер, СЭ отмечено максимальное снижение засоренности в сравнении с контролем по массе сорняков на 96,6 %, по количеству на 92,2 %. Несколько ниже биологическая активность была у гербицида Фултайм, МД.

Таблица 2 – Биологическая эффективность гербицидов в опыте, 2025 г.

Вариант	Норма расхода препарата (л/га, кг/га)	Снижение засорённости							
		через 15 дней		через 30 дней		через 45 дней		перед уборкой	
		по массе	по коли-честву	по массе	по коли-честву	по массе	по коли-честву	по массе	по коли-честву
1.Фултайм, МД	2,0 л/га	93,5	63,7	91,2	76,2	88,4	75,0	96,1	85,7
2. Дублон Голд, ВДГ + Балерина Супер, СЭ + Адью, Ж	0,07 кг/га + 0,3 л/га + 0,2 л/га	96,6	92,2	97,4	81,9	97,2	91,7	89,9	85,7
3.Эскудо, ВДГ + Деймос, ВРК + Адью, Ж	0,02 л/га + 0,6 кг/га + 0,2 л/га	90,9	77,3	98,5	88,6	95,1	75,0	92,5	86,9
4.Контроль (без обработки)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Учет количества сорных растений через 30 дней после обработки показал высокую эффективность гербицидов (таблица 2). Снижение массы сорных растений в сравнении с контролем отмечен в вариантах с гербицидами, Эскудо, ВДГ + Деймос, ВРК + Адью, Ж - уменьшение по массе составило 98,5 %, по количеству – 88,6 %. Через 45 дней после применения гербицидов биологическая эффективность препаратов оставалась на высоком уровне и составляла по массе от 88,4 до 97,2 %, по количеству от 75,0 до 91,7 %.

Масса сорных растений к уборке урожая на контроле составила 465,6 г/м^2. В варианте опыта с обработкой гербицидом Дублон Голд, ВДГ + Балерина Супер, СЭ отмечена масса сорных растений 18,0 г/м^2, в варианте с гербицидами Эскудо, ВДГ + Деймос, ВРК + Адью, Ж – 34,8 г/м^2. Наибольшая масса сорняков зафиксирована при использовании гербицида Фултайм, МД – 200,8 г.

Выводы:

1. Испытания эффективности гербицидов в посевах кукурузы гибрида РОСС 130 МВ проведены в условиях превышения температур по сравнению с многолетними данными и переувлажнения в августе 2025 года;

2. Обработка посевов кукурузы в вариантах Фултайм, МД; Дублон Голд, ВДГ + Балерина Супер СЭ + Адью, Ж и Эскудо, ВДГ + Деймос, ВРК + Адью, Ж показала высокую биологическую активность, способствуя снижению количества сорных растений к уборке на 85,7 - 86,9 %, снижению их веса на 96,1 % - 89,9 %;

3. Примененный гербицид кросс-спектра Фултайм, МД продемонстрировал высокую биологическую активность в течение всего периода развития кукурузы. В варианте опыта с баковой смесью гербицидов

Дублон Голд, ВДГ + Балерина Супер, СЭ отмечена высокая эффективность против сорного компонента, что объясняется оптимальным подбором действующих веществ препаратов и отсутствием второй волны сорняков, обусловленной засушливыми условиями вегетационного периода.

4. Анализ хозяйственной биологической эффективности гербицидов показал, что в группу лидеров вошли баковые смеси Дублон Голд, ВДГ + Балерина Супер СЭ + Адью, Ж и Эскудо, ВДГ + Деймос, ВРК + Адью, Ж, гербицид Фултайм, МД, при некотором преимуществе последнего препарата; прибавка урожая зеленой массы по вариантам опыта составила 71,3 %, 62,7 % и 86,1% соответственно.

Литература

1. Современные технологии возделывания кукурузы в Красноярском крае: научно-практическое издание. – Красноярск, 2021. – 70 с.

2. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: научно-практические рекомендации. – Красноярск: издательство Поликор, 2015. – 224 с.

3. Интенсификация кормопроизводства на основе адаптивности кормовых культур в Красноярском крае: рекомендации / А. Т. Аветисян, Л. П. Байкалова, Д. Н. Кузьмин [и др.]. – Красноярск, 2010. – 152 с.

4. Бекетова, О. А. Сорный компонент агрофитоценоза кукурузы лесостепи Красноярского края / О. А. Бекетова, В. К. Ивченко // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции. – Красноярск: КрасГАУ, 2019. С. 169-171.

5. Артохин, К.С. Сорные растения: справочное и учебно-методическое пособие / К. С. Артохин. – Москва: Печатный город, 2010. – 172 с.

6. Кукуруза (Выращивание, уборка, консервирование использование) / Д. Шпаар, К. Гинапп, Д. Дрегер, А. Захаренко, С. Каленская [и др.]. – Москва: ИД ООО «DLVАГРОДЕЛО», 2010. – 390 с.

7. Технология возделывания кормовых культур в Красноярском крае: руководство / А. Т. Аветисян, В. В. Данилова, Н. В. Данилов [и др.]. – Красноярск, 2012. – 150 с.

8. Состояние и перспективы выращивания кукурузы в условиях Красноярского края / С. В. Брылев, В. Л. Бопп, В. С. Литвинова, А. А. Рябцев, А. С. Колесников, В. Н. Романов // Кукуруза и сорго. – 2018. – № 4. – С. 32-35.

9. Накаева, А. А. Критические периоды вредоносности сорных растений в посевах гибридов кукурузы разных групп спелости / А. А. Накаева, З. П. Оказова // Проблемы и перспективы разработки и внедрения передовых технологий в сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Грозный: ЧГУ им. А.А. Кадырова, 2024. – С. 86-90. – DOI 10.36684/117-1-2024-86-90. – EDN JFOMDO.

10. Семынина, Т. В. Особенности проявления вредных организмов в посевах кукурузы в условиях лесостепи Центрального Черноземья и меры борьбы с ними / Т. В. Семынина, И. Н. Разумейко, Е. Н. Желтухин // Защита и карантин растений. – 2024. – № 6. – С. 22-25. – DOI 10.47528/1026-8634_2024_6_22. – EDN CRIGSK.

УДК 604.6 / 606:636

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Е.Н. Соколова, Н.А. Фурсова, Е.Р. Крючкова, А.А.Хусаинова
Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии,
г. Москва, Россия
e-mail: elenaniksokolova@inbox.ru

Аннотация. Оценены перспективы использования вторичных сырьевых ресурсов от переработки основного сырья пищевых производств. Разработаны научные подходы к проблеме утилизации отходов биотехнологическими методами. Проведены исследования химического состава отходов и рассмотрена возможность получения на их основе кормопродуктов

Ключевые слова: *рециклинг, отходы, пищевая промышленность, кормопродукт, экология, дрожжи каротиноидные.*

BIOTECHNOLOGICAL POTENTIAL OF USING FOOD PRODUCTION WASTE IN THE PRODUCTION OF FEED SUPPLEMENTS

E.N. Sokolova, N.A. Fursova, E.R. Kryuchkova, A.A. Khusainova
All-Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology - Branch of FSBSI Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology
Moscow, Russia

Abstract. The prospects of using secondary raw materials from the processing of primary raw materials in the food industry are assessed. Scientific approaches to the problem of waste disposal by biotechnological methods have been developed. Studies of the chemical composition of waste were carried out, and the possibility of obtaining feed products based on them was considered.

Keywords*: recycling, waste, food industry, feed product, ecology, carotenoid yeasts.*

В настоящее время на территории нашей страны при производстве целевой продукции образуется значительное количество малоиспользуемых или вообще неиспользуемых отходов переработки сельхозпредприятий, зерноперерабатывающих, мукомольных производств, а также отходов растениеводства, животноводства и птицеводства [1-3].

Принятые в Доктрине продовольственной безопасности от 21.01.2020 года меры диктуют необходимость развития отечественного производства и принципиально нового подхода к проблеме использования ресурсов [4].

Для решения этой проблемы необходима разработка прорывных технологий нового поколения с целью многофункционального использования сырья от пищевых производств для получения высокоценных кормов и создания эффективных комплексных кормовых добавок [5,6].

Основной принцип разрабатываемых технологий будет состоять в возможности максимального извлечения биологически ценных компонентов сырья, позволяющий исключать или предельно низко создавать ущерб экологической составляющей в результате выбросов отходов производства в воздух, воду и почву. Концепция безотходной технологии формируется в связи с необходимостью создания новых экологически чистых производств [7,8].

Разработка инновационных технологий получения кормопродуктов на основе отходов спиртового и пивоваренного производств, актуальна, как по безопасности использования этого сырья, так и по рециклингу с точки зрения экологии. Биотехнологическая конверсия вторичных сырьевых ресурсов имеет большое промышленное значение для нужд крупных производств.

Цель данной работы – биотехнологические возможности применения вторичных сырьевых ресурсов (ВСР) пищевой промышленности в технологических процессах получения кормопродуктов нового поколения.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования использовали штаммы каротиноидных дрожжей рода *Rhodosporidium* из коллекции ВНИИПБТ и образцы вторичных сырьевых ресурсов пищевых производств: послеспиртовая барда гречихи и солодовые ростки.

Для глубинного культивирования микроорганизмов использовали ферментационную среду следующего состава: послеспиртовая барда и солодовые ростки как отдельные компоненты в составе питательной среды, так и их комбинации; в качестве солей-источников микро- и макроэлементов использовали фосфат калия и сульфат аммония; исходный pH среды 5,5. Засев среды осуществлялся маточной культурой в количестве равном 10% к общему объему питательной среды. Культивирование проводили на термостатируемой микробиологической качалке в колбах Эрленмейера объемом 750 см^3 (объем среды – 100 см^3) при 30˚С и 220 об/мин.

Твердую фракцию получали отделением от фильтрата на лабораторной центрифуге ОПМ-16 в течение 10 минут со скоростью вращения 6000 об/мин.

Количественное содержание сырого протеина в биомассе определяли по методу Къельдаля на автоматической установке Vapodest (Gerhardt, Германия) согласно ГОСТ 13496.4-2019.

Суммарное содержание каротиноидов в пересчете на β-каротин определяли спектрофотометрическим методом экстракцией спиртом из вытяжки дрожжевой биомассы [ФС 42-3192-95]

Статистическую обработку новых экспериментальных данных, осуществляли методом однофакторного дисперсионного анализа с апостериорным критерием Тьюки, полученных не менее, чем в 3-х повторностях, при $p<0,05$ с использованием программы Statistica 6.0.

Результаты и их обсуждение. На первом этапе работы оценены перспективы использования отходов пищевых производств (рис.1) взамен

традиционных видов первичного сырья вторичным, а также совершенствование технологий по производству полноценных, обогащенных биологически ценными компонентами кормов. Утилизация отходов обеспечит возможность организовывать экологически чистые производства эффективных кормовых биопрепаратов за счет рециклинга остатков производства как неиспользуемого ресурсного потенциала.

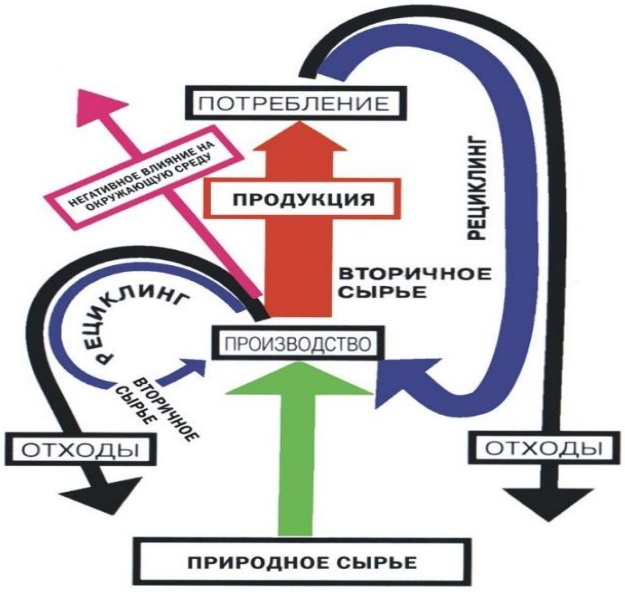


Рисунок 1 – Перспективы использования вторичных сырьевых ресурсов

Биотехнологические возможности включают в себя разработку технологических решений для получения кормопродуктов с улучшенными свойствами за счет использования отходов пищевых производств.

Поэтому, с целью получения дрожжевой биомассы с оптимальными качественными показателями проведено культивирование каротиноидных дрожжей на отходах спиртового и пивоваренного производств. В качестве ВСР спиртового производства была использована послеспиртовая гречишная барда, а пивоваренного -солодовые ростки.

В таблице 1 приведён химический состав гречишной барды и солодовых ростков – как ресурса биологически ценных компонентов, используемых в составе питательной среды для культивирования микроорганизмов.

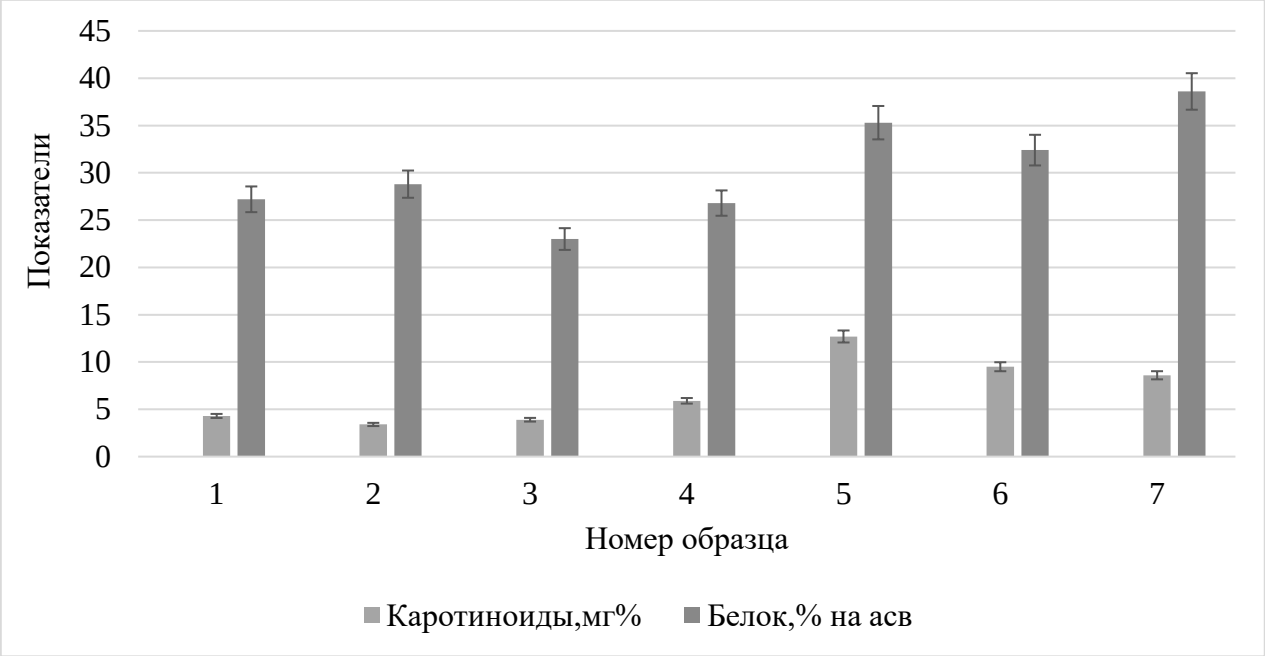
Таблица 1 – Химические показатели отходов пищевых производств

Наименование показателя	Содержание*	
	Солодовые ростки	Гречишная барда
Общее содержание азота, % асв	23,8±1,2	38,7±1,54
Влажность, %	9,7±0,4	3,9±0,16
Фенольные вещества, мг/дм^3	94,7±4,7	175,2±7,01
ОРВ, г/100 г	14,7±0,7	1,6±0,02
Клетчатка, % на асв	12,5±0,6	28,7±1,44

*Значения представлены в виде средних ± стандартное отклонение.

Полученные результаты химического состава свидетельствуют о достаточном высоком содержании белковых и редуцирующих веществ, пониженной влажности, выявлено содержание фенольных соединений и пищевых волокон, что позволит обогатить кормопродукт представленными БАВ.

Далее проводили культивирование каротиноидных дрожжей на представленных видах отходов, варьируя в составе питательной среды различным соотношением основного компонента (рис. 2).



1 *Гречишная барда 10%*
2 *Солодовые ростки 10%*
3 *Гречишная барда 2,5% + Солодовые ростки 7,5%*
4 *Гречишная барда 7,5% + Солодовые ростки 2,5%*
5 *Гречишная барда 5,0% +Солодовые ростки 5,0%*
6 *Гречишная барда 4,0% +Солодовые ростки 6,0%*
7 *Солодовое сусло 10% СВ*
данные статистически достоверны при p‹0,05 (n=3)

Рисунок 2 – Влияние соотношения компонентов питательной среды на биохимические показатели

В результате исследования выявлено, что максимальные физико-химические показатели обнаружены на питательной среде, содержащей послеспиртовую гречишную барду и солодовые ростки в соотношении 1:1, что свидетельствует о равноположительном влиянии сырья на процесс каротиногенеза и образование белка при культивировании дрожжей.

Заключение. Таким образом, разработка прогрессивных технологических процессов получения инновационных кормопродуктов на основе каротиноидных дрожжей, замена традиционных видов первичного сырья вторичным, улучшающим пищевую и биологическую ценность - одно из

основных направлений сокращения вторичных сырьевых ресурсов агропромышленного комплекса.

Исследования проведены за счет средств на выполнение Государственного Задания № FGMF-2025-0012.

Литература

1. Агапкин, А. М. Переработка сельскохозяйственных отходов: рынок органических удобрений и производство органических пищевых продуктов / А. М. Агапкин, И. А. Махотина //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2021. – №3. – С.212-224.

2. Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 января 2018 г. – 84 с.

3. Development of all packaging waste generated, recovered and recycled, EU.2007–2017. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Packaging_waste_statistics (дата обращения 09.04.2026).

4. Доктрина продовольственной безопасности.– URL: www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/?ysclid=mnsqk6b2ek109484207 (дата обращения 10.04.2026).

5. Создание качественно новых продуктов с заданными свойствами / К. Л. Коновалов, А. И. Лосева, М. Т. Шулбаева, Н. В. Печеник // Молочная сфера. –2010. – №4. – С. 34.

6. Воронина, В. Э. Технология создания кормовых добавок для комбикормовой промышленности / В. Э. Воронина // Журнал технических исследований. – 2017. – Т. 3, №4. – С. 30-39.

7. Рациональное использование вторичных минеральных ресурсов в условиях экологизации и внедрения наилучших доступных технологий: монография / коллектив авторов; под науч. ред. д.э.н., проф. Ф.Д. Ларичкина, д.э.н., проф. В.А.Кныша. – Апатиты: Издательство ФИЦ КНЦ РАН, 2019. – 252 с.

8. Шаповалов, Ю. Н. Новые технологии переработки различных видов отходов / Ю. Н. Шаповалов // Твердые бытовые отходы. – 2019. – №1. – С. 20-28.

РАЗДЕЛ II. ЗООТЕХНИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 636. 2.082

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СИММЕНТАЛЬСКИХ КОРОВ РАЗЛИЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Е.И. Анисимова
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока» (ФГБНУ ФАНЦ Юго-Востока»), г. Саратов, Россия
e-mail: anisimova science@mail.ru

Аннотация. В статье изложены результаты научных исследований, посвященных сравнительному изучению гематологических показателей симментальских коров отечественной и немецкой селекции в природно-климатических условиях Поволжья. Приведенные данные показывают, что у животных всех групп гематологические показатели были в оптимальных пределах, характерных в среднем для взрослого крупного рогатого скота. Они оказались весьма стабильными в разные стадии лактации : 2-3 месяц лактации (цех раздоя) и 5-6 месяц лактации (цех производства молока).

Ключевые слова: *лактация, отечественная селекция, немецкая селекция, симменталы, состав крови, резистентность.*

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF SIMMENTAL COWS OF VARIOUS SELECTION

E.I. Anisimova
Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Scientific Center of the South-East" (FSBNU FANC of the South-East), Saratov, Russia

Abstract. The article presents the results of scientific research on the comparative study of the hematological indicators of simmental cows of domestic and German selection in the natural and climatic conditions of the Volga region. These data show that in animals of all groups, hematological parameters were within optimal limits, typical on average for adult cattle. They turned out to be very stable at different stages of lactation: 2-3 months of lactation (dispensary) and 5-6 months of lactation (milk production workshop).

Keywords*: lactation, domestic selection, German selection, simmental, blood composition, resistance.*

Введение. Большой интерес как объект интерьерного исследования представляет кровь; состав крови отражает как общее устройство организма и его физиологическое состояние, так и многие стороны промежуточного обмена веществ. Это дает основание предполагать, что морфологические и биохимические показатели крови взаимосвязаны с продуктивностью и племенными качествами животных. [1]

Ряд исследователей установили взаимосвязь биохимических показателей крови с удоем.

Якупов И.М. [2] Шевхужев А.Ф. [3] сообщают, что в стойловый период с повышением удоев наблюдается тенденция к снижению в крови общего белка, глобулина, сахара и кобальта и к повышению альбумина, мочевины и неорганического фосфора. В пастбищный период в крови высокоудойных коров содержится несколько больше общего белка, альбумина, глобулина, мочевины, сахара, кетозных тел, кальция, магния и каротина и меньше меди и кобальта.

Методика. По методике ВИЖа, по принципу пар-аналогов было подобрано две группы коров-первотелок. В первую группу отобраны коровы отечественной селекции, во вторую – немецкой. Морфологический и биохимический состав крови изучали на 2-3 месяце лактации в цехе раздоя и на 5-6 месяце лактации в цехе производства молока. Для этого из каждой группы коров отбиралось по 5-6 животных. Для оценки естественной резистентности организма в условиях учхоза «Муммовское» на 2-3 месяце лактации исследованы лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови.

Результаты исследований. Морфологический и биохимический состав крови представлен в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Морфологический состав крови подопытных животных

Группа	Гемоглобин, г/%	Эритроциты, млн/мм^3	Лейкоциты, тыс.мм^3	Резервная щелочность, мг/%
2-3 месяц лактации (цех раздоя)				
Учхоз «Муммовское»				
I	10,20±0,38	6,53±0,29	6,40±0,06	492±10,2
II	10,40±0,15	6,79±0,18	6,55±0,07	486±8,7
СПК «Красавский»				
I	10,24±0,25	6,84±0,06	6,36±0,04	476±11,7
II	10,56±0,46	6,38±0,10	6,42±0,05	488±10,2
5-6 месяц лактации (цех производства молока)				
Учхоз «Муммовское»				
I	10,70±0,30	6,57±0,19	6,41±0,17	541±18,5
II	11,10±0,10	7,08±0,21	6,56±0,19	549±14,1
СПК «Красавский»				
I	10,58±0,21	6,38±0,11	6,45±0,08	587±11,0
II	10,95±0,27	6,72±0,17	6,48±0,07	523±10,0

Приведенные данные показывают, что у животных всех групп гематологические показатели были в оптимальных пределах, характерных в среднем для взрослого крупного рогатого скота. Они оказались весьма стабильными в разные стадии лактации: 2-3 месяц лактации (цех раздоя) и 5-6 месяц лактации (цех производства молока). Однако прослеживается некоторая закономерность. В частности, большее содержание эритроцитов соответствует большему удою за лактацию. В группах отечественных животных их количество в зависимости от стадии лактации было выше, чем в группах немецких сверстниц. Следует отметить, что во вторую половину лактации наблюдается повышение удоя гемоглобина, эритроцитов и резервной щелочности, что согласуется с выводами Л.В. Ефимовой с соавторами [4], А.И. Отарова [5], Г.С. Никитина [6].

На увеличение числа эритроцитов во вторую половину лактации определенное влияние оказал летний период, когда действовал ряд благоприятных факторов (повышенная инсоляция, зеленые корма и др.), способствующих повышению окислительно-восстановительных процессов в организме животных.

Уровень резервной щелочности в крови является важным показателем направленности обменных процессов в организме животного.

Щелочной резерв у исследуемых нами коров во время раздоя был равен 476-492 мг/%. Во вторую половину лактации (цех производства молока) этот показатель несколько увеличивался во всех группах и не превышал 549 мг/%. Следовательно, щелочной резерв крови как у отечественных симменталов, так и у немецких в зависимости от стадии лактации, характера кормления и породной принадлежности изменился незначительно. Это свидетельствует о наличии сильного гомеостатического механизма как у животных отечественной селекции, так и у немецкой селекции.

Результаты исследований показали, что по лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови у животных подопытных групп имеется некоторая разница (табл. 2).

Таблица 2 Показатели естественной резистентности крови коров.

Показатели	Группа (n=6)	
	1 группа (отечественная селекция)	2 группа (немецкая селекция)
Лизоцимная активности, сыворотки крови, %	12,26±2,25	13,93±2,73
Бактерицидность сыворотки крови, %	66,67±5,27	56,67±8,50

Коровы немецкой селекции первого поколения (2 группа) превосходили отечественных сверстниц (1 группа) на 1,6 % по лизоцимной активности сыворотки крови. Однако бактерицидность сыворотки крови у них была ниже на 10,0 %. Разница по этим показателям статистически недостоверна.

Заключение. Морфологический и биохимический состав крови независимо от уровня молочной продуктивности и стадии лактации у коров всех

групп находился в пределах физиологической нормы. Однако в сыворотке крови коров немецкой селекции содержание общего белка выше, чем у отечественных сверстниц.

Литература

1. Эйдригевич, Е. В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е. В. Эйдригевич, В. В. Раевская// Изд. 2-е переработанное и доп. – Москва: Колос, 1978. – 255 с.

2. Якупов, И. М. Гематологические и биохимические показатели крови и содержание биоэлементов в тканях коров местной и зарубежной селекции симментальской породы в условиях Зауралья / И. М. Якупов, Р. Х. Авзалов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – № 12S (62). – С. 302-305.

3. Шевхужев, А. Ф. Продуктивность и гематологические показатели крови коров симментальской породы австрийской селекции различных внутрипородных типов / А. Ф. Шевхужев, Д. Р. Смакуев, Э. А. Меремшаова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9. – С. 602-605.

4. Взаимосвязь показателей качества молока и биохимического состава крови коров красно-пестрой породы / Л. В. Ефимова, Т. В. Зазнобина, О. А. Фролова, О. В. Иванова, Е. А. Иванов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 3. – С. 48-57.

5. Отаров, А. И. Продуктивность и гематологические показатели скота калмыцкой породы и его помесей / А. И. Отаров, Ф. Г. Каюмов, Р. Ф. Третьякова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 5 (97). – С. 254-260. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-97-5-254-260.

6.Никитин, Г. С. Влияние субклинического и клинического кетоза на гематологические показатели крови высокопродуктивных коров / Г. С. Никитин, Г. В. Ширяев, Е. В. Никиткина // Международный вестник ветеринарии. – 2022. № 3. – С. 151-156. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.3.151.

УДК 636.39.082.13

АНАЛИЗ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА КОЗЛИКОВ

Ч.А. Аракчаа
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва
e-mail: arakchaa.chayan@inbox.ru

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительного анализа интенсивности роста козликов в южной сухостепной и центральной лесостепной зонах. Установлено, что в период 0-4 мес. молодняк южной зоны имеет достоверно более высокие абсолютные, среднесуточные и относительные приросты. Молодняк южной сухостепной зоны характеризуется достоверно более высокими показателями интенсивности роста: абсолютный прирост превышает показатель лесостепной зоны на 0,87 г, среднесуточный на 18,08 г, относительный на 24,82%. В возрастные периоды 4-8 и 8-12 мес. преимущество южной зоны сохраняется по абсолютным и среднесуточным приростам, однако по относительным приростам различия нивелируются.

Ключевые слова: *козлики, живая масса, абсолютный прирост, среднесуточный прирост, относительный прирост, возрастная динамика, природно-климатические зоны, интенсивность роста.*

ANALYSIS OF AGE-RELATED CHANGES IN THE GROWTH INTENSITY OF GOATS

Ch.A. Arakchaa
Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, Moscow
e-mail: arakchaa.chayan@inbox.ru

Abstract. The article presents the results of a comparative analysis of the growth intensity of goats in the southern dry steppe and central forest-steppe zones. It has been established that during the 0-4-month period, young animals in the southern zone have significantly higher absolute, average daily, and relative growth rates. Young animals in the southern dry steppe zone have significantly higher growth rates: the absolute growth rate is 0.87 g higher than in the forest-steppe zone, the average daily growth rate is 18.08 g higher, and the relative growth rate is 24.82% higher. In the age periods of 4-8 and 8-12 months, the advantage of the southern zone is maintained in terms of absolute and average daily growth, but the differences in relative growth are eliminated. Keywords: goats, live weight, absolute growth, average daily growth, relative growth, age dynamics, natural and climatic zones, growth intensity.

Keywords: *kids, live weight, absolute gain, average daily gain, relative gain, age dynamics, natural and climatic zones, growth intensity.*

Отрасль козоводства занимает значимое место в структуре животноводства Республики Тыва. Благоприятные природно-экономические условия региона обусловливают перспективность развития козоводства, поскольку продукция, получаемая от разведения коз, имеет устойчивый спрос как на местном республиканском рынке, так и в соседних регионах Российской Федерации [1].

Тувинские грубошёрстные козы отличаются крепкой конституцией и высокой живой массой, что обусловливает их перспективность для развития мясного козоводства в Республике Тыва. Несмотря на многовековую историю разведения данной аборигенной породы, сведения о её конституциональных, продуктивных и хозяйственно-биологических особенностях остаются крайне ограниченными. В частности, фрагментарный характер носят данные о возрастных изменениях интенсивности роста молодняка в разных природно-климатических зонах региона [1].

Живая масса представляет собой ключевой биометрический критерий, определяющий интенсивность роста, скороспелость и мясную продуктивность животных. Прямая корреляция этого показателя со скоростью онтогенетического развития обосновывает применение сравнительного анализа живой массы в качестве интегрального индикатора морфофункционального развития. В условиях Республики Тыва, где в последнее время наблюдается повышение интереса к местным породам, показатели роста и развития молодняка коз в различных природно-климатических зонах остаются недостаточно изученными [1].

Выявление зональных особенностей ростовых процессов позволит оптимизировать технологии выращивания и более полно реализовать мясной потенциал животных. Указанные обстоятельства определяют актуальность и научно-практическую значимость исследований возрастных изменений интенсивности роста козликов в условиях Тувы, что делает изучение хозяйственно-биологических характеристик коз данной породы вполне обоснованным [1].

Цель работы — сравнительный анализ возрастной динамики массы тела козликов и идентификация зональных различий интенсивности роста молодняка в разрезе зон разведения Республики Тыва.

Методика исследований. Исследования проведены методом сравнительного анализа возрастной динамики приростов массы тела у козликов из южной сухостепной и центральной лесостепной зон. Ежемесячно проводилось индивидуальное контрольное взвешивание 15 голов в каждой группе с помощью электронных платформенных весов (точность ±0,1 кг) в утренние часы согласно общепринятым зоотехническим методикам.

Ежемесячный индивидуальный контроль живой массы молодняка (n=15 в каждой группе) проводили методом утреннего взвешивания на электронных

платформенных весах с точностью ±0,1 кг в соответствии со стандартными зоотехническими протоколами.

Результаты исследований. Важным показателем роста и развития животного, а также его хозяйственной скороспелости, является динамика живой массы. Чем выше данный показатель, тем интенсивнее скорость роста животных и выше мясная продуктивность молодняка.

Зонально-специфические характеристики роста молодняка, проявляющиеся на различных этапах онтогенеза, были установлены на основании выполненной сопоставительной оценки абсолютных, среднесуточных и относительных параметров изменения массы тела козликов, разводимых в южной сухостепной и центральной лесостепной зонах.

Изменение живой массы козликов с возрастом в разрезе различных природно-климатических зон отражено в таблице 1.

Таблица 1 – Возрастная динамика изменения живой массы козликов, кг

Возраст	Природно-климатическая зона					
	Южная сухостепная			Центральная лесостепная		
	M± m	δ	Cv, %	M± m	δ	Cv, %
При рождении	3,37±0,06*	0,23	6,8	3,13±0,04	0,15	4,9
4	22,93±0,22*	1,28	5,5	21,82±0,30	1,16	5,3
8	32,61±0,33**	1,52	5,6	30,75±0,35	1,35	4,4
12	37,53±0,55*	2,12	5,6	35,56±0,45	1,74	4,9
18	44,35±0,75***	2,90	6,5	42,37±0,56	2,17	5,1

Анализ данных, представленных в таблице 1, показал, что живая масса козликов в обеих природно-климатических зонах закономерно увеличивается с возрастом. Наибольший прирост массы тела наблюдается в молочный период (от рождения до 4 месяцев), что, обусловлено высокой интенсивностью процессов роста на ранних этапах постнатального онтогенеза. При рождении живая масса козликов южной сухостепной зоны 3,37 кг достоверно (P <0,05) превышала показатель центральной лесостепной зоны 3,13 кг. Разница составила 0,240 кг, или 7,7%.

В 4 месяца преимущество молодняка южной зоны сохранилось: живая масса составила 22,93 кг по сравнению **с** 21,82 кг в лесостепной зоне. Разница увеличилась до 1,11 кг (P <0,05). В 8 месяцев межзональные различия достигли максимального значения: живая масса козликов южной зоны 32,61 кг превышала показатель лесостепной зоны 30,75 кг на 1,86 кг (P <0,01). В 12 месяцев разница в живой массе между зонами составила 1,97 кг 37,53 кг против 35,56 кг; P <0,05. В 18 месяцев зафиксировано максимальное абсолютное различие 1,98кг 44,35 кг по сравнению с 42,37 кг.

Таким образом, на всех возрастных этапах живая масса козликов южной сухостепной зоны была достоверно выше, чем в центральной лесостепной зоне (P <0,05, 0,001), причём разница увеличивалась с возрастом от 0,24 кг при рождении до 1,98 кг в 18 месяцев.

Для характеристики интенсивности роста молодняка из различных природно-климатических зон нами был проведён анализ скорости роста,

рассчитанной как процентное отношение абсолютного прироста за определённый период к полусумме живой массы в начале и конце этого периода.

Как показывают результаты наших исследований, динамика абсолютных приростов живой массы козликов находится в прямой зависимости от условий их содержания и кормления.

Возрастная динамика абсолютных, среднесуточных и относительных приростов живой массы козликов представлена на рисунках 1,2,3.

Анализ диаграммы 1 показал, что за весь период выращивания (0-18 мес.) абсолютный прирост живой массы молодняка в южной сухостепной зоне (40,98 и 40,98 г) превышал показатель центральной лесостепной зоны (39,24 и 39,24 г). Достоверные различия ($p < 0,01$) отмечены в период 0–4 мес., где преимущество составило 0,87 г. Наиболее значимые различия ($p < 0,001$) зафиксированы в возрасте 4-8 мес. В период 12-18 мес. показатели обеих зон выровнялись на 6,82 и 6,81 г соответственно.

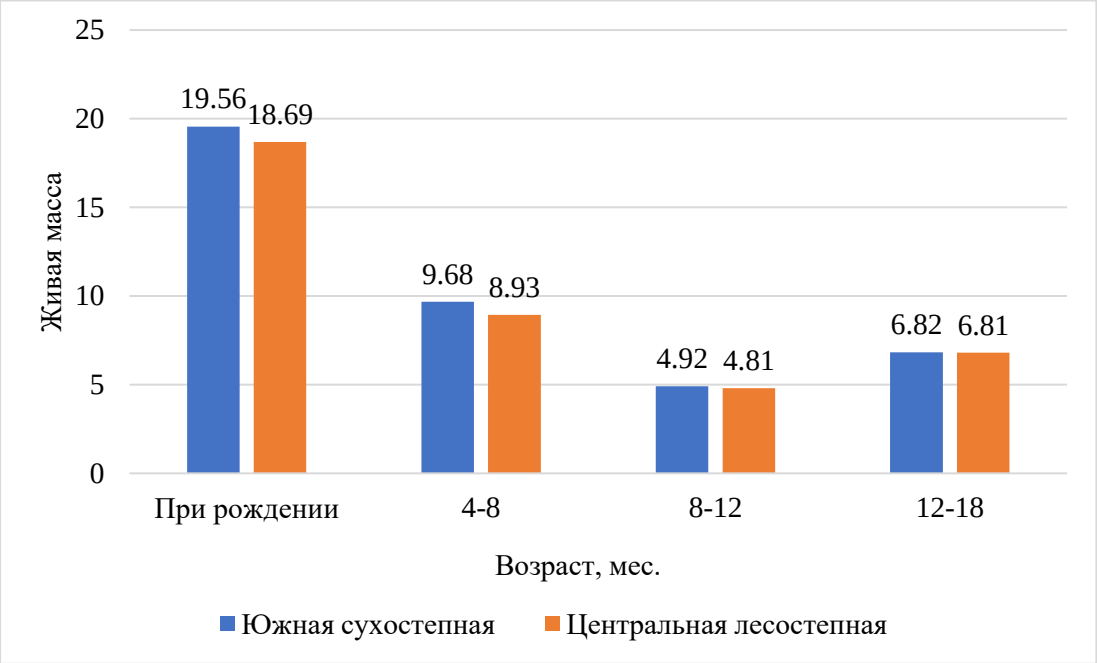


Рисунок 1 – Динамика абсолютного прироста живой массы молодняка

Молодняк южной сухостепной зоны отличается более интенсивным ростом в первые 8 месяцев жизни; после 12 месяцев различия нивелируются.

Абсолютное увеличение живой массы козликов за весь период выращивания или за отдельный временной интервал не позволяет составить полное представление об интенсивности их роста. Для более точной оценки интенсивности роста животных необходимо учитывать среднесуточный прирост, который отражает абсолютную среднесуточную прибавку живой массы и выражается в граммах.

Нами были рассчитаны среднесуточные приросты живой массы козликов из различных зон разведения в возрастные периоды от рождения до 18 месяцев (рис. 2).

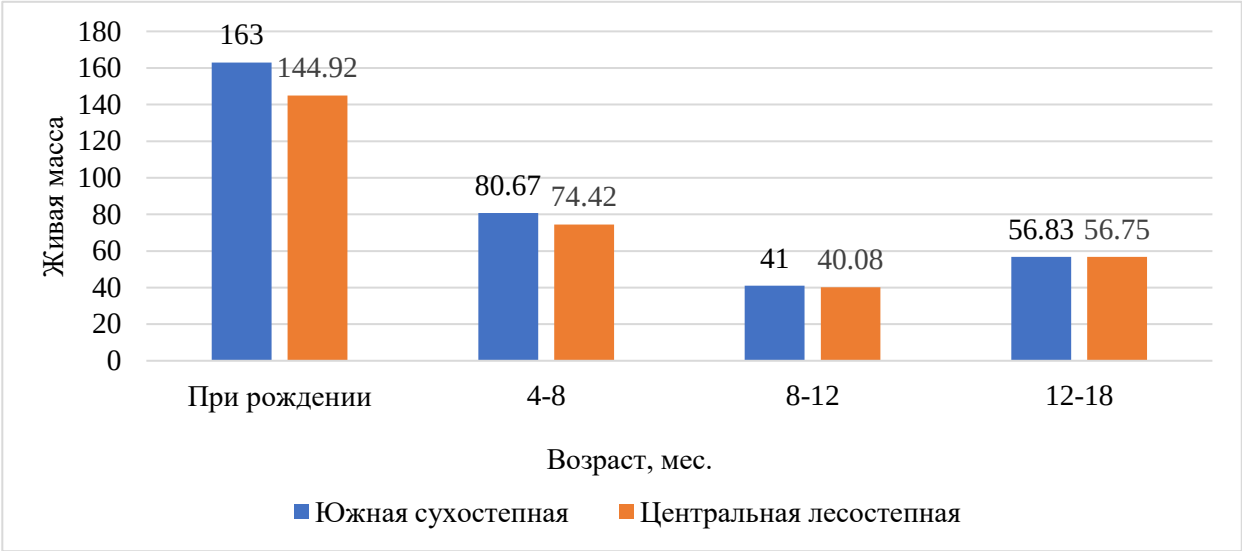


Рисунок 2 – Динамика среднесуточных приростов живой массы

Исследование показало, что молодняк, выращенный в южной сухостепной зоне, демонстрирует более высокие среднесуточные приросты живой массы на протяжении всего периода выращивания по сравнению с молодняком из центральной лесостепной зоны 341,5 г против 327,1 г.

Наиболее выраженное превосходство южной зоны наблюдалось в возрастных группах 0-4 месяца на 18,0 г и 4-8 месяцев на 6,25 г. Хотя разница в приростах сохраняется и в возрасте 8-12 месяцев, ее величина становится менее значительной.

Для более объективной оценки особенностей роста и развития молодняка наряду с абсолютным и среднесуточным приростами живой массы определяют относительную скорость роста и коэффициент увеличения живой массы с возрастом. Характер возрастных изменений живой массы наглядно демонстрируют показатели относительного прироста, представленные на рисунке 3.

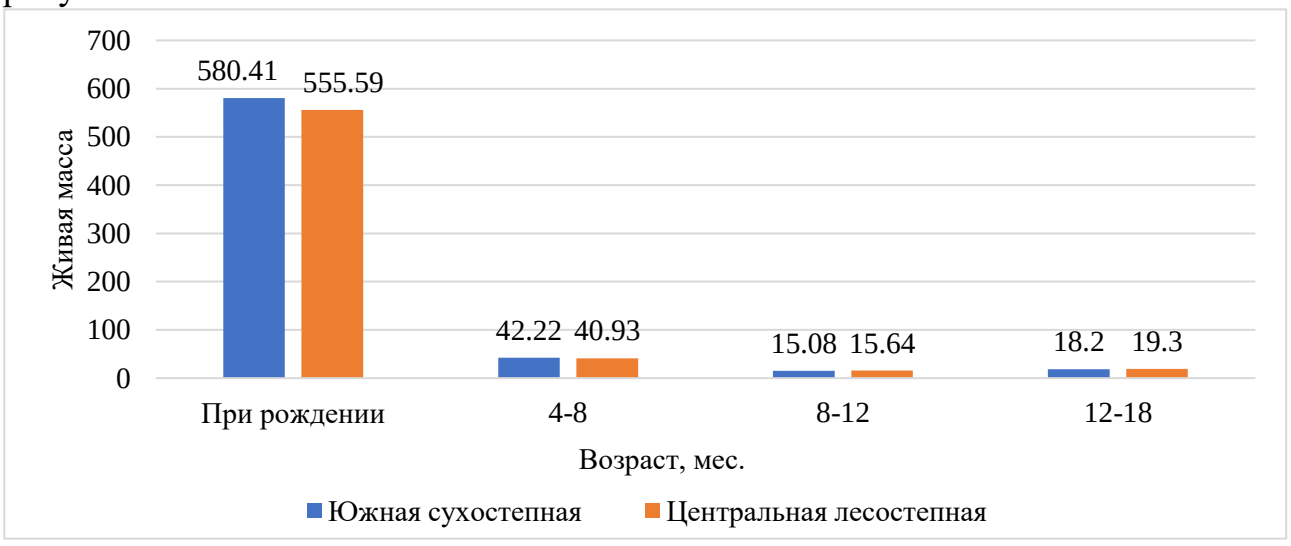


Рисунок 3 – Динамика относительных приростов молодняка

Результаты исследования показали, что южная сухостепная зона обеспечивает более эффективный рост молодняка. В начальный период (0–4 мес.)

наивысший относительный прирост зафиксирован у козликов данной зоны 580,41%, что на 24,82% превышает показатель лесостепной зоны.

В возрастные периоды 4-8 и 8-12 мес. межзональные различия выражены незначительно: относительные приросты в южной зоне составили 42,22% и 15,08%, в лесостепной на 40,93% и 15,64% соответственно. При этом в возрасте 8-12 мес. отмечено несущественное преимущество лесостепной зоны 15,64% против 15,08%. В период 12-18 мес. показатель относительного прироста в лесостепной зоне 19,3% превысил таковой в южной сухостепной зоне 18,2%.

Таким образом, проведённые исследования показывают, что южная сухостепная зона обеспечивает достоверно более высокие показатели живой массы, абсолютных и среднесуточных приростов козликов, особенно в первые 8 месяцев жизни. По относительным приростам преимущество южной зоны отмечено только в период 0-4 мес. К 12-18 месяцам все показатели роста в обеих зонах выравниваются.

Литература

1. Аракчаа, Ч. А. Продуктивность и качество мяса тувинских коз разного возраста и разных зон разведения: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Аракчаа Чаян Алексеевич, – 2025 – 160с.

2. Особенности роста и развития козликов разных зон разведения в Республике Тыва / Ч. А. Аракчаа, С. А. Грикшас, А. В. Козлов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2024. – № 2. – С. 21-24. – DOI 10.26897/2074-0840-2024-2-21-24.

3. Современное состояние и перспективы развитиякозоводства в республике Тыва / С. А. Грикшас, О. Н. Пастух, Ч. А. Аракчаа, С. Д. Монгуш // Главный зоотехник. – 2022. – № 7(228). – С. 40-45. – DOI 10.33920/sel-03-2207-05. – EDN TXSUFA.

4. Продуктивные и биологические особенности тувинской пуховой породы коз / Р. Ш. Иргит, Ч. С. Самбу-Хоо, М. И. Донгак [и др.]. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2025. – 104 с. – ISBN 978-5-605-39993-3. – EDN PCQTCT.

5. Монгуш, С. Д. Рост и развитие молодняка аборигенного тувинского скота / С. Д. Монгуш // Главный зоотехник. – 2017. – № 3. – С. 33-41. – EDN XXVRXR.

6. Самбу-Хоо, Ч. С. Продуктивные и биологические особенности коз разного происхождения в условиях Республики Тыва: специальность 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Самбу-Хоо Чечена Сандыйовна. – п. Дубровицы, 2016. – 145 с. – EDN YTHHZR.

7. Опакай, Ч. М. О. Закономерности роста и развития молодняка мясошерстных овец / Ч. М. О. Опакай // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы V Международной научно-практичческой конференции (г. Красноярск, 13-14 мая 2021 года) / Составитель Л.В. Ефимова; КрасНИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН. – Красноярск, 2021. – С. 257-260.

УДК 636.3.082.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТА МЯСОШЕРСТНЫХ ОВЕЦ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Ч.М. Барунмаа
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, Россия
e-mail: s.mongush@mail.ru

Аннотация. В статье показана актуальность повышения мясной продуктивности отечественных овец, уступающих зарубежным породам. Приведены характеристики волгоградской, суффольк и советской мясошерстной пород. Исследования проведены в Московской области на трёх группах баранчиков (чистопородные волгоградские, полукровные по советской мясошерстной, помесные с ¼ кровности по суффольку). Установлено, что наибольшей живой массой и среднесуточным приростом отличались помеси с суффольком: в 8 месяцев их преимущество над чистопородными аналогами составило 19,9% по массе и 20,5% по приросту. Установлена эффективность полукровных баранов суффольк при производстве молодой баранины в условиях центрального региона Российской Федерации.

Ключевые слова: *овцеводство, волгоградская порода, суффольк, советская мясошерстная порода, скрещивание, мясная продуктивность, живая масса, среднесуточный прирост, помесный молодняк.*

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE GROWTH OF MEAT-AND-Wool SHEEP OF DIFFERENT ORIGIN

Ch.M. Barunmaa
Tuva State University, Kyzyl, Russia

Abstract. The article shows the relevance of increasing the meat productivity of domestic sheep, which are inferior to foreign breeds. The characteristics of the Volgograd, Suffolk, and Soviet Meat-Wool breeds are presented. The studies were conducted in the Moscow region on three groups of rams (purebred Volgograd, half-bred Soviet Meat-Wool, and crossbred with ¼ Suffolk blood). It was found that the crossbred Suffolk rams had the highest live weight and average daily growth rate: at 8 months of age, they had a 19.9% advantage in weight and a 20.5% advantage in growth rate over their purebred counterparts. The efficiency of Suffolk half-bred rams in the production of young lamb in the central region of the Russian Federation has been established.

Keywords: *sheep farming, Volgograd breed, Suffolk, Soviet meat-and-wool breed, crossbreeding, meat productivity, live weight, average daily growth, crossbred young animals.*

Овцеводство относится к числу технологически значимых и экономически эффективных отраслей животноводства Российской Федерации, обеспечивающих производство мяса, молока, шерсти, овчины, смушков и сыра. Благоприятным условием для развития отрасли служат обширные пастбищные угодья, включая степные и пустынные ландшафты. Существенная роль в структуре отраслевого производства отводится поставкам баранины и шерсти, что определяет приоритетное направление селекционной работы — совершенствование стад с целью увеличения объёмов мясной и шерстной продукции [3,4,7].

Отечественные породы овец, обладая высокой адаптационной способностью к местным условиям, по выраженности мясных форм и племенной ценности уступают ряду зарубежных аналогов. В связи с этим актуальной селекционной задачей остаётся выведение пород, сочетающих высокую мясную продуктивность с хорошей тониной шерсти. Наиболее экономически перспективными признаны овцы мясошерстного и мясного направлений (волгоградская, суффольк, советская мясошерстная и др.). Их разведение позволяет минимизировать дефицит тонкой и полутонкой шерсти в стране при одновременном наращивании производства высококачественной молодой баранины [4,6,9].

В опытах, проведённых на овцеферме ООО «Айтакс-Молоко» Волгоградской области, изучалась возможность повышения мясной и шерстной продуктивности овец волгоградской породы. Наиболее эффективным признано скрещивание с баранами куйбышевской породы [3,5,9,10].

Указанные породы обладают следующими продуктивными характеристиками.

Волгоградская порода представлена крупными животными с выраженными мясными формами и пропорциональным телосложением, сочетающими мясную и шерстную продуктивность. Живая масса маток составляет 58-65 кг, баранов – 10-125 кг. Порода характеризуется скороспелостью: ягнята к отбивке достигают 30-35 кг, ярки к годовалому возрасту набирают до 80 % массы взрослых маток. Баранчики в возрасте 7–9 месяцев дают тушу массой 20-24 кг. Шерсть белая, густая, уравненная, штапельного строения, извитость равномерная [3,5,10].

Порода суффольк – английская короткошёрстная порода мясошерстного направления, выведенная в 1859 году. Животные крупные, с гармоничными мясными формами, чёрными головой, ушами и ногами. Живая масса баранов — 110-120 кг, маток – 60-70 кг, плодовитость – 130-140 %. Баранчики в 4-месячном возрасте весят 38-45 кг, масса туши варьирует от 17 до 28 кг. Мясо нежное, маложирное. Шерсть короткая (7-8 см), белая (допускаются пигментированные волокна). Настриг шерсти у баранов составляет 4,0-4,5 кг, у маток – 3,0-3,5 кг. Помеси, полученные от скрещивания баранов суффольк с тонкорунными и полутонкорунными матками, отличаются скороспелостью и выносливостью [4,9].

Советская мясошерстная порода включает два внутрипородных типа. Кавказский тип (выведен в 1950-1985 гг. в хозяйствах Карачаево-Черкесской Республики и Краснодарского края) характеризуется живой массой маток 50-55 кг, баранов – 100 кг и более; массой руна – 4,0-4,5 кг и 8-10 кг соответственно; выходом мытой шерсти – 60-65 %. Тип адаптирован к горно-отгонной системе содержания (до 3,5 тыс. м над уровнем моря). Сибирский тип (выведен в 1963–1988 гг. в Западной Сибири) имеет живую массу баранов 100-118 кг, маток – 56-65 кг. При убое ягнят в возрасте 8-9 месяцев масса туши достигает 20 кг, убойный выход составляет 48-50 %. От молодняка в год рождения получают 1,8-2,0 кг поярковой шерсти [5,7,10].

Наиболее рентабельным признано разведение овец мясного и мясошерстного направлений (волгоградская, суффольк, советская мясошерстная и др.), позволяющее сократить дефицит тонкой и полутонкой шерсти и нарастить производство качественной молодой баранины [3,5,7,9]. Однако, несмотря на высокий селекционный потенциал данных пород, эффективность их скрещивания в конкретных природно-кормовых условиях изучена недостаточно. Требуют уточнения оптимальные схемы подбора родительских пар для повышения мясной продуктивности овец в центральной зоне Российской Федерации [3,5,10].

Целью настоящих исследований являлось изучение возрастных изменений живой массы и показателей мясной продуктивности у молодняка овец, полученного от скрещивания волгоградских маток с двумя вариантами баранов-производителей: советской мясошерстной породы и полукровными по породе суффольк (½ суффольк × ½ волгоградская), в условиях центрального региона РФ.

Материалы и методы исследований. Базой для выполнения экспериментальной части исследований послужило ЗАО «Тропарёво» (Московская область). В хозяйстве проведён опыт по скрещиванию маток волгоградской породы с полукровными баранами суффольк и советской мясошерстной породы. Поголовье подопытных животных сформировано из 250 ярок волгоградской породы (возраст 1,5 года), завезённых из племзавода «Ромашковский», а также 3 баранов советской мясошерстной породы и 7 полукровных баранов (½ волгоградская + ½ суффольк), поступивших из села Кармалы (Республика Татарстан).

Для решения поставленных задач сформированы три группы баранчиков: 1-я группа – чистопородные волгоградские (30 голов), 2-я группа – полукровные по советской мясошерстной породе (60 голов), 3-я группа – помесные с ¼ кровности по суффольку и ¾ кровности по волгоградской породе (30 голов). Животные являлись аналогами по типу при рождении и различались исключительно по происхождению. После отбивки баранчики содержались на пастбище. В возрасте с 4 до 8 месяцев молодняк дополнительно получал подкормку комбикормом: с 4 до 6 месяцев – 450 г, с 6 до 8 месяцев – 650 г на

голову в сутки. Оценка динамики роста живой массы баранчиков проводилась по результатам ежемесячных индивидуальных взвешиваний.

Результаты исследований. Формирование продуктивности животного является механизмом отражения развития и роста животного организма и количественно выступает в форме скорости изменения показателей роста животного во времени. Таким образом, рост и формирование продуктивности животного можно описать в виде двух векторов, составленных из указанных показателей. Наиболее важными из них являются масса тела и прирост живой массы животного. Важным показателем роста и развития животного, его хозяйственной скороспелости, является динамика роста живой массы. Чем выше этот показатель, тем больше скорость роста животных и выше мясная продуктивность молодняка [1,2,8,9].

В таблице 1 показана возрастная динамика живой массы баранчиков, выраженная в килограммах.

Таблица 1 – Динамика живой массы тела баранчиков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	1	2	3
При рождении	3,17±0,05	3,38±0.07	3,59±0,06
4	20,50±0,12	22,12±0,15	24,07±0,09
6	31,62±0,21	34,32±0,24	37,35±0,19
8	40,54±0,32	44,27±0,50	48,63±0,46

Анализ возрастной динамики живой массы подопытных баранчиков трёх групп позволяет установить чёткую закономерность: на протяжении всего периода выращивания (от рождения до 8-месячного возраста) наибольшей массой тела характеризовались животные 3-й группы, наименьшей -- особи 1-й группы. При этом баранчики 2-й группы занимали промежуточное положение.

При рождении наибольшую живую массу имели баранчики 3-й группы 3,59 кг, что на 6,2% больше показателя 2-й группы и на 13,2% – 1-й группы, что свидетельствует о влиянии генотипа отца на внутриутробное развитие.

К 4 месяцам межгрупповые разлиия увеличились: баранчики 3-й группы 24,07кг превосходили сверстников из 2-й группы на 1,95 кг (8,8%), а из 1-й — на 3,57 кг (17,4%), что подтверждает устойчивое преимущество помесного молодняка.

В 6 месяцев лидирующая позиция 3-й группы сохраняется 37,35кг. Преимущество над 2-й группой составляет 3,03 кг (8,8%), над 1-й – 5,73 кг (18,1%). По мере взросления животных наблюдается пропорциональное увеличение межгрупповых различий.

В конце эксперимента (8 месяцев) наибольшую живую массу имели баранчики 3-й группы – 48,63±0,46 кг, что превышало значение 2-й группы на 4,36 кг (9,8%), а 1-й – на 8,09 кг (19,9%). Разрыв между крайними группами достиг максимальной величины за весь период наблюдений.

Об интенсивности роста животных, наглядно можно судить по среднесуточному, абсолютному и относительному приросту массы тела [1,2,6,8].

На диаграмме наглядно представлена закономерность: все три вида приростов (среднесуточный, абсолютный и относительный) имеют максимальные значения в 3-й группе, минимальные – в 1-й, тогда как показатели 2-й группы занимают промежуточное положение.

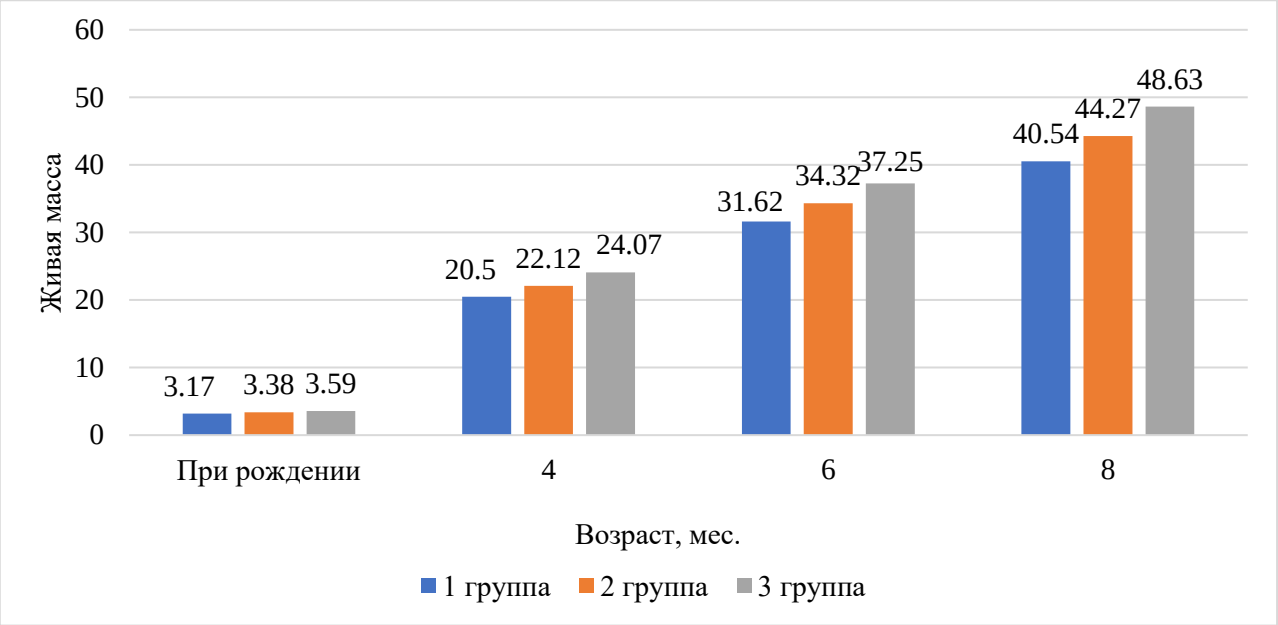


Рисунок 1 – Приросты массы тела баранчиков

Максимальный среднесуточный прирост отмечен в 3-й группе — 188 г/сут, что превышает значения 2-й и 1-й групп на 10,6% и 20,5% соответственно. Разница в 32 г/сут между 1-й и 3-й группами за 8 месяцев обусловила существенное различие в конечной массе тела.

Наибольший абсолютный прирост отмечен у баранчиков 3-й группы - 45,04 кг, что превышает значение 2-й группы на 4,15 кг (10,1%), а 1-й — на 7,67 кг (20,5%). Превышение помесей над чистопородными аналогами за 8 месяцев составило 7,67 кг.

Показатель относительного прироста в 3-й группе составил 173%, во 2-й – 172%, в 1-й – 171%. Все подопытные животные характеризовались высокой интенсивностью роста (171–173%).

Межгрупповые различия не превышали 2%, однако отмечена устойчивая тенденция к повышению показателя у помесного молодняка. Таким образом, результаты исследований свидетельствуют, что скрещивание волгоградских маток с полукровными баранами суффольк (½ суффольк × ½ волгоградская) служит эффективным приёмом повышения мясной продуктивности потомства в условиях центрального региона Российской Федерации. Помесный молодняк 3-й группы (¼ суффольк × ¾ волгоградская) достоверно превышал чистопородных сверстников по живой массе в 8-месячном возрасте на 8,09 кг (19,9%), а по среднесуточному приросту — на 20,5%. Менее эффективным, но также результативным оказалось скрещивание с баранами советской мясошерстной породы. С целью увеличения объёмов производства молодой баранины целесообразно применение полукровных баранов породы суффольк.

Литература

1. Аракчаа, Ч. А. Продуктивность и качество мяса тувинских коз разного возраста и разных зон разведения: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Аракчаа Чаян Алексеевич. – 2025. – 160 с.

2. Особенности роста и развития козликов разных зон разведения в Республике Тыва / Ч. А. Аракчаа, С. А. Грикшас, А. В. Козлов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2024. – № 2. – С. 21-24. – DOI 10.26897/2074-0840-2024-2-21-24.

3. Двалишвили, В. Г. Продуктивность молодняка овец волгоградской породы и их помесей с куйбышевскими баранами и австралийского мясного мериноса / В. Г. Двалишвили // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих инновационных технологий: материалы Международной научной конференции. – Ч. 1. – Владикавказ, 2011. – С. 52-54.

5. Двалишвили, В. Г. Динамика массы тела баранчиков Волгоградской породы разного происхождения / В. Г. Двалишвили, Ч. М. Опакай // Конкурентоспособность и инновационная активность АПК регионов : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Тверь, 06–08 февраля 2018 года. – Тверь: Издательство Тверской ГСХА, 2018. – С. 116-120.

6. Монгуш, С. Д. Рост и развитие молодняка аборигенного тувинского скота / С. Д. Монгуш // Главный зоотехник. – 2017. – № 3. – С. 33-41. – EDN XXVRXR.

7. Монгуш, С. Д. Влияние разного уровня кормления и структуры рационов на продуктивность молодняка мясо-шерстных овец: специальность 06.02.02 «Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Монгуш Саяна Даржааевна. – Дубровицы, 2002. – С. 28.

8. Закономерности роста и развития молодняка маралов Республики Тыва / С. Д. Монгуш, А. М. Комбу, А. А. Лопсан, А. Э. Демирел // Зоотехния. – 2023. – № 3. – С. 30-33. – DOI 10.25708/ZT.2023.86.37.008.

9.Опакай, Ч. М. О. Динамика массы тела молодняка мясошерстных овец различного происхождения / Ч. М. О. Опакай // Вестник Тувинского государственного университета. №2 Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2018. – № 2(37). – С. 134-139.

10. Опакай, Ч. М. О. Закономерности роста и развития молодняка мясошерстных овец / Ч. М. О. Опакай // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы V Международной научно-практичческой конференции (г. Красноярск, 13-14 мая 2021 года) / Составитель Л.В. Ефимова; КрасНИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН. – Красноярск, 2021. – С. 257-260.

УДК 636.5.084

КОМБИКОРМА, ПОВЫШАЮЩИЕ МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ

Е.А. Басова
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия
e-mail: korm@sibniip.ru

Аннотация. Вопрос снижения затрат на получение продукции с сохранением ее качества всегда остро стоит перед учеными. В статье представлены результаты исследования по использованию комбикормов со сниженным уровнем обменной энергии и увеличенным содержанием аминокислот, их влияние на рост, развитие, мясную продуктивность и качество полученного мяса, а также затраты на выращивание перепелов породы эстонская.

Ключевые слова: *комбикорм, перепела, обменная энергия, аминокислоты, стоимость комбикорма, мясная продуктивность, качество мяса.*

COMPOUND FEEDS THAT INCREASE MEAT PRODUCTION IN QUAIL

E.A. Basova
FSBSI "Omsk Analytical Center",
Omsk Region, Russia

Abstract. Reducing production costs while maintaining product quality is always a pressing issue for scientists. This article presents the results of a study on the use of feed with reduced metabolizable energy and increased amino acid content, their impact on growth, development, meat productivity, and meat quality, as well as the costs of raising Estonian quail.

Keywords: *compound feed, quail, metabolic energy, amino acids, cost of compound feed, meat productivity, meat quality.*

Введение. Мясное перепеловодство является перспективной отраслью, так как отличается скороспелостью птицы, а также производит диетическое мясо с высокими вкусовыми свойствами. Кроме того, именно этот вид птицы как нельзя лучше подходит для лечебного питания, потому важно улучшать не только количество, но и качество получаемой продукции [1,2].

Для функционирования нормальных процессов жизнедеятельности, обмена веществ и продуктивности перепелов необходимо полноценное и сбалансированное кормление. А для достижения высоких результатов при производстве мяса особо важное значение имеет затраты на выращивание и снижение себестоимости получаемой продукции [3,4].

Формирование рационов без использования синтетических добавок аминокислот сегодня не представляется возможным, особенно при попытке

снизить норму питательности и стоимость комбикорма. Их применение позволяет достичь большей гибкости при выборе сырья, высокой доступности данных веществ при экономии дорогих пищевых ресурсов и более низкой стоимости рациона. При этом удешевление рациона не должно отрицательно сказываться на его полноценности и полученной продукции [5].

Целью и задачами исследования являлось установить влияние снижения уровня обменной энергии при одновременном увеличении аминокислот в комбикормах при выращивании перепелов на мясную продуктивность и качество мяса, а также себестоимость полученной продукции.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено на базе Сибирского НИИ птицеводства на перепелах мясного направления (порода эстонская) с суточного до 42-дневного возраста, скомплектовано 3 группы, по 50 голов в каждой. Перепела всех групп содержались в клеточных батареях. Условия содержания, параметры микроклимата, режим освещения, плотность посадки, фронт кормления и поения во всех группах одинаковые и соответствовали методическим указаниям по производству яиц и мяса перепелов в современных условиях [6].

Перепела контрольной группы получали основной сбалансированный рацион весь период выращивания, в питательности комбикормов 1-й и 2-й опытных групп снижена обменная энергия на 83,72 кДж при увеличении аминокислот (лизин, метионин+цистин) к измененной питательности на 10 и 15% соответственно. Для обеспечения сбалансированности комбикормов по обменной энергии и питательным веществам в опытных группах при снижении обменной энергии на 83,72 кДж (20 ккал) определили коэффициент пересчета показателей питательности 0,93 (280:300 ккал). Уровень обменной энергии на единицу каждого показателя питательности в комбикормах всех опытных групп был одинаков. Увеличение аминокислот лизина и метионина с цистином достигалось в основном за счет ввода синтетических препаратов. Кормление птицы осуществляли в 2 фазы (1-4 и 5-6 нед).

В исследовании учитывали мясную продуктивность путем контрольного убоя и анатомической разделки перепелов в 42-дневном возрасте по 10 голов (5 самок и 5 самцов) из каждой группы, выбранные по средней живой массе, по методике ВНИТИП (2013) [7]. Также были взяты образцы мышечной ткани для определения химического состава и энергетической ценности. В ходе выполнения исследований применяли зоотехнические, биохимические, физиологические методы, полученные результаты обработаны методом вариационной статистики.

Результаты исследования. Использование разработанных схем питательности комбикормов для выращивания перепелов в первую очередь оказало влияние на его стоимость. Снижение уровня обменной энергии в опытных комбикормах повлекло за собой изменение его структуры: уменьшение доли дорогостоящих компонентов, таких как соя полножирная и масло растительное и увеличение пшеницы, что привело к его значительному удешевлению: в 1-й и 2-й опытных группах по сравнению с контролем в первый период выращивания на 23,39 и 23,33%, во второй – на 21,59 и 21,48% соответственно. Увеличение на 5% аминокислот между 1-й и 2-й опытными группами повлекло за собой небольшое

удорожание 1 т комбикорма на 0,07% в первый период выращивания и на 0,14% во второй (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты выращивания перепелов

Показатель	Группа		
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Сохранность в 42 дня, %	94,5	98,2	100
Живая масса в 42 дня, г: самки	272,63±5,08	269,20±4,2	271,56±4,8
самцы	235,71±4,23	232,39±3,3	234,33±5,0
Потребление корма, г/гол.	17,45	19,76	19,26
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,92	3,35	3,24
Стоимость 1 т комбикорма, руб.:			
в период 1-4 нед.	42341,93	32439,45	32462,43
в период 5-6 нед.	34790,95	27278,29	27317,79

Использование опытных комбикормов положительно сказалось на жизнеспособности птицы: 1-й и 2-й опытных групп сохранность выше контроля на 3,7 и 5,5%. Анализируя живую массу птицы опытных групп в 42-дневном возрасте, установлено, что изменение питательности комбикормов практически не оказало влияния на данный показатель: живая масса самок и самцов опытных групп была практически на одном уровне, разница с контролем составляет 0,39 — 1,41%. При этом показатели среднесуточного потребления комбикорма и затрат корма на 1 кг прироста перепелами опытных групп значительно увеличились: в 1-й и 2-й группах потребление корма больше контроля на 13,24 и 16,86%, затраты корма на 1 кг прироста – на 14,73 и 10,96%. Все это свидетельствует о том, что птица недостаток питательных веществ комбикорма компенсировала его объемом без ущерба для своего роста и развития.

В результате проведения контрольного убоя и анатомической разделки тушек установлено положительное влияние использования комбикормов со сниженным на 83,72 кДж уровнем обменной энергии при увеличении на 10 и 15% аминокислот на мясную продуктивность перепелов (табл. 2). Убойный выход тушек перепелов 1-й и 2-й опытных групп выше контроля на 1,0-1,4%. Также в тушках перепелов 1-й и 2-й опытных групп зафиксировано большее содержание съедобных частей на 2,13 и 6,77%, в том числе за счет мышечной ткани – на 4,45 и 4,55%, меньшее несъедобных — на 4,51 и 6,17%. Отмечено увеличение относительной массы грудных мышц к живой массе на 1,57 и 0,72% соответственно.

Анализ химического состава мяса перепелов показал отсутствие негативного влияния использования опытных комбикормов. Наблюдается даже незначительное увеличение содержания белка в грудных и ножных мышцах перепелов 1-й и 2-й опытных групп по сравнению с контролем на 0,11-0,37%, липидов – на 0,07-0,86%, выше энергетическая питательность – на 1,42-7,86%.

Снижение обменной энергии и увеличение аминокислот в комбикормах перепелов 1-й и 2-й опытных групп способствовало получению большего выхода мяса на 3,93 и 7,32% и меньшей себестоимости полученной продукции на 8,92 и 12,10%, что достигалось в основном за счет увеличения убойного выхода и удешевления стоимости комбикорма опытных групп.

Таблица 2 – Мясная продуктивность и качество мяса перепелов

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Убойный выход, %	73,7±0,75	74,7±0,49	75,1±0,97
Масса, г: съедобных частей	131,4±2,86	134,2±6,87	140,3±3,15
несъедобных частей	66,5±1,22	63,5±2,31	62,4±1,60
Масса мышц всего, г	98,8±1,55	103,2±5,50	103,3±2,34
в т.ч. грудных	48,1±1,09	51,4±3,87	49,7±1,07
бедренных	17,6±0,87	18,8±0,80	18,1±1,78
голени	11,6±0,51	12,5±0,45	12,5±0,27
Относительная масса грудных мышц (к живой массе),%	18,92	20,49	19,64
Содержание в грудных мышцах: белка, %	22,35±0,31	22,64±0,16	22,58±0,18
липидов, %	2,80±0,11	2,87±0,04	2,54±0,02
энергетическая питательность, Мдж/кг	4,93±0,10	5,00±0,04	4,86±0,04
Содержание в ножных мышцах: белка, %	20,35±0,20	20,46±0,11	20,72±0,04
липидов, %	4,11±0,06	4,24±0,05	4,97±0,11
энергетическая питательность, Мдж/кг	5,09±0,06	5,16±0,04	5,49±0,05
Выход мяса, кг	177,02	183,98	189,97
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	245,5	223,6	215,8

Заключение. Использование комбикормов со снижением обменной энергии на 83,72 кДж и увеличением аминокислот лизина и метионина+цистина на 10 и 15% при выращивании перепелов на мясо целесообразно с целью снижения затрат на корма, при этом не теряя количество и качество полученной продукции.

Литература

1. Мясные качества перепелов бройлерного типа в различные сроки выращивания / Г. Д. Афанасьев, Л. А. Попова, Н. Е. Арестова, А. С. Комарчев // Птицеводство. – 2013. – №4. – С. 30-32.

2. Продуктивность мясных перепелов в зависимости от уровня обменной энергии в рационе / Т. Н. Ленкова, Д. В. Аншаков, Т. А. Егорова [и др.] // Птицеводство. – 2020. – №12. – С. 10-13.

3. Продуктивность перепелок-несушек на кормах с разным содержанием обменной энергии и аминокислот / Е. А. Басова, О. А. Ядрищенская, С. А. Шпынова, Т. В. Селина // Птицеводство. – 2023. – №5. – С. 33-38.

4. Егоров, И. А. Научные аспекты питания птицы / И. А. Егоров // Птицеводство. – 2002. – № 1. – С. 18-21.

5. Изменение уровня обменной энергии в комбикормах для цыплят-бройлеров / Е. А. Басова, О. А. Ядрищенская, Н. А. Мальцева [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – №10. – С. 34-41.

6. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И. А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2018. – 225 с.

7. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника: учебное пособие / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Т. Н. Ленкова [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП. – 2013. – 51 с.

УДК 619:595.7:639.

РАЗЛИЧИЯ ПО МАССЕ СУБПРОДУКТОВ У ЯКОВ-БЫЧКОВ И БЫЧКОВ МЯСНЫХ ПОРОД СКОТА, РАЗВОДИМЫХ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

А.И. Бахтушкина
Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (филиал) Томского государственного университета, с. Майма, Россия
e-mail: Alevtinabakh@mail.ru

В статье приводятся материалы по сравнительному изучению различий по массе субпродуктов у яков-бычков и бычков мясных пород скота, разводимых в условиях Республики Алтай

Ключевые слова: *бычки, яки, алтайская популяция, мясные породы, субпродукты, масса, разница, функционирование*

DIFFERENCES IN THE MASS OF SUB-PRODUCTS IN THE BULL YAKS AND BULLS OF MEAT BREEDS OF STOCK, DEVELOPED IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF ALTAI

A.I. Bakhtushkina
Gorno-Altay research Institute of agriculture – branch of Tomsk State University, Mayma, Russia

The article provides materials on comparative study of differences in the mass of by-products in yaks and cattle bred in the Altai Republic

Keywords**:** *bulls, yaks, altai population, beef breeds, by-products, weight, difference, functioning*

Введение. Наличие обширных пастбищных угодий и применение низкозатратной технологии содержания животных предопределило мясное скотоводство ведущим направлением в животноводстве Республики Алтай. Здесь разводится 5 пород мясного скота: казахская белоголовая, герефордская, галловейская и абердин-ангусская. Кроме мясного скота, в высокогорном районе республики также разводят уникальных животных - яков, обладающих исключительной выносливостью к суровым климатическим условиям, способностью делать большие переходы по неудобным каменистым горным тропам, кормиться круглый год на пастбище, тебенюя в зимний период. К тому же, от яков можно получать самую разнообразную продукцию, но в условиях Республики Алтай, в настоящее время яков разводят в основном для получения мяса, который является важным продуктом питания у местных жителей.

Благодаря специфическим условиям обитания, составу и свойствам потребляемых растений в мясе сельскохозяйственных животных Республики Алтай, формируется особенный белковый, липидный, минеральный и витаминный состав [1]. В последнее время на потребительском рынке региона активно появляется вторичное мясное сырье – субпродукты убойных животных, среди которых особую ценность представляют печень, язык, почки и сердце, которые по стоимости значительно ниже мяса животных. Они уступают мышечной ткани по пищевой и энергетической ценности, но значительно превышают по содержанию некоторых витаминов и других функциональных ингредиентов. От функциональной деятельности внутренних органов в значительной степени зависит рост и развитие всех систем организма. Посредством их осуществляется связь между внешней средой и клетками тела. Анализ изменения внутренних органов в зависимости от породной и видовой принадлежности позволяет судить об интерьере животных [2].

Цель исследований – изучить различие по массе субпродуктов у яков и крупного рогатого скота, разводимых в условиях Республики Алтай.

Задачи исследований: определение предубойной массы, определение массы субпродуктов и различия по массе субпродуктов у яков-бычков и бычков мясных пород скота, разводимых в условиях Республики Алтай.

Материалы и методы исследований. Убой бычков мясных пород (герефордской, абердин-ангусской и галловейской) в возрасте 18 мес. проведен в производственных условиях убойного пункта на базе к/х Фомкина В.Г. Убой яков-бычков в возрасте 18 мес. проведен на базе убойного пункта КФХ «Кыдатов Р.Ч.». Мясную продуктивность и качество мяса изучали по методике СибНИПТИЖ, СибНИИМС [3]. Полученные экспериментальные данные подвергнуты биометрической обработке по Н.И. Коростылевой [4]. Обработка данных проведена с использованием программного пакета «Microsoft Excel».

Были учтены предубойная масса, масса парной туши, убойный выход, масса субпродуктов. Научная новизна заключается в том, что впервые проведено сравнительное изучение межпородных и межвидовых различий по массе субпродуктов у бычков мясных пород и яков, разводимых в условиях Республики Алтай.

Результаты исследований. Результаты исследований показали, что при относительно одинаковых условиях кормления и содержания, существенной разницы по массе субпродуктов между породами мясного скота не обнаружено (табл.1). Но, отмечена не существенная разница по массе некоторых субпродуктов между бычками (табл. 2). Абердин-ангусы незначительно уступали герефордским и галловейским бычкам - по массе языка разница составила 0,15; 0,12; печени - 0,13; 0,30; сердца – 0,10; 0,06; селезенки – 0,30; 0,18 и калтыка – 0,20; 0,17 кг соответственно.

Таблица 1 – Абсолютная и относительная масса внутренних органов бычков мясных пород

Показатель	Порода						Яки-бычки алтайской популяции	
	герефордская		абердин-ангусская		галловейская			
	кг	% *	кг	% *	кг	% *	кг	%
Язык	0,83±0,04	0,24	0,68±0,02	0,21	0,80±0,04	0,24	0,65±4,55	0,27
Печень	3,88±0,15	1,10	3,75±0,37	1,15	4,05±0,34	1,21	3,73±40,54	1,55
Почки с жиром	1,45±0,06	0,41	1,45±0,06	0,45	1,03±0,07	0,31	0,95±11,576	0,39
Сердце	1,42±0,11	0,40	1,32±0,02	0,41	1,38±0,09	0,41	1,40±20,69	0,58
Легкие, калтык	4,38±0,18	1,82	4,26±0,02	1,77	4,43±0,05	1,84	3,93±20,51	1,63
Селезенка	0,77±0,21	0,22	0,47±0,04	0,15	0,65±0,06	0,20	0,43±3,28	0,18
Обрезь мясная	0,88±0,13	0,25	0,75±0,00	0,23	0,63±0,07	0,19	0,56±0,04	0,23

* от предубойной массы.

Таблица 2 – Показатели мясной продуктивности яков-бычков и бычков мясных пород

Порода, популяция	Предубойная живая масса, кг	Масса парной туши, кг	Убойный выход, %
Герефордская	354,7	196,9	55,5
Абердин-ангусская	326,5	161,0	49,3
Галловейская	335,8	162,1	48,2
Яки-бычки алтайской популяции	241,1	117,3	49,1

При сравнении массы субпродуктов яков-бычков алтайской популяции с бычками мясных пород, разница отмечена по массе почек – по 0,5 кг в пользу герефордов и абердин-ангусов и по массе селезенки – 0,34 и 0,22 кг соответственно в пользу герефордских и галловейских бычков. По массе печени между сравниваемых групп существенной разницы не отмечено, а масса сердца яков-бычков превысила массу этого субпродукта у абердин-ангусов и галловеев на 0,08 и 0,02 кг соответственно, уступив герефордам на 0,02 кг.

В целом, внутренние органы бычков изучаемых пород и яков отличались хорошим развитием, которое должно обеспечивать нормальное функционирование всего организма животных. Во всех изучаемых группах животных, выход субпродуктов соответствует ориентировочным коэффициентам выхода субпродуктов для крупного рогатого скота в соответствующем возрасте [5].

Заключение

При относительно одинаковых условиях кормления и содержания, существенной разницы по массе субпродуктов между породами не обнаружено. Но, отмечена не существенная разница по массе некоторых субпродуктов между бычками. Так, абердин-ангуссы незначительно уступали герефордским и галловейским бычкам – по массе языка разница составила 0,15; 0,12; по массе печени – 0,13; 0,30; сердца – 0,10; 0,06; селезенки – 0,30; 0,18 и калтыка – 0,20; 0,17 кг соответственно. При сравнении массы субпродуктов яков-бычков алтайской популяции с бычками мясных пород, разница отмечена по массе почек – по 0,5 кг в пользу герефордов и абердин-ангусов и по массе селезенки –

0,34 и 0,22 кг соответственно в пользу герефордских и галловейских бычков. По массе печени между сравниваемых групп существенной разницы не отмечено, а масса сердца яков-бычков превысила массу этого субпродукта у абердин-ангусов и галловеев на 0,08 и 0,02 кг соответственно уступив герефордам на 0,02 кг.

Внутренние органы бычков изучаемых пород и яков отличались хорошим развитием, во всех группах животных выход субпродуктов соответствует ориентировочным коэффициентам выхода субпродуктов для крупного рогатого скота в соответствующем возрасте.

Литература

1. Бахтушкина, А. И. Мясная продуктивность яков алтайской популяции / А. И. Бахтушкина, В. Р. Саитов, Н. М. Бессонова // Вестник Алтайского аграрного университета. – 2019. – № 4. (174). – С.82-87.

2. Бахарев, А. А. Особенности продуктивности французского скота в условиях Северного Зауралья / А. А. Бахарев, Т. П. Криницина, Л. А. Лысенко // Аграрный вестник Урала. – 2009. – №10 (64). С. 41-44.

3. Оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота: рекомендации. – Новосибирск, 2001. – 155 с.

4. Коростелева, Н.И. Биометрия в животноводстве / Н. И. Коростелева, И. С. Кондрашкова, Н.М. Рудишина, И.А. Камардина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 210 с.

5. Оценка животных по эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мясной продукции: метод. Рекомендации / Л. К. Лепайне, Ю. П. Фомичев, С. С. Гуткин, Г. В. Епифанов, Ю. В. Татулов, А. И. Мглинц, А. Т. Мысик, С. М. Белова. – Москва: ВАСХНИЛ, 1983. – 19 с.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки Российской федерации, проект № FSWM-2025-0024.

УДК 636.294

ХАРАКТЕРИСТИКА СТАДА МАРАЛОВ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ПОРОДЫ В МАРАЛОВОДЧЕСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ООО «ТУРАН»

Н.Н. Баян-оол[1], А.К. Тунтешев[2], А.Н. Баян-оол[1]
[1]ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, Россия
[2]Сельскохозяйственный производственный кооператив «Абайский», с. Талда, Россия
e-mail: ayasbayanool@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты пятилетнего мониторинга 2021–2025 гг. численности маралов в ООО «Туран». Установлено, что общее поголовье увеличилось на 138 животных при среднегодовом темпе прироста 6,1%, причём начальному спаду (2022 г. – минус 6,1%) последовал устойчивый подъём с 2023 г. Структурная перестройка стада характеризовалась снижением удельного веса самцов-рогачей (с 40,2% до 32–33%) и маралух (с 53,7% до 39-40%) на фоне трёхкратного возрастания доли ремонтного молодняка. Выход приплода на 100 самок повысился с 11,3% (кризисный уровень 2021 г.) до стабильных 35–36% в 2023-2025 гг., что свидетельствует о преодолении яловости и эффективности селекционных мероприятий. Показана положительная динамика численности телят текущего года рождения (с 31 до 92 гол). Сделан вывод о переходе хозяйства к расширенному воспроизводству при наличии резерва для дальнейшего повышения продуктивности до продуктивности до 50% и выше.

Ключевые слова: *маралы, алтае-саянская порода, стадо маралов, характеристика стада, племенная работа, структура стада.*

CHARACTERISTICS OF THE ALTAI-SAYAN MARAL HERD IN THE MARAL FARM OF TURAL LLC

N.N. Bayan-ool[1], A.N. Bayan-ool[2], A.N. Bayan-Ool[1]
[1]Tuva State University, Kyzyl, Russia
[2]Abaysky Agricultural Production Cooperative, Talda, Russia

Abstract. The article presents the results of a five-year monitoring of the number of marals in LLC Turan in 2021–2025. It was found that the total number of animals increased by 138, with an average annual growth rate of 6.1%, and the initial decline (2022: -6.1%) was followed by a steady increase starting from 2023. The structural transformation of the herd was characterized by a decrease in the proportion of male deer (from 40.2% to 32-33%) and female deer (from 53.7% to 39-40%), while the proportion of young animals increased threefold. The yield per 100 females increased from 11.3% (the crisis level in 2021) to a stable 35-36% in 2023-2025, indicating the overcoming of infertility and the effectiveness of breeding measures. There was a

positive trend in the number of calves born in the current year (from 31 to 92). The conclusion is that the farm has switched to expanded reproduction, with a reserve for further increase in productivity to 50% or more.

Keywords: *marals, Altai-Sayan breed, herd of marals, herd characteristics, breeding work, herd structure.*

Актуальность исследования. Мараловодство представляет собой стратегически значимую отрасль животноводства в Республике Тыва. Современные тенденции развития отрасли предполагают активное внедрение инновационных технологий и усовершенствованных методов хозяйствования, направленных на интенсификацию производства [1,3]. Однако развитие мараловодства, как одной из перспективных отраслей животноводства, невозможно без реальной поддержки мараловодческих хозяйств государственными структурами всех уровней [3].

Природно-климатические особенности Тувы, а также наличие таёжных угодий, богатых кормами, создают благоприятные условия для содержания маралов в хозяйствах на огороженных пастбищах с высокой продуктивностью [1,3]. История разведения маралов в маральниках Республики Тыва началась в конце XIX столетия вместе с приходом русских переселенцев из Алтая [2]. За более чем вековой период сложились местные традиции ведения отрасли, адаптированные к суровым условиям региона.

Генетический потенциал животных, их продуктивные и адаптивные качества во многом определяются породной принадлежностью и условиями содержания. Алтае-саянская порода маралов, районированная в суровых природно-климатических условиях горной системы, представляет собой уникальный генофонд, сочетающий высокую пантовую продуктивность с исключительной выносливостью [5, 8]. Именно эта порода получила наибольшее распространение в хозяйствах Республики Тыва благодаря своей приспособленности к местным условиям.

Несмотря на длительную историю селекции, современное состояние стад маралов алтае-саянской породы характеризуется значительной вариабельностью хозяйственно-полезных признаков [6]. В последние десятилетия наблюдается интенсивное изменение технологий кормления и содержания, а также климатических условий, что требует постоянного мониторинга и уточнения фенотипических и продуктивных характеристик животных. В этой связи особый научный интерес вызывает комплексное изучение структуры стада, возрастной и половой динамики показателей пантовой продуктивности, а также выявление корреляционных связей между морфометрическими параметрами тела животных и количественными характеристиками получаемых пантов.

Кроме того, в условиях растущего спроса на фармацевтическом рынке и необходимости импортозамещения пантовой продукции возникает острая потребность в оптимизации селекционно-племенной работы [7]. Для

эффективного совершенствования породы требуется актуализация данных о линейной принадлежности, воспроизводительных качествах и степени реализации генетического потенциала маралов в условиях конкретных пантовых хозяйств.

Таким образом, комплексная характеристика стада маралов алтае-саянской породы является не только отражением текущего состояния популяции, но и необходимым условием для разработки научно обоснованных методов повышения пантовой продуктивности, сохранения генетического разнообразия и обеспечения экономической эффективности мараловодческих хозяйств. В связи с этим исследование, направленное на всесторонний анализ зоотехнических показателей и продуктивных качеств маралов алтае-саянской породы в современных условиях, обладает несомненной актуальностью и имеет как фундаментальное, так и прикладное значение.

Цель исследования – провести комплексную зоотехническую характеристику стада маралов алтае-саянской породы, разводимого в условиях Республики Тыва, установив его возрастную и половую структуру, динамику численности и основные показатели пантовой продуктивности.

Материал и методика исследования. Исследовательская работа выполнена в ООО «Туран» Пий-Хемского района Республики Тыва. В ходе исследования проведён анализ динамики численности и возрастно-половой структуры стада маралов в ООО «Мараловодческое хозяйство «Туран» за пятилетний период (2021–2025 гг.). Стадо дифференцировано по следующим половозрастным группам: маралы-рогачи, маралухи, телята текущего года рождения и телята в возрасте 1 года. Общая численность обработанных голов за период наблюдений составила 2746. Анализ стада осуществлён на основании данных первичного зоотехнического и племенного учёта.

Результаты исследования. В ходе анализа динамики численности маралов в ООО «Туран» за 2021-2025 гг. установлены следующие закономерности. Общее поголовье увеличилось на 138 животных, при этом темп прироста за пятилетие составил 26,9% (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика численности и структура поголовья маралов в ООО «Мараловодческое хозяйство «Туран»

Показатели	Годы				
	2021	2022	2023	2024	2025
Всего, гол	512	481	519	584	650
Маралы-рогачи	206	181	181	190	214
Маралухи	275	232	220	231	260
Телята 1 года	-	28	39	79	84
Телята текущего года рождения	31	40	79	84	92
Выход приплода, %	11,3%	17,2%	35,9%	36,4%	35,4%

В структуре стада выявлено сокращение удельного веса маралов-рогачей с 40,2% до 32,9% и маралух с 53,7% до 40,0%, сопровождающееся трёхкратным ростом доли молодняка. Выход приплода на 100 маралух повысился с 11,3% (2021 г.)

до 35,4% (2025 г.), достигнув пика 36,4% в 2024 г. Коэффициент сохранности телят при переходе из текущего года рождения в группу годовиков варьировал от 106,3% (2024-2025 гг.) до высоких значений (197,5% в 2023-2024 гг.) Резкий скачок воспроизводства в 2023 г. (с 17,2% до 35,9%) свидетельствует об эффективности принятых зоотехнических и ветеринарных мероприятий.

Общее поголовье маралов за анализируемый период характеризовалось неравномерной динамикой: в 2022 году численность сократилась на 6,1% по сравнению с 2021 годом – с 512 до 481 головы. Выявленное сокращение численности, вероятно, обусловлено совокупностью хозяйственно-биологических факторов, ключевым из которых является вынужденный убой животных. Необходимость досрочной выбраковки маралов возникает преимущественно вследствие травм, получаемых при внутрипопуляционных столкновениях (в период гона), а также при потере продуктивности (пантовой или репродуктивной), делающей дальнейшее содержание экономически неоправданным. Дополнительной причиной снижения поголовья служит сезонный падеж, спровоцированный неблагоприятными абиотическими условиями. Однако, уже в 2023 г. поголовье восстановилось до 519 голов (+7,9% к 2022 г.), а в 2024 г. достигло 584 голов (+12,5% к 2023 г.). Планируемый показатель на 2025 г. составляет 650 голов, что соответствует среднегодовому темпу прироста около 6,1% за пятилетку. Таким образом, хозяйство переходит от снижения численности к расширенному воспроизводству.

Доля маралов-рогачей в общем поголовье сократилась с 40,2% в 2021 г. до 34,9% в 2023 г. и затем стабилизировалась на уровне 32-33% (2024-2025 гг.). Это объясняется увеличением доли маточного поголовья и молодняка. Напротив, доля маралух имела тенденцию к снижению: с 53,7% в 2021 г. до 42,4% в 2023 г., а в последующие годы благодаря росту маточного стада в абсолютных цифрах их доля сохраняется на уровне 39-40% (рис. 1).

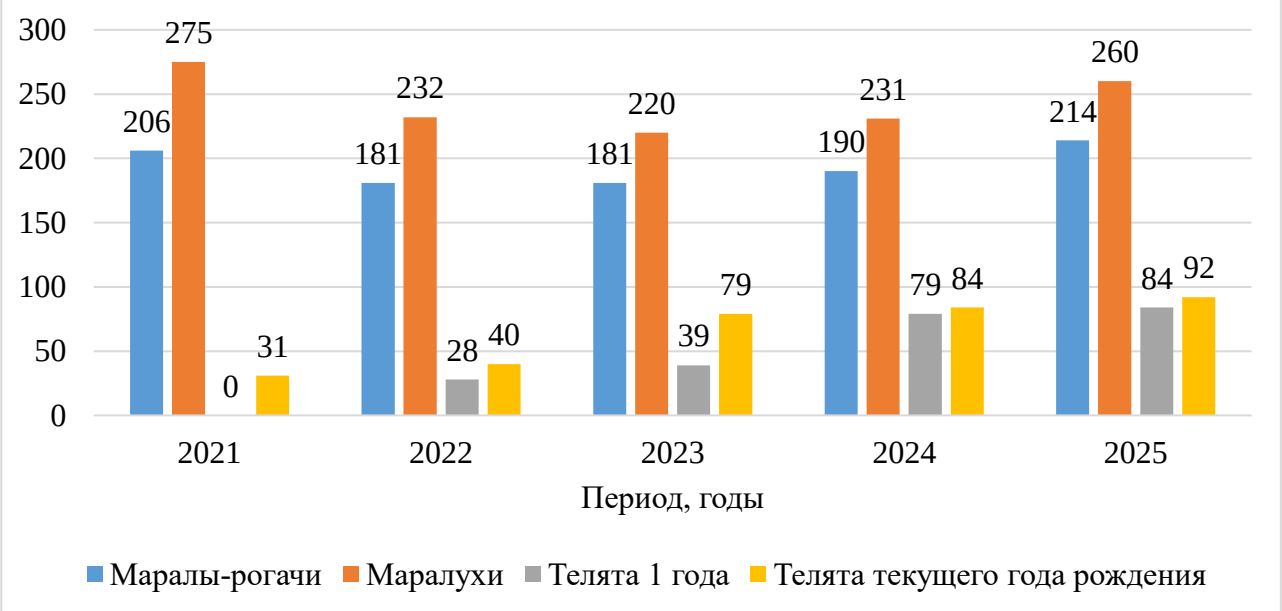


Рисунок 1 – Поголовье маралов в ООО Мараловодческое хозяйство «Туран»

Такое перераспределение свидетельствует об изменении стратегии хозяйства в сторону наращивания ремонтного молодняка и более раннего выделения рогачей в товарное стадо.

Как следует из данных, представленных на рисунке 1, численность телят в возрасте 1 года демонстрирует устойчивую положительную динамику: с 28 голов в 2022 году до 39 — в 2023-м, 79 — в 2024-м и 84 голов — в 2025 году. Данная тенденция является прямым следствием повышения выхода телят текущего года рождения в предшествующие сезоны. В свою очередь, количество телят текущего года возросло с 31 головы в 2021 году до 92 голов в 2025 году. Отмеченная положительная динамика свидетельствует об улучшении условий кормления, содержания и организации профилактических мероприятий среди маточного поголовья.

Наиболее репрезентативным индикатором эффективности селекционно-племенной работы служит показатель выхода приплода в расчёте на 100 маралух. В 2021 году данный показатель находился на крайне низком уровне, составив 11,3%, а в 2022 году возрос до 17,2%, однако достигнутое значение всё ещё существенно уступает биологическому потенциалу воспроизводства маралов.

Однако в 2023 г. произошёл резкий скачок до 35,9%, а в 2024 г. – 36,4%. В 2025 г. ожидается 35,4%. Таким образом, хозяйство вышло на относительно стабильный уровень воспроизводства – около 35–36 телят на 100 маралух. Это свидетельствует о преодолении кризиса воспроизводства, достигнутого, вероятно, за счёт улучшения селекционно-племенной работы, оптимизации сроков случки, подкормки маралух и снижения яловости. Тем не менее, достигнутый уровень остаётся умеренным и имеет резервы для дальнейшего повышения до 50% и выше. В 2021 г. на 100 маралух приходилось 11,3 телёнка, в 2022 – 17,2, в 2023 – 35,9, в 2024 – 36,4, в 2025 – 35,4.

Заключение. Таким образом, за пять лет поголовье стада выросло с 512 до 650 голов. После спада на 6,1% в 2022 году с 2023-го начался устойчивый рост, что говорит о переходе хозяйства к расширенному воспроизводству. В структуре стада снизилась доля маралов-рогачей (с 40,2% до 32-33%) и маралух (с 53,7% до 39-40%), но при этом выросло абсолютное число ремонтного молодняка – хозяйство сделало ставку на выращивание телят. Динамика телят текущего года с 31 до 92 голов и годовиков с 28 до 84 голов подтверждает улучшение кормления и содержания маточного поголовья. Главный показатель воспроизводства – выход приплода на 100 маралух — поднялся с крайне низких 11,3% в 2021 году до стабильных 35-36% в 2023-2025 годах. Это означает, что проблема яловости в основном решена, вероятно, за счёт оптимизации случек и подкормки. Тем не менее достигнутый уровень остаётся умеренным, и потенциал для роста сохраняется вплоть до биологической нормы 50% и выше.

Литература

1. Сравнительная характеристика экстерьерных особенностей молодняка маралов / С. Д. Монгуш, А. М. Комбу, Н. Н. Баян-Оол, А. К. Тунтешев // Зоотехния. – 2025. – № 10. – С. 36-40. – DOI 10.25708/ZT.2025.89.62.009.

2. Комбу, А. М. Продуктивные качества маралов в условиях ООО Мараловодческое хозяйство «Туран» / А. М. Комбу // Научное обеспечение животноводства Сибири: Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Красноярск, 16-17 мая 2024 года. – Красноярск: Красноярский научный центр СО РАН, 2024. – С. 197-200.

3. Комбу, А. М. Современное состояние мараловодства / А. М. Комбу, Н. Н. Баян-Оол // Научное обеспечение животноводства Сибири : Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Красноярск, 16-17 мая 2024 года. – Красноярск: Красноярский научный центр СО РАН, 2024. – С. 191-196.

4. Комбу, А. М. Пантовая продуктивность и гематологические показатели крови маралов Республики Тыва / А. М. Комбу // Научное обеспечение животноводства Сибири : Материалы VII Международной научно-практической конференции, Красноярск, 18-19 мая 2023 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2023. – С. 106-110.

5. Луницын, В. Г. Возрастной состав и пантовая продуктивность маралов-рогачей алтае-саянской породы / В. Г. Луницын, С. И. Огнев // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 12. – С. 47–53.

6. Луницын, В.Г., Маташева О.А. Некоторые итоги селекционно-племенной работы в пантовом оленеводстве России / / В. Г. Луницын, О. А. Маташева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019 – № 10 (180). – С. 117-122.

7. Кузьмина, Е. Е. Пантовая продуктивность и гематологические показатели крови маралов алтае-саянской породы в условиях Республики Тыва / Е. Е. Кузьмина // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 8. – С. 124-129.

8. Казанцев, Д. А. Продуктивные качества и интерьерные особенности маралов Алтае-саянской породы в условиях среднегорья Алтая: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2009.

УДК 638.1:57.083

ПОДКОРМКИ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЧЕЛ

Л.А. Бондырева, А.С. Попеляев
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Россия
e-mail: bondyrieval@mail.ru

Аннотация. Изучалось воздействие вносимых подкормок на общее состояние пчел и повышение их продуктивности. После зимовки, для поддержания общего состояния пчелосемьи и дальнейшей их работоспособности, вносили подкормки сахарного сиропа с добавками Ветом, Бифидумбактерин и экстракта пихты сибирской. Пробиотическое действие подкормок оказало положительное влияние на организм пчел в целом, подготовку их к продуктивному периоду и повышение продуктивных качеств.

Ключевые слова: *пчёлы, кормление пчел, зимовка пчел, пчелосемья, микрофлора, пробиотики, кишечная палочка, бифидумбактерии, ветом.*

FEEDING IN APICULTURE AS A FACTOR INCREASING THE PRODUCTIVITY OF BEES

L.A. Bondyreva, A.S. Popelyaev
Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

Abstract. The article examines the effect of applied supplements on the general condition of bees and their productivity. After wintering, in order to maintain the general condition of the bee colony and their further performance, sugar syrup was fed with additives of Vetom, Bifidumbacterin, and Siberian fir extract. The probiotic effect of the feed had a positive impact on the overall health of the bees, their entry into the productive period, and increased productivity.

Keywords: *bees, bee feeding, bee wintering, bee colony, microflora, probiotics, Escherichia coli, Bifidumbacteria, vetom.*

Актуальность. Одним из первостепенных факторов, влияющих на повышение продуктивности пчел, их состояние и развитие является полноценное кормление [1]. Корма для пчел являются необходимым потенциалом в обеспечении энергией, которая необходима для активизации организма вовремя полета, терморегуляции пчелы и функционирования всех органов и систем на протяжении жизни. Обеспечение пчел кормами, содержащими все необходимые компоненты для регулирования жизнеобеспечивающих процессов, есть первостепенная задача при их разведении [2].

В период весеннего развития при недостаточном поддерживающем медосборе пчеловоды применяют побудительные подкормки. Вносимые после

зимовки пчел подкормки обеспечивают динамику весеннего развития пчелосемей [1,3].

Материал и методы исследования. Цель нашего исследования заключалась в определении влияния подкормок на изменение микрофлоры в кишечнике пчел и их общее состояние.

Материалом для исследования послужили пчёлы местной популяции из которых сформировали 6 групп: контрольная и 5 опытных. Для подкормки к сахарному сиропу добавляли: Канди+Ветом 1.1; Ветом 2; Ветом 3; Бифидумбактерин и экстракт пихты сибирской разной концентрации [4].

Результаты учитывали при определении общего состояния пчелосемей и их микробиоты, оказывающей влияние на организм в целом. Исследования проводили по общепринятым методикам [5].

Результаты исследования. Состояние пчел после зимовки должно поддерживаться вносимыми подкормками, которые помогают адаптироваться им к погодным условиям и набрать определенные физиологические параметры для дальнейшего продуктивного периода. Сформированная микрофлора кишечника пчел в летний период будет превалировать в зимний и, соответственно, в весенний периоды. Микробиота кишечника, несомненно, оказывает влияние на состояние здоровья и продуктивные качества пчелосемей.

До внесения подкормок провели исследования состава микрофлоры кишечника, определили наличие Lactobacillus, Enterococcus, Staphylococcus и дрожжей. Присутствие данных микроорганизмов направлено на выполнение защитной функции, бактерии являются антагонистами патогенных и условно-патогенных форм, а также обладают высокой ферментативной активностью. Данные факты нашли отражение в увеличении активности пчел после зимовки.

Наиболее активными были пчелы получившие подкормку, содержащую канди и бифидумбактерии. Присутствующие в добавке микроорганизмы сбраживают углеводы с образованием уксусной и молочной кислот, оказывают цидное действие на гнилостную и патогенную микрофлору, участвуют в ферментативных процессах, способствуют нормальному очищению кишечника.

Пчелы, получившие добавку в виде Канди и Ветом имели характерную микрофлору, которая представлена в основном лактобактериями, Bacillus subtilis, Bacillus amyloliquefaciens, которые также как и бифидумбактерии относятся к мощным антагонистам гнилостной и патогенной микрофлоры, помимо этого способны выполнять иммуномодулирующую функцию и участвовать в переваривании белков и жиров, преобразуя их в легкоусваиваемые формы. Эта группа пчел также отмечена как проявляющая активность и довольно легко вышедшая с периода зимовки.

Экстракт пихты сибирской содержит широкий комплекс биологически активных веществ, определяющих антиоксидантную активность, адаптогенное и общеукрепляющее свойство [6]. При добавлении к сахарному сиропу 3 и 5% экстракта пихты сибирской количество Enterococcus в кишечнике пчел уменьшилось, Lactobacillus остались практически на прежнем уровне, дрожжевые клетки и Staphylococcus не выявлялись.

В кишечнике пчел получающих подкормку в виде сахарного сиропа с добавлением 7% экстракта пихты сибирской по сравнению с предыдущими группами, обнаружили уменьшение количества не только Enterococcus, но и Lactobacillus, причем, последние уменьшились не значительно.

Увеличение в основной подкормке концентрации экстракта до 9%, видимого влияния на состав микроорганизмов и их количество не оказало, таковое не имело различий по сравнению с микрофлорой кишечника пчел получающих подкормку с 7% экстракта пихты сибирской.

Заключение. Исследуя содержимое кишечника пчёл, получающих разные подкормки, мы определили, что микроорганизмы, входящие в состав БАД оказывают существенное влияние на качественный состав микрофлоры кишечника пчёл и выявляются в ее составе. Экстракт пихты сибирской оказал влияние на поддержание и регулирование нормальной микрофлоры, что в свою очередь нашло отражение в полноценном восстановлении пчел после зимовки. Полученные результаты напрямую указывают влияние вносимых добавок на здоровье пчелы и, соответственно, увеличение продуктивности, что играет огромную роль в хозяйственнополезном использовании пчел и получении от них продукции.

Литература

1. Рожков, К. А. Значение кормов и полноценного кормления в пчеловодстве / К. А. Рожков, А. В. Аристов, Д. А. Саврасов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2014. – № 3. – С. 94-102. -- ISSN 2071-2243. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/292937.

2. Мишуковская, Г. С. Хозяйственно полезные признаки пчёл при использовании микробиологических препаратов / Г. С. Мишуковская, Н. Р. Мурзабаев, Т. Н. Кузнецова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3. – С. 163-165. – ISSN 2073-0853. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/288934.

3. Пшеничная, Е. А. Стимулирующие подкормки и зимовка пчел / Е. А. Пшеничная // Пчеловодство. – 2010. – № 10. – С. 10-11.

4.Бондырева, Л. А. Влияние пробиотических подкормок на продуктивность пчел / Л. А. Бондырева, А. С. Попеляев // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов XX Международной научно-практической конференции (Барнаул, 6 февраля 2025 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2025. – Кн. 2. – С.24-25.

5. Бородачев, А. В. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве / А. В. Бородачев, А. Н. Бурмистров. – Рыбное: НИИП, 2006. – 154 с.

6. Буркова, Н. В. Химический состав и фармакологическая активность водного экстракта пихты сибирской (Abies Sibirica L.) / В. Н. Буркова, В. П. Сергун, А. А. Иванов // Химия растительного сырья. – 2022. – №2. – С.19-34.

УДК 636.2: 637.088(571.17)

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

С.В. Бурцева, Л.Н. Гончарова
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
г. Барнаул, Россия
e-mail: sve-burceva@yandex.ru

Аннотация. Рейтинг линейных экстерьерных признаков вымени коров-первотелок голштинской породы в ООО СХК «Сидоровское» Кемеровской области. составил 4, 4,5 и 5 баллов. У коров, достигнувших предельный балл при анализе вымени подтверждено доминирование в стаде по скорости молокоотдачи (2,4 кг/мин.), суточному удою (24,5 кг), удою за всю лактацию (7829,0 кг), удою за 305 дней лактации (6549,1 кг) и выходу молочного жира (308,6 кг), что соответственно на 26,3% (p<0,01), 33,9% (p<0,01), 29,2% (p<0,01), 32,4% (p<0,001) и 34,3% (p<0,001) больше, чем у коров получивших минимальный балл при оценке вымени.

***Ключевые слова**: коровы-первотелки, балльная оценка, суточный удой, функциональные свойства вымени.*

FUNCTIONAL PROPERTIES OF THE UDDER AND MILK PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS

S.V. Burtseva, L.N. Goncharova
Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

Abstract. The evaluation of linear exterior traits of the udder of first-calf Holstein cows at Sidorovskoye Agricultural Company, Kemerovo Region, amounted to 4, 4.5 and 5 points. The cows that received the highest score in the udder evaluation were found to have an advantage in the herd in milk flow rate (2.4 kg/min.), daily milk yield (24.5 kg), milk yield for the entire lactation (7829.0 kg), milk yield for 305 days of lactation (6549.1 kg) and milk fat yield (308.6 kg), which is 26.3% (p<0.01), 33.9% (p<0.01), 29.2% (p<0.01), 32.4% (p<0.001) and 34.3% (p<0.001), respectively, than the cows that received the minimum score in the udder evaluation.

***Keywords:** first-time cows, score, daily milk yield, functional properties of the udder.*

Введение. Существует необходимость оценки коров по функциональным свойствам вымени, что способствует повышению продуктивного долголетия и пожизненного удоя [1].

По размеру вымени и суточному удою имеется положительная корреляция, но она в основном зависит не от величины промеров вымени, а от его

секреторной деятельности. Между скоростью молокоотдачи с одной стороны и содержанием жира и белка с другой, сопряженность отсутствует, следовательно, возможно раздельное улучшение каждого селекционируемого признака [2].

Отбор коров с высокой скоростью молокоотдачи важен для уменьшения производственных затрат и времени механического воздействия на вымя [3].

Формирование свойств, определяющих пригодность коров к машинному доению, у каждой коровы обусловлено сложным взаимодействием многих генов и условий внешней среды [4].

На продуктивность животных влияет порода (23,6 %) и форма вымени (31,7 %). Необходимо проводить селекцию коров на пригодность к машинному доению и отбирать животных с чашеобразной формой вымени [5].

Цель исследования – изучение функциональных свойств вымени и уровня молочной продуктивности коров голштинской породы в зависимости от балльной оценки вымени.

Материал и методы исследования. Исследования проведены в ООО СХК «Сидоровское» Новокузнецкого района Кемеровской области. Объектом исследования являлись первотелки голштинской породы. Для анализа использованы данные зоотехнического учета из программы Селэкс и форм 2 мол. Изучены продуктивные качества коров-первотелок за 305 дней молочного периода и их зависимость от экстерьерной балльной оценки свойств вымени: 1 группа (4 балла), 2 группа (4,5 балла) и 3 группа (5 баллов). Все экспериментальные коровы (n=44) имели чашеобразную форму вымени.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ линейных промеров вымени коров позволяет вовремя устранить недостатки экстерьера, что может способствовать увеличению молочной продуктивности по всему стаду.

На рисунке 1 представлено более наглядно процентное распределение коров стада по результатам оценки вымени.

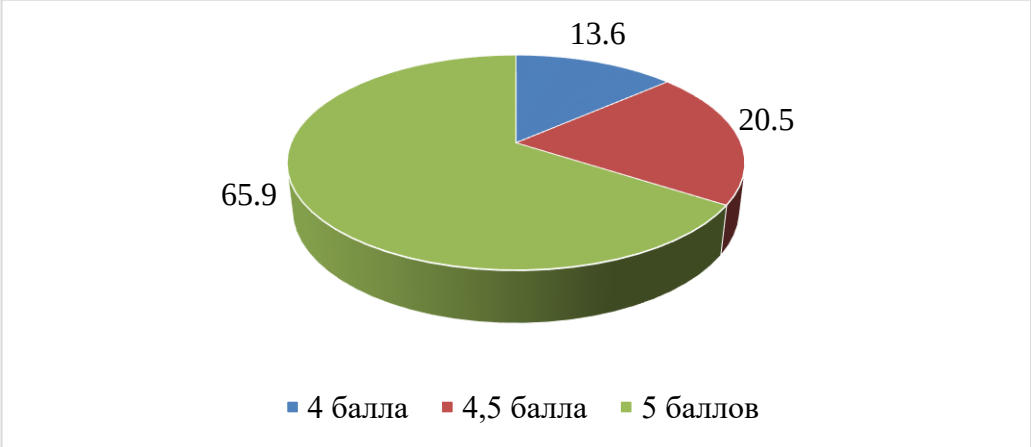


Рисунок 1 – Анализ линейных экстерьерных свойств вымени коров, %

Оценка вымени коров-первотелок голштинской породы составила 4, 4,5 и 5 баллов. Наибольшую долю в стаде (65,9%) имели коровы, получившие 5 баллов.

Наряду с изучением морфологических признаков целесообразна функциональная оценка коров по показателям интенсивности выделения молока, длительности доения и удою (табл. 1). Важно отметить, что дольше доились

первотелки с оценкой вымени 4,5 и 5 баллов соответственно (10,3 и 10,4 мин.), что не отразилось отрицательно на их скорости молокоотдачи, в связи с тем, что высокопродуктивным коровам требуется больше времени для выдаивания.

Таблица 1 – Функциональные свойства вымени коров с различной балльной оценкой вымени

Показатель	Баллы			По поголовью в среднем (n=44)
	4	4,5	5	
	1 группа (n=6)	2 группа (n=9)	3 группа (n=29)	
Продолжительность доения, мин.	9,6±0,36	10,3±0,40	10,4±0,17	10,2±0,14
Скорость молокоотдачи, кг/мин.	1,9±0,14 3)**, 4)*	2,2±0,09	2,4±0,06 1)**	2,3±0,05
Суточный удой, кг	18,3±1,73 3)**, 4)*	22,2±1,31	24,5±0,78 1)**	23,2±0,68

Примечание: разница статистически достоверна при * - p<0,05, ** - p<0,01, *** - p<0,001 по сравнению: 1) с 1 группой; 3) с 3 группой; 4) со средним по стаду.

Скорость молокоотдачи является показателем физиологических свойств вымени. Для доения на доильных установках пригодны коровы с интенсивностью молокоотдачи 1,5-2,5 кг/мин., но не менее 1,2 кг/мин. Выявлено, что более высокую скорость молокоотдачи имели коровы 3-й группы (2,4 кг/мин.), которые превосходили средние значения по 1-й и 2-й группам и по стаду соответственно на 0,5, 0,2 и 0,1 кг/мин. Между суточным удоем и напряженностью молокоотдачи имеется аналогичная логическая связь. Наименьший суточный удой (18,3 кг) установлен в 1 группе, что на 17,6% и 25,3% (p<0,01) ниже, чем во 2-й и 3-й группах.

В таблице 2 рассмотрены данные по продуктивности изучаемых коров с разной оценкой вымени.

Таблица 2 – Молочная продуктивность по 1 лактации

Показатель	Баллы			По поголовью в среднем (n=44)
	4	4,5	5	
	1 группа (n=6)	2 группа (n=9)	3 группа (n=29)	
Число дойных дней	386,7±38,2	390,6±21,6	396,0±17,0	393,6±12,6
Удой за всю лактацию, кг	6058,2±487,8 3)**, 4)*	7248,4±529,6	7829,0±344,7 1)**	7468,8±268,4
Удой за 305 дней лактации, кг	4947,3±270,5 2)*;3)***,4)***	6098,9±315,6	6549,1±162,7 1)***	6238,6±150,6
Жир, %	4,7±0,3	4,4±0,2	4,7±0,1	4,6±0,1
Молочный жир, кг	229,8±14,9 3)***, 4)**	267,4±18,6	308,6±10,2 1)***	289,1±8,9
Белок, %	3,3±0,1	3,2±0,0	3,2±0,0	3,2±0,0

Примечание: достоверность различий: * - p<0,05, ** - p<0,01, *** - p<0,001 по сравнению: 1) с 1 группой; 2) со 2 группой; 3) с 3 группой; 4) со средним по поголовью.

Анализ показал, что коровы, которые отличались наилучшими промерами вымени, лидировали и по удою за указанный период. У животных получивших 5 баллов при оценке вымени удой за всю лактацию превысил на 1770,8 кг, 580,9 кг и 360,2 кг соответственно удой первотелок с относительно низкой балльной оценкой молочной железы и в среднем по изучаемому поголовью. На первом месте по продуктивности за 305 дней лактации (6549,1 кг) оказались особи с максимальной оценкой вымени (5 баллов), от них получено молока больше на 1601,8 кг (+32,4%,

p<0,001), 450,2 кг (+7,4%) и 310,5 кг (+5,0%) относительно коров с меньшими баллами и в среднем по стаду соответственно. Коровы-первотелки с минимальным баллом (4) отличаются максимальной белковомолочностью (3,3±0,1%). Предельная массовая доля жира (4,7%) зафиксирована в 1-й и 3-й экспериментальных группах. Повышение удоя и жирности молока отразилось на увеличении выхода молочного жира в группе с максимальной рейтинговой оценкой (308,6 кг), что на 34,3% (p<0,001) и 15,4% соответственно больше, чем в 1 и 2 группах исследования.

Выводы. Оценка линейных экстерьерных признаков вымени коров-первотелок голштинской породы составила 4, 4,5 и 5 баллов. У коров, получивших наивысший балл при оценке вымени установлено доминирование в стаде по скорости молокоотдачи (2,4 кг/мин.), суточному удою (24,5 кг), удою за всю лактацию (7829,0 кг), удою за 305 дней лактации (6549,1 кг) и выходу молочного жира (308,6 кг), что соответственно на 26,3% (p<0,01), 33,9% (p<0,01), 29,2% (p<0,01), 32,4% (p<0,001) и 34,3% (p<0,001) больше, чем у коров получивших минимальный балл при оценке вымени.

Литература

1. Валитов, Х. З. Влияние функциональных свойств вымени на продуктивное долголетие коров разных пород / Х. З. Валитов, С. В. Карамаев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 3(15). – С. 84-89. – EDN OFSQUB.

2. Анисимова, Е. И. Оценка морфофункциональных и функциональных свойств вымени у коров симментальской породы / Е. И. Анисимова, М. В. Забелина, Е. В. Радаева // Аграрная наука и инновационное развитие животноводства - основа экологической безопасности продовольствия: Национальная научно-практическая конференция с международным участием: сборник статей, Саратов, 25-26 мая 2021 года / Под общей редакцией М.В. Забелиной, Т.В. Решетняк, В.В. Светлова. – Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2021. – С. 27-31. – EDN JFXOXY.

3. Машкаренко, С. В. Связь молочной продуктивности и функциональных свойств вымени у первотелок симментальской и монбельярдской пород / С. В. Машкаренко, С. В. Алифанов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы IV Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20 декабря 2019 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2020. – С. 108-109. – EDN DDRAGI.

4. Алифанов, С. В. Функциональные свойства вымени первотелок разных линий красно-пестрой породы / С. В. Алифанов, С. В. Машкаренко // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Материалы V международной научно-практической конференции, Воронеж, 16 декабря 2021 года. Том Часть 1. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 10-12. – EDN TBADJW.

5. Изотова, А. А. Влияние морфофункциональных свойств вымени коров на молочную продуктивность / А. А. Изотова, О. В. Горелик // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 5(84). – С. 42-44. – EDN NNMUII.

УДК 636.4:636.082.25

АНАЛИЗ СОЧЕТАЕМОСТИ ЛИНИЙ И СЕМЕЙСТВ СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ ПО ПРОДУКТИВНЫМ КАЧЕСТВАМ

С.В. Бурцева, А.П. Зюлькина
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
г. Барнаул, Россия
e-mail: sve-burceva@yandex.ru

Аннотация. Проведен анализ сочетаемости линий и семейств свиней крупной белой породы по продуктивным качествам. Исследования проводились на свинокомплексе АО «Антипинское» Алтайского края. Сочетания семейств свиноматок и линий покрывших хряков в группах были следующими: 1 – Волшебница × Олимп, 2 – Мика × Секрет, 3 – Модная × Олимп, 4 – Палитра х Олимп. Число поросят при рождении, количество поросят в 30 и 70 дней, масса гнезда в 30 и 70 дней и среднесуточный прирост молодняка от 30 до 70 дней были больше при сочетании семейства Мики и линии Секрета. По массе 1 поросёнка в 30 дней более результативным было сочетание Волшебница х Олимп. Масса 1 поросенка в 70 дней была максимальной при подборе к маткам семейства Модной хряков-производителей линии Олимпа.

Ключевые слова: *свиноматки, поросята-отъемыши, линия, семейство, сочетаемость, подбор, среднесуточный прирост*

ANALYSIS OF THE COMPATIBILITY OF LINES AND FAMILIES OF LARGE WHITE BREED PIGS BY PRODUCTIVE QUALITIES

S.V. Burtseva, A.P. Zyulkina
Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

Abstract. The analysis of the compatibility of lines and families of large white breed pigs in terms of productive qualities is carried out. The research was carried out at the pig farm of JSC Antipinskoye in the Altai Territory. The combinations of sow families and boar lineages in the groups were as follows: 1 – Enchantress × Olympus, 2 – Mika × Secret, 3 -- Fashionable × Olympus, 4 – Palette × Olympus. The number of piglets at birth, the number of piglets at 30 and 70 days, the nest weight at 30 and 70 days, and the average daily growth of young animals from 30 to 70 days were higher with the combination of the Mica family and the Secret line. By the weight of 1 piglet in 30 days, the combination of Sorceress × Olympus was more effective. The weight of 1 piglet at 70 days was the maximum when matched to the uterus of a family of Fashionable boar producers of the Olympus line.

Keywords: *sows, weaning pigs, line, family, compatibility, selection, average daily growth*

Введение. Племенная работа состоит из таких зоотехнических мероприятий, как отбор, подбор, направленное выращивание молодняка,

зоотехнический и племенной учет, а также использование племенных животных для повышения их продуктивности [1].

Практически во всех странах мира с развитым свиноводством осуществляются работы по улучшению воспроизводительных качеств животных. По мнению некоторых специалистов, для увеличения многоплодия целесообразно отбирать свиноматок из средних по размеру пометов, так как животные из больших пометов дают приплод меньше предполагаемого. Возможно, что с ростом многоплодия увеличивается падеж поросят в результате конкуренции за корм, снижения массы при рождении и т. д. [2].

Воспроизводительные качества свиноматок имеют низкую наследственную обусловленность [3, 4].

При селекции крупной белой породы свиней акцент делается на отбор маток с высокой репродуктивной способностью. Из их потомства выращивают ремонтный молодняк и создают новые линии и семейства. Линии при взаимных кроссах дают различные результаты. Эффективность скрещивания зависит от комбинационной сочетаемости линий [5].

Цель и задачи. Целью исследования являлся анализ сочетаемости линий и семейств свиней крупной белой породы по продуктивным качествам.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить репродуктивную способность маток при сочетании разных линий и семейств.

2. Проанализировать скорость роста поросят-отъемышей, полученных от разных вариантов сочетания линий и семейств при подборе родительских пар.

Материалы и методы исследований. Данное исследование было проведено в АО «Антипинское» Алтайского края на свиньях крупной белой породы. Опыт проведен в период от рождения до отъема поросят (в 30 дней), а также от отъема до перевода поросят в цех откорма (70 дней). На предприятии используется двухфазная технология содержания молодняка. Условия кормления и содержания свиней в период опыта не отличались. Для сбора данных были использованы производственные карточки свиноматок. Проведены расчеты и статистическая обработка полученных данных в программе «Excel». Статистически достоверные различия со средним значением по стаду в таблицах обозначены: * - P>0,95, ** - P>0,99, *** - P>0,999.

Исследование проводилось согласно схеме (табл. 1).

Таблица 1 – Схема исследования

Группа	Семейство свиноматки	Линия покрывшего хряка	Количество голов
1	Волшебница	Олимп	18
2	Мика	Секрет	7
3	Модная	Олимп	7
4	Палитра	Олимп	21
Среднее по стаду			53

Сочетание (семейство матки х линия хряка) при подборе были следующие: в 1 группе Волшебница × Олимп, во 2-й группе Мика × Секрет, в 3-й группе Модная × Олимп, в 4-й группе Палитра × Олимп (табл. 1).

Результаты исследований. Результаты изучения продуктивных качеств маток указаны в таблицах 2-4. Анализ данных таблицы 2 свидетельствует, что наивысшие результаты по количеству всех и живых поросят при рождении

выявлены у группы 2 – 13,4±2,23 гол., которые опережали аналогов 1-й группы (11,0±2,22 и 10,6±2,17 гол.) на 21,8% и 26,4%, а также среднее значение по стаду (11,4±2,34 и 11,0±2,31 гол.) на 17,5% (P>0,95) и 21,8% соответственно.

Таблица 2 – Число поросят и сохранность в гнездах маток

Номер группы	Число поросят, голов				Сохранность в 30 дней, %
	при рождении		в 30 дней	в 70 дней	
	всего	в т.ч. живых			
1	11,0±2,22	10,6±2,17	10,6±2,17	10,5±2,15	100,0±0,00
2	13,4±2,23*	13,4±2,23*	13,3±2,29*	13,3±2,29*	98,9±2,91
3	10,9±1,46	10,7±1,70	10,7±1,70	10,7±1,70	100,0±0,00
4	11,3±2,56	10,7±2,31	10,6±2,25	10,6±2,25	99,7±1,56
Среднее по стаду	11,4±2,34	11,0±2,31	11,0±2,27	11,0±2,27	99,7±1,41

Количество поросят в 30 и 70 дней было максимальным во 2-й группе (13,3±2,29 гол.), что превысило рассматриваемый показатель маток 1-й и 4-й групп (10,6 гол.) на 25,5%, 4-й группы (10,6±2,25 гол.) на 25,5% и средний уровень по стаду (11,0 гол.) на 20,9% (P>0,95).

Во всех группах, за исключением 2-й и 4-й групп отмечена стопроцентная сохранность молодняка к отъёму.

Таблица 3 – Масса гнезда и одного поросенка в гнездах маток

Номер группы	Масса гнезда, кг		Масса 1 головы, кг	
	в 30 дней	в 70 дней	в 30 дней	в 70 дней
1	105,8±8,31	297,3±56,01	10,4±2,38**	28,5±1,84
2	106,1±4,76	377,8±65,20*	8,2±1,42	28,4±0,73*
3	104,2±1,32	306,1±48,68	9,9±1,61	28,6±0,49*
4	104,7±4,10	296,3±61,17	10,2±2,13**	27,9±1,20
Среднее по стаду	105,2±5,63	309,2±62,61	10,0±2,14**	28,2±1,35

По массе гнезда в 30 дней лидируют животные во 2-й экспериментальной группе – 106,1±4,76 кг. Они опережают 3-ю группу (104,2±1,32 кг) на 1,8%. По сравнению со средним показателем по стаду (105,2±5,63 кг) преимущество составляет 0,9% (табл. 3).

Наибольшая средняя масса одного поросенка в 30 дней наблюдалась у 1-й группы – 10,4±2,38 кг, в отличие от среднего по поголовью разница составила 4,0% (P>0,99). Также высокую массу поросёнка в возрасте 1 месяц продемонстрировали подсвинки 4-й группы (10,2±2,13 кг), что на 2,0% (P>0,99) больше, чем в среднем по стаду.

По массе гнезда в 70 дней лидируют свиноматки 2-й группы – 377,8±65,20 кг с разницей над сверстницами стада на 22,2% (P>0,95). Особи 2-й группы превзошли группу 4 (296,3±61,17 кг), показавшую наименьшую массу гнезда, на 27,5%.

Максимальная масса одного поросёнка в 70 дней отмечена у группы 3 – 28,6±0,49 кг, что больше на 1,4% (P>0,95) в отличие от поголовья в среднем. Наименьшая масса 1 головы перед переводом на откорм была в гнёздах маток 4-й группы (27,9±1,20 кг), что ниже, чем у лидирующей группы на 2,4%. Во всех группах получены близкие значения по массе поросёнка в 70 дней (от 27,9 до 28,6 кг).

В таблице 4 указан прирост в гнездах маток в зависимости от сочетаний семейств и линий.

Таблица 4 – Среднесуточный прирост поросят от 30 до 70 дней

Номер группы	Среднесуточный прирост, г
1	452,2±57,69
2	506,5±41,31**
3	465,8±40,53
4	440,8±52,06
Среднее по стаду	457,1±54,12

Наивысший среднесуточный прирост поросят от 30 до 70 дней выявлен во 2-й группе – 506,5±41,31 г, которая превалировала над 4-й группой (440,8±52,06 г) на 14,9 % (P>0,99) (табл. 4).

Выводы. Таким образом, число поросят при рождении, количество поросят в 30 и 70 дней, масса гнезда в 30 и 70 дней и среднесуточный прирост молодняка от 30 до 70 дней были больше при сочетании семейства Мики и линии Секрета. По массе 1 поросёнка в 30 дней более результативным было сочетание Волшебница × Олимп. Масса 1 поросенка в 70 дней была максимальной при подборе к маткам семейства Модной хряков-производителей линии Олимпа.

Литература

1. Черкасов, Ф. Ю. Собственная продуктивность и репродуктивные качества свиней при внутрилинейной селекции и кроссировании / Ф. Ю. Черкасов // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2006. – Т. 1, № 1. – С. 123-126. – EDN ONJPSF.

2. Данилова, Т. Н. Репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы разных семейств / Т. Н. Данилова, С. Б. Данилов, В. И. Герасимов // Стратегия развития зоотехнической науки: тезисы докладов международной научно-практической конференции, посвящённой 60-летию зоотехнической науки Беларуси, Жодино, 15-16 октября 2009 года / Редколлегия: И.П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино: Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2009. – С. 37-39. – EDN NJGYYC.

3. Дарьин, А. И. Живая масса и сохранность поросят, полученных от свиноматок с разной продолжительностью сервис-периода и лактации / А. И. Дарьин, Н. Н. Кердяшов, А. А. Бусов // Нива Поволжья. – 2021. – № 1(58). – С. 89-94.

4. Бурцева, С. В. Репродуктивные качества свиноматок в зависимости от количества опоросов / С. В. Бурцева, Л. Н. Гончарова, А. В. Занина // Инновации, современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки: методы, технологии, экологическая безопасность производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей Международной научно-практической конференции, Саратов, 28 апреля 2025 года. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, 2025. – С. 45-49. – EDN ODNDOY.

5. Бочкарев, А. К. Влияние сочетаемости некоторых линий и семейств свиней крупной белой породы на репродуктивные качества свиноматок / А. К. Бочкарев // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 30–31 мая 2024 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 15-18. – EDN EHCBGU.

УДК 636.2.084 : 636.087.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Д.Р. Габдрахманов, В.Н. Кондобарова, Н.П. Буряков
ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия
e-mail: damirgabdrahmanov41@gmail.com

Аннотация. В статье представлены результаты исследования эффективности использования пробиотической кормовой добавки «ПроВетин» в кормлении лактирующих коров. Эксперимент проводили на 100 животных, которые были разделены на контрольную и опытную группы (20 г/гол./сутки «ПроВетина»). Установлено, что включение пробиотика повышает валовый удой на 2,7%, снижает количество соматических клеток в молоке и повышает содержание жира и белка.

Ключевые слова: *лактирующие коровы, пробиотическая кормовая добавка, молочная продуктивность, качество молока.*

EFFECTIVENESS OF USING PROBIOTIC FEED ADDITIVES IN THE DIETS OF LACTATING COWS

D.R. Gabdrakhmanov, V.N. Kondobarova, N.P. Buryakov
FSBEI HE RSAU – MTTA named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia
damirgabdrahmanov41@gmail.com

Abstract. The article presents the results of a study on the effectiveness of the probiotic feed additive "ProVetin" in the feeding of lactating cows. The experiment was conducted on 100 animals, which were divided into control and experimental groups (20 g/head/day of "ProVetin"). It was found that the inclusion of the probiotic increases total milk yield by 2.7%, reduces the number of somatic cells in the milk, and enhances the fat and protein content.

Keywords: *lactating cows, probiotic feed additive, milk productivity, milk qualit.*

Введение. Молочное животноводство является стратегически важной отраслью агропромышленного комплекса, эффективность которой напрямую зависит от сбалансированности рационов кормления. Высокопродуктивное молочное поголовье характеризуется обширным генетическим потенциалом, однако его проявление зачастую ограничено такими факторами как: нагрузки, связанные с метаболизмом, несбалансированностью питательных веществ рациона, недостаточным уровнем переваримости нутриентов объемистых кормов в условиях интенсивного производства [1-3, 5, 8-9].

В современной зоотехнии поиск безопасных и экономически эффективных кормовых средств, способных при этом оптимизировать рубцовое пищеварение, укрепить иммунитет животных, повысить конверсию корма без использования в кормлении антибиотиков, является актуальной задачей.

Согласно данным аналитического портала «Feedlot», рынок кормовых добавок для сельскохозяйственных животных характеризуется устойчивой положительной тенденцией: 5,09 млрд долларов США в 2024 году. При сохранении текущих динамик к 2029 году совокупный размер рынка может приблизиться к 7,94 млрд долларов [5-6, 8-9].

Пробиотические препараты выступают перспективным решением данной задачи, однако их зоотехническая и экономическая целесообразность требует дифференцированной оценки в конкретных производственных условиях и при строго дозированных нормах ввода [1-3, 5, 7-8].

Цель и задачи исследований. Целью данной работы является оценка эффективности использования пробиотической кормовой добавки «ПроВетин» в рационах лактирующих коров.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить влияние кормовой добавки «ПроВетин» с уровнем ввода 20 г на голову в сутки на молочную продуктивность и конверсию корма;

2. Оценить влияние пробиотика на состав и качество молока, а также воспроизводительные показатели стада;

Материалы и методы исследований. Исследование проводили в период с декабря 2024 по апрель 2025 года на базе ООО «Агрофирма «Аняк» Республики Татарстан. Для проведения научно-хозяйственного опыта методом сбалансированных групп-аналогов было отобрано 100 лактирующих коров (с 21 по 150 сутки лактации). Животные были разделены на две группы по 50 голов в каждой: 1-я контрольная и 2-я опытная группы. Условия содержания, микроклимат, технология поения и раздачи кормов во всех группах были идентичны и соответствовали технологическим параметрам привязного содержания.

Базовый рацион состоял из кукурузного силоса, люцернового сенажа, плющеной кукурузы, комбикорма КК-60-1 и воды. Рационы рассчитаны по нормам NRC для высокопродуктивных коров живой массой 550 кг и удоем 32 кг. В кормление опытной группы дополнительно вводился пробиотик «ПроВетин» в количестве 20 г/голову в сутки (0,003% от массы комбикорма).

В период эксперимента ежедневно учитывали среднесуточный и валовый удой, затраты корма на 1 кг молока, индекс стельности, расход доз спермы. Проводили лабораторный анализ биохимических показателей сыворотки крови, а также физико-химических показателей молока (жир, белок, лактоза, сухое вещество, мочевина, соматические клетки). Экономическая эффективность рассчитывалась на основе фактических затрат на корма и рыночной выручки от реализации продукции.

Результаты исследований. Включение пробиотика «ПроВетин» в количестве 20 г на голову в стуки оказало положительное влияние на зоотехнические показатели. За период опыта валовый удой в опытной группе составил 265 620 кг, что на 2,7% (6 855 кг) выше, чем в контрольной группе (258 765 кг). Среднесуточный удой к 120-му дню лактации достиг 44,6 кг против 43,5 кг в контроле (+2,5%), что представлено на рис. 1. Расход кормосмеси на 1 кг молока в среднем составил 1,59 кг против 1,56 кг в контроле (+1,9%), что полностью компенсируется значительным приростом объемов продукции (рис. 2).

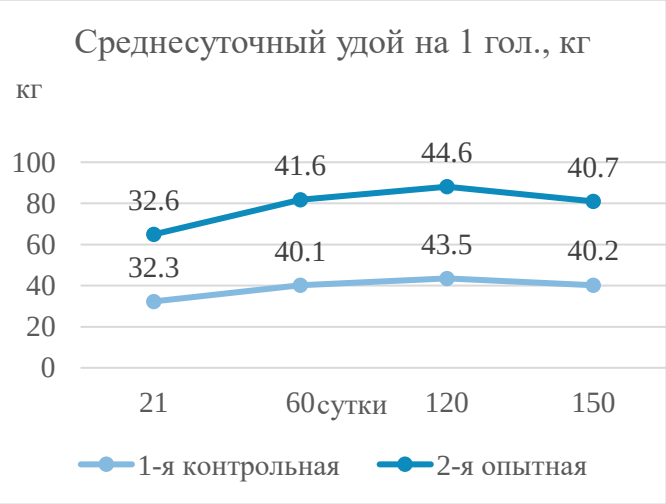


Рисунок 1 – Среднесуточный удой молока на 1 гол., кг

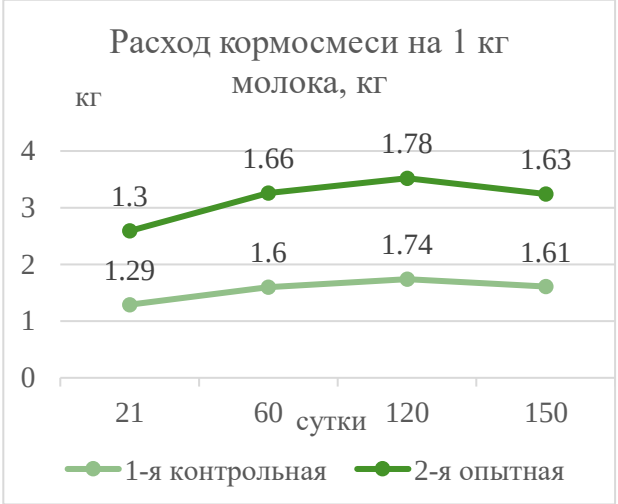


Рисунок 2 – Расход кормосмеси на 1 кг молока, кг

Показатели воспроизводства также улучшились: индекс стельности возрос с 23% до 24% (+4,3%). Расход доз спермы на одно оплодотворение снизился с 2,03 до 1,98 доз (-2,5%), что представлено на рисунке 3:



Рисунок 3 – Расход доз спермы на 1 голову, доз

Включение пробиотической добавки «ПроВетин» в рацион кормления лактирующих коров достоверно оптимизирует воспроизводительные способности коров, сокращая расход доз спермопродукции для осеменения до наступления устойчивой стельности. Подобная динамика не только повышает физиологическую результативность разведения, но и напрямую минимизирует финансовые затраты в проведение искусственного осеменения.

Далее в таблице 1 представлены показатели состава и качества молока при использовании в кормлении пробиотика «ПроВетин»:

Таблица 1 – Показатели состава и качества молока при использовании в кормлении пробиотика «ПроВетин»

Группа	Показатели						
	Жир, %	Белок, %	Лактоза, %	Сухое вещество, %	Мочевина, мг/100мл	pH	Сомати-ческие клетки, тыс/см^3
1-я контрольная	4,02	3,6	4,94	13,37	28,3	6,55	188
2-я опытная	4,32	3,87	4,85	13,88	23,6	6,48	173
Норма [4]	3,2-4,8	2,8-3,6	4,4-4,9	11-14	15-30	6,3-6,7	Не более 300

Качество молока в опытной группе улучшилось: массовая доля жира возросла с 4,02% до 4,32%, белка – с 3,60% до 3,87%, сухого вещества – с 13,37% до 13,88%. Содержание мочевины снизилось до 23,6 мг/100 мл, что отражает более сбалансированный протеиновый обмен и снижение потерь азота. Количество соматических клеток уменьшилось с 188 до 173 тыс./см³, подтверждая снижение субклинических воспалительных процессов в вымени.

Выводы

Применение пробиотика «ПроВетин» в количестве 20 г на голову в сутки способствует повышению молочной продуктивности: валовый удой увеличился на 2,7%, а среднесуточный – на 2,5% к 120-му дню лактации. Качество молока улучшилось за счет роста массовой доли жира и белка, снижения количества соматических клеток и мочевины, что свидетельствует об укреплении здоровья вымени и улучшении метаболического статуса животных.

Воспроизводительные показатели стад: индекс стельности вырос на 4,3%, при этом расход спермы снизился на 2,5%.

Литература

1. Афанасьева, А. И. Влияние ферментно-пробиотического препарата «Профорт» на микрофлору рубца и воспроизводительную функцию коров / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев, И. В. Сосин // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2025. – №. 4. – С. 134-141.

2. Востроилов, А. В. Влияние использования пребиотических препаратов в период раздоя на молочную продуктивность коров первой лактации / А. В. Востроилов, А. В. Панин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(60). – С. 130-133. – EDN PZQTYV.

3. Габдрахманов, Д. Р. Влияние пробиотика «Проветин» на молочную продуктивность коров голштинской породы в условиях Республики Татарстан / Д. Р. Габдрахманов, Н. П. Буряков // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник трудов международной научно-практической конференции, посвящённой 75-летию со дня рождения и 50-летию трудовой деятельности Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора биологических наук, профессора Крапивиной Елены Владимировны, Брянск, 14 ноября 2025 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2025. – С. 366-371. – EDN EPPVEM.

4. ГОСТ Р 52054-2023 «Национальный стандарт Российской Федерации. Молоко коровье сырое. Технические условия». – Москва: ФГБУ «Институт стандартизации», 2023.

5. Использование пробиотиков для повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных / И. Н. Сычева, Е. В. Казакова, Е. С. Латынина [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. – 2024. – № 2(66). – С. 46-53. – DOI 10.35694/YARCX.2024.66.2.006. – EDN LDVTLX.

6. Мировой рынок кормовых пробиотиков растет / FoodSMI: информационный портал пищевой отрасли. – 2025. – 24 января. – URL: https://foodsmi.com/statistika-i-issledovaniya-/mirovoy-rynok-kormovykh-probiotikov-rastet/ (дата обращения: 20.04.2026).

7. ПроВетин Б: инструкция по применению. – URL: https://пробиоген.рф/storage/files/shares/biopreparates/ПроВетин%20Б.pdf.

8. Шкурина, Ю. А. Использование пробиотиков и пребиотиков в рационе КРС / Ю. А. Шкурина, И. Г. Шкурин //Научный журнал молодых ученых. – 2018. – №. 3 (12). – С. 17-20.

9. Эффективность использования комплексной синбиотической кормовой добавки в период раздоя лактирующих коров / В. Г. Косолапова, Н. П. Буряков, Д. Е. Алешин, О. Г. Мокрушина // АгроЗооТехника. – 2024. – Т. 7, № 1. – DOI 10.15838/alt.2024.7.1.2. – EDN GINDHL.

УДК 636.085.57

УРОВЕНЬ НАКОПЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН НАНОЧАСТИЦ ЖЕЛЕЗА И МЕДИ

В.В. Гречкина[1,2], О.В. Кван[1,3], Е.В. Шейда[1,3]
[1]ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН, г. Оренбург, Россия
[2]ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, г. Оренбург, Россия
[3]ФГБОУ ВО Оренбургский ГУ, г. Оренбург, Россия

Аннотация. Эксперимент включал контрольную группу, потреблявшую стандартный рацион (ОР), и две опытные группы: I группа получала ОР с добавлением изотопа УДЧ Fe (17 мг/кг корма), а II группа – ОР с изотопом УДЧ Cu (1,7 мг/кг корма). В обеих опытных группах наблюдалась тенденция к снижению концентрации токсичных элементов и увеличению уровня эссенциальных элементов в тканях птиц. Представленные данные дают основание полагать, что включение в рацион птиц кормов, обогащенных изотопами металлов, может служить в качестве дополнительного источника этих элементов. Эта предпосылка подкрепляется результатами анализа эндогенных потерь при введении изотопов железа, что указывает на потенциальную возможность контролировать концентрацию как жизненно важных, так и вредных веществ в организме птицы.

Ключевые слова: *УДЧ, кормление, метаболизм, элементный обмен, цыплята-бройлеры.*

ACCUMULATION OF CHEMICAL ELEMENTS IN THE BODY OF BROILER CHICKENS WHEN IRON AND COPPER NANOPARTICLES ARE INTRODUCED TO THEIR DIET

V.V. Grechkina[1,2], O.V. Kwan[1,3], E.V. Sheida[1,3]
[1]FSSI FRC BST RAS, Orenburg, Russia
[2]FSBEI HE OrenSAU, Orenburg, Russia
[3]FSBEI HE OrenSU, Orenburg, Russia

Abstract. The experiment included a control group consuming a standard diet (SD) and two experimental groups: Group I received a SD supplemented with the ultrafine Fe isotope (17 mg/kg feed), while Group II received a SD supplemented with the ultrafine Cu isotope (1.7 mg/kg feed). In both experimental groups, a tendency toward a decrease in the concentration of toxic elements and an increase in the level of essential elements in bird tissues was observed. The presented data suggest that the inclusion of feed enriched with metal isotopes in the bird diet can serve as an additional source of these elements. This premise is supported by the results of an analysis of endogenous losses upon the introduction of iron isotopes, indicating the potential for controlling the concentration of both vital and harmful substances in the bird's body.

Keywords: *UDC, feeding, metabolism, elemental exchange, broiler chickens.*

Актуальность. Микроэлементы играют в кормлении сельскохозяйственной птицы значительно более широкую роль, чем простое участие в обменных реакциях, переваривании пищи или регуляции кислотно-щелочного равновесия. Их значимость также заключается в способности формировать комплексные связи с иными составляющими корма. Подобные взаимодействия могут как благоприятно, так и неблагоприятно сказываться на благополучии крупного рогатого скота и домашней птицы. Взаимозависимость между различными минеральными элементами оказывает заметное влияние на эффективность производства и общее состояние птицеводческой отрасли [1].

Дисбаланс в поступлении макро- и микронутриентов, проявляющийся как недостатком, так и переизбытком, нарушает слаженную работу между питательными веществами и биологически активными компонентами. Это, в свою очередь, негативно сказывается на метаболических путях. Научные данные свидетельствуют о том, что поддержание внутреннего равновесия в организме во многом зависит от микроэлементов, которые выступают источником реакционноспособных катионов и анионов [2-3].

Цель исследования: изучить обмен элементов в теле цыплят-бройлеров под влиянием изотопов УДЧ Fe^{56}, Cu^{63}.

Материал и методы исследования Исследования проводили в период 2024-2025 гг. на базе отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. профессора С.Г. Леушина ФГБНУ «Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» (Оренбург, Россия). Объектом исследований служили цыплята-бройлеры кросса Арбор Эйкрес (Arbor Acres), полученные от ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» (www.pfo56.ru). Для эксперимента было отобрано 105 голов 7-дневных цыплят-бройлеров, которых методом пар-аналогов разделили на 3 группы (n=30). Во время эксперимента вся птица находилась в одинаковых условиях содержания. Поение осуществлялось вволю. Формирование общих рационов (ОР) для подопытной птицы в ходе исследований проводилось с учётом рекомендаций ВНИТИП. В ходе проведения исследований по изучению воздействия изотопов УДЧ Fe^{56}, Cu^{63} на подопытную птицу были сформированы следующие группы I опытная группа ОР + изотоп УДЧ Fe56 (17 мг/кг корма), II опытная ОР + изотоп УДЧ Cu63 (1,7 мг/кг корма). Для оценки элементного состава проведена анатомическая разделка тушек (кости, перья, внутренние органы) с последующим измельчением и озолением в микроволновой системе разложения Multiwave 3000 («Anton Paar», Австрия). Оценку содержания элементов в тушке определяли на масс-спектрометре Elan 9000 («Perkin Elmer», США) и атомно-эмиссионном спектрометре Optima 2000V («Perkin Elmer», США).

Результаты исследований. Добавление специализированных пищевых компонентов в корма для цыплят-бройлеров вызвало разнообразные трансформации в составе микроэлементов в тканях птиц (рис. 1).

Так, для I опытной группы было характерно, преимущественно, снижение содержания токсичных элементов в теле птицы по сравнению с контролем – Cd, Co, Hg, Sn, Pb, Ni, Sr, Cr и Zn, на 97,2; 89,3; 76,2; 67,3; 61,2; 45,7; 39,7; 39,1 и 23,6 %, соответственно ($p<0,05$). При этом, по сравнению с контролем, в теле птицы

данной группы повышалось содержание макро- и эссенциальных микроэлементов – Na, Mg, Si, As, P, Ca и Fe на 5,2; 7,4; 7,9; 8,3; 21,6; 37,4 и 65,7 %, соответственно ($p<0,05$).

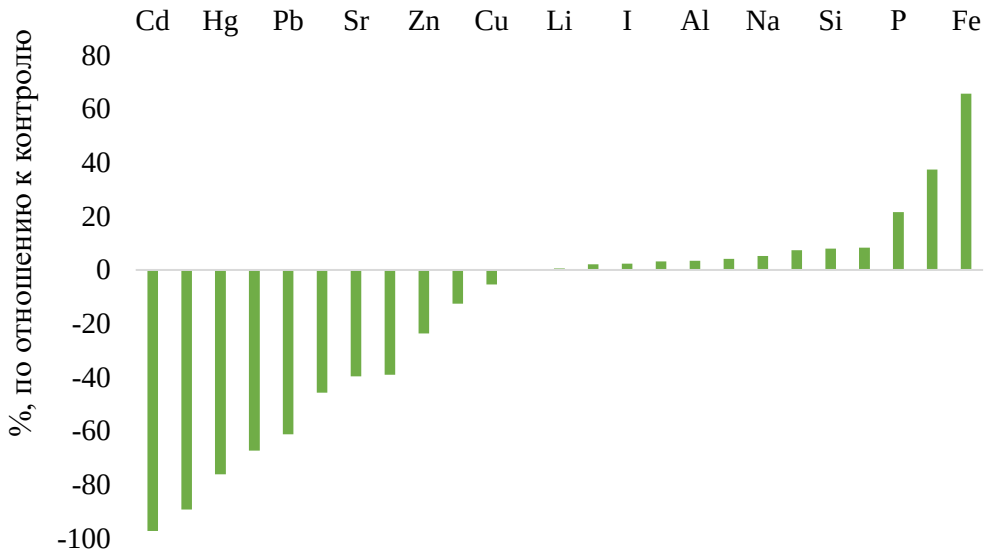


Рисунок 1 – Изменение содержания химических элементов в теле птицы I опытной группы (в %, относительно контроля)

В первой опытной группе отмечено, в основном, уменьшение концентрации опасных химических веществ в организме птиц по сравнению с контрольной группой. Это касается таких элементов, как Cd, Co, Hg, Sn, Pb, Ni, Sr, Cr и Zn содержание которых снизилось на 97,2%, 89,3%, 76,2%, 67,3%, 61,2%, 45,7%, 39,7%, 39,1% и 23,6% соответственно ($p<0,05$). Одновременно с этим, для птиц, входящих в данную опытную группу, наблюдалось увеличение уровней макро- и жизненно важных микроэлементов в организме по сравнению с контролем. Речь идет о Na, Mg, Si, As, P, Ca и Fe, концентрация которых возросла на 5,2%, 7,4%, 7,9%, 8,3%, 21,6%, 37,4% и 65,7% соответственно ($p<0,05$).

На рисунке 2 продемонстрирована динамика содержания химических элементов в теле II опытной группы в сопоставлении с контрольной группой.

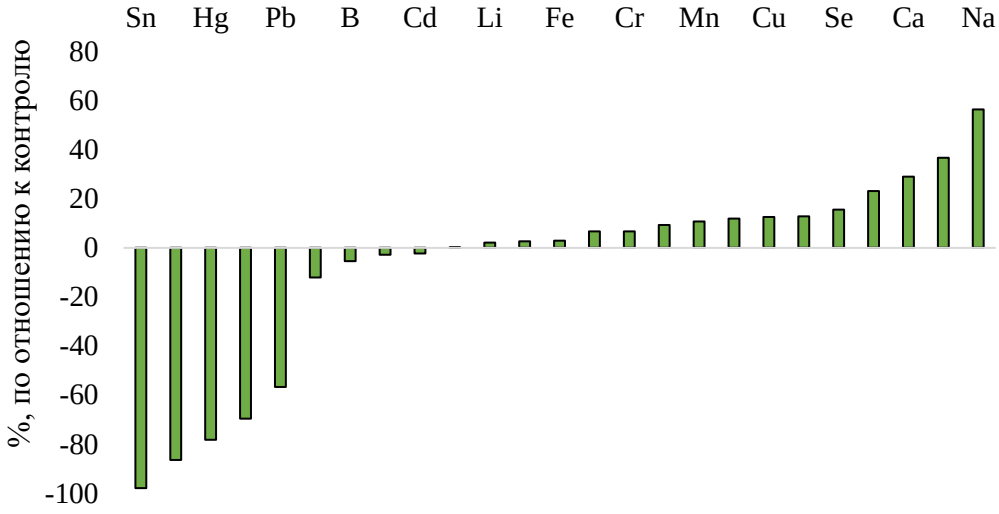


Рисунок 2 – Изменение содержания химических элементов в теле птицы II опытной группы (в %, относительно контроля)

Среди исследуемых веществ была идентифицирована группа элементов, концентрация которых оказалась ниже, чем в контрольных образцах. К ним относятся Sn, Sr, Hg, Co, Pb и Zn, с процентным снижением 98,0%, 86,5%, 78,3%, 69,7%, 56,7% и 12,1% соответственно. Статистически значимые различия подтверждены значением $p<0,05$. Важно отметить, что перечисленные элементы классифицируются как токсичные. В то же время, была обнаружена группа элементов, чье содержание превышало контрольные значения. В этот пул вошли I, Cr, Al, Mn, Si, Cu, P, Se, Mg, Ca, K и Na. Их концентрации были увеличены на 6,6%, 6,8%, 9,3%, 10,8%, 12,0%, 12,6%, 12,8%, 15,6%, 23,2%, 29,0%, 36,7% и 56,4% соответственно. Эти изменения также оказались статистически значимыми ($p<0,05$).

Заключение. На основании полученных результатов исследования можно выдвинуть гипотезу о том, что обогащение кормов для птиц изотопами металлов способно формировать в организме резервные запасы этих элементов. Эта предпосылка находит подтверждение в проведенном расчете эндогенных потерь с введением изотопов железа. Кроме того, данный подход открывает возможности для целенаправленного контроля уровня как жизненно важных, так и токсичных микроэлементов в организме птицы.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-16-00111.

Литература

1. Экспериментальная оценка биотоксичности изотопов Cu-63 и Fe-56 в отношении смоделированной микрофлоры / В. В. Гречкина, О. В. Кван, Е. В. Шейда, А. В. Быков // Актуальные проблемы прикладной биотехнологии и инженерии: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2025. – С. 174-181.

2. Сизова, Е. А. Сравнительные испытания ультрадисперсного сплава, солей и органических форм Cu и Zn как источников микроэлементов в кормлении цыплят-бройлеров / Е. А. Сизова, С. А. Мирошников, С. В. Лебедев // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – №.53(2). – С. 393-403.

3. Progress towards reduced-crude protein diets for broiler chickens and sustainable chicken-meat production / S. Y. Liu, S. P. Macelline, P. V. Chrystal, P. H. Selle // J. Anim. Sci. Biotechnol. – 2021. – №12. – P.20-25.

УДК 631.58.12:612

ОСОБЕННОСТИ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ БЫЧКОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН УДЧ FE^{56} И CU^{63}

***В.В. Гречкина*[1,2]**
[1]ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, г. Оренбург, Россия
[2]ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН, г. Оренбург, Россия
e-mail: Viktoria1985too@mail.ru

Аннотация. Эксперименты in vitro выявили, что наночастицы металлов оказывали разнообразное влияние на ферментативные процессы в рубце. Максимальный стимулирующий эффект наблюдался при применении наночастиц железа. Введение железа спровоцировало увеличение концентрации летучих жирных кислот, что, по всей видимости, сигнализирует об активизации протеолитических бактерий. УДЧ Fe показали прирост эмиссии метана на 61,1%, в то время как УДЧ Cu – на 52,3%. Более того, УДЧ Fe содействовали повышению усвояемости сухого вещества на 4,6%, при этом отмечалось умеренное снижение белкового азота на 6,3%, что свидетельствует о сохранении процесса синтеза микробного белка. Таким образом, полученные данные указывают на общее усиление ферментативной активности и улучшение показателей рубцового метаболизма после внесения УДЧ Fe в условиях эксперимента in vitro.

Ключевые слова: *наночастицы, кормление, метаболизм, ферментация, рубец, бычки.*

FEATURES OF RUMINAL DIGESTION OF BULLS WHEN INTRODUCING FE^{56} AND CU^{63} TO THE DIET

***V.V. Grechkina*[1,2]**
[1]FSBEI HE OrenSAU, Orenburg, Russia
[2]FSSI FRC BST RAS, Orenburg, Russia

Abstract. In vitro experiments revealed that metal nanoparticles exerted a variety of effects on rumen enzymatic processes. The maximum stimulating effect was observed with iron nanoparticles. Iron administration increased the concentration of volatile fatty acids, likely signaling the activation of proteolytic bacteria. Fe-based nanoparticles increased methane emissions by 61.1%, while Cu-based nanoparticles increased them by 52.3%. Furthermore, Fe-based nanoparticles increased dry matter digestibility by 4.6%, while there was a moderate decrease in protein nitrogen by 6.3%, indicating the preservation of microbial protein synthesis. Thus, these data indicate an overall increase in enzymatic activity and improved rumen metabolism after Fe-based nanoparticle administration in vitro.

Keywords: *nanoparticles, feeding, metabolism, fermentation, rumen, bulls.*

Актуальность. В сфере ветеринарии и обеспечения качества продукции животного происхождения, наноматериалы находят широкое применение. Они используются для раннего выявления патологий, терапевтических целей, точечной доставки медикаментов, а также в процессах кормления, разведения и воспроизводства сельскохозяйственных животных [1]. Кроме того, применение нанотехнологий способствует повышению потребительской ценности продуктов животноводства и гарантирует безопасность пищевой продукции. Среди разнообразных наноматериалов, используемых для этих целей, выделяются такие, как липосомы, полимерные наночастицы, дендримеры, наночастицы металлов, углеродные наноструктуры, квантовые точки, углеродные нанотрубки, наночастицы на основе магнитных материалов и фуллерены [2].

Нано-формы минеральных соединений демонстрируют значительно более высокий уровень биологической активности по сравнению с их органическими и традиционными неорганическими аналогами. Кроме того, они способны оказывать положительное влияние на иммунную систему, проявлять антибактериальные свойства и при этом не вызывать токсических реакций [3, 4].

Цель исследования: изучить показатели рубцовой ферментации (in vitro) у бычков казахской белоголовой породы при введении УДЧ Fe и Cu.

Материал и методы исследования. Объектом исследования являлась рубцовая жидкость (РЖ), полученная от бычков казахской белоголовой породы, средней массой 310-320 кг, в возрасте 14-15 месяцев, количество 10 гол. Для *in vitro* исследований были сформированы образцы корма – контрольный и 2 опытных, в качестве субстрата брали отруби пшеничные. В емкость инкубатора с контрольным образцом вносили рубцовую жидкость, в опытные образцы дополнительно включали ультрадисперсные частицы меди – 0,6 мг/кг корма (размер 55 нм), ультрадисперсные частицы железа – 0,3 мг/кг корма (размер 90 нм).

В экспериментальных исследованиях в качестве источников микроэлементов были использованы модифицированные ультрадисперсные частицы (УДЧ) Fe, Cu, предоставленные д.б.н. Н.Н. Глущенко (Институт энергетических проблем химической физики РАН, Москва). Материаловедческая аттестация препаратов включала: электронную сканирующую и просвечивающую микроскопию на приборах – JSM 7401F и JEM-2000FX («JEOL», Япония). Лабораторные исследования рубцовой жидкости проводили в Испытательном центре ЦКП ФНЦ БСТ РАН. Уровень летучих жирных кислот (ЛЖК) в содержимом рубца определяли методом газовой хроматографии на хроматографе газовом «Кристаллюкс-4000М», определение форм азота по ГОСТ26180-84.

Результаты исследований. Проведенный *in vitro* анализ рубцовой жидкости после 48-часовой инкубации выявил статистически значимые изменения в профиле летучих жирных кислот при внесении УДЧ Cu и Fe. Результаты демонстрируют как ингибирующее, так и стимулирующее влияние исследуемых элементов на метаболические процессы в микробном консорциуме

рубца. При включении УДЧ Cu зафиксировано снижение на 12,3%, медь проявила себя как ингибитор ферментации клетчатки, что указывает на умеренное подавление активности фибролитических микроорганизмов. Концентрация уксусной кислоты при добавлении Fe достоверно увеличилась на 16,7% ($p \leq 0,05$), что указывает на стимулирующий эффект УДЧ Fe на целлюлолитическую функцию рубцовой микрофлоры.

Уровень пропионовой кислоты, ключевого субстрата глюконеогенеза, отражает эффективность утилизации энергии. У УДЧ меди наблюдается снижение среди всех летучих жирных кислота на 28,1% ($p \leq 0,05$), что свидетельствует о глубоком угнетении метаболических путей, ведущих к синтезу пропионата. При включении Fe зафиксирован незначительный прирост на 6,3%.

При добавлении УДЧ Cu наблюдалось снижение концентрации масляной кислоты на 22,7%, что подтверждает общее ингибирующее действие данных частиц. У Fe наблюдался наибольший рост – на 27,3%, что подчеркивает его роль в интенсификации процессов ферментации.

Анализ полученных данных показал, что введение УДЧ железа способствовал снижению уровня общего азота на 9,1 %, УДЧ Cu вызвали более выраженное снижение общего азота – на 18,2 %, указывая на заметное замедление общих метаболических процессов микрофлоры. Уровень небелкового азота при внесении УДЧ Fe снизился на 16,7 %, что может отражать перераспределение азота в сторону белковых фракций. Внесение УДЧ Cu способствовало снижению последнего – на 8,3 %, соответственно.

УДЧ Fe проявляет наиболее выраженный стимулирующий эффект на переваримость сухого вещества, а именно увеличение показателя на 4,6% относительно контроля. УДЧ меди не оказал значимого влияния, сохраняя значение показателей на уровне контрольной группы.

Анализ уровня метана в рубцовой жидкости, показал следующие результаты (рис. 1).

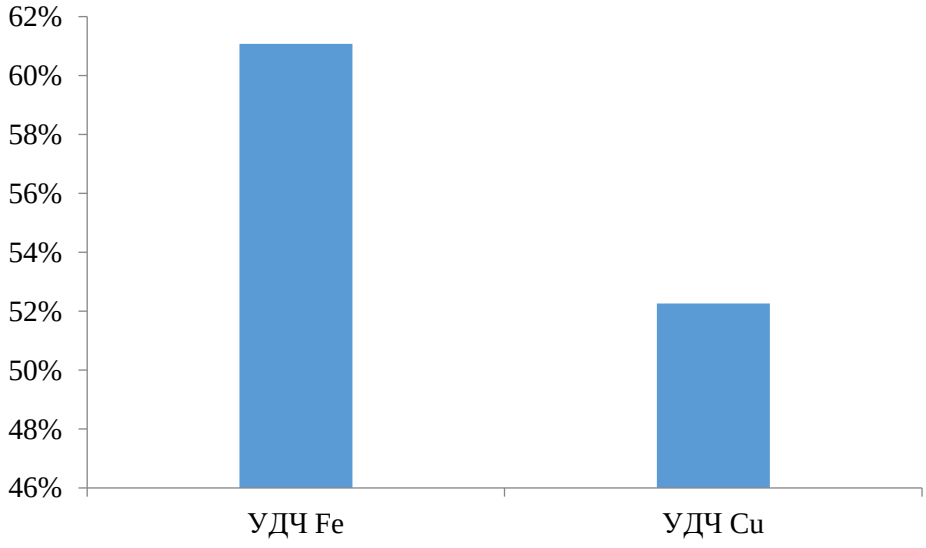


Рисунок 1 – Уровень метана, мг/м^3

УДЧ Fe демонстрирует увеличение эмиссии метана на 61,1 %, а УДЧ меди увеличение эмиссии метана на 52,3 %.

Заключение. Таким образом, присутствие железа способствовало росту уровней летучих жирных кислот, что, вероятно, отражает усиление деятельности целлюлозолитического, пропионатогенного и протеолитического бактериального сообщества. Кроме того, усвояемые соединения (УДЧ) железа улучшили усвояемость сухого вещества (СВ) на 4,6%, при этом снижение азота белковой природы было незначительным (6,3%), что свидетельствует о сохранении синтеза микробных протеинов. Эти результаты указывают на общее ускорение ферментативных процессов и нормализацию метаболизма в рубце под воздействием добавления УДЧ железа в условиях in vitro.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-16-00111.

Литература

1. Левахин, Ю. И. Изменения микробиоценоза рубца, крови и переваримость сухого вещества рациона при введении бычкам совместно с жировой добавкой ультрадисперсных частиц железа / Ю. И. Левахин, Б. С. Нуржанов, В. А. Рязанов, Е. Б. Джуламанов // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 1 (192). – С. 53-59.

2. Ферментация в рубце и эффективность использования питательных компонентов корма при включении в рацион жвачных ферментированных кормов / Е. В. Шейда, Г. К. Дускаев, С. А. Мирошников, И. С. Мироршников // Аграрная наука. – 2025. – №3. – С.90-96.

3. Селекция мясного скота на повышение эффективности использования корма / Е. Н. Усманова, Д. В. Зубоченко, П. С. Остапчук, Т. А. Куевда // Известия НВ АУК. – 2022. – №4(68). – С.270-286.

4. Hanif, A. Agro-industrial Waste Exploitation for Pectindegrading Enzyme Production by Microbial Fermentation / A. Hanif, M. Sohail; Edited by Molina G., Usmani Z., Sharma M., Benhida R., Kuhad R.C., Gupta V.K. Microbial Bioprocessing of Agri-food Wastes. Industrial Enzymes. CRC Press. – 2023. – С. 117–146.

УДК 637.055

ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА

И.Н. Гришаева
ФГБНУ ФАНЦА, отдел СибНИИС, г. Барнаул, Россия
e-mail: Grishaeva_2012@mail.ru

Аннотация. Научно-исследовательская работа заключалась в определении влияния жидкого пробиотического препарата на основе штаммов бактерий Lactobacillus plantarum. и Propionibacterium freudenreichii spp. Для решения поставленной задачи отобрали телят 10-ти дневного возраста в группы-аналоги. Ежедневно осуществляли выпаивание пробиотика в дозах - 40 мл/гол с 11 по 20 день, 50 мл/гол с 21 по 30 день, 70 мл/гол с 31 по 40 день, 1 раз в сутки в течение 40 дней. Установили увеличение живой массы телят со 180 суток до 270-е суток с максимальной разницей со значениями контрольной группы – 3,0%. Сохранность телят в обеих группах составила 100%.

Ключевые слова: *пробиотическая микрофлора, абсолютная масса, доза, бактерии, телята.*

GROWTH RATE OF YOUNG CATTLE WHEN INCLUDING A PROBIOTIC PREPARATION

I.N. Grishaeva
FGBNU FANTSA, Department of SibNIIS, Barnaul, Russia

Abstract. Research work was to determine the effect of liquid probiotic preparation based on strains of bacteria Lactobacillus plantarum. and Propionibacterium freudenreichii spp. To solve the task, selected calves 10-day-old in groups-analogues. The probiotic was administered daily at a dose of 40 ml/head from day 11 to day 20, 50 ml/head from day 21 to day 30, and 70 ml/head from day 31 to day 40, once daily for 40 days. The increase in the live weight of the calves was observed from day 180 to day 270, with a maximum difference of 3.0% compared to the control group. The survival rate of calves in both groups was 100%.

Keywords: *probiotic microflora, absolute weight, dose, bacteria, calves.*

Введение. Современная ситуация в животноводстве России стимулирует разработчиков производить и создавать новые пробиотические средства ветеринарного направления, неоспоримое превосходство которых заключается в физиологичности при лечении животных и экологической безвредности для окружающей среды. Многочисленные научные исследования подтверждают высокую эффективность пробиотических препаратов как с целью профилактики, повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, так для лечения

заболеваний желудочно-кишечного тракта [1]. Важным достоинством пробиотических препаратов является многогранность воздействия на организм животных в пределах их физиологических возможностей, не нанося вреда. Микроорганизмы, содержащиеся в кормовом пробиотике - *Lactobacillus plantarum., Propionibacterium freudenreichii spp.,* а также метаболиты, вырабатываемые в процессе их жизнедеятельности подавляют рост и развитие патогенной микрофлоры, обитающей в желудочно-кишечном тракте молодняка крупного рогатого скота. В результате деятельности пробиотических микроорганизмов в кишечнике нормализуется состав микробионты до соответствующей эволюционно сложившейся нормы, а это в свою очередь обеспечивает сохранение здоровья и как следствие высокую продуктивность животных [2]. Применение молочнокислых палочек и пропионовокислых бактерий обладает высокой эффективность в организме животных, применение же нового кормового пробиотика с новыми штамма ранее не изучалось и его влияние на организм животных, в частности, на продуктивность представляет большой практический и научный интерес[3].

Цель работы – изучить ростстимулирующую эффективность жидкой формы препарата в случае применения их в ранний постнатальный период телят.

Материалы и методы исследования. На первом этапе исследования были сформированы 1 опытная (n=10) и 1 контрольная группы телят (n=10) 10-ти дневного возраста черно-пестрой породы. Телятам опытной группы давали пробиотический препарат внутрь с молоком в дозе 40 мл/гол с 11 по 20 день, 50 мл/гол с 21 по 30 день, 70 мл/гол с 31 по 40 день, 1 раз в сутки в течение 40 дней. Содержание пробиотической микрофлоры находилось в пределах регламентированной нормы в соответствие с ГОСТ не ниже 10^8 КОЭ/см^3[4].

Животные контрольной группы пробиотический препарат не получали. Условия кормления и содержания телят были аналогичными.

Оценку действия препарата в динамике взвешивания осуществляли до начала его применения, на 30-е, 60-е, 90-е, 120-е, 150-е, 180-е, 270-е сутки опыта. На протяжении всего опыта ежедневно проводились клинические исследования телят, с целью выяснения их физиологического состояния и наличия возможных заболеваний.

Полученные данные обрабатывались с применением статических методов с применением стандартных компьютерных программ Exel 2020. Достоверность различий определяли с помощью критерия Стьюдента – Фишера.

Результаты и обсуждения. По результатам определения массы животных установлено, что до применения пробиотического препарата абсолютная масса телят опытной и контрольной групп достоверно не отличалась (табл.1).

Таблица 1 – Динамика изменения абсолютной массы у телят, кг

Группа	До опыта	Сутки				
		30-е	60-е	90-е	180-е	270-е
Контрольная	52,3	83,0±1,05	109,5	119,6	194,4	266,1
Опытная	53,5	80,6±1,03	108,4	116,9	196,7	274,1

На 30-е сутки исследования телята опытной группы не имели достоверной разницы по сравнению с аналогами из контрольной группы по абсолютной массе. На 60-е и 90-е динамика сохранилась и только на 180-е сутки появилась некоторая тенденция к увеличению на 2,3 кг, достигнув максимума и достоверной разницы на 270-е сутки - 8,0 кг или 3,0% ($p<0,05$).

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что применяемых пробиотический препарат обладает пролонгированным действием и среднесуточный прирост у опытных телят увеличивается также в более позднем возрасте, чем у аналогов из контрольной группы (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика изменения среднесуточного прироста у телят, г

Возраст, сут	Группа	
	Контроль	Опыт
30	1535,0±75,30	1355,0±55,50
60	883,3±69,26	926,7±55,29
90	336,0±95,12	283,3±58,00
180	831,1±34,70	886,7±30,26
270	796,7±82,79	860,0±33,83

По результатам оценки среднесуточного прироста установлено недостоверное превосходство опытной группы над контрольной на 60-е сутки – на 4,68%. На 90-е сутки отмечено значительное снижение приростов на 79,1 и 78,1% по сравнению с 30 – ми сутками опыта, как в опытной, так и в контрольной группах, что обусловлено переводом телят в общие клетки вне помещений под навес. Согласно полученным данным интенсивность роста телят опытной группы была выше, чем у аналогов в контроле в поздний период исследования – начиная с 180-х суток. На 270 сутки разница с контролем составила – 8,0%. За период исследования абсолютный прирост живой массы составил 6,8 кг.

Сохранность молодняка является приоритетным направлением развития животноводства [5]. В хозяйстве, где осуществляли проведение научно-хозяйственного опыта уделяют особое внимание сохранности телят, поэтому как в группе контроля, так и в опытной группе до 9 месячного возраста сохранность молодняка составила 100%.

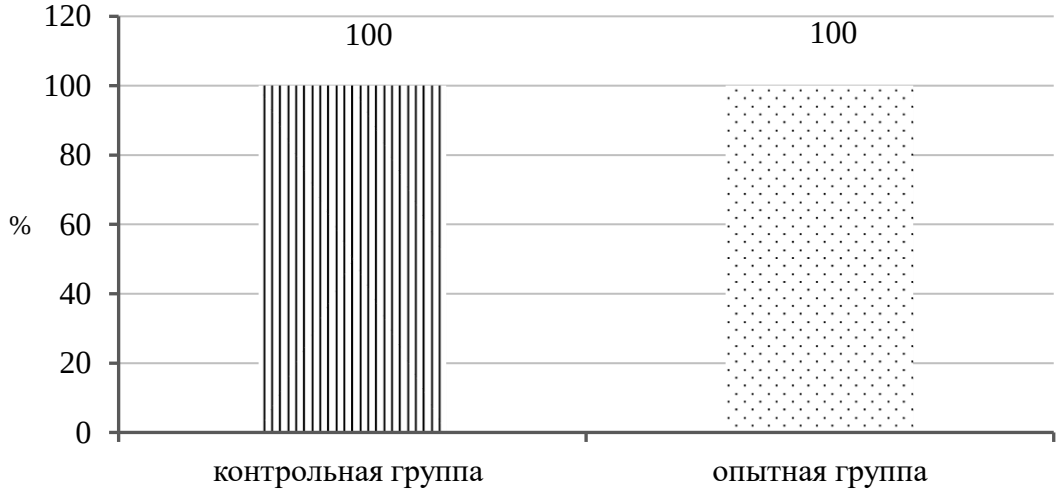


Рисунок 1 – Сохранность молодняка КРС

Сохранность молодняка сельскохозяйственных животных является важным приоритетным направлением развития животноводства России. В хозяйстве, где проходил научно-хозяйственный опыт сохранности телят уделяют особое значение, в связи, с чем разницы между группами не было установлено.

Заключение

Таким образом, использование жидкого пробиотического препарата в кормлении телят черно-пестрой породы способствует лучшей динамике роста живой массы и увеличению приростов.

Литература

1. Биотехнологическая программа в форме БАД для поддержки индигенной микрофлоры кишечника / Б. Тохириён, А. А. Вековцев, О. Н. Булашко, Т. В. Котова, В. М. Позняковский // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2020. – № 2. – URL:https://cyberleninka.ru/article/n/biotehnologicheskaya-programma-v-forme-bad-dlya-podderzhki-indigennoy-mikroflory-kishechnika (дата обращения: 25.11.2024).

2. Чернышкова, Е. В. Рубцовое пищеварение и продуктивность у телят при использовании сорбирующе – пробиотической добавки Биопинулар / Е. В. Чернышкова, О. А. Десятов, Ю. Е. Воеводин // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2019. – №1 (45). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rubtsovoe-pischevarenie-i-produktivnost-u-telyat-pri-ispolzovanii-sorbiruyusche-probioticheskoy-dobavki-biopinular (дата обращения: 22.10.2024).

3. Ерёменко О. Н. Содержание и кормление телят: учеб. пособие / О. Н. Ерёменко. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 96 с.

4. ГОСТ Р 57072-2016. Пробиотики субтилин и ацидофил (бактерии кормовые). – Москва: Стандартинформ, 2016, – 10 с.

5. .Кормовая добавка на основе пропионовокислых бактерий для коррекции рубцового пищеварения / Н. А. Головнева, Н. Е. Рябая, А. Н. Морозова, А. А. Самарцев, А. Н. Михалюк // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: сборник научных трудов. – Минск: РУП «Издательский дом «Беларуская навука», 2018. – Т. 10. – С. 32-44.

УДК 636.2.082.4

ВОЗРАСТ, ЖИВАЯ МАССА, УПИТАННОСТЬ: ГЛАВНЫЕ ФАКТОРЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Т.В. Громова
ФГБНУ ФАНЦА, г. Барнаул, Россия
e-mail: Gromova354@mail.ru

Аннотация. Повышение интенсивности воспроизводства стада в мясном скотоводстве является ключевым резервом увеличения производства говядины без наращивания поголовья животных. В данной статье изучалось влияние возраста, живой массы и упитанности на воспроизводительную способность коров галловейской породы в условиях Алтайского края (на базе ООО СХП «Алтайские Луга» Смоленского района). Лучшую продолжительность межотельного периода (346,5-364,0 дн.) и оптимальный коэффициент воспроизводительной способности (0,95-0,97) показали коровы, имеющие живую массу 510-550 кг, упитанность 3,00-3,99 б. (в период случного сезона) и возраст в лактациях до 8-го отёла.

***Ключевые слова**: мясной скот, галловейская порода, возраст, живая масса, упитанность, воспроизводительные качества.*

AGE, LIVE WEIGHT, NUTRITION: MAIN FACTORS OF REPRODUCTION IN BEEF CATTLE BREEDING

T.V. Gromova
FGBNU FANZA, Barnaul, Russia

Abstract. Increasing the intensity of herd reproduction in beef cattle breeding is a key reserve for increasing beef production without increasing the number of animals. This article studied the influence of age, live weight and fatness on the reproductive ability of Galloway cows in the conditions of the Altai Territory (on the basis of LLC Agricultural Enterprise "Altai Meadows" of the Smolensk region). The best duration of the intercalving period (346.5-364.0 days) and the optimal coefficient of reproductive capacity (0.95-0.97) were shown by cows with a live weight of 510-550 kg, body condition of 3.00-3.99 points. (during the breeding season) and age in lactation until the 8th calving.

***Keywords**: beef cattle, Galloway breed, age, live weight, fatness, reproductive qualities.*

Введение. Современное состояние отечественного мясного скотоводства характеризуется низкой рентабельностью, в результате чего наблюдается устойчивое снижение поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород [1]. В этих условиях повышение интенсивности воспроизводства

стада становится ключевым резервом увеличения производства говядины без существенного наращивания поголовья [2].

Воспроизводство животных мясного направления продуктивности представляет собой сложный процесс, зависящий от множества факторов, среди которых большое влияние оказывают возраст, живая масса и упитанность животных.

Наивысшей репродуктивной способностью, как правило, отличаются физиологически зрелые коровы в возрасте 4-7 лет, в то время как у более старших животных наблюдается постепенное снижение интенсивности воспроизводства за счет естественного изнашивания репродуктивной системы, гормональных изменений и накопления проблем физиологического характера [3, 4]. Животные с массой тела менее 70% от массы взрослой коровы характеризуются более низкой оплодотворяемостью и повышенным риском осложнений при отелах [5].

На процесс воспроизводства также большое влияние оказывает упитанность, которая является главным индикатором энергетических запасов тела. Для большинства пород наиболее желательной упитанностью является та, которая соответствует 5-6 баллам по 9-ти балльной шкале [6]. Снижение упитанности на 20% негативно влияет на развитие плода и телят на ранних сроках, а также на величину фолликулов в начале эстрального цикла [7, 8]. По данным Е.Ю. Гуминской (2021), I.N. Khakimova (2021) и их соавторов, коровы с оценкой состояния тела 6 баллов имеют более короткий сервис-период (на 10-13 дн.) и межотельный интервал (на 6-9 дн.), более высокую оплодотворяемость (на 39%) и больший выход телят (на 9,2%), по сравнению с коровами, имеющими оценку упитанности 4 балла и менее [9, 10].

Таким образом, обеспечение эффективного воспроизводства мясных животных требует комплексного подхода, учитывающего как возрастные изменения репродуктивной функции, так и энергетический статус организма, выражающийся в показателях живой массы и упитанности.

Цель и задачи исследований. *Цель:* изучить влияние возраста, живой массы и упитанности на воспроизводительную способность коров галловейской породы для повышения интенсификации селекционных процессов в мясном скотоводстве.

Задачи:

– Оценить коров галловейской породы по живой массе и упитанности.

– Провести оценку воспроизводительных качеств коров с учетом возраста.

Материал и методы исследований. Научные исследования проведены в 2024-25 гг. на племенных животных галловейской породы, разводимых в ООО СХП «Алтайские Луга» Смоленского района Алтайского края. Общее исследуемое поголовье коров составило 398 гол.

Данные по возрасту и воспроизводительной способности животных были взяты из документов по первичному и зоотехническому учету, а также из электронной базы ИАС «Селэкс – мясной скот».

Живая масса коров определялась методом взвешивания утром до кормления во время бонитировки.

Упитанность коров оценивалась в начале случного сезона во время организации искусственного осеменения по 9-балльной шкале [11].

Статистическая обработка цифровых значений признаков проведена в табличном редакторе Microsoft Excel по общепринятым формулам биометрии.

Результаты исследований. В среднем по стаду коров галловейской породы возраст первого отёла составил 34,3±0,71 мес. (возраст плодотворной случки – 25,3 мес.), межотельный период – 387,1±4,02 дн., коэффициент воспроизводительной способности – 1,04±0,01. Случаев рождения мертворожденных и слабых телят за время проведения исследований зафиксировано не было.

Основные показатели воспроизводительной способности коров в зависимости от номера лактации отражены на рисунке 1.

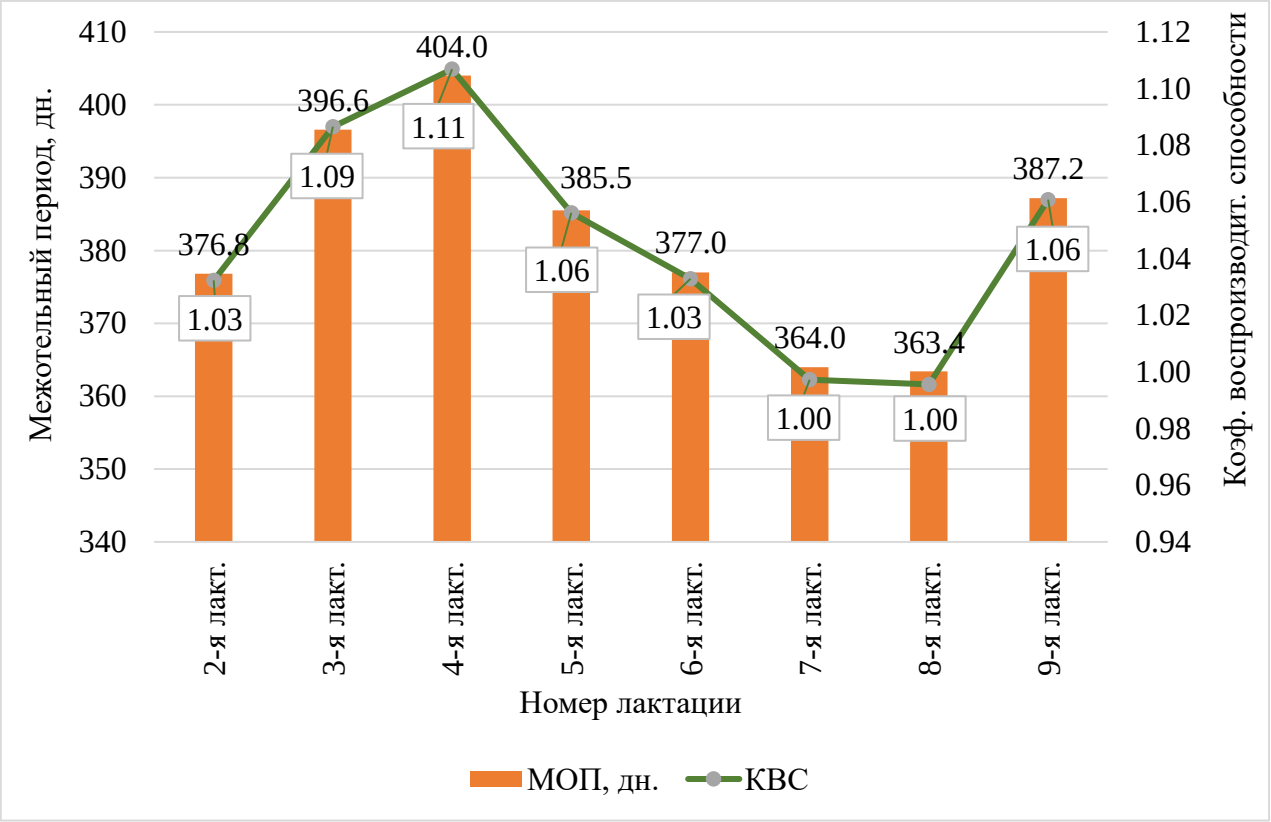


Рисунок 1 – Показатели воспроизводительной способности коров галловейской породы разного возраста

Из представленных данных видно, что лучшая продолжительность межотельного периода (МОП) была зафиксирована у коров в возрасте 7-й и 8-й лактаций и составила 363,4-364,0 дней. По сравнению с коровами данного возраста, у животных 3-й и 4-й лактаций, а также старше 8-й лактации, продолжительность межотельного периода была длиннее на 19,8-27,2 дней.

Аналогичная закономерность наблюдалась по коэффициенту воспроизводительной способности (КВС) коров.

Колебания показателей воспроизводительной способности коров в зависимости от их живой массы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Некоторые показатели воспроизводительной способности коров галловейской породы в зависимости от живой массы

Живая масса, кг	Продолжительность межотельного периода, дн.	Коэффициент воспроизводительной способности
до 449	365,5 ±1,50	1,00 ±0,004
450-469	375,8 ±4,27	1,03 ±0,012
470-489	359,4 ±11,35	0,98 ±0,031
490-509	368,5 ±5,54	1,01 ±0,015
510-529	346,5 ±11,10	0,95 ±0,030
530-549	354,0 ±7,94	0,97 ±0,022
550-569	363,0 ±14,60	0,99 ±0,040
570 и более	367,0 ±8,49	1,01 ±0,023

Более высокие показатели межотельного периода (346,5-354,0 дн.) были зафиксированы у коров с живой массой от 510 до 549 кг. У животных данной весовой категории также закономерно лучшим был коэффициент воспроизводительной способности – 0,95-0,97.

Упитанность коров в начале летнего сезона (во время проведения искусственного осеменения) в среднем по стаду была на уровне 3,3±0,07 баллов.

Показатели упитанности разных частей тела коров галловейской породы с учетом категории упитанности отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Упитанность отдельных частей тела коров с учетом общей категории упитанности

Часть тела	Упитанность, балл			В среднем
	2,0-2,99	3,0-3,99	4,0 и более	
Спина	2,9±0,06	3,5±0,06	4,8±0,43	3,4±0,08
Поясница	2,9±0,08	3,5±0,05	4,7±0,50	3,4±0,08
Короткие рёбра	2,8±0,08	3,4±0,05	4,5±0,50	3,3±0,07
Крестец	2,8±0,08	3,3±0,05	4,5±0,50	3,2±0,08
Корень хвоста	2,5±0,10	3,3±0,06	4,6±0,13	3,2±0,09
Маклоки	2,7±0,13	3,4±0,06	4,5±0,20	3,3±0,08
Седалищные бугры	2,5±0,13	3,4±0,06	4,7±0,43	3,3±0,09
Тазобедренные суставы	2,7±0,08	3,4±0,06	4,4±0,24	3,3±0,07
Кожа/Шерсть	2,4±0,09	3,2±0,06	4,8±0,75	3,3±0,07

Животные с низкой упитанностью имели наименьшую оценку за такие части тела, как седалищные бугры, корень хвоста, кожа и шерстный покров, а наибольшую – за спину и поясницу.

По мере увеличения упитанности от 2,0 до 4,0 и более баллов заполняемость туловища мышечной и жировой тканями прирастала от 38 до 48%. При этом наименьший прирост наблюдался на коротких рёбрах и крестце, а наибольший – на корне хвоста и седалищных буграх. Оценка за состояние кожи и шерстного покрова также увеличивалась в 2 раза по мере увеличения упитанности.

Наблюдаемая картина состояния упитанности животных по разным частям тела является закономерной, поскольку в практике мясного скотоводства отмечено, что заполнение мышц и распределение подкожного жира происходит

сначала в верхней части тела (холка, спина, поясница), затем охватывает бока, и в конце распределяется по задней части туловища.

Влияние категории упитанности коров на результаты плодотворного осеменения в первую охоту можно оценить по данным рисунка 2.

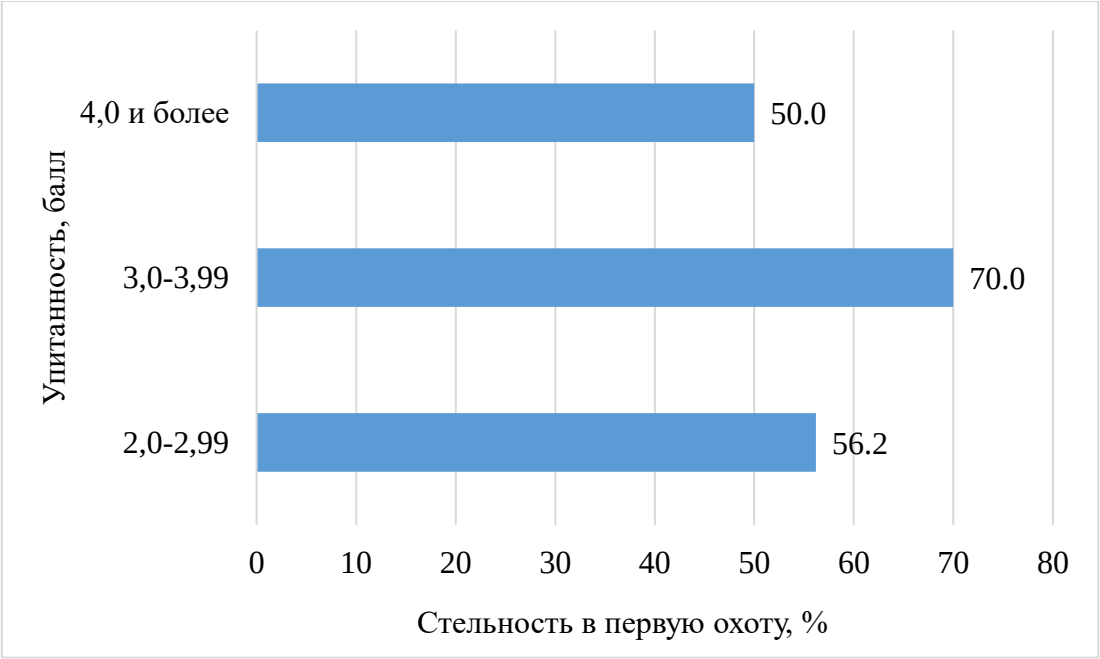


Рисунок 2 – Процент плодотворного осеменения коров в первую охоту в зависимости от их состояния упитанности

Анализ графических данных показал, что наибольшее количество (70,0%) плодотворно осемененных коров в первую охоту наблюдалось среди особей, имеющих среднюю категорию упитанности (3,0-3,99 баллов). Они превосходили сверстниц с низкой упитанностью на 13,8%, с высокой – на 20,0%.

Заключение

Лучшими показателями воспроизводительной способности (продолжительность межотельного периода – 346,5-364,0 дн., коэффициент воспроизводительной способности – 0,95-0,97) обладали коровы галловейской породы, имеющие живую массу 510-550 кг, упитанность 3,00-3,99 б. (в период случного сезона) и возраст в лактациях до 8-го отёла.

Литература

1. Поголовье специализированных мясных пород крупного рогатого скота, состояние производства говядины и производственного использования коров в России (обзор) / Н. В. Коник, В. А. Чефранов, Н. В. Солотова, Л. В. Анникова, И. А. Богатырева // Генетика и разведение животных. – 2025. – №1(1). – С. 29-36.

2. Khakimov, I. N. The score assessment of the Body Condi-tion Scoring of beef-cattle and its application in herd management: a practical guide / I. N. Khakimov, R. M. Mudarisov, A. L. Akimov. – Kinel: RIO SGSHA, 2016. – P. 54.

3. Толочка, В. В. Воспроизводительная способность тёлок калмыцкой породы / В. В. Толочка, Д. Ц. Гармаев // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти чл.-корр. РАН В. И. Левахина

(г. Оренбург, 27-28 октября 2016 г.) / под ред. проф. Ф.Г. Каюмова. – Оренбург: ВНИИМС, 2016. – Ч. 2. – С. 10-13.

4. Мартынов, А. А. Реализация репродуктивных качеств коров и тёлок калмыцкой породы в хозяйствах Республики Саха (Якутия) / А. А. Мартынов, Я. С. Васильев, Н. И. Алексеева [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104. – № 1. – С. 32-42.

5. Воспроизводительная способность мясного скота лимузинской породы при разных вариантах комплектования стада / Н. П. Сударев, Е. А. Воронина, В. С. Леонтьев, В. В. Асянин // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 3,4. – С. 54-58.

6. Практика ведения мясного скотоводства в Российской Федерации и за рубежом. Перспективы развития отрасли для Республики Крым / Е. Н. Усманова, П. С. Остапчук, В. А. Уппе, Т. А. Куевда: научно-практическое издание. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2021. – 102 с.

7. Состояние тела, питание и воспроизводство мясных коров. – 2015. – URL: https://beefskillathon.tamu.edu/wp-content/uploads/sites/44/2015/10/nutrition-body-condition-nutrition.pdf (Дата доступа: 15.01.2025).

8. Effects of Body Condition and Composition on the Onset of Postpartum Ovarian Activity in Beef Cows / M. A. Domínguez, A. Villanueva-Castillo, M. P. Ponce-Acosta, R. Castillo-Almaguer // Journal of Animal and Veterinary Advances. – 2011. – January, 10(24). – P. 3236-3243.

9. The dependence of the reproductive qualities of beef-cows on the Body Condition Scoring / I. N. Khakimov, A. L. Akimov, V. S. Zoteev, G. A. Simonov, A. G. Simonov // BIO Web of Conferences. – 2021. – № 36. – С. 67-71.

10. Воспроизводительная способность коров абердин-ангусской породы в условиях припятского полесья / Е. Ю. Гуминская, С. В. Сидунов, Р. В. Лобан, М. Н. Сидунова, Т. А. Луполов, Е. В. Khairi, A. Ismail. – 2021. – URL: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/273-280_3.pdf (Дата доступа: 03.02.2025).

11. Легошин, Г. П. Балльная оценка упитанности мясного скота и ее применение в управлении стадом: практическое руководство / Г. П. Легошин, Т. Г. Шарафеева. – Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2015. – 48 с.

УДК 636.1.082.453

ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ СПЕРМЫ ТРУТНЕЙ В ОХЛАЖДЕННОМ ВИДЕ

А.Н. Гулов
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр пчеловодства»,
Рязанская обл., г. Рыбное, Россия
e-mail: blee3@yandex.ru

Основной целью сохранения спермы трутней в охлажденном виде является продление календарных сроков получения плодных пчелиных маток с помощью инструментального осеменения. Целью этого исследования явилось изучение оплодотворяющей способности неразбавленной спермы трутней, хранившейся при температуре 3°С без антибиотиков и антиоксидантов в течение года. Неразбавленную сперму хранили в герметичных стеклянных капиллярах в течение 365 дней. Жизнеспособность спермы трутней после длительного охлаждения составила в среднем 53,7% (47,9-78), а общая подвижность – 14,1% (0-30). При оценке репродуктивных показателей пчелиных маток, искусственно осемененных консервированной спермой, выявлено наличие трутней в пчелиных ячейках с печаткой пчелиного расплода.

Ключевые слова: *сперма, трутень, инструментальное осеменение, длительное хранение.*

LONG-TERM STORAGE OF DRONES' SPERM WITH ABOVE-FREEZING TEMPERATURE

A.N. Gulov
Federal state budgetary scientific institution
“Federal beekeeping research centre”
Ryazan region, Rybnoe, Russia

The main purpose of preservation of drone sperm is to use such sperm for instrumental insemination of queen bees, which will reproduce many worker bees, as well as queens, do after natural mating. The purpose of this study was to compare the viability, motility and fertility of undiluted sperm stored at a temperature of 3 °C without antibiotics and antioxidants for a year or more. Undiluted semen was stored in sealed capillary tubes for 365 days. Preserved drone sperm after long-term storage in cooled form has an average viability of 53.7% (47.9 - 78%) and a total sperm motility of 14.1% (0 - 30%) on average. Virgin queen bees artificially inseminated with stored sperm laid fertile eggs. However, some of these fertile eggs hatched drone larvae. We found drone pupae that were located in worker cages with capped worker.

Keywords: *Drone spermatozoa, instrumental insemination, long-term storage.*

Введение. Сперма трутней успешно сохранялась при температурах выше нуля – при 3°C в течение 30 дней [1], при 4°C в течение 11 месяцев [2], при 5°C в течение 35 недель [3], при 14°C в течение 439 дней [4], при 12, 25°C в течение 9-52 недель [5], при температуре 17,5°C в течение 75-76 дней [6], при температуре 28-32°C в течение 27-68 дней [3]. Эти авторы хранили разведенную сперму трутней при температуре выше нуля объемом от 3-10 мкл спермы в стеклянных стерильных капиллярах (L = 50 мм). В капилляр дополнительно вводят физиологический раствор (0,85 - 0,9% NaCl), содержащий 0,25% дигидрострептомицина, который защищает образец спермы от бактериального загрязнения. Сперму трутней разбавляют питательными средами, культуральными и физиологическими растворами, такими как Kiev буфер и раствор Hyes. Kiev буфер (цитрат натрия, бикарбонат натрия, хлорид калия, D-глюкоза) приобрел наибольшую известность и признание среди ученых мира. Известна также новая модификация солевого раствора, которая содержит хлорид натрия, хлорид калия, хлорид кальция и глюкозу [3]. Однако процедура подготовки спермы может вызывать структурные изменения в морфологии сперматозоидов [1, 7]. Добавление высоких концентраций антибиотиков, таких как пенициллин и стрептомицин, снижает жизнеспособность сперматозоидов при хранении [8]. Эти антибиотики оказывают лишь незначительное бактериостатическое действие. Использование антибиотиков в качестве компонентов питательных сред может контролировать только развитие микробиоты. В то же время нет данных о длительном хранении при плюсовых температурах неразбавленной спермы без антибиотиков и антиоксидантов. Целью этого исследования было сравнить жизнеспособность, подвижность и фертильность неразбавленной спермы, хранящейся при температуре 3°C без антибиотиков и антиоксидантов.

Материалы и методы. Сбор свежей спермы проводился в ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства (г. Рыбное, Рязанская область, Россия). Для всех исследуемых образцов сперму отбирали от половозрелых трутней подвида *A. mellifera* L. в возрасте 25-30 суток. Сперму отбирали в стерильные стеклянные капилляры L = 90 ± 1,0 мм, диаметр 1,8 ± 0,2 мм, внутренний диаметр 1,0 ± 0,1 мм, толщина стенки 0,4 ± 0,1 мм с использованием шприца для осеменения Harbo Schley и Schley-System model 1.04 (A & G Wachholtz, Германия). Объем отобранной спермы для хранения при температуре выше нуля составлял 50-60 мкл. Вначале отбора спермы и по его окончании через кончик иглы шприца вбирают 10-12 мкл стерильного физиологического раствора, отделяя его от спермы воздушной пробкой. Капилляр со спермой извлекают из шприца и концы закупоривают стерильной медицинской ватой. Затем, концы капилляра дополнительно обваривают в горячем пчелином воске.

Подготовленную сперму трутней помещали в холодильник LG (Россия) для хранения при температуре 3 °C в полной темноте.

Оценку качества спермы проводили по общей подвижности и жизнеспособности. Подвижность сперматозоидов трутней оценивали микроскопически (Leica, США) при увеличении 400×. Жизнеспособность сперматозоидов оценивали методом окрашивания 1%-ным раствором эозина (1

г эозина на 100 мл дистиллированной воды). На 100 мкл суспензии сперматозоидов использовали 10 мкл 1%-ного раствора эозина. Жизнеспособность сперматозоидов (%) оценивали в 10 полях зрения микроскопа Leica (США) при увеличении 400×.

Через 365 дней после длительного хранения в охлажденном состоянии при температуре 3°C сперму вынимают из холодильника и оставляют на 10 минут при комнатной температуре 26-28°C. По истечении указанного времени выполняется инструментальное осеменение пчелиных маток.

Статистичекий анализ. Статистические различия между выборками были проверены с помощью дисперсионного анализа (ANOVA) с использованием раздельного построения графиков (STATISTICA версии 13.0; StatSof Россия, Москва). Групповые различия сравнивались с использованием t-критерия Стьюдента. Эффекты считались значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты исследований и обсуждение. За время длительного хранения в охлажденном виде (365 дней) сперма трутней сохранила свою жизнеспособность на уровне от 47,9-78%, а общую подвижность сперматозоидов от 0-30% (табл. 1).

Таблица 1 – Качество спермы трутней *A. mellifera* после длительного хранения при 3 °C.

Показатели качества спермы трутней	Образец	
	Свежеотобранная (Июнь, 2021), n = 50	После 365 дней хранения (Июнь, 2022), n = 6
Жизнеспособность, (%)	96,7 ± 0,5[b] (87,7 – 99,2)	53,7 ± 2,8[b] (48,1 – 57,5)
Общая подвижность, (%)	81,7 ± 0,3[b] (28,0 – 97,0)	14,1 ± 1,4[b] (0 – 30,0)

b: различия достоверны при $p < 0.05$

Имелась статистическая разница между свежеотобранной спермой трутней и спермой, хранившейся в течение 365 дней при температуре 3 °C ($p < 0,05$). За 365 дней хранения общая подвижность сперматозоидов сократилась почти в шесть раз. При оценке репродуктивных показателей пчелиных маток, осемененных консервированной спермой, было получено от 19,6 - 59,7% оплодотворенных потомства (таблица 2).

Таблица 2 – Процент расплода рабочих пчел, продуцируемого матками, осемененными консервированной спермой в течение 365 дней.

Номер пчелиной матки	Параметры			
	Количество ячеек печатного пчелиного расплода	Количество ячеек печатного расплода трутней	Всего печатного расплода	%, печатного пчелиного расплода
1	62	43	105	59,0
2	46	31	77	59,7
3	10	40	50	20,0
4	10	33	43	23,3
5	17	25	42	40,5
6	10	41	51	19,6

Только шесть маток, из общего числа осемененных консервированной спермой при температуре 3°C, прожили достаточно долго и произвели потомство рабочих пчел. Три матки не были приняты пчелами, две погибли в течение 48 часов после

осеменения и оставшиеся две слетели при осмотре гнезда. При оценке репродуктивных показателей, был установлен факт поедания рабочими пчелами суточных личинок. Количество яиц, отложенных матками, не соответствовало количеству личинок. Более того, через 5-6 дней и 10-14 дней определенное количество вылупившихся личинок не выжило. Рабочие пчелы, при этом, их не съели и не удалили из ячеек. Также, было обнаружно, что в ячейках с печатным пчелиным расплодом содержатся трутни.

Выводы. Результаты исследований указывают на возможность сохранения неразбавленной спермы трутней при температуре 3°С в течение года и более без применения средств противобактериальной контаминации. После длительного охлаждения (365 дней) жизнеспособность спермы трутней варьировалась от 47,9 - 78%, а общая подвижность сперматозоидов от 0 - 30%. При оценке репродуктивных показателей пчелиных маток, искусственно осемененных консервированной спермой, количество печатного пчелиного расплода варьировалось от 19,6 - 59,7%. Однако, в некоторых пчелиных ячейках с печаткой пчелиного расплода были обнаружены куколки трутней. Выдвигается гипотеза о том, что это диплоидные трутни, которые были выведены рабочими пчелами из оплодотворенных яиц.

Литература

1. Гулов, А. Н. Кратковременное хранение спермы трутней медоносной пчелы в культуральной среде для насекомых / А. Н. Гулов, Е. О. Ларькина, Д. В. Галицкая // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 2(83). – С. 165-171. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2020.2.165.

2. Лазарева, Л. Н. Влияние биодобавок на хранение спермы трутней при положительных температурах. Коллекция научных исследований в области пчеловодства / Л. Н. Лазарева. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2014. – 276 с.

3. Honeybee artificial insemination buffer solution, and preparation method thereof: Patent CN 105230607 / L. Zhiguang, Sh. Wei, G. Haikun, Ch. Chao, Ch. Xiao, W. Huihua; Institute of Apicultural Research of Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2016.

4. Gel-coated tubes extends above-freezing storage of honey bee (Apis mellifera) semen to 439 days with production of fertilised offspring / B. K. Hopkins, S. Cobey, C. Herr, W. Sheppard // Reproduction, Fertility and Development. – 2017. – Vol. 29(10). – P. 1944-1949.

5. Collins, A. M. Survival of honey bee (Hymenoptera: Apidae) spermatozoa stored at above freezing temperatures. Journal of Economic Entomology 2000; 93(3): 568-571.

6. Praagh, J. Mixing and storing large volumes of honeybee (Apis mellifera mellifera) sperm integrated in a breeding program / J. Praagh, J. Braußе, D. Titera // Proc. Neth. Entomol. Soc. Meet. – 2014, No. 25. – P. 39-45.

7. Burley, L. M. Survial of honey bee (Hymenoptera: Apidae) spermatozoa incubated at room temperature from drones exposed to miticides / L. M. Burley, R. Fell, R. Saacke // J. Econ. Entomol. – 2008. Vol. 101(4). – P. 1081-1087.

8. Вавилов Ю.Л. Антибиотики и жизнеспособность сперматозоидов / Ю. Л. Вавилов // Пчеловодство. – 1978. – № 4. – С. 9-10.

УДК 636.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ И ПЕРЕСАДКИ ЭМБРИОНОВ В СКОТОВОДСТВЕ ОТ СЕКСИРОВАННОГО И ОБЫЧНОГО СЕМЕНИ

Н.В. Евдокимов, Д.В. Иванова
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия
e-mail: evdonikvit@mail.ru

Аннотация. В статье представлены основные результаты сравнительного изучения эффективности применения сексированного и традиционного семени быков в технологии трансплантации эмбрионов. Полученные результаты свидетельствуют о более экономически оправданным использование для получения и трансплантации эмбрионов, метод осеменения традиционного семени быков.

***Ключевые слова**: сексированное семя, трансплантация эмбрионов, сексированные эмбрины, животноводство, селекция, геномная оценка.*

THE EFFECTIVENESS OF OBTAINING AND TRANSPLANTING EMBRYOS IN CATTLE BREEDING FROM SEXED AND CONVENTIONAL SEMEN

N.V. Evdokimov, D.V. Ivanova
FGBOU VO Chuvash GAU, Cheboksary, Russia

Abstract. The article presents the main results of a comparative study of the effectiveness of using sexed and traditional bull semen in embryo transplantation technology. The results obtained indicate a more economically feasible use for embryo acquisition and transplantation. the method of insemination of traditional bull seed.

***Keywords**: sexed seed, embryo transplantation, sexed embryos, animal husbandry, breeding, genomic evaluation.*

Введение. Практическое значение метода трансплантации эмбрионов началось в 70- е годы прошлого столетия в ряде стран Западной Европы и на Американском континенте [3.4]. Несмотря на то, что техника эмбриопересадок была небезопасной для здоровья животных и весьма дорогостоящей, фермеры охотно соглашались на их проведение, так как видели огромные потенциальные возможности, заложенные в этом методе [5]. Наибольший размах эта работа получила в США, Канаде, Дании, ФРГ, Великобритании, Франции. Стремительный прогресс в этой области можно проследить на примере США и Канады, где в 1979 г. было получено 15 тыс. телят, в 1986 – 50 тыс. телят и в 1990 г. – 500 тыс. телят.

Выживаемость эмбрионов после замораживания и оттаивания составила 85-90%, а уровень оплодотворения – 50-60%, то есть почти такой же, как при пересадке свежих эмбрионов.

В нашей стране эта работа была развернута в 1984 г. Для ее проведения было создано 30 центров по пересадке эмбрионов. В 1987 г. было сделано около

2000 эмбриопересадок, в том числе и на Чувашской государственной сельскохозяйственной опытной станции.

Как утверждают ученые, трансплантация эмбрионов позволяет значительно увеличить число потомков от лучших коров и создать наиболее однородное, однотипное стадо высокопродуктивных животных в более короткий срок [6,7]. Так, от одной коровы за жизнь можно получить 10-12 телят, в среднем 3-5. А от одного донора можно получать эмбрионы 4-5 раз в год, поэтому реальная возможность получать по 20-25 телят. Таким образом, используя для получения эмбрионов 20 коров в течение одного года можно создать стадо в 200 коров. Естественным путем можно получить не более 10 телочек и 10 бычков, в том числе и за счет использования сексированного семени [1,2].

Материал и методы исследований. Исследования проведены в условиях «ООО Чебомилк» Чебоксарского муниципального округа Чувашской Республики на голштинских коровах. Всего анализировали данные по 37 коровам. В том числе 17 голов осеменены были обычным семенем, а 20 голов осеменены сексированным семенем. С целью изучения эффективности пересадки эмбрионов, полученных при использовании сексированного семени было сформировано две группы реципиентов. Животным группы I (n=12) была проведена пересадка эмбрионов, полученных с использование традиционного семени, а коровам второй группы II (n=13) пересаживали эмбрионы, полученных с применением сексированного семени.

Целью нашего исследования было сравнительное изучение эффективности использования сексированного и обычного семени в технологии получения и трансплантации эмбрионов в скотоводстве.

Результаты исследований. Анализируя полученные данные по 37 коровам опытной и контрольной группы мы получили следующие данные, отраженные в табл. 1. Как свидетельствуют полученные данные по результатам эмбриосборов, от коров первой группы (где для осеменения коров применили не разделенное по полу семя), выход эмбрионов составил 92,31% от общего числа желтых тел, отмеченных на яичниках коров-доноров. От коров второй группы, где для осеменения использовали сексированное семя, этот показатель составил 62,92%, что на 29,32% ниже результатов, полученных от коров первой группы, при чем в этой группе выход качественных эмбрионов составил 15,82%, что на 23,33% достоверно ниже результатов, полученных от коров первой группы (39,17%), что составляет 2,0 эмбриона на одного донора, против 5,5 качественных эмбрионов на одного донора коров второй группы.

Таблица 1 – Эффективность извлечения качественных эмбрионов

Группы	Количество коров-доноров	Количество желтых тел в среднем на донора, n	Получено эмбрионов в среднем на донора			
			всего		качественных	
			n	%	n	%
Контрольная	17	15,3	14,1	92,3±0,36	5,5	39,2±1,31
Опытная	27	20,1	12,6	62,9±0,48	2,0	15,8± 1,6*

* при $P \leq 0,01$.

В результате проведенного исследования установлено, что показатели приживаемости эмбрионов составили 58,3% (плодотворно прижились у 7 коров из 12 подсаженных) при использовании традиционных эмбрионов и 69,2% (у 9 коров из13) при пересадке эмбрионов, полученных от сексированного семени.

В группе I до отела дошло 4 из 7 животных (57%), а во второй группе 6 из 9 реципиентов (66,7%). По разным причинам с обеих групп выбыли по 3 коровы (перелома конечности, артроза и абортов). В результате было получено 83,3% (5из 6) желаемых в молочном скотоводстве телочек, что на 33,3% выше, чем при использовании традиционных эмбрионов, где данный показатель составил 50% (2 из 4).

Таблица 2 – Эффективность пересадок сексированных эмбрионов

Группа	Количество реципиентов, n	Количество стельных животных на 35 день		Родилось телят, n	Из них телочек	
		n	%		n	%
I	12	7	58,3	4	2	50
II	13	9	69,2	6	5	83,3

Выводы. Таким образом, применение сексированного семени при получении эмбрионов не оказало негативного влияния на результаты их приживаемости, а также на жизнеспособность плода. Однако, в связи с небольшой выборкой животных, участвующих в исследованиях, требуется дальнейшее изучение данной темы.

Литература

1. Анализ эффективности искусственного осеменения коров сексированным семенем / М. Б. Калмагамбетов, С. Д. Монгуш, Д. М. Бекенов [и др.] // Вестник Тувинского государственного университета. – №2. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2022. – № 2(93). – С. 63-73.

2. Демченко, Д. Спрос на сексированное семя растет / Д. Демченко // Животноводство России. – 2022. – № 7. – С. 28-29

3. .Евдокимов, Н. В. Влияние коров-доноров на качество и количество получаемых эмбрионов / Н. В. Евдокимов, Е. Ю. Немцева, Д. В. Иванова // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии, Брянск, 15–16 апреля 2021 года. Том Часть 2. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 187-193.

4. Евдокимов, Н. В. Породы Чувашии – национальная гордость, достижение ученых и селекционеров / Н. В. Евдокимов; Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – 372 с.

5. Перспективы использования трансплантации эмбрионов в скотоводстве / Е. Ю. Немцева, Н. В. Евдокимов, В. А. Алексеев [и др.] // Перспективы развития аграрных наук: Материалы Международной научно-практической конференции: тезисы докладов, Чебоксары, 10 апреля 2020 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 79-80.

6. Евдокимов, Н. В. Селекция и генетика сельскохозяйственных животных использование трансплантации эмбрионов для реализации генетического потенциала продуктивности коров и быков в условиях Чувашской Республики / Н. В. Евдокимов, Е. Ю. Немцева // Ветеринарный врач. – 2019. – № 4. – С. 40-44.

7. Евдокимов, Н. В. Продуктивные качества и воспроизводительная способность черно-пестрой породы с разными типами крови и сывороточных белков в условиях промышленной технологии: специальность 06.02.04 «Ветеринарная хирургия»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Евдокимов Николай Витальевич. – Ленинград, 1991. – 16 с.

УДК 636.2.034 DOI 10.52686/97856056648_116

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ДОЧЕРЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАИВЫСШЕГО УДОЯ ИХ МАТЕРЕЙ

Т.В. Зазнобина, Л.В. Ефимова
Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия
e-mail: tv-kulakova@mail.ru

Аннотация. Выявлено влияние удоя коров-матерей за наивысшую лактацию на массовые доли жира и белка в молоке коров-дочерей: с повышением удоя матерей у потомков снижались жирность и белковость молока, что подтверждается результатами дисперсионного анализа (η^2=3,70 и 3,10 %; $p \leq 0,05$). Обнаружены положительные взаимосвязи высокой силы между удоем и количеством молочного жира и белка, удоем и коэффициентом молочности у коров-дочерей во всех анализируемых группах.

Ключевые слова: *корова-мать, корова-дочь, молочная продуктивность, удой, коэффициент молочности, голштинская порода, корреляция.*

MILK PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS DEPENDING ON THE HIGHEST MILK YIELD OF THEIR MOTHERS

T.V. Zaznobina, L.V. Efimova
Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture - a separate subdivision of the FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. The effect milk yield of mother cows for the highest lactation on the mass fractions of fat and protein in the milk of daughter cows was revealed: with an increase in mother cows milk yield, the fat content and protein content of milk in offspring decreased, which is confirmed by the results of variance analysis (η^2=3.70 and 3.10%; $p<0.05$). Positive correlations of high strength between milk yield and the amount of milk fat and protein, milk yield and the milking capacity coefficient in daughter cows were found in all analyzed groups.

Keywords: *mother cow, daughter cow, milk production, milk yield, milking capacity coefficient, Holstein breed, correlation.*

Одной из задач, стоящих перед специалистами молочного скотоводства, является увеличение продуктивности крупного рогатого скота. Известно, что на продуктивные качества оказывают влияние факторы внешней и внутренней среды. Среди внутренних факторов превалирующее положение занимают наследственные особенности животных, полученные от отцовских и материнских предков.

Изучением влияния коров-матерей на показатели молочной продуктивности потомков занимаются многие отечественные ученые [1-6],

однако единого мнения по этому вопросу нет. Одни авторы [1-3] утверждают, что уровень продуктивности коров-матерей оказывает существенное влияние на молочную продуктивность дочерей, другие [4], напротив, говорят о том, что величина удоя матерей не влияет на удой их потомков и допускают возможность получения высокоудойных коров от матерей с низкой молочной продуктивностью.

Согласно литературным источникам, авторы проводили исследования по данному направлению на разных породах и в разных субъектах Российской Федерации, в Красноярском крае подобные эксперименты проводились на коровах красно-пестрой породы [7]. В связи с тем, что в настоящее время в хозяйствах Красноярского края широко распространена голштинская порода крупного рогатого скота, занимающая 81 % от всего поголовья [8], то возникла необходимость изучения влияния коров-матерей голштинской породы на молочную продуктивность их дочерей.

Цель исследований заключалась в изучении молочной продуктивности коров-дочерей голштинской породы в зависимости от наивысшего удоя их матерей.

Материал и методы исследований. Научные исследования проводились в АО «Арефьевское» Канского района Красноярского края. Объектом исследований являлись коровы голштинской породы.

С помощью информационно-аналитической системы «Селэкс» была составлена база данных, содержащая сведения о молочной продуктивности коров-матерей за наивысшую лактацию и коров-дочерей за последнюю законченную лактацию, а также о живой массе исследуемых животных.

Для проведения исследований были сформированы три группы коров в зависимости от удоя коров-матерей за наивысшую лактацию: в первую группу вошли коровы, удой матерей которых составил от 6000 до 7000 кг молока за лактацию (n=91), во вторую – коровы-дочери с удоем матерей от 7001 до 8000 кг молока (n=69), в третью – дочери с удоем матерей от 8001 кг молока и более (n=45). Коровы-дочери находились в возрасте первой законченной лактации.

Показатели количества молочного жира и белка, коэффициента молочности были получены расчетным путем с помощью общепринятых формул.

Условия кормления, содержания и доения были одинаковыми для всех животных. В хозяйстве принята стойлово-пастбищная система содержания коров. Доение двукратное; производится в линейный молокопровод АДМН-200 с использованием аппаратов попарного доения Inter Puls. Тип кормления – силосно-концентратно-сенной.

Полученные данные были обработаны с использованием программы «Биометрический анализ количественных признаков в зоотехнии» [9]. Силу влияния удоя коров-матерей за наивысшую лактацию на молочную продуктивность дочерей устанавливали методом однофакторного дисперсионного анализа с определением достоверности по критерию Фишера для числа степеней свободы $\nu_1=2$ и $\nu_2=203$.

Результаты исследований. Установлено, что наибольшую долю (44 %) среди отобранных животных составляли коровы-дочери, чьи матери продуцировали от 6000 до 7000 кг молока за лактацию (рис. 1).

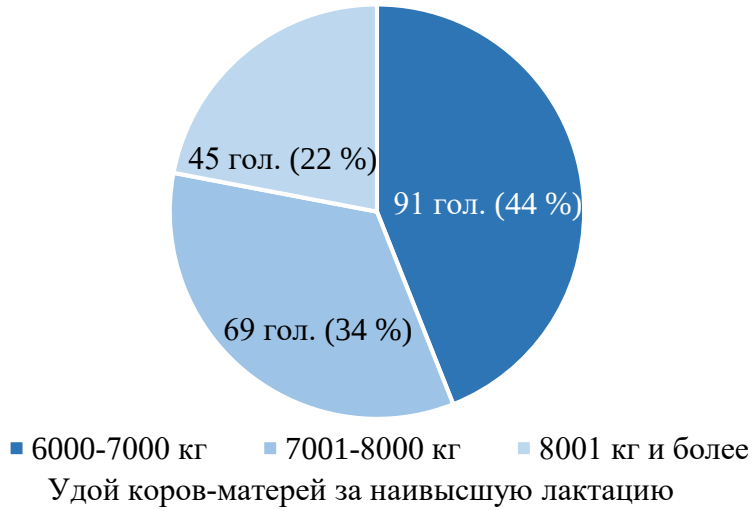


Рисунок 1 – Доля коров-дочерей, полученных от матерей с наивысшим удоем за лактацию

Существенного влияния удоя матерей за наивысшую лактацию на удой дочерей выявлено не было: у коров второй группы удой был выше, чем у животных первой и третьей группы на 62,8 кг и 22,7 кг соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров-дочерей в зависимости от удоя матерей за наивысшую лактацию

Показатель	Группа коров (удой матерей за наивысшую лактацию)		
	1 (6000-7000 кг)	2 (7001-8000 кг)	3 (8001 кг и более)
Количество коров, голов	91	69	45
Удой, кг	5578,3±99,6	5641,1±123,6	5618,4±120,0
Массовая доля жира, %	3,88±0,01	3,87±0,01	$3,85±0,01^{**(1)*(2)}$
Количество молочного жира, кг	216,18±3,88	218,35±4,75	216,51±4,60
Массовая доля белка, %	3,13±0,01	3,12±0,01	$3,11±0,01^{**(1)}$
Количество молочного белка, кг	174,59±3,20	176,23±3,97	174,54±3,81
Живая масса, кг	527,31±3,48	528,8±3,70	527,98±5,57
Коэффициент молочности, кг	1057,60±17,58	1066,34±21,86	1065,31±21,46

Примечание. $^{*}p\leq0,05$; $^{**}p\leq0,01$; $^{***}p\leq0,001$, здесь и далее.

Наши результаты согласуются с данными Е. Р. Валиевой и др. [4], которые также не обнаружили значительного влияния уровня продуктивности матерей на удой дочерей.

Напротив, количество продуцируемого матерями молока за наивысшую лактацию оказало влияние на массовые доли жира и белка в молоке дочерей: с увеличением удоя матерей жирность и белковость молока дочерей снижалась на 0,03 и 0,02 п.п. ($p\leq0,01$).

Был проведен сравнительный анализ показателей молочной продуктивности коров-матерей за их первую лактацию с показателями продуктивности дочерей этого же возраста. В результате наблюдалось

превосходство матерей над дочерями практически по всем показателям продуктивности (рис. 2).

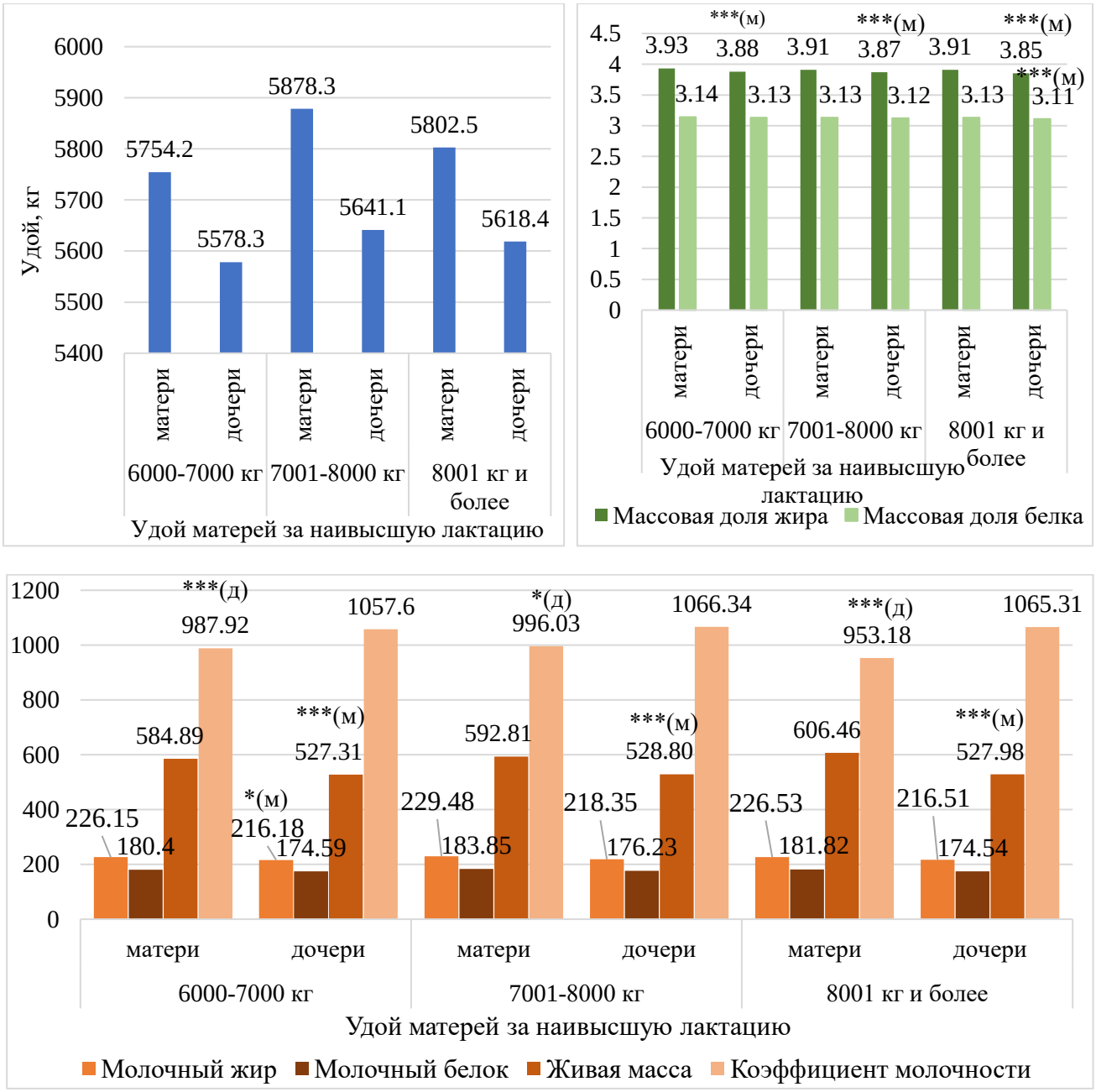


Рисунок 2 – Сравнительный анализ показателей молочной продуктивности коров-матерей и коров-дочерей за первую лактацию

Установлено, что матери с удоем за наивысшую лактацию от 6000 до 8001 кг молока и более и в первую лактацию продуцировали больше молока по сравнению с дочерями, находящимися в том же возрасте, однако достоверной разницы получено не было. Небольшая, но статистически значимая разница была выявлена между матерями и дочерями по массовой доле жира (0,04-0,06 п.п.; $p \leq 0,001$) во всех анализируемых группах, по массовой доле белка (0,02 п.п.; $p \leq 0,001$) в группе с удоем матерей за наивысшую лактацию 8001 кг и более, по молочному жиру (9,97 кг; $p \leq 0,05$) в группе с удоем матерей 6-7 тыс. кг.

Однако, по коэффициенту молочности преимущество, напротив, оказалось на стороне коров-дочерей всех групп: +69,68-112,13 кг к матерям ($p \leq 0,05$; 0,001). Другими словами, дочери производили больше молока на 100 кг живой массы, чем их матери.

Расчет коэффициентов корреляции позволил установить положительные взаимосвязи между удоем коров-дочерей и некоторыми показателями продуктивности (табл. 2).

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции между удоем и показателями молочной продуктивности коров-дочерей

Показатель	Группа коров (удой матерей за наивысшую лактацию)		
	1 (6000-7000 кг)	2 (7001-8000 кг)	3 (8001 кг и более)
Массовая доля жира, %	0,035±0,106	-0,123±0,121	-0,110±0,152
Количество молочного жира, кг	0,997±0,008***	0,998±0,008***	0,999±0,007***
Массовая доля белка, %	0,248±0,103*	0,271±0,118*	0,206±0,149
Количество молочного белка, кг	0,996±0,01***	0,996±0,011***	0,995±0,015***
Живая масса, кг	0,395±0,097***	0,351±0,114**	0,366±0,142*
Коэффициент молочности, кг	0,927±0,04***	0,948±0,039***	0,881±0,072***

Так, взаимосвязи высокой силы были выявлены в парах признаков «удой-молочный жир» ($r=0,997…0,999$; $p \leq 0,001$), «удой-молочный белок» ($r=0,995…0,996$; $p \leq 0,001$), «удой-коэффициент молочности» ($r=0,881…0,948$; $p \leq 0,001$) во всех анализируемых группах, взаимосвязи слабой силы – в парах «удой-массовая доля белка» ($r=0,248…0,271$; $p \leq 0,05$) у коров первой и второй группы и «удой-живая масса» ($r=0,351…0,395$; $p \leq 0,05…0,001$) у животных всех трех групп.

Методом однофакторного дисперсионного анализа (табл. 3) установлена достоверная сила влияния удоя матерей за наивысшую лактацию на жирность и белковость молока коров-дочерей ($\eta^2=3,70$ и 3,10 %; $p \leq 0,05$).

Таблица 3 – Сила влияния фактора «удой коров-матерей за наивысшую лактацию» на показатели молочной продуктивности дочерей

Показатель	Факториальная дисперсия (Cx)	Остаточная дисперсия (Cz)	Общая дисперсия (Cy)	Сила влияния (η^2),%	Достоверность (F)
Удой, кг	160670	181403018,7	181563688,556	0,10	0,09
Массовая доля жира, %	0,014	0,366	0,38	3,70*	3,85
Количество молочного жира, кг	199,059	271159	271358	0,10	0,07
Массовая доля белка, %	0,015	0,474	0,489	3,10*	3,25
Количество молочного белка, кг	125	186224	186349	0,10	0,07
Живая масса, кг	87,083	224810	224897	0,00	0,04
Коэффициент молочности, кг	3544,75	5685719	5689264	0,10	0,06

Примечание. * - значение силы влияния достоверно при $p \leq 0,05$.

Заключение. Таким образом, выявлено влияние удоя коров-матерей за наивысшую лактацию на массовые доли жира и белка в молоке коров-дочерей: с повышением удоя матерей у потомков снижались жирность и белковость молока, что подтверждается результатами дисперсионного анализа ($\eta^2=3,70$ и 3,10 %; $p \leq 0,05$).

Обнаружены положительные взаимосвязи высокой силы между удоем и количеством молочного жира, белка, удоем и коэффициентом молочности у коров-дочерей во всех анализируемых группах.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№ государственного учёта НИОКТР: 125020601647-4).

Литература

1. Шендаков, А. И. Реализация продуктивных признаков молочного скота в хозяйствах Орловской области / А. И. Шендаков // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 5 (92). – С. 73-77. – DOI 10.17238/ issn2587-666X.2021.5.73.

2. Чеченихина, О. С. Показатели молочной продуктивности коров-дочерей в зависимости от максимального удоя коров-матерей / О. С. Чеченихина // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 2 (46). – С. 157-170.

3. Абрамова, Н. И. Влияние уровня продуктивности материнских предков на удой дочерей / Н. И. Абрамова // АгроЗооТехника. – 2023. – Т. 6. – № 1. – DOI 10.15838/alt.2023.6.1.5.

4. Валиева, Е. Р. Оценка влияния материнского генотипа на реализацию продуктивного потенциала голштинизированного скота в условиях Новосибирской области / Е. Р. Валиева, А. А. Унжакова, Н. Н. Кочнев // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2020. – № 4 (57). – С. 56-64. – DOI 10.31677/20726724-2020-57-4-56-64.

5. Холодова, Л. В. Влияние материнских предков на уровень молочной продуктивности коров / Л. В. Холодова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2019. – № 21. – С. 338-341.

6. Бирюкова, С. А. Молочная продуктивность матерей и их дочерей в стаде голштинского скота ООО «Слактис» Псковской области / С. А. Бирюкова, А. В. Харитонов, Ю. В. Аржанкова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1 (34). – С. 3-10.

7. Влияние матерей на формирование продуктивности потомков / Т. Ф. Лефлер, А. А. Нагибина, И. В. Сидоренкова, И. Я. Строгонова // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 5 (158). – С. 106-111. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-5-106-111.

8. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. – Москва: ФГБНУ ВНИИплем, 2025. – 274 с.

9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021619580 Российская Федерация. Биометрический анализ количественных признаков в зоотехнии: № 2021618613: заявл. 04.06.2021: опубл. 15.06.2021 / Л. В. Ефимова; правообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук».

УДК 638.1

СОСТОЯНИЕ ПЧЕЛОВОДСТВА В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

О.В. Зеленина
Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, Калужский филиал, г. Калуга, Россия
e.mail: o.zelenina2013@yandex.ru

Аннотация. В статье показана общая численность пасек и пчелиных семей на начало 2024-2026 гг., а также количество крупных пасек и среднее количество семей пчел в расчете на одно пасечное хозяйство. Данные свидетельствуют об увеличении количества пчелиных семей в регионе на начало 2026 г. на 6,9 % по сравнению с 2024 г. и на 21,2 % по сравнению с 2025 г. Среднее количество семей пчел на одной пасеке увеличилось за три года на 17,7 % и составляет 16,6 штук. Наибольшее количество пчелиных семей имеется в Бабынинском районе – 1020 шт., больше всего пасек в Мосальском районе – 659 шт.

Ключевые слова: *пчелиные семьи, пасека, распределение по районам.*

STATE OF APICULTURE IN THE KALUGA REGION

O.V. Zelenina
Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Kaluga Branch, Kaluga, Russia

Abstract. The article shows the total number of apiaries and bee colonies at the beginning of 2024-2026, as well as the number of large apiaries and the average number of bee colonies per apiary. The data indicate an increase in the number of bee colonies in the region at the beginning of 2026 by 6.9% compared to 2024 and by 21.2% compared to 2025. The average number of bee families per apiary has increased by 17.7% over the past three years and now stands at 16.6. The Babyninsky District has the highest number of bee families, with 1,020, while the Mosalsky District has the most apiaries, with 659.

Keywords: *bee colonies, apiary, distribution by district.*

Введение. Для получения продуктов пчеловодства в сельском хозяйстве РФ используется один вид пчел – пчела медоносная. Основное назначение пчел – опыление культурных и дикорастущих медоносных культур, что обеспечивает видовое разнообразие в природе не только растений, но и живых организмов [1].

Жизнедеятельность семей пчел определяется природно-климатическими, экологическими факторами и кормовой базой, при их ухудшении снижается численность пчелиных семей и производство продукции пчеловодства [2, 3].

Калужская области расположена в центральной Нечерноземной зоне России. Климат региона – умеренно-континентальный. Погодные и медосборные условия в разные годы существенно отличаются, что не обеспечивает гарантированный хороший медосбор на пасеках [4, 5]. Кроме того, развитие пчеловодства ограниченно продолжающимся строительством крупных животноводческих комплексов по производству молока, расширением посевов рапса на семена, и как следствие, сокращением медоносных ресурсов для пчел.

На пасеках Калужской области ранее рекомендованы две породы пчел – среднерусская и карпатская. В благоприятные по медосбору сезоны продуктивность пчелиных семей карпатской породы достигает хороших показателей, кроме того, пчелы способны использовать слабый, непродолжительный период медосбора [6-9]. Однако в последние годы контролируется только ветеринарное благополучие приобретаемых пчеловодами пакетов пчел из других регионов. В связи с этим на территорию области стали завозиться разные породы пчел, в т.ч. краинская и некоторые другие [10].

Цель и задачи исследований. Цель исследования – оценка изменения численности пчелиных семей и пасек в Калужской области. Задачи исследования: показать в динамике численность пасек и пчелиных семей по районам области за 2024-2026 гг., рассчитать среднее количество семей пчел на одной пасеке.

Материал и методы исследований. Материалом исследования послужили данные министерства сельского хозяйства Калужской области. В исследовании использовался статистический метод.

Результаты исследований. Общее количество пасек в Калужской области максимального значения достигало на начало 2024 г., затем существенно, на 18,7 %, сократилось в 2025 г. и несколько увеличилось к 2026 г. – на 2,4 % (табл. 1).

Таблица 1 – Общая численность пасек и пчелиных семей, шт.

Показатели	Годы			2026 г. в % к	
	2024	2025	2026	2024 г.	2025 г.
Пасек	684	582	596	81,3	102,4
Пчелосемей	9283	8198	9923	106,9	121,2
Пасек, с числом более 100 пчелосемей	4	3	5	125,0	166,7
Пчелосемей на 1 пасеку в среднем	13,6	14,1	16,6	122,0	117,7

Среднее количество пчелосемей в расчете на одно пасечное хозяйство имеет тенденцию к увеличению и достигло 16,6, что на 22% больше по сравнению с 2024 г. Крупных для региона пасек (более 100 семей) больше всего зарегистрировано на начало 2026 г.

Распределение пасек по районам области (табл. 2) показало, что наибольшее их количество сосредоточено в Бабынинском районе (1020), прирост числа семей пчел по сравнению с 2025 г. составил 65,3 %, пасек – 237,0 %.

Таблица 2 – Количество пчелиных семей и пасек по районам области

№ п/п	Районы области	2025 г.		2026 г.		2026 г. в % к 2025 г.	
		семей пчел	пасек	семей пчел	пасек	пчелосемей	пасек
1	Бабынинский	617	27	1020	64	165,3	237,0
2	Барятинский	616	49	674	34	109,4	69,4
3	Боровский	201	8	282	11	140,3	137,5
4	Дзержинский	286	31	173	11	60,5	35,5
5	Думиничский	436	27	525	35	120,4	129,6
6	Жиздринский	155	7	222	18	143,2	257,1
7	Жуковский + 26 Обнинск	315	17	734	17	233,0	100,0
8	Износковский	161	9	254	21	157,8	233,3
9	Кировский	119	9	202	9	169,7	100,0
10	Козельский	547	33	686	44	125,4	133,3
11	Куйбышевский	101	21	138	17	136,6	81,0
12	Людиновский	177	10	161	9	91,0	90,0
13	Малоярославецкий	300	22	380	19	126,7	86,4
14	Медынский	508	44	505	45	99,4	102,2
15	Мещовский	229	24	235	33	102,6	137,5
16	Мосальский	659	26	716	21	108,6	80,8
17	Перемышльский	613	63	639	15	104,2	23,8
18	Спас-Деменский	180	13	314	34	174,4	261,5
19	Сухиничский	430	37	471	42	109,5	113,5
20	Тарусский	87	11	47	4	54,0	36,4
21	Ульяновский	489	33	381	35	77,9	106,1
22	Ферзиковский	413	16	506	16	122,5	100,0
23	Хвастовичский	348	25	366	15	105,2	60,0
24	Юхновский	121	14	130	17	107,4	121,4
25	г. Калуга	90	7	152	10	168,9	142,9
	Итого	8198	582	9923	596	121,0	102,4

Наименьшее количество пчелиных семей и пасек имеется в Тарусском районе, соответственно, 47 и 4. Следует отметить, что район занимает небольшую площадь и граничит с Московской областью.

Распределение пчелиных семей и пасек на территории региона показано на рисунке 1. Нумерация районов на рисунке соответствует первому столбцу таблицы 2.

Графическое изображение распределения пчелиных семей на карте области показывает, что их наибольшее количество сосредоточено в центральной ее части, за исключением Жуковского района (734 пчелосемьи), расположенного на юго-востоке, Медынского – на юге (505 пчелосемей) и Ферзиковского на востоке (506 пчелосемей) области.

Наименьшее количество пасек расположено в западной и северо-западной части Калужской области, а также в трех района центральной части – Юхновском (130) Дзержинском (130) и в областном центре (152).

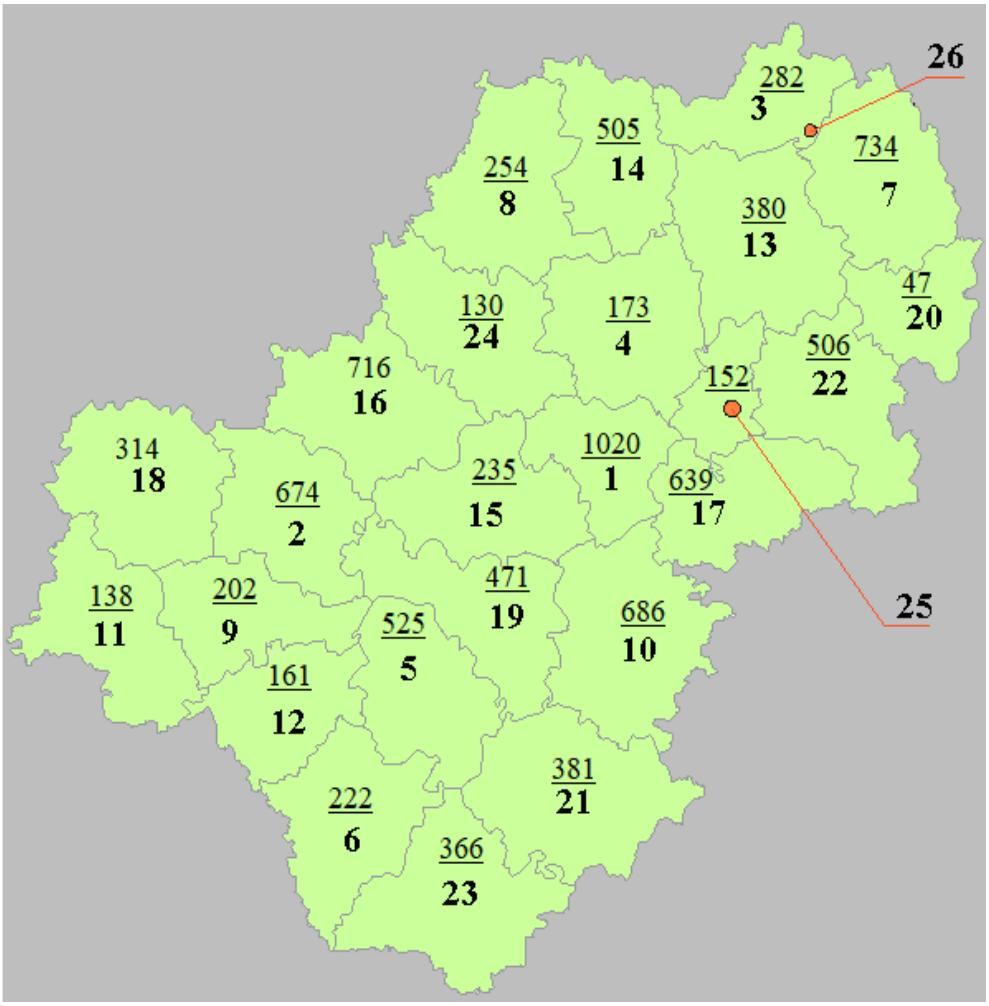


Рисунок 1 – Распределение пчелиных семей по районам Калужской области (по состоянию на 01.01.2026 г.)

Заключение. Данные исследования свидетельствуют об увеличении численности пчелиных семей на начало 2026 г. до 9923 шт. Пчелиные семьи и пасеки в основном сосредоточены в центральной части области, что определяется медоносными ресурсами и близостью рынка сбыта продукции.

Литература

1.Zelenina, O. Harnessing the Carniolan honey bee breed in maximizing productivity / O. Zelenina, T. Pimkina // BIO Web of Conferences. – 2024. – Vol. 149. – P. 01024.

2.Зеленина, О. В. Медосборные условия и продуктивность пчел карпатской породы / О. В. Зеленина // Инновационное развитие животноводства в современных условиях: сборник трудов по материалам национальной конференции с международным участием, посвящённая памяти, 75-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного профессора Брянского ГАУ, профессора Нуриева Геннадия Газизовича, Брянск, 30 сентября 2021 года. Том Часть 2. – Брянск, 2021. – С. 135-140.

3.Зеленина, О. В. Влияние силы пчелиных семей на их медопродуктивность и сохранность за период зимовки / О. В. Зеленина // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в

современных условиях : Сборник научных трудов по материалам XVI научно-практической конференции с международным участием, Калуга, 07 апреля 2023 года / Под редакцией В.Н. Мазурова. – Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», 2023. – С. 134-138.

4.Зеленина, О. В. Состояние пчеловодства в Калужской области / О. В. Зеленина // Актуальные научные разработки для современного сельскохозяйственного производства : Сборник научных трудов по материалам XVIII научно-практической конференции с международным участием, Калуга, 04 апреля 2025 года. – Калуга: Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2025. – С. 138-142.

5.Волчанская, Л. Н. Состояние пчеловодства в Калужской области / Л. Н. Волчанская, О. В. Зеленина // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 29-33.

6.Зеленина, О. В. Взаимосвязь условий медосбора с численностью и продуктивностью пчелиных семей / О. В. Зеленина // Аграрный научный журнал. – 2025. – № 2. – С. 88-92.

7.Зеленина, О. В. Продуктивность пчел краинской породы в условиях Калужской области / О. В. Зеленина // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сборник статей XIX Международной научно-практической конференции, Пенза, 08–09 ноября 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 295-298.

8.Зеленина, О. В. Влияние погодных и медосборных условий на развитие и медопродуктивность пчелиных семей карпатской породы / О. В. Зеленина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 22 января 2024 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 481-485.

9.Зеленина, О. В. Влияние погодных условий на развитие и продуктивность пчелиных семей / О. В. Зеленина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – Т. 53, № 7. – С. 80-87.

10.Zelenina, O. Resistance of Carniolan (Krajina) bees to changing weather and honey flow conditions / O. Zelenina, T. Pimkina, S. Malakhova // BIO Web of Conferences. – 2025. – Vol. 194. – P. 01058.

УДК 636.087.7: 636.2.034:637.12.04/.07 DOI 10.52686/97856056648_127

ВЛИЯНИЕ ФИТОГЕННОГО СЫРЬЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ

Е.А. Иванов, В.А. Терещенко, Ю.Г. Любимова, Л.В. Ефимова

Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН,
г. Красноярск, Россия
e-mail: e.a.ivanov@bk.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния кормовой добавки из фитогенного сырья (сосновой хвойной муки, скорлупы кедрового ореха и кипрея узколистного) на молочную продуктивность и качество молока коров. Исследования проведены в Красноярском крае на дойных коровах черно-пестрой породы, которые были сформированы в пять групп (контрольная и четыре опытные) по 10 голов. В течение 100 дней опыта контрольной группе скармливали только основной рацион; коровам 1-й и 2-й опытных групп дополнительно к основному рациону скармливали фитогенную кормовую добавку в сухом виде – 130 и 150 г/гол/сут.; 3-й и 4-й опытных групп – эту же добавку в виде водного экстракта в дозировках 150 и 200 мл/гол/сут., соответственно. Условия содержания подопытных коров были одинаковыми. В результате исследований установлено, что скармливание изученной фитогенной добавки коровам оказало положительное влияние на молочную продуктивность и качественные показатели молока. Наибольший эффект оказало скармливание добавки в сухом виде дозировке 150 г/гол/сут., позволив увеличить удой коров на 10,3 %, массовую долю белка и жира в молоке на 0,05 и 0,12 п.п.

Ключевые слова: *кормовая добавка, фитогенное растительное сырье, сосновая хвойная мука, скорлупа кедрового ореха, кипрей узколистный, коровы, молочная продуктивность.*

THE INFLUENCE OF PHYTOGENIC RAW MATERIALS ON MILK PRODUCTION AND MILK QUALITY IN COWS

E.A. Ivanov, V.A. Tereshchenko, Yu.G. Lyubimova, L.V. Efimova
Krasnoyarsk Scientific Research Institute of Agriculture – Separate Division of FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. The article presents the results of studies on the effect of a feed additive made from phytogenic raw materials (pine needle flour, cedar nut shells, and fireweed (Chamaenerion angustifolium)) on the milk productivity and milk quality of cows. The studies were conducted in the Krasnoyarsk Region on dairy cows of Black-Motley breed, which were divided into five groups (a control group and four experimental groups), each consisting of 10 animals. Over the course of 100 days of the experiment,

the control group was fed only the basic diet; cows in the 1st and 2nd experimental groups were fed, in addition to the basic diet, a phytogenic feed additive in dry form — 130 and 150 g/head/day; cows in the 3rd and 4th experimental groups were fed the same additive in the form of an aqueous extract at dosages of 150 and 200 ml/head/day, respectively. The housing conditions for the experimental cows were the same. The studies have shown that feeding the studied phytogenic supplement to cows had a positive effect on milk productivity and milk quality indicators. The greatest effect was observed with

Keywords: *feed additive, phytogenic plant material, pine needle flour, cedar nut shell, fireweed (Chamaenerion angustifolium), cows, milk productivity.*

Введение. Молочная отрасль остаётся одним из базовых секторов агропромышленного комплекса и системы продовольственной безопасности России [1]. Являясь одной из ключевых сельскохозяйственных отраслей в Российской Федерации молочная промышленность играет системообразующую роль в экономике страны. Она представляет собой совокупность тесно связанных сфер производства, переработки и потребления продукции [2].

Значимость молочной отрасли рассматривается в качестве важного элемента продовольственной безопасности страны. В соответствии с Указом Президента РФ для достижения продовольственной независимости необходимо увеличение доли отечественного производства до 90 % от совокупного объёма внутреннего потребления молока и молочных продуктов [3].

Основой увеличения продуктивности и качества получаемой продукции в молочном скотоводстве остается полноценное кормление. Прогрессивный подход к организации рационов требует обязательного включения биологически активных веществ, которые напрямую влияют не только на продуктивность, но и на общую резистентность и воспроизводительную функцию животных [4].

Совершенствование системы кормления на основе высокоэффективных приёмов балансирования рационов, главным образом за счёт восполнения дефицита питательных и минеральных веществ, что существенно уменьшает стоимость и повышает эффективность производства продукции животноводства [5].

Достижению биологической полноценности рационов и высоких продуктивных качеств лактирующих коров способствует использование эффективных кормовых добавок. Значительный интерес у специалистов вызывает применение экологически безопасных кормовых и биологически активных добавок природного происхождения, позволяющих существенно повысить продуктивность животных [6].

Таким образом, именно кормление является тем звеном, через которое реализуется генетический потенциал продуктивности молочного скота. Разработка научно обоснованных приёмов повышения биологической полноценности кормления с использованием местного фитогенного сырья и создание на его основе эффективных кормовых добавок представляются актуальной задачей, решение которой будет способствовать укреплению продовольственной безопасности нашей страны.

Цель исследований – изучение влияния кормовой добавки из фитогенного сырья (сосновой хвойной муки, скорлупы кедрового ореха и кипрея узколистного) на молочную продуктивность и качество молока коров.

Материал и методы исследований. Исследования выполнены в ОПХ «Михайловское» – филиале ФИЦ КНЦ СО РАН Красноярского края на дойных коровах черно-пестрой породы в возрасте второго отела. Для опыта по принципу аналогов было сформировано 5 групп коров – контрольная и четыре опытные (по 10 голов). Опыт продолжался 100 дней.

Коровы контрольной группы получали только основной рацион, коровы первой и второй опытных групп – дополнительно к основному рациону получали фитогенную кормовую добавку в сухом виде – 130 и 150 г/гол/сут. соответственно, третьей и четвертой опытных групп – эту же добавку в виде водного экстракта в дозировках 150 и 200 мл/гол/сут., соответственно

Кормовую добавку изготавливали из сосновой хвойной муки *(Pinus sylvestris)*, измельченной скорлупы ореха сосны сибирской кедровой *(Pinus Sibirica)*, измельченной массы кипрея узколистного (стебли, листья, цветки) *(Epilóbium angustifolium)*.

На протяжении исследований у животных определяли: молочную продуктивность методом контрольных доений один раз в месяц; качественные показатели молока – на анализаторе «Эксперт Супер Плем» (Комбо) (Россия) в начале и в конце опыта.

Результаты исследований. В ходе эксперимента установлено положительное влияние изучаемой кормовой добавки на молочную продуктивность коров в опытных группах, удой которых превышал контроль на 7,3-10,3 %. Максимальный удой натуральной жирности за 100 дней лактации зафиксирован у коров 2-й опытной группы – 2550,2 кг или 2889,0 кг базисной жирности (3,4 %), что статистически достоверно ($p \leq 0,01$) превышало значения контрольной группы соответственно на 10,3 % и 12,2 %.

На рисунке 1 показана разница между показателями качества молока коров опытных групп по сравнению с коровами контрольной группы в конце опыта.

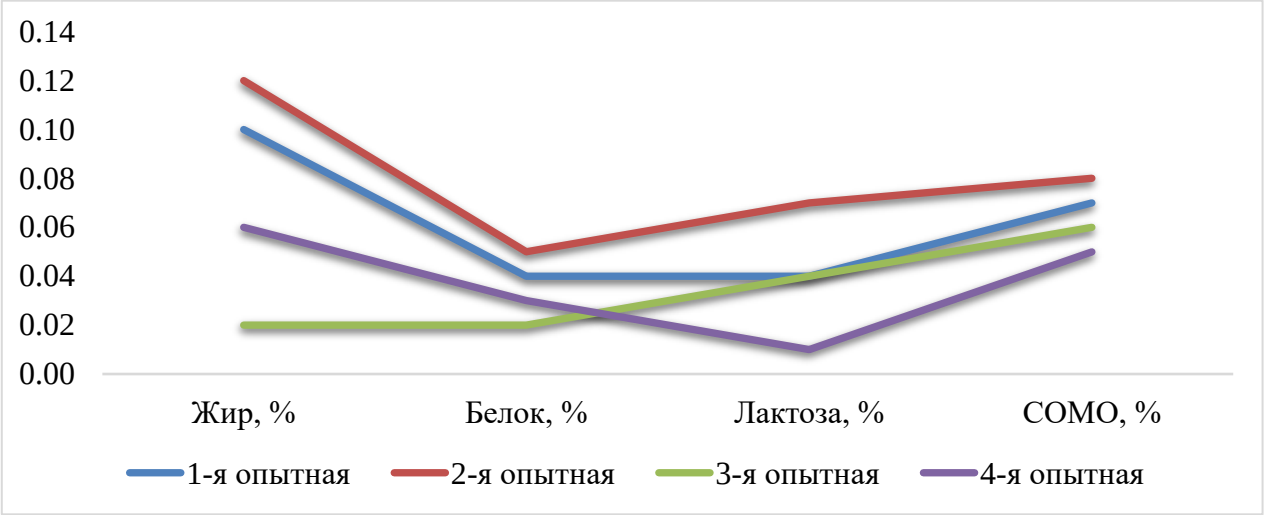


Рисунок 1 – Разница показателей качества молока коров опытных групп по отношению к контролю в конце опыта, п.п.

В опытных группах относительно контрольной увеличились массовые доли: жира на 0,02-0,12 п.п., белка – на 0,02-0,05 п.п., лактозы – на 0,01-0,07 п.п., СОМО – на 0,05-0,08 п.п. Статистически достоверные различия ($p \leq 0,05$) с контролем зафиксированы только у коров 2-й опытной группы по массовой доле белка в молоке (разница составила 0,05 п.п.) и массовой доле молочного жира (разница составила 0,12 п.п.).

Заключение. Таким образом, скармливание лактирующим коровам кормовой добавки из фитогенного сырья (сосновой хвойной муки, скорлупы кедрового ореха и кипрея узколистного) оказало положительное влияние на молочную продуктивность и качественные показатели молока. Наибольший эффект оказало скармливание добавки в сухом виде дозировке 150 г/гол/сут., позволив увеличить удой коров на 10,3 %, массовую долю белка и жира в молоке на 0,05 и 0,12 п.п.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-26-20152, https://rscf.ru/project/25-26-20152/, гранта Красноярского краевого фонда науки.

Литература

1. Белов, А. С. Молочная промышленность России: десять лет трансформации, инвестиции и точки роста / А. С. Белов // Промышленная политика в Российской Федерации. – 2025. – № 7-9. – С. 24-28.

2. Оценка состояния молочной промышленности России в период пандемии коронавируса / Е. А. Иванцова, А. С. Венецианский, О. В. Зорькина [и др.] // Индустрия питания. – 2022. – Т. 7, № 3. – С. 95-107. – DOI: 10.29141/2500-1922-2022-7-3-10.

3. Ушвицкий, Л. И. Проблемы обеспечения продовольственной независимости России в сфере молочной промышленности / Л. И. Ушвицкий, Е. С. Диденко // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2023. – № 3(96). – С. 171-177. – DOI 10.37493/2307-907X.2023.3.19.

4. Позднякова, В. Ф. Влияние комплексной кормовой добавки Витекс РТ на метаболизм и качество молока у коров голштинской породы / В. Ф. Позднякова, И. А. Тиминская, А. В. Иванов // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 8(175). – С. 7.

5. Рогачев, В. А. Дифференцированное и комплексное влияние различных кормовых добавок на молочную продуктивность коров / В. А. Рогачев, С. С. Ли, Е. С. Степаненко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5 (91). – С. 86-89.

6. Влияние новой кормовой добавки на продуктивность и физиологические показатели молочных коров / А. Т. Варакин, А. А. Ряднов, М. А. Степурина [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 1(61). – С. 222-231. – DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-22.

УДК 636.52/.58 : 636.6.083 DOI 10.52686/97856056648_131

ВЛИЯНИЕ ПОДСТИЛКИ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

О.В. Иванова[1], А.Р. Лагутин[2], Е.А. Иванов[3]

[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия

e-mail: o.v.ivanova@rgau-msha.ru

[2]Акционерное общество «Приосколье», Белгородская область, Россия

[3]Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия

Аннотация. Целью исследования являлось изучение влияния фракционного состава древесных опилок и стружек на продуктивность цыплят-бройлеров. Для проведения опыта было сформировано три группы цыплят-бройлеров отечественного кросса «Смена 9», которых выращивали на древесных опилках и стружек различного фракционного состава: в 1-й группе размер древесных стружек составлял 0,5-1,0 мм, во 2-й группе –10-20 мм, в 3-й группе 10-40 мм. В результате исследований было установлено, что наиболее оптимальным подстилочным материалом является древесная стружка с диной частиц L=10-40 мм. Живая масса цыплят-бройлеров, выращиваемых на данном подстилочном материале, была выше, чем в других группах на 0,45 и 0,35 %, сохранность поголовья – на 0,3 %, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы, напротив, были меньше на 0,32 и 0,30 %.

Ключевые слова: *цыплята-бройлеры, кросс «Смена 9», древесные стружки, подстилочный материал, живая масса, приросты живой массы*

THE EFFECT OF WOOD SAWDUST LITTER ON BROILER CHICKEN PRODUCTIVITY

O.V. Ivanova[1], A.R. Lagutin[2], E.A. Ivanov[3]

[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy", Moscow, Russia

[2]Joint-Stock Company "Prioskolye", Belgorod Region, Russia

[3]Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture - a separate division of the Federal Research Center KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. The aim of the study was to investigate the effect of the fractional composition of wood sawdust and shavings on broiler chicken productivity. For the experiment, three groups of broiler chickens of the domestic "Smena 9" cross were formed and raised on wood shavings and sawdust of varying particle sizes. In Group 1, the wood shavings were 0.5-1.0 mm in size, in Group 2, 10-20 mm, and in Group 3, 10-40 mm. The study found that wood shavings with a particle size of 10-40 mm were the most optimal bedding material. The live weight of broiler chickens raised on this bedding material was 0.45% and 0.35% higher than in the other groups, while flock

survival was 0.3% higher, while feed costs per 1 kg of live weight gain were 0.32% and 0.30% lower.

Keywords: *broiler chickens, Smena 9 cross, wood shavings, bedding material, live weight, live weight gain.*

Введение. Птицеводство – одна из наиболее интенсивных и динамичных отраслей сельскохозяйственного производства [1].

В мясном птицеводстве преобладает напольное содержание поголовья, следовательно, особое внимание нужно уделять таким параметрам, как виды и свойства подстилочных материалов, а также способы поддержания подстилки в надлежащем состоянии с точки зрения физико-химических и микробиологических свойств [2].

Подстилочный материал является решающим фактором окружающей среды для цыплят [3] и основным адсорбентом жидких и твердых экскрементов (фекалий) птицы или помета [4-8].

От свойств подстилки напрямую зависят частота возникновения и тяжесть протекания такого заболевания, как пододерматит, или дерматит подушечек ног [2], а также состояние воздушной среды птичников.

В связи с этим при напольном выращивании бройлеров высокопродуктивных кроссов к качеству подстилочного материала предъявляются повышенные требования. Основными его критериями являются оптимальная влагопоглощающая способность, сухость, рыхлость, низкая теплопроводность при использовании в птичниках с необогреваемыми полами, отсутствие бактерий и микроскопических грибов. Качественная подстилка способствует оптимизации зоогигиенических условий выращивания цыплят, положительно влияет на их жизнеспособность, продуктивность и получаемую продукцию [9].

Целью исследования являлось изучение влияния фракционного состава древесных опилок и стружек на продуктивность цыплят-бройлеров.

В задачи исследований входило:

1. определить живую массу, приросты живой массы и сохранность цыплят-бройлеров при выращивании на опилках различного фракционного состава.

2. определить затраты кормов и экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров на опилках различного фракционного состава.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в учебно-производственном птичнике ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Методом пар-аналогов было сформировано три группы суточных цыплят-бройлеров отечественного кросса «Смена 9», которых выращивали на полу в изолированных боксах на глубокой несменяемой подстилке. Плотность посадки поголовья, фронт кормления и поения, температурно-влажностный режим и режим освящения соответствовали рекомендациям ВНИТИП [10] и были одинаковым для всех групп. Общее количество подопытных цыплят составило 318 гол., которых разместили в боксах в зависимости от площади пола бокса на три группы: в 1- и 2-й группах было по 101 гол., в 3-й группе – 116 гол. В качестве подстилочного материала использовались древесные стружки и опилки различного фракционного состава. Так в 1-й группе размер древесных стружек и опилок составлял 0,5-50,0 мм (разнокалиберные и не сортированные

по размеру опилки и стружки), во 2-й группе – стружки 10-20 мм, в 3-й группе – стружки 10-40 мм.

Исследования продолжались с суточного до 40-дневного возраста цыплят-бройлеров. Все подопытное поголовье получало основной рацион в соответствии с возрастом.

В ходе опыта учитывались живая масса и ее приросты, сохранность поголовья, расход комбикорма.

Результаты исследований. Живая масса цыплят-бройлеров представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Живая масса цыплят-бройлеров, г

Группа	Возраст, дней				
	1	9	20	30	40
1	42,8 ± 0,29	206,8 ± 1,99	845,1 ± 9,76	1689,3 ± 18,38	2630,8 ± 30,08
2	42,9 ± 0,31	206,9 ± 2,65	845,7 ± 13,41	1691,3 ± 25,75	2633,4 ± 39,13
3	42,8 ± 0,34	207,4 ± 2,19	846,0 ± 9,04	1692,1 ± 18,13	2642,7± 33,87

Из данных таблицы 1 следует, через 40 дней откорма живая масса цыплят 3-й группы составила 2642,7 г, что больше, чем в 1- и 2-й группах на 0,45 и 0,35 %, соответственно.

Для характеристики скорости роста бройлеров рассчитывались абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы (табл. 2).

Таблица 2 – Приросты цыплят-бройлеров

Группа	Прирост		
	абсолютный, г	среднесуточный, г	относительный, %
1	2588	64,70	1,9360
2	2590,5	64,76	1,9359
3	2599,9	65,00	1,9363

Анализ данных таблицы 2 свидетельствует о превосходстве поголовья 3-й группы над поголовьем 1- и 2-й групп по абсолютному и среднесуточному приростам живой массы 0,5 и 0,4 %, по относительному приросту – на 0,0003 и 0,0004 %.

Следовательно, выращивание цыплят-бройлеров с использованием подстилочного материала из древесных стружек и опилок различного фракционного состава оказало влияние на живую массы и ее приросты. Содержание птицы в 3-й группе на древесных стружках позволило улучшить живую массу бройлеров на 0,45 и 1,35 %, по сравнению с 1- и 2-й группами, соответственно.

Все подопытное поголовье было здоровым, отклонений в состоянии здоровья птицы не выявлено. Ноги у цыплят всех групп были чистыми без повреждений и дерматитов. За 40 дней откорма сохранность поголовья в 3-й группе составила 98,3 %, что больше, чем в 1- и 2-й группах на 0,3 %.

Таким образом, выращивание цыплят-бройлеров в 3-й группе, где в качестве подстилочного материала использовались древесные стружки размером 10-40 мм, наиболее благоприятно отразилось на состоянии здоровья птицы.

Затраты корма на 1 голову в 3-й группе составили 4467,8 г, что больше, чем в 1- и 2-й группах на 0,32 %. Это связано с тем, что абсолютный прирост живой массы в 3-й группе был выше, чем других группах.

Заключение

Применение подстилочных материалов из древесных опилок и стружек различного фракционного состава позволило установить, что наиболее

оптимальным подстилочным материалом является древесная стружка с диной частиц L=10-40 мм. Живая масса цыплят-бройлеров, выращиваемых на данном подстилочном материале, была выше, чем в других группах на 0,45 и 0,35 %, сохранность поголовья – на 0,3 %, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы, напротив, были меньше на 0,32 и 0,30 %.

Литература

1. Неверова, О. П. Актуальные вопросы выращивания племенных петухов кросса Хайсекс Браун / О. П. Неверова, О. В. Горелик, Н. Л. Лопаева // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № S14. – С. 49-55. – DOI 10.32417/1997-4868-2021-14-49-55.
2. Вербицкий, С. Использование подстилки в птичнике / С. Вербицкий // Животноводство России. – 2019. – № 11. – С. 17-20.
3. Chopped straw and coffee husks affect bedding chemical composition and the performance and foot pad condition of broiler chickens / J. Biesek, M. Banaszak, M. Grabowicz, S. Wlaźlak // Scientific Reports. – 2023. – Vol. 13, № 1. – Art. ID 6600. – DOI 10.1038/s41598-023-33859-9.
4. Бахарев, А. П. Продуктивные качества бройлеров в зависимости от концентрации углекислого газа в птичнике в холодный и переходный периоды года: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Бахарев Алексей Петрович; Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства. – Сергиев Посад, 2015. – 128 с.
5. Влажная подстилка – причины и профилактика // Птицепром. – 2015. – №3. – С. 78.
6. Влияние внесения микробиологического препарата в подстилку на результаты выращивания бройлеров / Е. Э. Епимахова, Н. А. Ожередова, Е. В. Светлакова, Т. С. Александрова // Пути повышения эффективности аграрной науки в условиях импортозамещения: сборник научных статей международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Дагестанского ГАУ имени М. М. Джамбулатова (Махачкала, 20-21 сентября 2017 г.). – Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2017. – С. 194-198.
7. Барсукова, М. Г. Разработка технологии комплексного применения биопрепаратов зоогигиенического и кормового назначения при выращивании цыплят-бройлеров на подстилке: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Барсукова Мария Геннадьевна; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2020. – 123 с.
8. Стрейн, Н. Качественная подстилка – ключевой фактор достижения высоких показателей продуктивности бройлеров / Н. Стрейн // Zootecnica International : Русское издание. – 2017. – № 6. – С. 32-35.
9. Чарыев, А. Б. Зоогигиеническая оценка подстилочных материалов для бройлеров / А. Б. Чарыев // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 59-60.
10. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой (племенная работа; инкубация яиц; технология выращивания, содержания; кормление; здоровье и биобезопасность) / Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН. – Сергиев Посад : ФНЦ «ВНИТИП» РАН, 2020. – 96 с.

УДК 636.4.082.26:636.424

ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

В.Ю. Кадырова, С.В. Бурцева
ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ», г. Барнаул, Россия
e-mail: aris.sydsy@mail.ru, sve-burceva@yandex.ru

Аннотация. Изучены показатели роста молодняка свиней в период от рождения до 30 дней и от 30 до 70 дней. При проведении исследований в АО «Антипинское» Алтайского края группы молодняка отличались по генотипу: 1 группа (КБ × КБ), 2 группа (Л × Л); 3 группа (КБ × Л); 4 группа (Л × КБ). Наиболее высокая живая масса 1 головы в 30 дней была у поросят породы ландрас, а в возрасте 70 дней у молодняка крупной белой породы. Наивысший абсолютный прирост живой массы в период рождения до 30 дней отмечен у поросят породы ландрас, а в период от 30 до 70 дней у помесного молодняка генотипа КБ х Л. Лучший относительный прирост в период от рождения до 30 дней показали помеси Л х КБ, а в период от 30 до 70 дней – помеси КБ х Л.

Ключевые слова: *свиньи, скрещивание, крупная белая порода, порода ландрас, поросята-сосуны, поросята-отъемыши, молодняк свиней, показатели роста.*

GROWTH INDICATORS OF PUREBRED AND CROSSBREED YOUNG PIGS

V.Yu. Kadyrova, S.V. Burtseva
Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

Abstract. The growth performance of young pigs was studied from birth to 30 days and from 30 to 70 days. During the research at Antipinskoye JSC in the Altai Territory, the groups of young pigs differed in genotype: Group 1 (LW × LW), Group 2 (L × L); Group 3 (LW × L); Group 4 (L × LW). The highest live weight per head at 30 days was observed in Landrace piglets, and at 70 days in Large White piglets. The highest absolute increase in live weight in the period from birth to 30 days was observed in Landrace piglets, and in the period from 30 to 70 days in crossbred young animals of the LW × L genotype. The best relative increase in the period from birth to 30 days was shown by L × LW crossbreds, and in the period from 30 to 70 days – by LW × L crossbreds.

Keywords: *pigs, crossbreeding, Large White breed, Landrace breed, suckling piglets, weaned piglets, young pigs, growth indicators.*

Введение. В современных условиях интенсификации сельского хозяйства особое внимание уделяется скороспелым животным [1].

Эффективность производства продукции свиноводства в первую очередь зависит от скороспелости молодняка [2].

На промышленных свиноводческих комплексах в селекционной работе используются разные породы свиней [3].

Не любое скрещивание сопровождается проявлением эффекта гетерозиса. Для товаропроизводителей надо рекомендовать такие схемы промышленного скрещивания (гибридизации), которые обеспечат повышенную продуктивность помесей [5].

Живая масса свиней изменяется в зависимости от скорости роста животных, обусловливается генетическими факторами и условиями внешней среды [6].

Для повышения показателей роста, развития и сохранности молодняка гибридных свиней на ранних стадиях роста необходимы дальнейшие исследования с целью оптимизации селекционно-племенной работы, условий кормления и улучшения технологических параметров содержания [7].

Материал и методы исследования. Исследование выполнено на свиноводческом комплексе, расположенном в Тогульском районе Алтайского края. Цель – проанализировать и сравнить показатели роста чистопородного и помесного молодняка свиней. Были использованы данные зоотехнического учета по свиноматкам породы КБ (крупная белая) и ландрас (Л), при подборе к ним хряков породы КБ и Л. Согласно схеме опыта сформировано 4 группы животных. Показатели роста молодняка изучены по 30 опоросам в каждой группе. В 1 и 2 группе применялось чистопородное разведение, в 3 и 4 группе простое промышленное скрещивание. Данные анализировали по поросятам-сосунам (от рождения до 30 дней) и поросятам отъемышам (от 30 до 70 дней) до перевода их в откормочники. Статистическую обработку полученных цифровых данных осуществляли с использованием программы Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Показатели роста и продуктивности молодняка свиней разного генотипа показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Продуктивность молодняка свиней разного генотипа

Показатель	Ед. изм.	КБ × КБ	Л × Л	КБ × Л	Л × КБ
		1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
В 30 дней					
Средняя живая масса 1 гол.	кг	9,8±0,47	10,2±0,29	9,3±0,29	9,7±0,30
В 70 дней					
Средняя живая масса 1 гол.	кг	28,3±0,28	28,1±0,27	28,2±0,40	27,7±0,19
От рождения до 30 дней					
Абсолютный прирост	кг	8,8±0,47	8,9±0,45	8,3±0,29	8,7±0,30
Среднесуточный прирост	г	305,1±87,88	306,5±15,63	286,7±10,10	300,6±10,42
Относительный прирост	%	161,3±1,52	151,2±12,57	160,3±1,14	161,9±1,06
От 30 до 70 дней					
Абсолютный прирост	кг	18,5±0,46	18,2±0,50	18,9±0,49	18,0±0,38
Среднесуточный прирост	г	462,5±11,49	455,1±12,48	471,3±12,31	450,5±9,49
Относительный прирост	%	98,1±3,35	97,2±4,24	100,8±2,49	96,6±2,49
От рождения до 70 дней					
Абсолютный прирост	кг	27,3±0,28	27,1±0,27	27,2±0,42	26,7±0,19
Среднесуточный прирост	г	396,4±4,08	392,7±3,94	393,7±6,02	387,5±2,75
Относительный прирост	%	186,3±0,11	186,2±0,12	186,2±0,18	186,1±0,09

Анализируя полученные данные (табл. 1), было установлено, что в возрасте одного месяца живая масса поросят-сосунов колебалась в пределах 9,3-10,2 кг. Наименьшим показателем характеризовались подсвинки породного сочетания КБ × Л (9,3 кг), что на 8,8% ниже, чем у сверстников породы ландрас (10,2 кг). По массе 1 головы в 70 дней свиньи крупной белой породы превосходят особей породы ландрас на 0,7%. Помеси, полученные от свиноматок 3 группы сочетания КБ × Л в возрасте 30 дней по средней живой массе уступают гибридам Л × КБ на 4,1%, а в 70 дней напротив, опережают их на 1,8%.

В подсосный период поросята породы ландрас превосходили сверстников КБ по абсолютному, среднесуточному и относительному приросту на 1,1%, 0,5% и 10,1% соответственно.

В период от 30 до 70 дней поросята породы КБ имеют преимущество перед животными породы ландрас по абсолютному и среднесуточному приросту на 1,6% и относительному приросту на 0,9%.

В целом от рождения до 70 дней молодняк свиней породы КБ выгодно отличался от аналогов породы ландрас по абсолютному приросту на 0,7%, среднесуточному приросту на 0,9%.

Поросята 4-й группы (Л × КБ) опережают подсвинков 3-й группы (КБ × Л) по средней отъемной массе на 4,3%, но уступают им по средней массе в 70-ти дневном возрасте на 1,8%.

В период от 0 до 30 дней свиньи 4-й группы превосходят аналогов 3-й группы по абсолютному и среднесуточному приросту на 4,8% и относительному приросту на 1,6%.

В период от 30 до 70 дней помеси КБ × Л лидировали над сверстниками генотипа Л × КБ по средней массе 1 головы в 70 дней на 1,8%, по абсолютному, среднесуточному и относительному приросту на 5,0%, 4,6% и 4,2%. Кроме того, помеси КБ × Л характеризовались лучшими абсолютными (+2,2% и 3,8%), среднесуточными (+1,9% и 3,6%) и относительными приростами (+2,7% и 3,6%) в сравнении с приплодом, полученным в первой и второй экспериментальных группах.

Выводы. На основании проведенной работы и полученных результатов можно заключить, что наиболее высокая живая масса 1 головы в возрасте одного месяца была отмечена у поросят породы ландрас, а к 70-му дню жизни у молодняка крупной белой породы. Наивысший абсолютный прирост живой массы в подсосный период наблюдался у поросят породы ландрас, а в послеотъемный период – у помесей КБ × Л. Лучший относительный прирост в период от рождения до 30 дней показало гибридное потомство Л × КБ, а в период от 30 до 70 дней особи генотипа КБ × Л.

Литература

1. Величко, Л. Ф. Влияние породной принадлежности на воспроизводительные качества свиноматок канадской селекции / Л. Ф. Величко, С. С. Можный, С. О. Чупрынина // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы: сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика В.Г. Рядчикова, Краснодар, 25-26 января 2024 года. – Краснодар:

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 59-67.

2. Максимов, Н. А. Показатели роста поросят полученных зимой и летом / Н. А. Максимов, А. Г. Максимов // Актуальные направления инновационного развития животноводства, современные технологии производства продуктов питания и их безопасность : материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 26 ноября 2021 года. Том Часть 2. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донской государственный аграрный университет», 2021. – С. 100-102. – EDN ORFFGH.

3. Еременко, В. И. Показатели естественной резистентности у откармливаемых свиней разного генетического происхождения / В. И. Еременко, Р. В. Белоусов, А. В. Бледнова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 3. – С. 150-154. – EDN BHKWLU.

4. Евдокимов, Н. В. Динамика живой массы поросят разных пород свиней в различные возрастные периоды / Н. В. Евдокимов, Л. В. Кондратьева, Л. К. Герлова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2(26). – С. 136-140. – EDN SJCFMN.

5. Продуктивность свиней крупной белой породы при сочетании с хряками мясных пород / Г. В. Максимов, Е. Ю. Гулько, А. Г. Максимов, Н. Н. Смирнов // Инновации в науке, образовании и бизнесе - основа эффективного развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения классика русской зоотехнической науки, организатора и руководителя высшего зоотехнического образования профессора Малигонова А.А.: В 4-х томах, пос. Персиановский, 01 февраля 2011 года – 04 2014 года. Том I. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донской государственный аграрный университет», 2011. – С. 135-137. – EDN TCMRMH.

6. Лаврентьев, А. Ю. Влияние некоторых паратипических факторов на воспроизводительные качества свиноматок / А. Ю. Лаврентьев, Н. В. Евдокимов, Л. И. Голдобина // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства, Чебоксары, 15 ноября 2018 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 302-307. – EDN VSKHAI.

7. Дарьин, А. И. Рост поросят в подсосный период в зависимости от живой массы при рождении / А. И. Дарьин // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 25–26 апреля 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 235-237. – EDN PFODTZ.

УДК 636.39.035

К ВОПРОСУ О ЗАВИСИМОСТИ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЗ ОТ ТОНИНЫ ПУХА

Т.Б. Каргачакова, А.И. Чикалев
Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства (филиал) ТГУ,
г. Горно-Алтайск, Россия
e-mail: kargachakova.tatyana@mail.ru

Аннотация. В данном исследовании изучалось влияние тонины пуха на другие показатели продуктивности взрослых алтайских белых коз (количество и длина пуха, живая масса, молочная продуктивность и плодовитость). Было установлено, что козы с более грубым пухом дали на 36 граммов, или 5,13%, больше пуха, чем козы с тонким пухом. Содержание пуха в шерсти коз, как с грубым, так и с более тонким пухом находится в пределах нормы (81,7-82,9%). Плодовитость в обеих группах составила 100%, при этом молочная продуктивность и масса козлят были несколько выше (2,08% и 3,97%) в группе коз с более грубым пухом.

Ключевые слова: *козы, пух, алтайские белые козы, живая масса, размер козы, продуктивность, плодовитость, молочная продуктивность.*

ON THE DEPENDENCE OF PRODUCTIVITY ON DOWN FINENESS IN GOATS

T.B. Kargachakova, A.I. Chikalyov
Gorno-Altaisk Research Institute of Agriculture (branch of Tomsk State University)
Gorno-Altaisk, Russia

Abstract. This study examined the effect of down fineness on other productivity parameters of adult Altai White goats (down quantity and length, live weight, milk yield, and fertility). It was found that goats with coarser down produced 36 grams, or 5.13%, more down than goats with finer down. The down content in the wool of goats with both coarse and finer down was within the normal range (81.7-82.9%). Fertility in both groups was 100%, with milk yield and kid weight slightly higher (2.08% and 3.97%) in the group of goats with coarser down.

Keywords: *goats, down, Altai White goats, live weight, goat size, productivity, fertility, milk productivity.*

Введение Селекционная работа с козами алтайской белой пуховой породы направлена на повышение пуховой продуктивности, укрепление здоровья и приспособленности коз к условиям содержания. При этом должно учитываться не только количество, но и качество продукции. В частности, одним из важнейших показателей качества пуха является его тонина.

Цымбалова Н.В. в своих исследованиях [1] установила, что настриг шерсти в немытом волокне с одной головы у ярок ставропольской породы с более тонкой шерстью выше на 4,7 % что объясняется большей густошерстностью. При этом выход чистой шерсти у ярок с более грубой шерстью был выше на 2,9 %. Длина шерсти на боку была больше у ярок с более тонкой шерстью – на 0,6 см. По оплодотворяемости (92,0 и 93,3 %) и плодовитости (117,4 и 114,3 %) матки сравниваемых групп практически не имели отличий. Изучение мясной продуктивности показало, что существенных и достоверных различий между животными двух групп не наблюдалось.

В наших исследованиях [2] была изучена взаимосвязь следующих признаков продуктивности у молодняка алтайских белых пуховых коз: начес, тонина и длина пуха. Было установлено, что подопытные группы коз достоверно различались по тонине пуха (P> 0,001), живая масса у коз с тонким пухом была на 6,8% ниже, но при этом соответствовала требованиям класса элита, начес пуха в группе коз с тонким пухом на 97 г или 15,8%, а длина пуха на 0,41 см или 4,97% был ниже сравнению с козами с грубым пухом, однако эта разница была математически не достоверна.

В данном исследовании была поставлена **цель** исследовать зависимость продуктивности (живая масса, высота в холке как признак величины животных, длина, начес и содержание пуха в шерсти, плодовитость и молочность маток) от тонины пуха.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в рамках проекта № FSWM-2025-0024 на базе ООО «Михаил» Онгудайского района Республики Алтай. Осенью 2025 года по результатам лабораторного исследования тонины пуха у 60 полновозрастных козоматок (4-5 лет) сформирована одна группа с более тонким пухом (n=25), и другая с более грубым (n=25). Матки с пухом по тонине находящиеся на границе двух групп (n=10) для контрастности по тонине были исключены из опыта. Животные обеих групп, а также полученный от них молодняк, находились в одинаковых условиях кормления и содержания. При проведении исследований применялись следующие методики:

Плодовитость – путем учета количества родившихся живых козлят на 100 козоматок. Живая масса маток – на весах животноводческих ВСП4-Ж с точностью до 0,5 кг. Живая масса козлят – на бытовых весах с точностью до 0,1 кг. Молочность маток – путем умножения прироста массы козлят до 20 суточного возраста на коэффициент 5. Тонина пуха у всех коз в группе – гравиметрически по методике А.И. Чикалева (2007) с точностью 0,1 мкм. Длина пуха истинная у всех коз в группе – по методике ВНИИОК (1984). Длина пуха естественная у всех коз в группе – линейкой слева на боку за лопаткой с точностью 0,5 см. Пуховая продуктивность индивидуально у всех маток весной 2026 года. Весь материал, полученный в процессе эксперимента, обработан в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований. Полученные результаты показаны в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Продуктивность козоматок с осенью 2025 года (в начале опыта)

Показатель	Живая масса, кг		Высота в холке, см		Естественная длина пуха, см		Истиная длина пуха, см		Тонина пуха, мкм	
	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
X	65,7	63,6	42,8	41,4	8,2	8,0	8,9	8,7	21,7	19,7
m	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,02	0,03
δ	2,56	2,40	2,17	1,87	0,35	0,41	0,46	0,48	0,42	0,61
Md	2,1		1,4		0,2		0,2		2,0	
md	0,05		0,07		0,07		0,08		0,04	
td	39,12		20,63		2,70		2,69		53,68	
p	>0,001		>0,001		>0,001		>0,001		>0,001	
Разница, %	3,33		3,38		2,25		2,35		10,00	

Примечание: здесь и далее а - грубый пух; б - тонкий пух; X – среднее; m – ошибка среднего; δ – стандартное отклонение; Md – разница; md – ошибка разницы; td – критерий достоверности Стьюдента; p – значимость.

Как видно из таблицы 1 в начале опыта осенью 2025 года козы с грубым пухом достоверно (p>0,001) на 2,25-3,38% превосходили коз с тонким пухом по высоте в холке и длине пуха, то есть были крупнее и имели более длинный пух.

Таблица 2 – Продуктивность коз с весной 2026 года (в конце опыта)

Показатель	Живая масса, кг		Высота в холке, см		Естественная длина пуха, см	
	а	б	а	б	а	б
1	2	3	4	5	6	7
X	66,4	66,1	41,4	41,1	9,7	9,2
m	0,21	0,44	0,42	0,28	0,07	0,07
δ	1,04	2,22	2,08	1,41	0,35	0,36
Md	0,24		0,36		0,46	
md	0,49		0,50		0,10	
td	0,49		0,72		4,61	
p	<0,9		<0,9		>0,001	
Разница, %	0,36		0,88		4,99	

продолжение таблицы 2

Показатель	Истиная длина пуха, см		Тонина пуха, мкм		Начес пуха, грамм		Содержание пуха в шерсти, %	
	а	б	а	б	а	б	а	б
8	9	10	11	12	13	14	15	16
X	11,2	10,4	22,7	21,2	738,0	702,0	82,9	81,7
m	0,14	0,13	0,23	0,26	17,15	11,36	0,84	0,85
δ	0,72	0,67	1,17	1,31	85,73	56,79	4,19	4,23
Md	0,74		1,52		36,00		1,52	
md	0,20		0,35		20,57		0,35	
td	3,76		4,33		1,75		4,33	
p	>0,001		>0,001		>0,95		>0,001	
Разница, %	7,10		7,18		5,13		7,18	

Судя по данным таблицы 2, к весне различия в высоте в холке и живой массе между козами двух групп практически сравнялись (0,36-0,88%) и при этом стали

недостоверными (p<0,9), живая масса несколько увеличилась в обеих группах, не смотря на недостаточные кормовые условия зимовки. Это можно объяснить тем, что матки к этому времени находились в глубокой степени сукозности.

Различия как естественной, так и истиной длине пуха увеличились в пользу коз с грубым пухом (2,25-2,35%). Содержание пуха в шерсти двух групп коз было практически одинаковым - 81,7-82,9%, что соответствует требованиям класса элита (75-85%). Каждая коза с грубым пухом дала пуха на 36 грамм больше, что при закупочной цене 2200 рублей за кг составляет 79,2 рубля.

Нами также было проведено сравнение плодовитости и молочности исследуемых маток (таблица 3).

Таблица 3 – Плодовитость и молочность маток

Показатель	Родилось живых козлят, гол.		Живая масса		Молочность маток за 20 дней, кг
			козленка при рождении, кг	козленка в возрасте 20 дней, кг	
	гол.	%			
Матки с тонким пухом	25	100	2,53	6,96	22,12
Матки с грубым пухом	25	100	2,63	7,14	22,58
Разница	x	x	0,10	0,19	0,46
td	x	x	2,04	2,28	1,56
p	x	x	>0,01	>0,01	>0,05
Разница, %	x	x	3,79	2,70	2,08

Как видно из таблицы 3 плодовитость в обеих группах составила 100%, молочность незначительно, но достоверно (на 2,08%; p>0,05) была выше у маток с грубым пухом. Козлята от маток с грубым пухом весили при рождении на 3,79%, а в возрасте 20 дней на 2,7% больше.

Выводы

1. Козы с более грубым пухом по пуховой продуктивности превосходили коз с тонким пухом на 5,13% или на 36 грамм.

2. Содержание пуха в шерсти коз, как с грубым, так и с более тонким пухом находится в пределах нормы (81,7-82,9%).

3. Плодовитость в обеих группах 100%, молочность и масса козлят при рождении незначительно (2,08% и 3,97%) выше в группе маток с грубым пухом.

Литература

1. Цымбалова, Н. В. Продуктивность, качество шерсти и некоторые биологические показатели у овец ставропольской породы с разной тониной шерсти: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Ставрополь, 2005 – 24 с.

2.Каргачакова, Т. Б. Продуктивность коз в зависимости от тонины пуха / Т. Б. Каргачакова, А. И. Чикалев // Аграрная наука – сельскому хозяйству XV международная научно-практическая конференция: сборник материалов, книга 2, Барнаул 2020. – С. 159-160.

УДК 636.082.12 DOI 10.52686/97856056648_143

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.Г. Козанков[1], И.М. Волохов[1], Н.Г. Рыжова[1], Л.В. Ефимова[2]
[1]ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела, пос. Лесные Поляны, Россия
[2]Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия
e-mail: akozankov62@mail.ru

Аннотация. Повышение потенциала молочной продуктивности отечественных пород скота осуществляется преимущественно за счет племенного материала голштинской породы. При повышении кровности по голштинской породе наряду с увеличением молочной продуктивности снижается качество молока, а также фертильность и продолжительность хозяйственного использования коров, что негативно отражается на себестоимости продукции. В связи с этим требуется проведение комплекса соответствующих мероприятий по созданию оптимальных условий в технологиях разведения, кормления и содержания животных. Современная племенная работа в стадах крупного рогатого скота, особенно на крупных промышленных комплексах, предполагает проведение анализа технологического состояния производства молока, который включает в себя процесс исследования, аналитики и последующей экспертной оценки племенной ценности животных, состояния технологических процессов, перспектив и целесообразных форм внедрения и коммерциализации научно-технических разработок.

Ключевые слова: *красно-пестрая порода, организационно-хозяйственные мероприятия, эффективность использования дойного стада, кормовая база предприятия, показатели учета, расчет экономических потерь.*

EFFECTIVE USE OF HIGHLY PRODUCTIVE RED-and-WHITE COWS IN INDUSTRIAL TECHNOLOGIES

A.G. Kozankov[1], I.M. Volohov[1], N.G. Ryzhova[1], L.V. Efimova[2],
[1]All-Russian Research Institute of Breeding set. Lesnye Polyany, Russia
[2]Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture – a separate division of the Federal Research Center of the Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. Improving the milk productivity potential of domestic cattle breeds is achieved primarily through the use of Holstein breeding material. However, while increasing Holstein bloodlines increases milk productivity; this also reduces milk quality, fertility, and the lifespan of cows, which negatively impacts production costs. In this regard, a range of appropriate measures is required to create optimal conditions in animal breeding, feeding, and housing technologies. Modern breeding work in herds of dairy cattle in agricultural enterprises involves conducting an analysis of the technological state of milk production, which includes the process of research, analysis and subsequent expert assessment of the state of technological processes, prospects and appropriate forms of implementation and commercialization of scientific and technical developments.

Keywords: *red-and-white cattle, organizational and economic measures, efficient use of dairy herds, enterprise feed resources, accounting indicators, calculation of economic losses.*

Введение. Основой повышения эффективности молочного скотоводства и, как следствие, увеличения производства молока является генетическое совершенствование породных ресурсов отрасли. Такой подход должен базироваться на многосторонней биоэкономической стратегии, включающей: оценку текущего состояния отрасли (в разрезе пород скота) на уровне региона, группы регионов или страны; создание и внедрение передовых методов повышения хозяйственно-биологических признаков (в том числе с применением геномных, постгеномных и репродуктивных технологий); анализ результативности и последующее совершенствование систем оценки племенной ценности. Центральное место в национальной стратегии наращивания генетического потенциала молочного скота должен занимать принцип обратной связи: данные мониторинга становятся основой для оптимизации управления генетическими ресурсами [1, 2, 3].

Актуальность проблемы. В 2024 году в Красноярском крае продолжительность хозяйственного использования коров красно-пёстрой породы составила 2,6 лактации, голштинской – 2,0 лактации. Выбытие коров из стада превысило 27%. Животные выбывают, не достигнув 3–4 отела, после которого проявляется максимальная продуктивность, окупаются затраты на выращивание тёлок и нетелей, обеспечивается собственное воспроизводство стада и возможность ведения направленного отбора [4, 5].

В этой связи на первое место выходят вопросы сохранения здоровья животных: фертильности, долголетнего использования и ветеринарного благополучия [6-9]. Современное развитие селекционно-племенной работы требует перехода от сложившегося зоотехнического алгоритма повышения удоев к алгоритму экономики получения молока – с учётом накопленного генетического потенциала молочной продуктивности и существующего уровня технологий доения, кормления и содержания. Основополагающим принципом

развития отечественного молочного скотоводства должен стать комплексный подход к животноводству [1].

Цели и задачи исследований. Цель работы – провести комплексный анализ разведения красно-пёстрой породы скота в условиях промышленных молочных комплексов.

Задачи: определить современное состояние и перспективы дальнейшего развития селекционной работы и технологических процессов при производстве молока; подготовить предложения по организационно-технологическим мероприятиям, соблюдающим нормативные требования производства молока, которые позволят снизить себестоимость продукции и повысить рентабельность производства.

Результаты исследований. Анализ данных хозяйств Красноярского края и Республики Хакасия показал, что в условиях разных технологий содержания увеличение кровности по голштинской породе более 75% приводит к значительному сокращению среднего удоя, продолжительности хозяйственного использования и, как следствие, пожизненного удоя коров. Коровы с высокой продуктивностью и значительной долей кровности по голштинской породе нуждаются в более щадящих условиях содержания. Однако простого признания этого факта недостаточно – необходимы научные изыскания, направленные на поиск факторов, обеспечивающих раскрытие генетического потенциала и увеличение продолжительности производственного использования коров красно-пёстрой породы. В условиях промышленных комплексов Восточной Сибири данные задачи приобретают не просто актуальное, а приоритетное значение [4].

В соответствии с Программой селекции красно-пестрой породы молочного скота на 2021-2030 годы, разработанной ФГБНУ ВНИИплем [1] на первый план выходят меры по профилактике заболеваний и санации поголовья. К ним относятся: отслеживание ветеринарно-санитарного состояния всех возрастных и производственных групп; проведение профилактических и лечебных мероприятий при болезнях пищеварительной системы, опорно-двигательного аппарата, гинекологических патологиях; корректировка графиков вакцинации и прочие действия. Ключевыми критериями эффективности воспроизводства дойного стада служат: длительность сервис-периода, доля стельных животных в первые 60 дней, анализ результатов первого осеменения тёлок и коров после отёла, процент здоровых коров, осеменённых в первую или вторую охоту, а также доля животных с патологиями яичников и эмбриональной гибелью плода. Необходимо строго соблюдать нормативные требования, изложенные в отраслевых сборниках организационно-технологических нормативов производства молока на молочных комплексах, утверждаемых на уровне федеральных и региональных органов исполнительной власти в сфере АПК. Изучение структуры управления фермой с использованием программного управления стадом, а также контроль за соблюдением организационно-технологических требований также будут способствовать

снижению себестоимости продукции и росту рентабельности. Планируемые исследования позволят разработать практические рекомендации для выполнения ежедневных операций на комплексе в строгом соответствии с технологическими картами, составленными на основе нормативов содержания дойного поголовья. Включение в эти карты мероприятий по борьбе с кетозом, маститами и заболеваниями опорно-двигательной системы даст возможность оценить степень влияния указанных факторов на снижение удоев, ухудшение воспроизводительной функции и риск выбытия животных. Расчёт финансовых потерь хозяйства, вызванных падением продуктивности за лактацию из-за маститов, кетоза, патологий опорно-двигательного аппарата и удлинения сервис-периода, позволит экономически обосновать необходимые затраты на устранение этих проблем.

Заключение

В хозяйствах с разными технологиями содержания коров красно-пёстрой породы увеличение кровности по голштинской породе более 75% снижает продолжительность хозяйственного использования и, следовательно, пожизненную продуктивность. Высокопродуктивным коровам с высокой долей голштинской крови нужны более комфортные условия, поэтому исследования факторов реализации генетического потенциала и повышения сроков производственного использования красно-пёстрой породы в условиях промышленных технологий Восточной Сибири являются актуальными. Дальнейшее развитие селекционно-племенной работы должно строиться на переходе от зоотехнического алгоритма повышения удоев к алгоритму экономики получения молока, с учётом накопленного генетического потенциала и существующего уровня технологий доения, кормления, содержания.

Литература

1. Программа селекции красно-пестрой породы молочного скота на 2021-2030 годы / И. М. Дунин, А. И. Голубков, К. К. Аджибеков, А. Г. Козанков [и др.]. – МО: Лесные Поляны, 2021. – 40 с.

2. Красно-пестрая порода скота Сибири / А. И. Голубков, И. М. Дунин, К. К. Аджибеков, Л. А. Калашникова, А. А. Голубков, Е. Г. Сиротинин. – Красноярск, 2008. – 96 с.

3. Курчаева Е.Е., Сазонов А.С. Продуктивные и племенные качества крупного рогатого скота красно-пестрой молочной породы / Е. Е. Курчаева, А. С. Сазонов // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы научно-практической конференции. – Воронеж, 2025. – С. 336-339.

4. Влияние фактора кровности по голштинской породе коров красно-пестрой породы на экономические результаты хозяйственной деятельности предприятий Красноярского края / А. Г. Козанков, А. И. Голубков, Н. Я. Нальвадаев, А. А. Голубков, Н. А. Терентьева, А. В. Пеллинен // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2022. – С. 168-174.

5. Экономическая эффективность разведения красно-пестрой молочной породы разной степени кровности по голштинской породе / А. И. Голубков, Л. В. Ефимова, А. А. Голубков, С. В. Шадрин // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2025.

6. Терентьева Н.А., Шичкин Г.И., Нальвадаев Н.Я. Продуктивное долголетие как основное условие отбора коров красно-пестрой породы // Зоотехния. – 2022. – № 12. – С. 2-6.

7. Рыжова, Н. Г. Оценка коров красно-пестрой породы разных генотипов по проценту сохранности, пожизненной продуктивности и долголетию / Н. Г. Рыжова, И. И. Черакшев, Е. Р. Тимуш // Племенное животноводство, кормопроизводство и механизация сельского хозяйства в РФ: материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. – Тверь, 2023. – С. 134-136.

8. Щегольков, Н. Ф. Продолжительность производственного использования и пожизненная продуктивность коров красно-пестрой породы разных генотипов в племенных хозяйствах Воронежской области / Н. Ф. Щегольков, Н. Я. Нальвадаев, И. М. Волохов, О. В. Пащенко // Племенное животноводство, кормопроизводство и механизация сельского хозяйства в РФ: материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. – Тверь, 2023. – С. 172-177.

9. Бекенев, В. А. Продуктивное долголетие животных, способы его прогнозирования и продления // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54. – № 4. – С. 655-666. DOI 10.15389/agrobiology.2019.4.655rus.

10. Сборник отраслевых регламентов «Организационно-технологические нормативы производства молока, говядины, свинины и мяса птицы в Белгородской области» / А. В. Турьянский, В. П. Сушков, В. Ф. Ужик, Н. С. Яковчик. – Белгород, 2007. – 245 с.

11. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа: одобрены Постановлением коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 28.10.2024 № 26.

УДК 636.2.087

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВКИ КОРМОВОЙ «BIOSPRINT G» В КОРМЛЕНИИ КОРОВ

Е.А. Козина
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, Россия
e-mail: kozina.e.a@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты научно-практического исследования по применению в рационах лактирующих коров кормовой добавки «Biosprint G». Отмечено достоверное увеличение молочной продуктивности коров на 298 кг молока, что является эффективным, так как уровень рентабельности составил 8,08 %.

Ключевые слова: *кормление, кормовая добавка, Biosprint G, молочная продуктивность.*

EFFICIENCY OF USING THE FEED ADDITIVE "BIOSPRINT G" IN COW FEEDING

E.A. Kozina
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. This article presents the results of a scientific and practical study on the use of the feed additive "Biosprint G" in lactating cow diets. A significant increase in milk production per 298 kg of milk was observed, which is considered effective, as the profitability rate was 8,08 %.

Keywords: *feeding, feed additive, Biosprint G, milk production.*

Важнейшим технологическим условием, способствующим повышению качества продукции, является полноценное кормление [1, 2].

В настоящее время дрожжи широко используются в качестве кормовой добавки. Их использование в рационах кормления животных приводит к улучшению общего состояния здоровья и процесса ферментации в рубце, также увеличивает молочную продуктивность [3].

Применение дрожжевых добавок в кормлении лактирующих коров способствует увеличению удоя, что связано с двумя механизмами:

- изменяется микробная популяция в рубце при внесении дрожжей в рацион, что способствует улучшению процессов ферментации, повышается усвояемость кормов;

- данные добавки богаты аминокислотами, витаминами группы В, пептидами, нуклеотидами, которые действуют либо по отдельности, либо в

комбинации как антиоксиданты, стимуляторы аппетита, стимуляторы иммунитета.

Цель научно-практического исследования заключается в определении эффективности применения добавки кормовой «Biosprint G» в кормлении коров.

В задачи проведения исследования входило: изучить кормовую добавку; проанализировать рационы кормления и их питательную ценность; изучить молочную продуктивность коров; проанализировать экономическую эффективность применения кормовой добавки.

Методика исследования. Научно-практическое исследование проводилось на предприятии Балахтинского района Красноярского края. Для проведения опыта было сформировано две группы коров (контрольная и опытная) красно-пестрой голштинской породы методом пар-аналогов по 8 голов в каждой [4]. Опытные были животные по 2-3 лактации, в первые 3 месяца лактации, близкие по молочной продуктивности. Опыт продолжался в течение 100 дней после отела коров.

Коровы обеих групп получали разнообразную кормосмесь в период до 21 дня лактации – основной рацион, состоящий из сена костреца безостого, овсяницы луговой; сенажа горохово-овсяного, сенажа эспарцетного; зерна ячменя, гороха, овса; пшеничных отрубей; жмыхов рапсового и подсолнечного; патоки кормовой. В период с 22 по 100 дни лактации дополнительно ввели в рацион барду сухую, шрот подсолнечный (табл. 1).

Таблица 1 – Основные рационы подопытных коров, кг на голову в сутки

Показатель	Период лактации, дн.	
	0-21	22-100
Сено кострец безостый, овсяница луговая	3	3,85
Сенаж: овёс+горох	13,8	13,9
Сенаж: эспарцет	5,7	8,9
Ячмень	3,7	3,2
Горох	0,2	1,8
Пшеничные отруби	2	2,5
Барда сухая		2,0
Овёс	3	0,5
Жмых рапсовый	0,2	0,3
Жмых подсолнечный	0,2	0,3
Шрот подсолнечный		0,3
Патока кормовая	0,3	0,3
Соль поваренная	0,1	0,11

Коровам опытной группы в дополнение к основному рациону скармливали кормовую добавку «Biosprint G» по 1,5 г на голову в сутки [5, 6]. Добавка представляет собой микрогранулы бежевого цвета, содержит штамм дрожжей Saccharomyces cerevisiae менее 15×10^9 КОЭ/г – 100 %. Среда культивирования на основе мелассы является вспомогательным веществом. Добавку тщательно перемешивали с концентрированной частью рациона [7]. За все время опыта на одну голову «Biosprint G» понадобилось 150 г, а на всю группу 1200 г.

Результаты исследований. На грубые корма в структуре рационов приходится 14-15 %, на сочные – 39-40 %, а на концентрированные – 43-45 % по сухому веществу. В таблице 2 представлена питательность рациона [1].

Таблица 2 – Питательная ценность рациона

Показатель	Период лактации, дн.			
	0-21		22-100	
	норма	фактически	норма	фактически
Сухое вещество, кг	18,70	18,4	22,18	21,62
Обменная энергия, МДж	157,30	197,7	193,32	232,33
Сырой протеин, г	3183,20	3104,94	4325,10	4329,73
Переваримый протеин, г	2060,80	2111,67	2816,90	2964,52
Сырая клетчатка, г	3324,00	4138,28	3948,00	4473,87
Сахар, г	1240,96	1290,35	1579,20	1556,53
Сырой жир, г	900,00	932,07	1128,00	1188,76
Соль поваренная, г	98,97	98,97	113,90	113,90
Кальций, г	98,97	146,45	113,90	186,25
Фосфор, г	60,70	88,30	63,57	98,73

Анализируя таблицу 2 можно сделать вывод, что сырого белка (протеина) коровы получают в оптимальном количестве, что составляет 16,87–21,41 % в сухом веществе рациона, при норме 17,00–19,50 %; отношение кальция к фосфору 1,66-1,89:1; уровень сырой клетчатки в сухом веществе рациона при норме 18%, в опытных рационах выше на 2,7–4,5% [1. 2].

Молочная продуктивность подопытных животных представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Молочная продуктивность подопытных животных

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная 1
Надоено молока на 1 корову, кг	3240±45,43	3538±32,70***
Содержание жира в молоке, %	4,39±0,07	4,44±0,09
Содержание белка в молоке, %	3,35±0,09	3,38±0,07

Примечание. Показана достоверность разницы по отношению к аналогичному показателю сравниваемых групп: ***P>0,999.

Анализируя таблицу, можно отметить, что за период исследования опытная группа по молочной продуктивности превысила продуктивность контрольной группы на 298 кг, что является достоверным, содержание жира в молоке – на 0,05%, а белка – на 0,03 %.

Такие показатели достигнуты за счет включения в рацион опытной группы коров кормовой добавки «Biosprint G», которая в кишечнике простимулировала рост полезной микрофлоры. В рубце анаэробную среду создали дрожжевые клетки добавки, в такой среде хорошо растут целлюлозолитические бактерии, синтез свободных жирных кислот ускоряется, а также снижается содержание аммиака в рубце. Ферментативные процессы в рубце улучшились, по желудочно-кишечному тракту ускорилось продвижение пищевых масс из рубца, снизилась конверсия корма, а также процесс пищеварения нормализовался, что привело к повышению молочной продуктивности [7].

Анализируя экономическую эффективность применения кормовой добавки «Biosprint G» определили, что при стоимости 1 кг добавки 1650 руб., цена добавки на 1 голову в сутки составляет 2,47 рубля, следовательно 8 головам группы затраты на добавку составят 19,76 руб./сут., а за весь период исследования – 1976 руб. применение в кормлении коров кормовой добавки привело как к увеличению продуктивности, так и к росту экономической прибыли. В расчёте на 1 голову в опытной группе прибыль выше по сравнению с контрольной группой на 1947,4 руб., следовательно уровень рентабельности выше на 8,08%.

Таким образом, на основании результатов проведенного научно-практического исследования можно констатировать тот факт, что применение в рационах кормления лактирующих коров кормовой добавки «Biosprint G» привело к увеличению молочной продуктивности на 298 кг, по сравнению с продуктивностью коров контрольной группы, что является экономически выгодно. Рекомендуем использовать в количестве 1,5 г на голову в сутки кормовую добавку «Biosprint G».

Литература

1. Молочная продуктивность и обменные процессы в организме коров при использовании в структуре рациона препарата «Biosprint» / М. В. Харко, Б. С. Денькович, Я. І. Півторак, О. С. Наумюк, Р. А. Петришак, І. П. Голодюк. // Науковій Вісник Львівського націпнального університету ветеринарніі медицини та біотехнологій імениі С.З. Гжицького. - 2017. – т. 19. - № 79. – С. 122-126.

2. Козина, Е. А. Нормированное кормление животных: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Козина, Т. А. Полева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – 139 с.

3. Исаева, Е. BIOSPRINT®: здровье рубца под контролем. / Е. Исаева // Животноводство России. – 2016. – Спецвыпуск. – С. 43.

4. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве : учеб. для вузов / А. И. Овсянников.– Москва: Колос, 1976.– 303 с.

5. Беденко, А. Живые дрожжи в комбикормах для коров / А. Беденко // Комбикорма. – 2011. – № 3. – С. 79.

6. Гротхаус, К. Живые дрожжи в кормлении коров / К. Гротхаус // Жтвотноводство России. – 2016. – Февраль. – С. 51.

7. БиоПромГарант. Биоспринт G. Инструкция. – URL: https://biopromgarant.ru/upload/iblock/3e4/3e43337e360a67479a8205242ba1c913.pdf (дата обращения: 25.04.2025).

УДК 631.523

ПРИРОСТЫ ЖИВОЙ МАССЫ У БЫЧКОВ ЛИМУЗИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНУ *SCD1*

И.С. Корепанов [1], Н.Р. Субханкулов [1], Р.С. Гизатуллин [1,2], Т.А. Седых [1,3]
[1]Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное структурное подразделение УФИЦ РАН
[2]ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»
[3]ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы»
г. Уфа, Россия
e-mail: s_ta@inbox.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования приростов живой массы у бычков лимузинской породы различных генотипов по SNP SCD1-A293V. Установлено, что животные с генотипом $SCD1^{AV}$ в период откорма показывают максимальный абсолютные и среднесуточные приросты живой массы по сравнению со сверстниками других генотипов. Полученные результаты позволяют глубже понять генетическую регуляцию приростов живой массы в период постнатального онтогенеза у бычков лимузинской породы и могут быть учтены при разработке селекционных программ на повышение качества говядины.

Ключевые слова: *лимузинская порода, абсолютные приросты, среднесуточные приросты, стеароил-КоА-десатураза-1.*

LIVE WEIGHT GAINS IN LIMOUSINE BULL CALVES OF VARIOUS GENOTYPES ACCORDING TO THE SCD1 GENE

I.S. Korepanov [1], N.R. Subkhankulov[1], R.S. Gizatullin [1,2], T.A. Sedykh [1,3]
[1]Bashkir Scientific Research Institute of Agriculture is a separate structural unit of UFRC RAS
[2]Bashkir State Agricultural University
[3]Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla
Ufa, Russia

Abstract. The article presents the results of a study of live weight gains in Limousine bull calves of various genotypes according to SNP SCD1-A293V. It was found that animals with the SCD1AV genotype show maximum absolute and average daily weight gains during the fattening period compared with their peers of other genotypes. The results obtained allow for a deeper understanding of the genetic regulation of body weight gains during postnatal ontogenesis in Limousine bull calves and can be taken into account when developing breeding programs to improve beef quality.

Keywords: *Limo breed, absolute gains, average daily gains, stearoyl-CoA desaturase-1.*

Стеароил-КоА-десатураза-1 (*SCD1*) – это фермент, который катализирует превращение насыщенных жирных кислот (в первую очередь стеариновой кислоты, С18:0) в мононенасыщенные (олеиновую кислоту, С18:1). У крупного рогатого скота *SCD1* экспрессируется преимущественно в жировой ткани (в адипоцитах); в печени; у лактирующих животных в молочной железе; незначительно в мышцах, коже и сальных железах. Фермент влияет на состав мембран иммунных клеток, принимает участие в терморегуляции (мононенасыщенные жирные кислоты снижают температуру плавления мембран) и липогенезе – олеиновая кислота является субстратом для синтеза триглицеридов и активирует рецепторы PPAR-α (регуляция окисления жиров) [1-5].

Ген SCD1 является одним из ключевых генетических маркеров качества мяса у крупного рогатого скота. Он играет центральную роль в определении вкуса, нежности и питательной ценности говядины. Так, на китайских симменталах, выявили, что определенные одиночные нуклеотидные полиморфизмы (*SNP)* в гене *SCD1* статистически значимо связаны с целым рядом хозяйственно-полезных признаков и среди них ключевой показатель – это качество мяса. Некоторые полиморфные варианты гена ассоциированы с более высоким баллом мраморности. Отмечена связь с весом туши, толщиной шпика, площадью «мышечного глазка» [5]. Отмечено, что отдельные *SNP SCD1* были связаны с изменением цвета мяса через 6 дней хранения при доступе кислорода, а также с содержанием полезных жирных кислот, таких как олеиновая (полезна для сердечно-сосудистой системы), линолевая и α-линоленовая (нежность и сочность мяса) [6,7].

В этой связи целью нашего исследования было определить приросты живой массы у бычков лимузинской породы различных генотипов по *SNP SCD1-A293V*. В задачи входило: осуществить генотипирование бычков лимузинской породы по *SNP SCD1-A293V* определить абсолютный и среднесуточный приросты живой массы у бычков различных генотипов, выявить ассоциации генотипов с приростами живой массы.

Материалы и методы исследования. Научно-хозяйственный опыт проводился в ООО «Мясной союз башкирских производителей», расположенном в с. Кривле-Илюшкино Куюргазинского района Республики Башкортостан на молодняке лимузинской породы местной селекции. Бычки выращивались по системе «корова-теленок», отъём производился в 8-ми месячном возрасте, затем осуществлялось доращивание на открытых площадках, первый и второй периоды откорма. К 18-ти месячному возрасту бычки достигали убойных кондиций и отправлялись на мясокомбинат [8].

Взятие крови проводили в месячном возрасте из яремной вены в пробирки с ЭДТА от 100 голов молодняка. Генотипирование по *SNP SCD1-A293V* осуществляли в лаборатории Всероссийского научно-исследовательского института племенного дела (п. Лесные Поляны) и лаборатории молекулярной генетики и селекции животных Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН [9,10]. На основе результатов генотипирования по каждому полиморфному варианту гена из месячных бычков были сформированы три подопытные группы: первая группа – животными с генотипом $SCD1^{AA}$ (n=20), вторая – животными с

генотипом *SCD1*^{AV} (n=20), третья группа - животными с генотипом *SCD1*^{VV} (n=5). Контрольное взвешивание молодняка осуществлялось в возрасте 1, 8, 12, 15 и 18 месяцев [10].

По результатам исследований на фоне одинаковых условий содержания и кормления проведена сравнительная оценка показателей приростов живой массы бычков различных генотипов в возрастном аспекте. В качестве фактора, влияющего на показатели приростов, учитывали генотип животных по *SNP SCD1-A293V*. Статистическая обработка данных выполнена с использованием программной среды R версии 4.4.3 (2025-02-28 ucrt). Первичная обработка данных и визуализация проведены с применением пакетов tidyverse (версия 2.0.0) и ggpubr (версия 0.6.0). Все вычисления выполнены на персональном компьютере с операционной системой Windows 11.

Результаты исследований. На рисунке 1 представлен абсолютный прирост живой массы (кг) у молодняка лимузинской породы трёх генотипов (*SCD1*^{AA}, *SCD1*^{AV}, *SCD1*^{VV}) с 95% доверительными интервалами в возрастном аспекте.

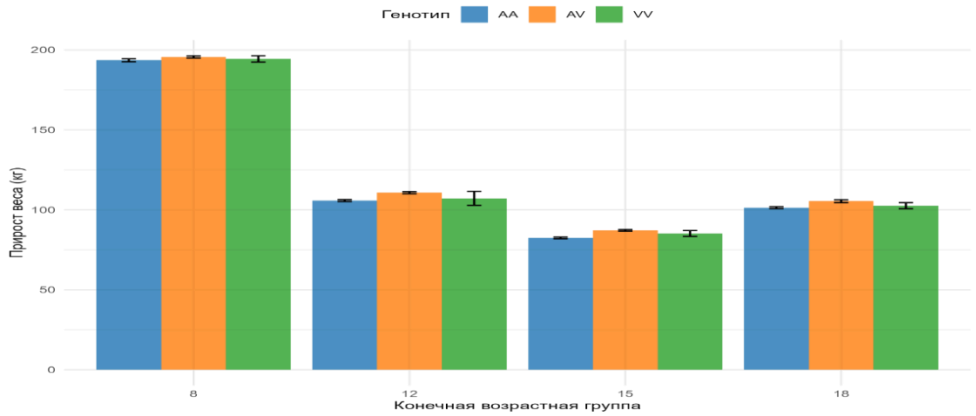


Рисунок 1 - Абсолютный прирост живой массы (кг) молодняка лимузинной породы различных генотипов по *SNP SCD1-A293V* с 95% доверительными интервалами в возрастном аспекте

В ходе исследований отмечено увеличение живой массы у животных всех генотипов. Молодняк с генотипом *SCD1*^{AV} имеет стабильно высокие абсолютные приросты среди сверстников других генотипов начиная с возраста 12 месяцев. В разрезе возрастных периодов отмечены особенности абсолютных приростов у животных различных генотипов. Так, в возрастной период 0–8 месяцев все три генотипа показали сходные результаты абсолютного прироста живой массы: SCD1^{AA} – 194,19 кг, *SCD1*^{AV} – 195,12 кг, *SCD1*^{VV} – 193,90 кг, при этом различия были статистически незначимы. В период от 8 до 12 месяцев генотип *SCD1*^{VV} (103,80 кг) уступал *SCD1*^{AA} (108,40 кг) и *SCD1*^{AV} (109,00 кг) с большим размером эффекта (d = 0,94 и 1,27 соответственно), при этом животные с генотипами *SCD1*^{AA} и *SCD1*^{AV} по показателям абсолютного прироста между собой достоверно не различались. В возрастной период 12–15 месяцев молодняк с генотипом *SCD1*^{AV} (87,00 кг) достоверно превосходил *SCD1*^{AA} (83,35 кг) и *SCD1*^{VV} (82,60 кг) с большим эффектом (d = 1,29 и 2,19), на фоне отсутствия достоверных различий между животными с генотипами *SCD1*^{AA} и *SCD1*^{VV}. В финальный период откорма в возрастном периоде 15–18 месяцев преимущество молодняка с генотипом *SCD1*^{AV} (105,25 кг) над *SCD1*^{AA} (102,15 кг) и *SCD1*^{VV} (100,20 кг) сохранялось при значениях эффекта d =

0,87 и d = 1,69 соответственно. Животные с генотипом *SCD1*^{AA} превосходили сверстников с генотипом *SCD1*^{VV} со средним эффектом (d = 0,52). В целом наибольшие различия между генотипами наблюдались в возрастные периоды с 8 до 12 и с 12 до 15 месячного возраста, причём животные с генотипом *SCD1*^{VV} во все периоды роста отставали от сверстников с генотипом *SCD1*^{AV} и *SCD1*^{AA}.

На рисунке 2 представлен среднесуточный прирост живой массы (г) молодняка лимузинской породы трёх генотипов (*SCD1*^{AA}, *SCD1*^{AV}, *SCD1*^{VV}) с 95% доверительными интервалами в зависимости от возрастного периода.

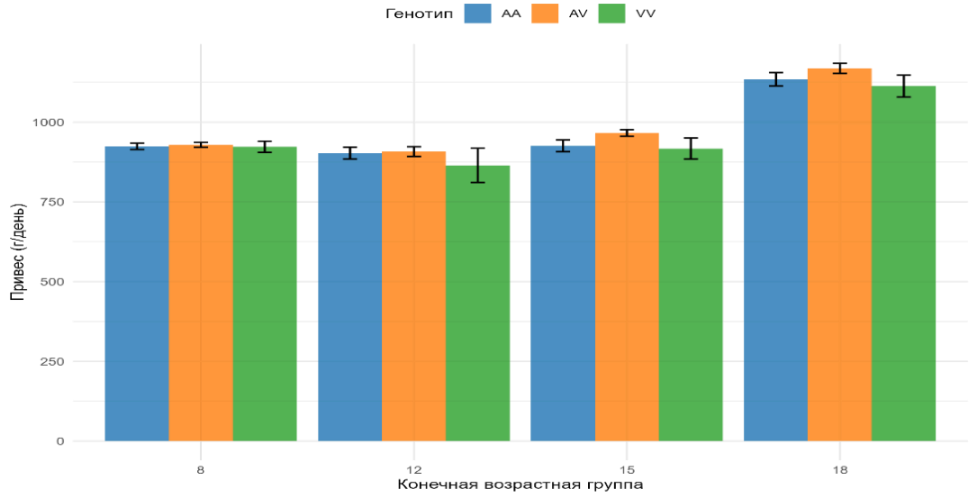


Рисунок 2 – Среднесуточный прирост живой массы (г) у молодняка лимузинной породы различных генотипов по SNP SCD1-A293V с 95% доверительными интервалами в возрастном аспекте

На основе сравнительного анализа среднесуточного прироста живой массы (г) у животных трёх генотипов (*SCD1*^{AA}, *SCD1*^{AV}, *SCD1*^{VV}) в возрастные периоды 0–8, 8–12, 12–15 и 15–18 месяцев установлено, что в раннем периоде (0–8 месяцев) достоверных различий между генотипами не выявлено (все 95% доверительных интервалов перекрываются, d < 0,4). В период от 8 до 12 месяцев у молодняка с генотипом *SCD1*^{VV} отмечен значительно более низкий среднесуточный привес (г) по сравнению со сверстниками генотипов *SCD1*^{AA} (903,3 г) и *SCD1*^{AV} (908,3 г) при статистически значимых различиях (d = 0,94–1,27), животные с генотипами *SCD1*^{AA} и *SCD1*^{AV} между собой не различались. В возрастной период с 12 до 15 месяцев генотип *SCD1*^{AV} значимо превосходил как *SCD1*^{AA}, так и *SCD1*^{VV} (d = 1,29 и 2,19), при этом животные с генотипами *SCD1*^{AA} и *SCD1*^{VV} достоверно не различались. В финальный период с 15 до 18 месяцев молодняк с генотипом *SCD1*^{AV} сохранял преимущество над сверстниками *SCD1*^{AA} и *SCD1*^{VV}, различия AV–VV при d = 1,69, AV–AA – при d = 0,87, AA–VV при d = 0,52. Таким образом, у животных всех генотипов наблюдался спад показателей среднесуточного прироста живой массы в 8–12 месячном возрасте, наиболее выраженный у молодняка с генотипом *SCD1*^{VV}. Молодняк с генотипом *SCD1*^{AV} во все периоды онтогенеза демонстрировал наиболее высокую и стабильную продуктивность.

Вывод. Таким образом в ходе исследования установлено, что животные с генотипом *SCD1*^{AV} в период откорма показывают максимальный абсолютные и среднесуточные приросты живой массы по сравнению со сверстниками других генотипов и особенно с генотипом SCD1^{VV}. Полученные результаты позволяют

глубже понять генетическую регуляцию приростов живой массы в период постнатального онтогенеза у бычков лимузинской породы и могут быть учтены при разработке селекционных программ на повышение качества говядины.

Литература

1. Полиморфизм генов SCD и FABP4 у мясного скота калмыцкой породы / Х. А. Амерханов, А. И. Клименко, А. Ф. Шевхужев, М. П. Дубовскова, А. А. Каниболоцкая// Молочное и мясное скотоводство. – 2023. – № 4. – С. 9-13.
2. Гончаренко, Г. М. Оценка полиморфизма коров разных пород по генам продуктивности и резистентности / Г. М. Гончаренко, Д. А. Авадани, Т. С. Хорошилова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2 (232). – С. 54-61.
3. Колпаков, В.И. Влияние некоторых полиморфных генов на мясную продуктивность и качество мяса у крупного рогатого скота (обзор) / В.И. Колпаков // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103. – № 4. – С. 47-64.
4. Оценка генетического потенциала отечественного скота по признакам высокого качества мяса на основе ДНК-маркерных систем / Г. Е. Сулимова, А. А. Федюнин, Е. А. Климов, Ю. А. Столповский // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 1. – С. 62-64.
5. Анализ полиморфизма генов *bGH, RORC* и *SCD* у крупного рогатого скота костромской породы с учётом кровности по швицкой породе / А. Перчун, И. Лазебная, С. Белокуров, Г. Сулимова // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 2. – С. 12-14.
6. Polymorphisms of the *SCD1* Gene and Its Association Analysis with Carcass, Meat Quality, Adipogenic Traits, Fatty Acid Composition, and Milk Production Traits in Cattle / R. Liu, X. Fang, X. Lu [at al.] // Animals. 2024. - № 14. – P. 1759.
7. Smith, S. B. Oleic acid concentration in bovine adipose tissues: impact on human health, sensory attributes, and genetic regulation / S. B. Smith // Front. Anim. Sci. – 2024. – № 5. – P1332861.
8. Изменчивость показателей весового роста молодняка лимузинской породы различных генотипов по генам *SCD1* и *FABP4* / И. С. Корепанов, Т. А. Седых, Д. И. Гареева, И. Ю. Павлова, Л. А. Калашникова, И. Ф. Юмагузин, В. И. Косилов // Зоотехния. – 2026. – № 2. – С. 6-10.
9. Морфологический состав естественно-анатомических частей полутуш, полученных от бычков различных генотипов по гену FABP4 / И.С. Корепанов, Т.А. Седых, Н.Р. Субханкулов, Р.С. Гизатуллин // Фундаментальные и прикладные исследования: естественные науки: материалы V Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции, посвященной 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. – Уфа, 2025. – С. 211-218.
10. Сравнительная характеристика проявления фенотипических признаков качества туши скота лимузинской породы различных генотипов по генам *SCD1* и *FABP4* / Т. А. Седых, И. С. Корепанов, Р. С. Гизатуллин, Д. И. Гареева, Э. Н. Латыпова, Н. Р. Субханкулов, В. И. Косилов, Л. А. Калашникова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2025. – №4. – С. 179-186.

УДК 636.2:637.5

ОПТИМИЗИРОВАННЫЙ РАЦИОН КОРМЛЕНИЯ ДЛЯ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК

Н.А. Косарева, Н.Н. Новикова
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия
email: dnatasha1991@mail.ru

Аннотация. Обеспечение адекватного роста и развития ремонтных телочек посредством правильно сбалансированного рациона является фундаментальным фактором для последующей молочной продуктивности и репродуктивного потенциала. Результаты анализа текущего рациона показали наличие дефицита переваримого протеина в объеме 27,92 г на 1 ЭКЕ, а также превышение нормы соотношения кальция и фосфора на 1,5 г. Предлагаемый нами оптимизированный рацион для ремонтных телочек базируется на кормовой базе хозяйства, с модификацией количественного состава и заменой концентрированных кормов на сорта, разработанные ФГБНУ «Омский аграрный научный центр» и допущенные к применению в 10 Западно-Сибирском регионе. Все показатели питательной ценности рациона были приведены в соответствие с нормативными требованиями.

Ключевые слова: *ремонтные телки, рацион, питательность, зерновые культуры.*

OPTIMIZED FEEDING RATION FOR REPLACEMENT HEIFERS

N.A. Kosareva, N.N. Novikova
Omsk Agrarian Scientific Center, Omsk, Russia

Abstract. Ensuring adequate growth and development of replacement heifers through a properly balanced ration is a fundamental factor for future milk productivity and reproductive potential. Analysis of the current ration revealed a digestible protein deficit of 27.92 g per 1 EFU (Energetic Feed Unit) and a calcium-to-phosphorus ratio exceeding the standard by 1.5 g. The optimized ration for replacement heifers proposed here is based on the farm's existing feed resources, involving modifications to the quantitative composition and the substitution of concentrate feeds with varieties developed by the Omsk Agrarian Scientific Center and approved for use in the West Siberian region. All nutritional value indicators of the ration were brought into compliance with regulatory requirements.

Keywords: *replacement heifers, ration, nutritional value, grain crops.*

Введение. Мировая продовольственная система во многом зависит от молочной индустрии, которая поставляет критически важные питательные вещества и создает экономические возможности для миллионов людей.

Эффективное и адаптированное кормление коров на молочных фермах – это основа успеха. Оно требует системного подхода, включающего в себя как улучшение среды кормления (использование лучших кормов, передовых методов их обработки, автоматизированных систем подачи и комфортных мест для еды), так и построение системы мониторинга и управления всем производственным циклом. Внедрение такой стратегии напрямую ведет к увеличению доходов ферм за счет наращивания производства молока [1].

Будущее продуктивность и рентабельность молочного или мясного животноводства неразрывно связаны с качеством выращивания ремонтных телок. Их правильное развитие, крепкое здоровье и высокая продуктивность в перспективе напрямую определяют экономическую эффективность хозяйства. Ключевым аспектом, гарантирующим успешное формирование ремонтного поголовья, является тщательно разработанный и сбалансированный рацион кормления [2].

В современном мировом сельском хозяйстве при разработке рационов для животных всё больше внимания уделяется экологической безопасности, особенно сокращению газовых выбросов. Исследования показали, что добавление рапсового жмыха и овса к травяному силосу в рационе дойных коров улучшает усвоение корма и снижает выбросы метана. Подобным образом, замена ячменя на лущеный овес в качестве концентрированной добавки к травяному силосу также уменьшает выбросы метана, не влияя на количество производимого молока [3].

Питательная ценность концентрированных кормов, соответствующая их сорту, является решающим критерием выбора. Параллельно с этим, селекционеры активно выводят новые сорта зерновых, отличающиеся улучшенным качеством зерна и высокой урожайностью в различных климатических зонах, включая как засушливые, так и влажные. Агрономы-полеводы рекомендуют внедрять эти инновационные сорта в агрофитоценозы, что позволяет достигать значительных показателей по урожайности зеленой массы, сухого вещества и содержанию усвояемого протеина [4, 5].

Цель и задачи. Цель исследования заключалась в разработке кормовых рационов, основанных на зерновых культурах Омской селекции, для ремонтных телок. В ходе исследования ставилась задача разработки рационов кормления ремонтного молодняка с использованием зерновых культур, выведенных в Омской селекции, с последующим подтверждением их эффективности.

Материалы и методы исследований. Исследование было посвящено оценке рациона кормления группы ремонтных телок численностью 321 голова. Анализ кормов проводился в лаборатории животноводства ФГБНУ «Омского АНЦ» с использованием комплексной методики зоотехнического анализа. Определялись следующие показатели: влажность, содержание сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки, сырой золы, кальция, фосфора, сахара и каротина. Расчетным методом определялись содержание безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), энергетическая кормовая единица (ЭКЕ), обменная энергия и переваримый протеин. Общая питательная ценность рациона оценивалась расчетным методом, а качество и классность кормов – в

соответствии с требованиями ГОСТ. Исходный рацион для ремонтных телок включал травяной силос (20 кг), травяной сенаж (10 кг) и пшеничную солому (3 кг). Для формирования и оптимизации рациона применялось программное обеспечение «Кормовые рационы». Корректировка рациона включала введение концентратной смеси (из сортов ячменя, гороха и овса, выведенных ФГБНУ «Омский аграрный научный центр» и разрешенных для использования в 10 Западно-Сибирском регионе) и снижение нормы пшеничной соломы на 2 кг. Расчет годовой потребности в кормах для хозяйственного и сбалансированного рационов осуществлялся согласно методическому пособию Лаврентьева А.Ю. и Даниловой Н.В. (2023).

Результаты исследований. В рамках лабораторного исследования было проанализировано шесть проб кормов, включающих пшеничную солому, травяной силос, травяной сенаж, а также зерновые культуры: ячмень сорта «Омский 100», горох сорта «Омский 19» и овес сорта «Орион» (по одной пробе каждого). Органолептический анализ показал, что все образцы обладали характерным приятным запахом и соответствующей консистенцией, сохраняющей исходную структуру растительного материала. Признаков гнилостного распада или микотоксикоза (запаха плесени) не обнаружено. В сочных кормах доминирующей органической кислотой являлась молочная, при этом содержание уксусной кислоты находилось в допустимых пределах. По показателям питательности все исследованные корма соответствовали требованиям государственных стандартов качества (ГОСТ) и были классифицированы как 1-й и 2-й классы.

Анализ структуры исходного хозяйственного рациона ремонтных телок выявил его доминирование сочными кормами (84,2%) и грубыми кормами (15,8%), что соответствует силосно-сенажному типу кормления. Однако, при оценке зоотехнических показателей, было установлено, что среднее количество переваримого протеина на 1 энергетическую кормовую единицу составляло 62,42, что является недостаточным. Кальций-фосфорное отношение (3,5:1) значительно отклонялось от нормативного диапазона (1,5-2:1). Сахаро-протеиновое отношение (0,8:1) находилось в пределах нормы.

Последующая корректировка рациона ремонтных телок привела к изменению его структуры: доля сочных кормов была снижена до 80,5%, грубых кормов – до 2,8%, а концентрированных кормов – увеличена до 16,7%. Тип кормления остался силосно-сенажным. В результате этих изменений, среднее количество переваримого протеина на 1 энергетическую кормовую единицу возросло до 93,50, а кальций-фосфорное отношение было скорректировано до 1,5:1, что полностью соответствует нормативным требованиям (1,5-2:1). Сахаро-протеиновое отношение сохранилось на оптимальном уровне (0,8:1). Таким образом, скорректированный рацион был полностью сбалансирован по всем ключевым показателям питательности, и все зоотехнические параметры находились в пределах нормы, что подтверждается данными, представленными в таблице 1. Для обеспечения ремонтных телок в количестве 321 головы на год, с учетом всех потерь при заготовке и хранении кормов, а также формирования страхового фонда, необходимо заготовить 65963,895 центнеров кормов (табл. 2).

Таблица 1 – Содержание элементов питания в рационах ремонтных телок

Показатель	Норма	Хозяйственный рацион		Сбалансированный рацион	
		факт	отклонение +/-	факт	отклонение +/-
ОЭ, МДж	170,00	107,6	-62,4	169,21	-0,79
ЭКЕ	17,00	10,7	-6,3	16,90	-0,10
СВ, г	17,30	12,5	-4,8	18,172	+0,872
ПП, г	1560,00	668,0	-892	1580,20	+20,20
СК, г	4150,00	3638,0	-512	4522,80	+372,80
Сахар, г	1400,00	594,2	-805,8	1377,00	-23,00
СЖ, г	535,00	453,0	-82	444,60	-90,40
Са, г	105,00	76,9	-28,1	95,37	-9,63
Р, г	75,00	21,9	-53,1	64,60	-10,40
Каротин, мг	655,00	608,5	-46,5	764,09	+109,09

Таблица 2 – Расчет годовой потребности в кормах и кормовых добавках для ремонтных телок (321 голова)

Корма и кормовые добавки	Требуется заготовить		Убыль при заготовке и хранении		Страховой фонд		Требуется заготовить или приобрести
	на 1 голову	на все поголовье	%	всего	%	всего	
силос, ц	73,0	23433,0	20,0	4686,6	15,0	3514,9	31634,5
сенаж, ц	36,5	11716,5	20,0	2343,3	15,0	9959,02	24018,8
солома, ц	10,9	3514,9	10,0	351,4	-	-	3866,4
свекла, ц	18,2	5858,2	10,0	585,8	-	-	6444,07
итого в год	65963,8						

В таблице 3 представлен детальный расчет годовой потребности в кормах и кормовых добавках, рассчитанный для группы из 321 ремонтной телочки. Этот расчет был выполнен после внесения корректировок в их рацион питания.

Таблица 3 – Расчет годовой потребности в кормах и кормовых добавках ремонтных телок 321 голова, после корректировки рациона

Корма и кормовые добавки	Требуется заготовить		Убыль при заготовке и хранении		Страховой фонд		Требуется заготовить или приобрести
	на 1 голову	на все поголовье	%	всего	%	всего	
силос, ц	73	23433,0	20,0	4686,6	15,0	3514,9	31634,5
сенаж, ц	36,5	11716	20,0	2343,3	15,0	9959,1	24018,8
солома, ц	3,65	1171,6	10,0	117,1	-	-	1288,8
концентрированный корм (ФГБНУ Омский АНЦ), ц	10,9	3514,9	-	-	15,0	527,2	4042,1
свекла, ц	18,2	5858,2	10,0	585,8	-	-	6444,1
итого кормов в год	67428,4						

Чтобы обеспечить ремонтных тёлок полноценным питанием в течение года (321 голова), с учётом всех потерь при заготовке и хранении кормов, а также создания страхового запаса, необходимо заготовить 67428,4 центнера кормов. Это на 1464,5 центнера больше, чем сейчас заготавливается в хозяйстве, где наблюдается нехватка питательных веществ в кормах.

Выводы. Проведенный анализ показал, что все образцы кормов соответствовали государственным стандартам качества. Они были классифицированы как корма 1-го и 2-го класса, отличались приятным ароматом и правильной текстурой, сохраняющей целостность растительных компонентов. В сочных кормах преобладала молочная кислота, а содержание уксусной кислоты находилось в пределах допустимых норм.

Однако, хозяйственный рацион для ремонтных телок выявил ряд недостатков. Было зафиксировано недостаточное количество переваримого протеина – 27,92 г на 1 ЭКЕ. Кроме того, соотношение кальция и фосфора превышало установленные нормы на 1,5 г.

Для решения этих проблем был разработан сбалансированный рацион. Он основан на компонентах хозяйственного рациона, но с измененным количеством кормов и добавлением концентрированных кормов, одобренных для использования в 10 Западно-Сибирском регионе и произведенных ФГБНУ «Омский аграрный научный центр». В их число вошли: ячмень Омский 100, горох Омский 19 и овес Орион. Все показатели питательности были скорректированы в соответствии с нормами. Так, дефицит переваримого протеина в 27,92 г на 1 ЭКЕ был устранен, и его содержание достигло 93,50 г (при норме 90-120 г). Превышение нормы соотношения кальция и фосфора на 1,5 г также было исправлено, и в сбалансированном рационе оно составило 1,5 г (при норме 1,5-2:1).

Эффективное производство в любом секторе животноводства невозможно без тщательно продуманного и обоснованного плана кормления. Для обеспечения ремонтных телок сбалансированным рационом, учитывая все потери при заготовке и хранении кормов, а также необходимость создания страхового запаса, на 321 голову в год требуется заготовить 67428,4 центнеров кормов. Этот объем незначительно превышает (на 1464,5 ц) потребности хозяйственного рациона, который, как было установлено, испытывает недостаток питательных веществ.

Литература

1. Анисимова, Е. И. Сравнительная эффективность сочных и концентратных рационов для коров симментальской породы / Е. И. Анисимова // Ветеринария и кормление. – 2020. – №1. – С. 25-27.

2. Захарова, Л. Н. Выращивание ремонтных телок разных пород в условиях Якутии / Л. Н. Захарова // Ветеринария и кормление. – 2024. – № 2. – С.31-34.

3. Воронова, И. В. Современные аспекты кормления молочных коров / И. В. Воронова, Н. Л. Игнатьева, Е. Ю. Немцева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 164-169.

4. Тимохин, А. Ю. Продуктивность и качество однолетних бобово-мятликовых трав в южной лесостепи западной сибири / А. Ю. Тимохин, В. С. Бойко, В. В. Михайлов // Кормопроизводство. – 2023. – № 3. – С. 3-6.

5. Николаев, П. Н. Перспективные двурядные пленчатые сорта для повышения урожайности и качества зерна ячменя в условиях южной лесостепи западной сибири / П. Н. Николаев, О. А. Юсова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2021. – Т. 16. – № 4. – С. 303-312.

УДК 636.082.2:636.2.034

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РОССИИ

Н.М. Костомахин
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия
e-mail: kostomakhin@mail.ru

Аннотация. Проведен сравнительный анализ результатов оценки быков по методам «дочери-сверстницы» и BLUP, используемых в России. Установлено, что при оценке быков по качеству потомства метод BLUP является более предпочтительным. Наиболее различающиеся по индексу племенной ценности быки находятся в промежутке от 10 до 25 % лучших, при этом оценки 10 % лучших быков, оцененных разными методами, различаются значительно меньше. Коэффициент Спирмена по удою молока дочерей, рассчитанный между двумя методами оценки, составил 0,75; по массовой доле жира - 0,74 и по выходу молочного жира - 0,70. Следовательно, существует достаточно высокая корреляция между изучаемыми методами оценки.

Ключевые слова: *метод оценки быков по качеству потомства, BLUP, дочери-сверстницы, интенсивность селекции, эффективность оценки быков*

METHODS OF BULL EVALUATION USED IN RUSSIA

N.M. Kostomakhin
FSBEI HE Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia

Abstract. A comparative analysis of the bull evaluation methods such as "daughter vs herdmates" and BLUP, which are used in Russia was carried out. It was found that the BLUP method is more preferable when evaluating of bulls by the quality of offspring. The sires that differ the most in the breeding value index range from 10 to 25% of the best, while the estimated of the top 10 % of sires evaluated by different methods differ significantly less. The Spearman coefficient for the milk yield of daughters calculated between the two assessment methods was 0.75; for the mass fraction of fat 0.74 and for the yield of milk fat 0.70. Consequently, there is a fairly high correlation between the assessment methods studied.

***Keywords*:** *method of bull evaluation by offspring quality, BLUP, daughters vs herdmates, intensity of selection, bulls' evaluation efficiency.*

Введение. В молочном скотоводстве основную роль в повышении генетического потенциала породы, стада и увеличении темпов генетического прогресса всей популяции играют быки-производители [1, 2].

В зависимости от используемого варианта селекционной программы вклад быков-производителей в общее генетическое улучшение породы составляет от 60 до 80% [3, 4].

Наиболее широкое применение в мировой практике получили методы генетической оценки животных, основанные на использовании современных методов популяционной генетики и моделирования селекционного процесса [5, 6].

К числу таких методов относится BLUP (Best Linear Unbiased Prediction), который используется в большинстве стран с развитым животноводством [7, 8].

В основу данных исследований положен сравнительный анализ результатов оценки быков по принятому в Российской Федерации методу «дочери-сверстницы» и BLUP-анализу, принятому в международной практике [9, 10].

Цель и задачи. Была поставлена цель сравнить методы оценки быков-производителей по качеству потомства BLUP и «дочери-сверстницы».

При этом были поставлены задачи: - определить эффективность каждого метода в сравнительном аспекте; - рассчитать корреляцию между тестируемыми методами оценки быков-производителей; - выявить влияние интенсивности селекции на эффективность оценки быков при разных методах.

Материалы и методы исследований. Оценку быков проводили с помощью индексов племенной ценности (ИПЦ) по принятому в Российской Федерации методу «дочери-сверстницы», а также, полученных методом BLUP. На основании влияния степени отбора быков был рассчитан коэффициент ранговой корреляции между двумя используемыми методами оценки по Спирмену.

Результаты исследований. При сортировке быков-производителей по удою молока их дочерей разность между средним ИПЦ, определенным по официальной инструкции и BLUP, при увеличении доли отобранных быков с 10 до 25% уменьшалась в 2 раза, а при увеличении доли отобранных быков до 50% - почти не изменялась.

Из полученных данных можем предположить, что разность оценок изменяется непропорционально изменению давления отбора. Так, если при уменьшении давления отбора с 10 до 25% она увеличивается, то при уменьшении давления отбора до 50% лучших быков она остается неизменной.

При сортировке быков-производителей по массовой доле жира в молоке их дочерей установлено, что уменьшение разности при уменьшении давления отбора происходило постепенно, без заметных скачков. При сортировке быков по выходу молочного жира у их дочерей установили, что разность индексов племенной ценности с уменьшением давления отбора не уменьшалась, а увеличивалась.

Таким образом, можно предположить, что наиболее различающиеся по ИПЦ быки-производители находятся в промежутке от 10 до 25% лучших, при этом оценки 10% лучших быков разными методами различались значительно меньше.

В таблице сопоставлены значения индексов племенной ценности по всем показателям продуктивности дочерей быков различных категорий. В соответствии с «Инструкцией по проверке и оценке быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства» исследуемые быки были распределены по следующим категориям: «улучшатели удоя и жира» – 3 головы (4% от общего количества), «улучшатели удою» – 31 голова (40%), «нейтральные» – 34 головы (44%) и «ухудшатели» – 9 голов (12%).

Таблица – Показатели генетического прогресса по группам быков

Племенная категория	n	Удой, кг		МДЖ, %		Выход молочного жира, кг	
		«дочери-сверстницы»	BLUP	«дочери-сверстницы»	BLUP	«дочери-сверстницы»	BLUP
Улучшатели удоя и жира	3	270,33 ±25,04	396,03 ±38,65	0,07 ±0,03	0,02 ±0,03	15,93 ±1,76	18,06 ±2,05
Улучшатели удоя	31	208,16 ±4,57	447,15 ±8,53	-0,02 ±0,00	-0,06 ±0,00	6,70 ±0,20	14,48 ±0,29
Нейтральные	34	-99,55 ±3,10	125,20 ±3,21	0,01 ±0,00	0,00 ±0,00	-3,15 ±0,09	4,96 ±0,11
Ухудшатели	9	-248,68 ±26,02	-79,01 ±27,03	0,02 ±0,01	-0,01 ±0,01	-8,32 ±0,79	-2,87 ±0,90

Был проведен статистический анализ и рассчитана достоверность разности методов «дочери-сверстницы» и BLUP. Разность достоверна по удою молока по всем группам быков, по массовой доле жира и выходу молочного жира разность недостоверна по группе быков «улучшатели удоя и жира». Следовательно, только быки в группе «улучшатели удоя и жира» получили одинаковые оценки по массовой доле жира и выходу молочного жира. Разность оценок быков всех остальных групп по остальным показателям продуктивности не вызывает сомнения.

Помимо этого была проведена оценка достоверности разности между группами быков по полученным племенным категориям. При оценке по официальной инструкции разность между группами достоверна по всем показателям продуктивности кроме массовой доли жира. Следовательно, при оценке быков методом «дочери-сверстницы» разделение быков по группам остается актуальным, так как за некоторым исключением выражает реальные различия в ИПЦ быков разных групп. Разность между группами быков,

отсортированных по племенным категориям и оцененных методом BLUP, является недостоверной по всем показателям продуктивности за некоторым исключением, то есть присвоение быкам какой-либо племенной категории не подтверждается оценкой BLUP, так как нет существенной разности между ИПЦ по группам с разными племенными категориями. Оценка ИПЦ методом BLUP существенно отличается от оценки методом «дочери-сверстницы» и теряется соответственно превосходство одной группы быков над другой.

По удою молока дочерей рассчитанный коэффициент Спирмена между двумя методами оценки быков-производителей составил 0,75; по массовой доле жира - 0,74 и по выходу молочного жира - 0,70. Это, несомненно, показывает, что корреляция между данными способами оценки существует и она достаточно высока.

Помимо этого, было оценено влияние степени отбора на интенсивность селекции. Интенсивность селекции прямо пропорциональна положению нижней границы отбора и обратно пропорциональна размеру ремонтной группы. В теории, чем меньше животных предполагается отобрать, тем выше величина генетического прогресса, на практике же интенсивность селекции не достигает табличного значения.

Из-за трудности определения влияния окружающей среды часто отбираются животные, повышенный уровень продуктивности которых обусловлен не столько генотипической составляющей, сколько особыми условиями кормления и содержания, соответственно, их генетическое достоинство может быть гораздо ниже.

Заключение. 1. Наиболее различающиеся по ИПЦ быки находятся в промежутке от 10 до 25 % лучших, при этом оценки 10 % лучших быков, оцененных разными методами, различаются значительно меньше.

2. Присвоение быкам-производителям какой-либо племенной категории по официальной инструкции не подтверждается оценкой BLUP, так как нет существенной разности между ИПЦ по группам с разными племенными категориями. Оценка ИПЦ методом BLUP существенно отличается от оценки методом «дочери-сверстницы» и теряется соответственно превосходство одной группы быков над другой.

3. Коэффициент Спирмена по удою молока дочерей, рассчитанный между двумя методами оценки быков-производителей, составил 0,75; по массовой доле жира - 0,74 и по выходу молочного жира - 0,70. Следовательно, существует достаточно высокая корреляция между изучаемыми методами оценки.

4. Интенсивность селекции при оценке быков методом BLUP существенно выше, чем при оценке методом «дочери-сверстницы», это указывает на эффективность данного метода и необходимость его более широкого использования в нашей стране.

Литература

1. Костомахин Н.М. Селекция крупного рогатого скота с использованием генов-маркеров / Н.М. Костомахин, Е.А. Волкова, Г.А. Ярмоц // Главный зоотехник. 2025. – № 3 (260). – С. 14-24.

2. Костомахин Н.М. Совершенствование скота черно-пестрой породы различного происхождения: монография / Н.М. Костомахин, О.А. Воронкова, М.А. Габедава. – Калуга: ИП Стрельцов И.А., 2023. – 122 с.

3. Влияние генотипа производителей и генофонда пород крупного рогатого скота на устойчивость семени к криоконсервации / А.И. Желтиков, Т.В. Коновалова, Н.М. Костомахин и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 3. – С. 139-150.

4. Костомахин Н.М. Современная технология получения семени у быков-производителей / Н.М. Костомахин // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов международной научно-практической конференции. - Брянск, 2024. - С. 121-126.

5. Анализ мутации гена SLC35A3 у скота голштинской породы / Я.А. Кабицкая, Е.Г. Бойко, Н.М. Костомахин и др. // Главный зоотехник. – 2024. – № 12 (257). – С. 19-27.

6. Fikse W. Weighting factors of sire daughter information in international genetic evaluations / W. Fikse, G. Banos // Journal of Dairy Science. – 2001. – Vol.84. – No.7. – P. 1759-1768.

7. Костомахин Н.М. Продуктивные и воспроизводительные качества скота холмогорской породы / Н.М. Костомахин, М.А. Габедава, О.А. Воронкова. – Калуга: ИП Стрельцов И.А., 2022. – 122 с.

8. Henderson C.R. Application of linear models in Animal Breeding / C.R. Henderson. – University of Guelph, 1984. – 544 p.

9. Kostomakhin N. Experience and prospects of the use of precision livestock farming in the Russian Federation / N. Kostomakhin, L. Tseiko, M. Kostomakhin // BIO WEB OF CONFERENCES. XVII International Scientific and Practical Conference “State and Development Prospects of Agribusiness” (INTERAGROMASH 2024). – EDP Sciences, 2024. – P. 02001.

10. Kostomakhin N. Reproductive and productive traits of cows of Holstein breed depending on the level of inbreeding / N. Kostomakhin, L. Tseiko, M. Kostomakhin // BIO WEB OF CONFERENCES. XVII International Scientific and Practical Conference “State and Development Prospects of Agribusiness” (INTERAGROMASH 2024). – EDP Sciences, 2024. – P. 01009.

УДК 636.22/.28:636.084.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОБИОТИКА В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА ВЫРАЩИВАНИЯ

Т.В. Куренинова
ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»,
г. Барнаул, Россия
e-mail: 89132479734@mail.ru

Аннотация. В статье приведены исследования по изучению эффективности применения фитобиотика в кормлении телят молочного периода выращивания. Изучено влияние его выпаивания на рост телят, а также рассчитан экономический эффект от его применения. Установлено, что на 3-й месяц выращивания наибольшая живая масса наблюдалась у телят III опытной группы - 107,2 кг, животные превосходили аналогов I и II опытных групп на 5,1 и 3,4 кг соответственно, телят контрольной группы достоверно на 10,6 кг (11%, p<0,05). Дополнительная прибыль в III опытной группе составила 2333,0 руб., уровень рентабельности - 20,4%.

***Ключевые слова**: телята-молочники, фитобиотик, живая масса, экономическая эффективность.*

EFFECTIVENESS OF USING PHYTOBIOTICS IN FEEDING CALVES DURING THE GROWING PERIOD

T.V. Kureninova
FGBNU "Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology",
Barnaul, Russia

Abstract. This article presents research on the effectiveness of phytobiotic supplementation in feeding calves during the growing period. The effect of its use on calf growth was studied, and the economic impact of its use was calculated. It was established that in the third month of rearing, the highest live weight was observed in calves of the third experimental group - 107.2 kg. Animals exceeded their analogs of the first and second experimental groups by 5.1 and 3.4 kg, respectively, and calves of the control group significantly by 10.6 kg (11%, p < 0.05). Additional profit in the third experimental group amounted to 2333.0 rubles, the profitability level was 20.4%.

Keywords: *dairy calves, phytobiotic, live weight, economic efficiency.*

Введение. В последние годы многие исследователи, работающие в области кормления сельскохозяйственных животных, обратили внимание на биологически активные вещества, образующиеся в растениях – фитобиотики. Доказано, что растения улучшают функции иммунной системы, оказывают

значительное влияние на здоровье животных и повышают продуктивные качества. Актуальность разработки высокоэффективных фитобиотиков в животноводстве определяет тот факт, что глобально использование лекарственных растений в качестве альтернативы различным противомикробным препаратам не только приведет к охране здоровья и максимизации продуктивности животных, но и обеспечит решение проблемы общественного здравоохранения [1].

Препараты корней одуванчика лекарственного активно воздействуют на водно-солевой обмен, состояние желудочно-кишечного тракта (возбуждение аппетита, улучшение пищеварения, желчегонное, слабительное действие). Обеспечивают бактерицидный, диуретический, вяжущий, иммуномоделирующий, противоглистный эффект, снижают уровень холестерина и сахара в крови [2].

Цель исследований – изучить влияние фитобиотической кормовой добавки на интенсивность роста телят.

Для решения поставленной цели, были выполнены следующие задачи:

1. Изучить живую массу телят-молочников при выпаивании им фитобиотика.

2. Рассчитать экономическую эффективность применения фитобиотика телятам молочного периода выращивания.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный эксперимент проводился в производственных условиях филиала ФГБНУ ФАНЦА ПЗ «Комсомольское» Павловского района Алтайского края на телятах черно-пестрой породы молочного периода выращивания.

Схема эксперимента представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта эксперимента

Группа	n	Период опыта, дней	Период выпаивания фитобиотика, дней	Характеристика кормления
контрольная	10	80	-	основной рацион (ОР)
I опытная	10	80	30	ОР+30 мл/гол. фитобиотика
II опытная	10	80	30	ОР+40 мл/гол. фитобиотика
III опытная	10	80	30	ОР+50 мл/гол. фитобиотика

Для проведения эксперимента (табл. 1) сформировали одну контрольную и три опытные группы новорожденных телят по 10 голов в каждой, аналогов по живой массе и возрасту. Подбор животных был выполнен по методике А.И. Овсянникова методом пар-аналогов [3].

Выпаивание фитобиотика проводилось согласно схеме эксперимента. Фитобиотик был изготовлен в ФГБНУ ФАНЦА отделе АНИИЖиВ лаборатории зоотехнии. Используемая для эксперимента фитобиотическая кормовая добавка представляет собой жидкий экстракт надземной части и корня одуванчика

лекарственного и водно-спиртового экстракта лимона и хвои сосны сибирской, играющих роль консерванта.

Условия содержания телят всех групп были одинаковыми. Кормление животных в подопытных группах проводилось по схеме, принятой в хозяйстве, согласно детализированным нормам кормления крупного рогатого скота А.П. Калашников и др. [4].

Отличие в кормлении телят контрольной и опытных групп было лишь в даче изучаемой кормовой добавки с момента поедания корма, согласно схеме опыта. Телята получали первые 3-5 дней молозиво, далее использовали цельное молоко. С 10-ти дневного возраста телятам в молоко добавляли фитобиотик.

Для изучения роста телят использовали данные ежемесячного индивидуального взвешивания. Взвешивание телят проводили один раз в месяц утром до поения и кормления животных.

Экономическая эффективность скармливания фитобиотика телятам в молочный период выращивания рассчитана по данным приростов массы тела и бухгалтерского учета.

Данные, полученные в ходе эксперимента, обработаны биометрически при помощи программного пакета Microsoft Excel 2016, при этом вычисляли среднеарифметическое значение (M), среднеквадратическую ошибку (±m) и критерий достоверности (p). Достоверность результатов опыта по отношению к контрольной группе рассчитан по t-критерию Стьюдента для независимых выборок, статистически значимыми считались различия при *$p<0,05$; **$p<0,01$; ***$p<0,001$ [5].

Результаты исследований. Использование в молочный период кормления телят фитобиотика оказало положительное влияние на их массу тела (таблица 2).

Таблица 2 – Масса тела телят, кг

Возраст	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
10 дней	34,64±0,82	34,00±1,51	33,91±0,93	34,91±1,47
1 месяц	46,55±1,71	46,91±2,11	46,64±2,36	51,64±1,58*
2 месяца	66,91±2,87	68,55±2,06	69,27±2,23	74,18±1,97*
3 месяца	96,55±2,75	102,09±3,18	103,82±1,89*	107,18±4,00*

Анализ таблицы 2 показывает, что по достижению телятами месячного возраста наибольшей массой тела отличались животные III опытной группы – 51,64 кг, что на 5,1 кг (11%, $p<0,05$) больше, чем в контроле. В 2-х месячном возрасте живая масса телят III опытной группы также была выше, чем у аналогов других групп. Так, у телят III опытной группы масса тела составила 74,18 кг, что достоверно больше, чем в контроле на 7,3 кг (11% $p<0,05$). К 3-х месячному возрасту телята, которым выпаивали 50 мл фитобиотической кормовой добавки (III опытная группа), по массе тела превосходили аналогов I и II опытных групп на 5,1 и 3,4 кг соответственно, телят контрольной группы достоверно на 10,6 кг (11%, $p<0,05$). Животные II опытной группы в возрасте 3-х месяцев по массе тела превосходили контроль на 7,3 кг (7,5%

$p<0,05$).

В исследованиях, проведенными рядом авторов, также установлено увеличение массы тела телят при включении в состав их рациона фитобиотика [6].

Результаты расчета экономической эффективности применения фитобиотика представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения фитобиотика в рационах телят

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Затраты на производство 1 л фитобиотика, руб.	-	178,0	178,0	178,0
Затраты на фитобиотик на голову на весь период опыта (30 дней), руб.	-	160,2	213,6	267,0
Среднесуточный прирост за период опыта, г	687,9	756,6	776,8	803,0
Валовый прирост массы тела, кг	61,9	68,1	69,9	72,3
Реализационная цена 1 кг массы тела, руб.	250,0	250,0	250,0	250,0
Стоимость валовой продукции, руб.	15475,0	17025,0	17475,0	18075,0
Стоимость хозяйственного рациона на период опыта (80 дней), на голову, руб.	10425,0	10425,0	10425,0	10425,0
Прочие расходы, руб.	4324,6	4324,6	4324,6	4324,6
Себестоимость выращивания одной головы молодняка за период опыта (80 дн.), руб.	14749,6	14909,8	14963,2	15016,6
Прибыль, руб.	725,4	2115,2	2511,8	3058,4
Дополнительная прибыль, руб.	-	+1389,8	+1786,4	+2333,0
Рентабельность, %	4,9	14,2	16,8	20,4

Анализ данных экономической эффективности (таблица 3) позволяет заключить, что затраты на количество выпоенного фитобиотика в опытных группах животных составили 160,2, 213,6 и 267,0 руб.

Следует отметить, что больше всего валового прироста получено от телят III опытной группы – 72,3 кг, что больше, чем в контроле на 10,4 кг, и животных I и II опытных групп на 4,2и 2,4кг.

При увеличении себестоимости выращивания телят в опытных группах, дополнительная прибыль в I опытной группе животных получена в размере 1389,8 руб., рост уровня рентабельности составил 4,9%, во II опытной группе – 1786,4 руб., 16,8%, в III опытной группе – 2333,0 руб., 20,4%.

В связи с этим экономически наиболее целесообразно применять в рационах телят молочного периода выращивания фитобиотик в объеме 50 мл на голову в сутки.

Выводы

1. Введение в состав рациона телят молочного периода выращивания фитобиотика, способствовало достоверному увеличению массы тела телят III опытной группы в возрасте 1-го, 2-х, и 3-х месяцев на 11,0% ($p<0,05$).

2. Наибольшая дополнительная прибыль по отношению к контролю получена в III опытной группе животных, в размере 2333,0 руб., рост уровня рентабельности составил 20,4%.

Литература

1. Попова, Г. М. О возможности использования фитобиотических добавок в рационах сельскохозяйственных животных / Г. М. Попова, С. Н. Баер, К. Д. Галижман // Животноводство и кормопроизводство. – 2023. – №2. – С. 152-175.

2. Кароматов, И. Д. Лечебные свойства лекарственного растения одуванчик / И. Д. Кароматов, М. С. Давлатова // Биология и интегративная медицина. - 2018. – №9 (26). – С.145-164.

3. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва: Колос, 1976. – 185 с.

4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / Под ред. А.П. Калашникова. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

5. Биометрия в животноводстве: учебное пособие / Н. И. Коростелева, И. С. Кондрашкова, Н. М. Рудишина, И. А. Камардина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 210 с.

6. Ермолаева, Т. В. Перспективы использования экстрактов лекарственных растений в кормовых рационах сельскохозяйственных животных / Т. В. Ермолаева // Актуальные проблемы современной науки: теория и практика. – 2020. – С. 44-49.

УДК 330.131+636.084.52:636.224.3

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СБАЛАНСИРОВАННЫХ РАЦИОНОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ ПРЕМИКСОВ ДЛЯ КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ

О.Г. Кучер
ФГБОУ ВО Рязанский государственный агротехнологический университет, г. Рязань, Россия
ol-zahar.ru@yandex.ru

Аннотация. Общехозяйственный рацион для коров был сбалансирован с учетом физиологического состояния животных и введены премиксы для сухостойного и дойного периодов, что позволило за счет повышения качества молока получить прибыль на 26%выше.

Ключевые слова: *коровы, рацион, премиксы, экономическая эффективность, себестоимость.*

ECONOMIC EFFICIENCY OF BALANCED DIETS WHEN PREMIXES ARE ADDED TO JERSEY COWS

O.G. Kucher
FGBOU VO Ryazan State University of Agrotechnology, Ryazan, Russia

Abstract. The general farm diet for cows was balanced taking into account the physiological state of the animals and premixes for the dry and milking periods were introduced, which allowed to get a profit 26% higher due to the improvement of milk quality.

Keywords: *cows, diet, premixes, economic efficiency, cost.*

Проведенный научно-хозяйственный опыт показал наилучшие результаты при сбалансированности общехозяйственного рациона по физиологическим фазам, включая сухостойный период и дойный в раздое, разгаре и спаде лактации, с введением премиксов Dry дозой 130 г/гол/сут. для сухостойных и БВМК дозой 150 г/гол/сут. для дойных коров джерсейской породы. Подробно рационы показаны в ранее опубликованной статье [2].

В ходе проведенного научно-хозяйственного опыта, направленного на определение влияния различных рационов и премиксов на молочную продуктивность и экономическую результативность, были получены многоплановые данные, сгруппированные в три аналитические таблицы. Результаты приводятся с используемым ранее в хозяйстве рационом, обозначенным в тексте как контрольная группа [1].

Цель исследований – показать преимущество сбалансированных рационов кормления с введением премиксов Dry и БВМК для джерсейских коров. Экономическая эффективность рассчитана по традиционным методикам.

Данные таблицы 1 отражают зоотехнические показатели молочной продуктивности животных по четырем исследуемым группам, включая среднесуточный удой, удой за 305 дней, массовую долю жира и белка, а так же количество молока, пересчитанное на соответствующую жирность.

Таблица 1 – Зоотехнические показатели молочной продуктивности

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Численность коров, гол.	10	10
Среднесуточный удой на 1 корову, кг	20,9	22,80
Удой за 305 дней, кг	6398,0	6954,0
Массовая доля жира, %	5,56	5,88
Массовая доля белка, %	3,75	4,75
Количество молока базисной (3,4 %) жирности, кг	10462,6	12026,3

Анализируя таблицу видно, что наибольшие значения удоя за лактацию (6954 кг) и массовой доли белка (4,75 %) были зафиксированы в опытной группе, где применялись сбалансированные рационы к каждой соответствующей фазе лактации, а так же премиксы в сухостойный и в лактирующий периоды.

Данные таблицы 2 содержат детализацию структуры себестоимости молока по экономическим статьям, что позволило проанализировать удельный вес всех материальных расходов, оплаты труда, энергетических затрат, ветеринарного обслуживания, а так же стоимости используемых премиксов.

Таблица 2 – Структура себестоимости 1 центнера молока

Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
Себестоимость 1 ц, руб.	4642,29	%	4782,46	%
		100		100
Оплата труда с отчислениями	564,96	12,16	564,96	11,81
Корма (без премикса)	2459,84	52,98	2520,55	52,71
Энергоресурсы	253,24	5,45	253,23	5,30
Ветеринарные препараты	298,34	6,42	298,33	6,24
Содержание основных средств	599,10	12,90	599,09	12,53
Прочее	443,78	9,55	443,77	9,27
Премикс	23,07	0,50	102,53	2,14

По таблице 2 видно, что структура себестоимости остается сопоставимой. Наибольший процент в себестоимости молока занимают кормовые средства (52,98 – 52,71 %). Этот показатель почти неизменен как в контрольной, так и в опытной группах, что указывает на стабильность рациона и структуру кормления при различиях в используемом премиксе и периодизации кормления. Это так же показывает, что основной источник различий в рентабельности (таблица 2) формировался не за счет изменения кормовой базы, а путем ее рационализации и

минерально-витаминного обеспечения. Наименьшее значение в категории премиксы оказались у контрольной группы – 0,50% соответственно. Рассчитаны фактические расходы на премиксы в расчете на одну голову в сутки: от 5,54 руб. в контрольной группе до 24,61 руб. в опытной. Соответственно, на все поголовье в день приходилось от 82,95 до 369,22 рубля, что демонстрирует рост затратной нагрузки по данным показателям.

В таблице 3 показана экономическая эффективность производства молока.

Таблица 3 – Экономическая эффективность молочного производства

Показатели	Фактические величины	
	Контрольная группа	Опытная группа
Валовый удой за 305 дней, ц	959,7	1043,10
Расчет на базовую жирность	1569,39	1803,94
Затраты на производство молока, руб.	4455205,71	4988584,02
Себестоимость 1 кг молока, руб.	46,42	47,82
Выручка от реализации, руб.	5649804,00	6494184,00
Прибыль от реализации, руб.	1194598,29	1505599,98
Уровень рентабельности производства, %	21,14	23,18

Результаты расчетов показали, что наибольшие затраты на производство одного центнера молока были зафиксированы в опытной группе и составили 4988584,02 рубля, что связано с удорожанием используемых премиксов. Себестоимость 1 кг молока в данной группе наивысшая – 47,82 рублей. Наименьшие затраты наблюдались в контрольной группе (4455205,71 рубля), при этом себестоимость молока так же была наименьшей – 46,42 рубля. Однако в дальнейшем по таблице можно увидеть, что выручка от реализации молока была максимальной в опытной группе – 6494184 рублей, при этом прибыль составила 1505599,98, что выше контрольной группы на 26,03%.

Итак, применение сбалансированных рационов, специализированных под каждую из фаз лактации с премиксами Dry и БВМК приводит к наибольшему экономическому эффекту, как по абсолютной прибыли, так и по относительному уровню рентабельности. Несмотря на рост затрат на премиксы, экономическая отдача от их применения в виде повышения удоев и улучшения качественных параметров молока обеспечивает устойчивое преимущество.

Литература

1. Маститы коров: этиология, диагностика, лечение, профилактика, качество молока: монография / О. А. Захарова, Д. Е. Кучер, О. В. Евдокимова, А. И. Новак, О. В. Черкасов, Д. Э. Юхина, С. В. Григорьева. – Рязань: РГАТУ, РУДН, РГМУ, 2023 – 185с.

2. Кучер, О. Г. Анализ основного рациона и его оптимизация для повышения содержания белка в молоке коров джерсейской породы / О. Г. Кучер, О. А. Захарова // Зоотехния. – 2025. – №11. – С 15-19.

УДК 636.5.033

ПОДКИСЛИТЕЛЬ ВОДЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

А.Ю. Лаврентьев, Л.А. Розова
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия
e-mail: lavrentev65@list.ru

Аннотация. Статья посвящена изучению влияния жидкого подкислителя «МегаМикс» на производственные показатели цыплят-бройлеров кросса Росс-308" в условиях птицефабрики ООО «Мега Юрма».

***Ключевые слова**. Вода, подкислитель, конверсия, валовый привес.*

WATER ACIDITY IN BROILER CHICKEN CULTIVATION

A.Y. Lavrentiev, L.A. Rozova
FGBOU VO Chuvash GAU, Cheboksary, Russia

Abstract. The article is devoted to the study of the effect of liquid acidifier «MegaMix» of production indicators of broiler chickens of the Ross-308 cross in the conditions of the poultry farm of Mega Jurma LLC.

***Keywords**. Water, acidifier, conversion, gross weight gain.*

Птицеводство – одна из самых эффективных отраслей агропромышленного комплекса, представляющая высокие требования к организации кормления птицы. Среди мер, направленных на повышения продуктивных качеств птицы, за счёт лучшего использования кормов, значительная роль принадлежит различным биологически активным веществам (И.А. Егоров, 2013; В.И. Фисинин, И.А. Егоров и др.,2014). Их введение в рацион сельскохозяйственной птицы оптимизирует обмен веществ, повышает уровень использования компонентов корма, улучшает продуктивные качества (С.Ф. Суханова и др.,2011).

Высокие темпы роста продукции птицеводства на птицефабриках, в связи с возросшей необходимостью обеспечения населения мясом птицы, и его высоким качеством неизбежно ведут к поиску путей для решения этих задач, которые зависят от многих факторов. При этом не учитывать качество питьевой воды при выпаивании цыплятам-бройлерам не допустимо. Вода является важнейшей составной частью внешней среды, без которой невозможны поддержание здоровья и получение высокой продуктивности птицы (Кавтарашвили А.Ш., 2013). По данным Шакина А.А., 2013, который отмечает, что при выпаивании воды птице необходимо производить замену компонентов органических кислот, которые входят в состав подкислителей, с целью недопущения адаптации микробов в желудочно-кишечном тракте. В последнее

время на многих птицеводческих комплексах как альтернативу антибиотикам стимуляторам роста активно применяют органические кислоты в качестве подкислителей кормов и воды. Помимо основных антибактериальных свойств, органические кислоты и их соли обладают положительным воздействием на процесс пищеварения и усвоения питательных веществ и на продуктивность сельскохозяйственной птицы. Жидкие подкислители воды в птицеводстве— это смеси органических кислот или их солей, которые добавляются в питьевую воду. Их основная задача—подкисление воды и санация систем водопоения за счёт снижения уровня pH питьевой воды и очищения её от биоплёнок. К таким соединениям относятся муравьиная, пропионовая, масляная, уксусная и др. кислоты. Эти кислоты имеют общее свойство: они снижают значение pH, в результате чего микроорганизмы теряют способность к размножению или погибают. Однако свойство снижать значение pH у разных кислот не одинаково и зависит от размера молекул, а также степени диссоциации, т.е. освобождения иона H+ в водном растворе. Каждая кислота имеет собственную константу кислотности, которую чаще представляют в виде ее десятичного логарифма, или показателя константы кислотности (pKa). В первом приближении он представляет собой значение pH, при котором кислота существует на 50% в недиссоциированной молекулярной и на 50% – в активной, диссоциированной форме. Другая важная функция подкислителей – антибактериальная активность против основных возбудителей болезней птиц. Известно, что высокое содержание протеина в рационе птиц увеличивает кислотосвязывающую способность корма (КСС), а это ухудшает его переваривание и усвоение питательных веществ и создает благоприятные условия для размножения патогенной микрофлоры. Одним из важных критериев выбора кормовых добавок на основе органических кислот является оптимально подобранная комбинация кислот.

При выращивании цыплят-бройлеров в технологическом процессе важно соблюдать выполнение всех профилактических, зоогигиенических мер, в том числе и при выпаивании воды (Кочиш И.И., Калюжный Н.С., Волчкова Л.А., 2008). В представленной кормовой добавке комплексный механизм действия на разных уровнях достигается путем комбинированного взаимодействия двух органических кислот. Муравьиная кислота (61%): обладает сильным бактерицидным и бактериостатическим действием; улучшает усвоение белка. Пропионовая кислота (8%):

• оказывает сильное противогрибковое и противодрожжевое воздействие, имеет наивысшую питательную ценность по сравнению с другими органическими кислотами;

• обладает консервационными свойствами. Муравьиная и пропионовая кислота обладают взаимоусиливающим действием и являются активными ингибиторами роста патогенной микрофлоры в кормах, воде для поения и в желудочнокишечном тракте (ЖКТ) птицы, не угнетая роста и развития полезной молочнокислой микрофлоры. Механизм действия органических кислот в

кормовой добавке протекает в двух направлениях: одна часть кислот (биологически активная) легко диссоциирует, снижая уровень pH в корме, воде и ЖКТ, что не дает возможность колонизации бактерий на слизистой; другая часть кислот не диссоциирует в воде, но проникает (пассивная диффузия) через мембрану патогенных Грам-отрицательных бактерий, при этом не затрагивая молочнокислые бактерии. После попадания кислоты в клетку патогенной бактерии изменяется внутриклеточный уровень pH и, как следствие, нарушаются все биохимические процессы в самом патогене. Есть предположение, что помимо способности кислот изменять уровень pH в клетке, анионы органических кислот оказывают токсическое воздействие на некоторые структуры клетки микроорганизмов. вое воздействие, имеет наивысшую питательную ценность по сравнению с другими органическими кислотами;

• обладает консервационными свойствами.

Таким образом, данная кормовая добавка направлена на санацию как системы поения, так и кормов, и положительно воздействует на ЖКТ птицы.

Цель исследования – изучить влияние жидкого подкислителя «Мегамикс» на рост, сохранность, производственные и экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Методика исследований. Материалом исследований служили цыплята-бройлеры мясного кросса «Росс-308». Отбор цыплят в подопытные группы проводили по принципу аналогов. Продолжительность опытов на бройлерах составила 33-34 дня. Плотность посадки и условия содержания цыплят-бройлеров соответствовали рекомендациям разработчиков кросса. Микроклимат в помещении поддерживали в пределах нормативных рекомендаций ВНИТИП на всём протяжении опыта. Ветеринарные и зоотехнические мероприятия были общими для основного стада и для опытных групп.

Результаты исследований и их обсуждение. Научно-хозяйственный опыт был проведен на цыплятах-бройлерах кросса Росс 308 на базе ООО «Мега Юрма» Чебоксарского муниципального округа Чувашской Республики.

Для проведения научно-хозяйственного опыта было выбраны два корпуса на Лапсарской площадке № 1 (I контрольная) и № 2 (II опытная). Продолжить опыта составит 33-34 суток. Исследования проводились по общепринятой методике без разделения по половому признаку. Питательность комбикормов для опытных и контрольной групп цыплят-бройлеров была одинаковой.

При поении цыплят бройлеров в опытной группе использовали подкислитель воды «МегаМикс» из расчета 650 мл на 1 т воды. При этом PH воды составлял 4,5-5 %. Подкислитель воды «Мега Микс» предназначен для улучшения поедаемости кормов и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц. Подкислитель улучшает переваримость питательных веществ, увеличивает интенсивность роста и сохранность молодняка птицепоголовья. Подкислитель воды «МегаМикс» содержит в качестве действующих веществ: муравьиная кислота 48,5 %,

пропионовая кислота 9,7%, а также эмульгатор и воду. Массовая доля влаги, макс 13%.

Подкислитель воды не содержит генно-инженерно-модифицированных продуктов. Содержание вредных примесей не превышает допустимых норм, действующих на территории Российской Федерации. Представляет собой жидкость прозрачного цвета с характерным запахом, растворимым в воде. Организация - производитель: ООО «МегаМикс», г. Волгоград, ул. Хрустальная, д. 107.

В контрольной группе не использовали подкислитель, pH воды составлял - 7,07.

Схема проведения исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Количество голов	Особенности поения бройлеров
I (контрольная)	235920	Поение без добавления подкислителя
II (опытная)	235920	Поение с вводом 650 мл/тонну подкислителя «МегаМикс»

Для проведения исследования было выбраны два корпуса птичника (I контрольная) и № 2 (II опытная) по 235920 голов цыплят-бройлеров суточного возраста. Для контрольной группы птиц было организовано поение без добавления подкислителя, а для опытных цыплят воду добавляли 650 мл на тонну подкислитель «МегаМикс».

В ходе эксперимента были проанализированы среднесуточный прирост, конверсия корма и сохранность цыплят бройлеров. Влияние подкислителя воды «МегаМикс» на еженедельный привес и ежедневную сохранность птице поголовья отображены в таблице №2 и №3.

Таблица 2 – Еженедельный прирост цыплят-бройлеров за период опыта

Возраст, в сутках	Средние показатели живой массы, в г.	
	Контрольная группа	Опытная группа
0	42±4,3	42±4,2
7	204±4,1	208±4,3
14	515±4,8	514±5,5
21	1011±10,5	1015±12,1
28	1569±14,7	1617±15,1
убой	2015±21,2	2121±20,5

Как видно из таблицы, цыплята бройлеры опытной и контрольной группы имели одинаковый вес при поступлении в цех выращивания. При использовании подкислителя воды у цыплят бройлеров опытной группы повышался аппетит, и они лучше поедали комбикорм. Поэтому, согласно данных взвешивания цыплята бройлеры опытной группы имели более высокую живую массу к концу опыта, чем цыплята контрольной группы. В конце опыта цыплята бройлеры имели живую массу на 7,5 % больше, чем цыплята бройлеры контрольной группы.

Таблица 3 – Еженедельная сохранность цыплят-бройлеров за период опыта

Возраст, в сутках	Сохранность птицепоголовья, %.	
	Контрольная группа	Опытная группа
0	100	100
7	99,3	99,3
14	98,4	98,2
21	97,6	97,6
28	91,7	94,6
убой	81,1	86,9

Сохранность цыплят-бройлеров за период исследования в опытной и контрольной группе сильно отличалась. До 3-х недельного возраста сохранность цыплят была почти одинаковая, около 97,6%. Отход цыплят-бройлеров в опытной и контрольной группе после 21 дня выращивания стало резко меняться. Сохранность в цыплят бройлеров опытной группы к концу опыта на 5,8% был выше, чем в контрольной группе.

Таблица 4 – Влияние подкислителя воды «МегаМикс» на производственные показатели за период выращивания

Наименование	Контрольная группа	Опытная группа
Плотность посадки (гол/м²)	25,2	25,2
Начальное поголовье, гол	235920	235920
Сохранность (%)	81,1	86,9
Валовый привес, (кг)	375290,2	403526,8
Среднесуточный привес (гр)	59,46	63.93
Расход корма на 1 кг привес (кг)	1,67	1,59
Срок откорма (дн)	33,2	33,3
Мясо с кв., метра (кг)	41,1	44,1
Расход корма всего (кг)	627980	641230
Европейский индекс продуктивности, %	302	332
Получено мясо в живом весе, кг	385190,2	413426,8

На основании проведённых исследований был проведен анализ производственных показателей. По результатам исследования следует отметить, что ввод жидкого подкислителя «МегаМикс» при поении цыплят-бройлеров в количестве (650 мл/тонну воды) положительно влияет на производственные показатели опытной группы по сохранности поголовья на 5,8%, получении дополнительного количества мяса в живом весе на 20236,6 кг, снижения расхода кормов на кг прироста живой массы на 0,08 кг, повышению выхода мяса с квадратного метра площади птичника на 3,0 кг и увеличения европейского индекса на 30 % по сравнению с контрольной группой.

В заключение необходимо отметить, что органические кислоты – это естественный продукт обмена веществ. Вследствие исключительных способностей сдерживать и вызывать гибель патогенных бактерий жидкий подкислитель «МегаМикс» способствует росту цыплят-бройлеров и повышает их продуктивность.

Выводы. Таким образом, использование жидкого подкислителя «МегаМикс» в поении цыплят бройлеров способствует улучшению производственных показателей при выращивании. При этом повышается среднесуточный прирост, сохранность поголовья и выхода мяса с квадратного метра площади птичника, снижается расход кормов на кг прироста и увеличивается европейский индекс продуктивности.

Литература

1. Апалеева, М. Г. Влияние препарата на основе органических кислот на продуктивность цыплят-бройлеров / М. Г. Апалеева, Т. А. Краснощекова, Г. А. Андреева // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1-1 (35). – С. 15-20.

2. Буяров, А. В. Развитие мясного птицеводства России в современных экономических условиях / А. В. Буяров, В. С. Буяров, Е. В. Воронцова // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 2(95). – С. 99-112.

3. Воробьев, С. С. Конверсия корма цыплятами-бройлерами при скармливании подкислителя / С. С. Воробьев, А. А. Васильев, М. И. Омонов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения: Сборник трудов научно-практической конференции. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. – С. 443-444.

4. Данилова, Н. В. Эффективность включения ферментного препаратов состав комбикорма для цыплят-бройлеров / Н. В. Данилова, А. Ю. Лаврентьев // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2024. – № 2(60). – С. 44-46.

5. Егорова, Т. А. Переваримость и использование питательных веществ и валовой энергии корма бройлерами кросса «Смена 9» / Т. А. Егорова, Т. Н. Ленкова, М. С. Тишенкова // Птицеводство. – 2023. – №12. – С. 28-33.

6. Егоров, И. А. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И. А. Егоров [и др.] // Сергиев Посад. – 2015.

7. Иванова, Е. Ю. Яйценоскость несушек при включении в комбикорма ферментных препаратов / Е. Ю. Иванова, А. Ю. Лаврентьев // Птицеводство. – 2014. – № 7. – С. 17-18.

8. Использование премиксов в животноводстве / С. Ф. Суханова [и др.]. – Курган: Курганская ГСХА, 2014. – 341 с.

9. Кочиш, И. И. Эффективность применения различных норм ввода адсорбента «Сапросорб» для цыплят-бройлеров / И. И. Кочиш, Е. А. Капитонова, С. Н. Коломиец // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – №2. – С. 108-110.

УДК 636.085.55

ПРЕСТАРТЕРНЫЙ КОМБИКОРМ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ

А.Ю. Лаврентьев, М.С. Упинин
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия
e-mail: lavrentev65@list.ru

Аннотация. Данная статья отражает информацию о премиальном престартерном корме для телят Кальвофите Люкс, его преимущества над аналогами, представленными на рынке сегодня. Отмечается, что данный корм несет высокую энергетическую ценность животному и позволяет увеличить продуктивность ремонтного молодняка крупного рогатого скота в период выращивания. При этом также приводится подробный состав данного корма и основная информация о питательности.

***Ключевые слова**. Молодняк, крупно рогатый скот, комбикорм, престартер, питательность, телята, период выращивания.*

PRE-START FEED FOR CALVES

A.Y. Lavrentiev, M. S. Upinin
FGBOU VO Chuvash GAU, Cheboksary, Russia

Abstract. This article reflects information about the premium pre-starter calf food Calvofit Lux, its advantages over analogues on the market today. It is noted that this feed has a high-energy value for the animal and allows increasing the productivity of repair young cattle during the growing period. It also provides a detailed composition of this feed and basic nutritional information.

***Keywords**: young animals, cattle, mixed feed, starter, nutritional value, calves, growing period.*

Одним из самых важных и ответственных периодов выращивания молодняка крупного рогатого скота молочного направления продуктивности для нужд ремонта собственного производственного стада является период от рождения до достижения ими возраста шести месяцев. При этом помимо бесспорно главного аспекта правильно построенной технологии выращивания, которым является кормления, вторым по значимости является зоогигиена, а далее комфорт содержания ремонтных телок.

В последние 30 лет в хозяйствах, расположенных на территории нашей страны трендом является достижение среднесуточных приростов живой массы телок голштинской породы в 870-910 граммов в сутки, при этом достижение необходимых параметров по показателям роста и развития, являющихся

критерием для начала процессов осеменения, планируется в 12-13 месячном возрасте, что соответствуют возрасту первого отела и ввода в производственное стадо в 21-22 месячном возрасте.

С целью обеспечения планируемого прироста живой массы ремонтных телок в 900 г и более многие хозяйства в молочный и послемолочный периоды выращивания переходят к использованию престартерных комбикормов, позволяющих обеспечить теленка элементами питания и дополнить рацион, состоящий в основном из молока, обогащённого молока или заменителя цельного молока.

Результаты исследования. На рынке представлена широкая линейка престартерного корма для телят, но мы бы хотели по подробнее остановится на премиальном престартерном корме для телят от отечественного производителя «Мустанг Технологии Кормления» Кальвофит Люкс.

Кальвофит Люкс представляет сегмент премиальных кормов престартеров используемых в кормлении телят с 4-х дневного возраста, который полностью готов к применению уже сразу после вскрытия мешка с кормом.

Состав данного продукта включает: зерновые корма, шрот соевый, подсолнечный и рапсовый шрота в защищенной форме, льняное семя, премиальный заменитель цельного молока, пробиотики, группу аминокислот, поваренную соль и премикс для молодняка крупного рогатого скота, антиоксидант и гуминовые вещества.

Кальвофит Люкс является энергетически обогащённым продуктом. 1 кг этого премиального престартерного корма содержит 12,5 МДж обменного энергии, 200 г сырого протеина, 55 г сырого жира и 350 г крахмала. Более подробная информации о показателях питательности, гарантируемых производителем в 1 килограмме продукта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – показатели питательности престартерного корма Кальвофит Люкс в 1 кг продукта

Показатель	Количество	Показатель	Количество
Обменная энергия	12,5 МДж	Калий	9 г
Сырой протеин	200 г	Магний	3 г
Сырой жир	55 г	Железо	100 мг
Сырая зола	75 г	Медь	15 мг
Крахмал	350 г	Цинк	70 мг
Сахар	80 г	Марганец	35 мг
Сырая клетчатка	58 г	Йод	1 мг
Лизин	9 г	Кобальт	1,2 мг
Метионин	2,5 г	Селен	0,5 мг
Кальций	8 г	Витамин А	20000 ИЕ
Фосфор	6 г	Витамин Д	3300 ИЕ
Натрий	3 г	Витамин Е	30 мг

Из таблицы 1 видим, что помимо энергетической ценности, данный престартер несет еще значительный витамино-минеральный комплекс.

А также дополнительно в состав данного корма включены витамины В12, В9, Н, В6, В5, В4, В3, В2, В1, К3, С1, пробиотик и живые дрожжи.

Выпуск престартерного корма Кальвофит Люкс производится в виде гранул диаметром 4 мм, фасуемых в мешки весом 25 кг.

Преимуществом данного продукта является возможность скармливания с 4-х дневного возраста, не требующего приучения животных. Также он повышает сохранность телят, снижает их заболеваемость, обеспечивает раннее формирование рубца и перевод теленка на сухой тип кормления, удобен в использовании, не требует дозирования, дополнительного смешивания с каким-либо кормом, запаривания. Не содержит в своем составе антибиотиков.

Выводы. Исходя из вышеизложенного и опираясь на гарантируемые показатели питательности компанией производителем, считаем, что использование данного премиального престартерного корма способно закрыть потребность телят молочного периода в элементах питания и при исключении факторов нарушения технологии выращивания и норм зоогигиены в хозяйствах получить прирост живой массы на ремонтных телках в период выращивания до 900-950 граммов в сутки, что в конечном итоге поспособствует корректному развитию мышечной и костных тканей.

Литература

1. Гамко, Л. Н. Переваримость питательных веществ и использование азота у лактирующих коров при скармливании кормосмеси с минеральными добавками / Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, Е. А. Мицурина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(57). – С. 194-199.

2. Значение компонентов полноценности кормления лактирующих коров / Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, В. Е. Подольников, Е. А. Мицурина // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 4(103). – С. 65-70.

3. Повышение продуктивности крупного рогатого скота при введении в рацион адсорбирующих добавок / С. И. Николаев, С. В. Чехранова, А. К. Карапетян, Н. А. Крикунов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2(172). – С. 101-106.

4. Продуктивность лактирующих коров при скармливании разных по составу кормосмесей / Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, В. Е. Подольников, А. Н. Гулаков // Доклады ТСХА : Сборник статей. Выпуск 293, Москва, 02–04 декабря 2020 года. Том Часть I. – Москва: РГАУ, 2021. – С. 369-372.

5. Разработка и использование премиксов в кормлении сельскохозяйственных животных / С. И. Николаев, О. Ю. Брюхно, А. К. Карапетян, М. А. Шерстюгина // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО, Волгоград, 28–30 января 2014 года / Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой

70-летию образования ВолГАУ. Том 1. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2014. – С. 200-204.

6. Упинин, М. С. Влияние комплексных функциональных добавок на рост и развитие телят / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев, Н. М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – № 7(216). – С. 26-36.

7. Упинин, М. С. Комплексные функциональные добавки и их влияние на рост и развитие телят / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев // Нива Поволжья. – 2023. – № 1(65). – С. 2001.

8. Упинин, М. С. Рост и развитие телят при использовании комплексных функциональных добавок / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(25). – С. 147-152.

9. Упинин, М. С. Влияние комплексных добавок на рост, развитие и воспроизводительные качества ремонтных телок / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев, Н. М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2024. – № 12(233).

10. Упинин, М. С. Изменения живой массы телят при применении комплексных функциональных добавок / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2023. – № 1(42).

11. Эффективность использования обменной энергии при скармливании минеральной добавки молодняку крупного рогатого скота / Л. Н. Гамко, О. С. Куст, А. Г. Менякина, В. Е. Подольников // Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию зоотехнической науки Беларуси, Жодино, 18–19 сентября 2014 года. – Жодино: Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2014. – С. 165-169.

УДК 637.072

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ В РАЦИОНАХ КОРОВ

А.Ю. Лаврентьев, М.С. Упинин
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия
e-mail: lavrentev65@list.ru

Аннотация. Данная статья отражает результаты научно-хозяйственного опыта проводимого в условиях хозяйства ООО «Ильхан» Черемшанского района Республики Татарстан по использованию в рационах лактирующих коров в период раздоя белкового концентрата с функциональными добавками Кауфит 60 и его влияния на показатели химического состава молока. В статье также приводится анализ замены в рационе кормления соевого шрота в равных количествах на исследуемую кормовую добавку.

***Ключевые слова**. Корова, комбикорм, рацион, кормление, грубые корма, корм, животное, лактация, белковый концентрат, протеин.*

FUNCTIONAL ADDITIVES IN COW DIETS

A.Y. Lavrentiev, M. S. Upinin
FGBOU VO Chuvash GAU, Cheboksary, Russia

Abstract. This article reflects the results of scientific and economic experience conducted in the conditions of the farm of Ilkhan LLC in the Cheremshansky district of the Republic of Tatarstan on the use of protein concentrate with functional additives Kaufit 60 in the diets of lactating cows during the milking period and its effect on the chemical composition of milk. The article also provides an analysis of the substitution of soy meal in the diet in equal amounts for the feed additive under study.

***Keywords:** cow, compound feed, diet, feeding, coarse feed, animal feed, lactation, protein concentrate, protein.*

Кормление высокопродуктивных коров молочного направления продуктивности динамически прогрессирует, параллельно с увеличение показателей годовых надоев. Если еще 5-10 лет назад высокопродуктивными в нашей стране считались животные со средним надоем за лактацию в 6500-7500 кг на голову, то на сегодняшний день данный показатель увеличился в 1,5 раза. Связанно это в первую очередь с высоким темпом голштинизации поголовья и постоянным улучшением генетики. Исходя из этого всё чаще специалисты, занимающиеся расчетом рационов, встречаются с проблемами оптимизации рационов по всем необходимым питательным элементам и всё чаще начинает звучать вопрос о выращивании собственных кормов и приобретение балансирующих добавок с высокой биодоступностью и переваримостью [1,2,3,4,5,6,7].

Материалы и методы исследования. По запросу хозяйства нами совместно с консультантами компании производителя белкового концентрата с функциональными добавками Кауфит 60 был проведен научно-хозяйственный опыт на коровах в первую фазу лактации, который подразумевал формирование двух опытных групп по методу пар-аналогов, и расчетом рационов с учетом продуктивности и живой массы животных и продолжался 60 суток. В каждой группе содержалось по 10 голов животных. Кормление осуществлялось 2 раза в сутки, с периодичностью пододвигание кормов на кормовых столах каждые 2 часа. Условия содержания и кратность доения была идентичной. Коровы, содержащиеся в контрольной группе, получали основной рацион кормления, а опытной группы рацион, в котором заменили соевый шрот на равное количество белкового концентрата (Таблица 1). И каждые 10 дней проводилась оценка качественных показателей молока в условиях хозяйства при помощи анализатора молока Клевер-2, позволяющего определить % жира и белка в молоке, а также его плотность, температуру и сухой обезжиренный остаток (СОМО).

Таблица 1 – Рационы кормления животных в период опыта в физическом весе, кг

Корм	Группа	
	Контрольная	Опытная
Солома ячменная	0,9	0,9
Сено кострецовое	1,1	1,1
Силос кукурузный	32,5	32,5
Сенаж люцерновый	12,1	12,1
Зернофураж	7,5	7,5
Поваренная соль	0,158	0,158
Меласса	2,2	2,2
Премикс для дойных	0,100	0,100
Защищенный жир	0,450	0,450
Соевый шрот	1,4	-
Кауфит 60	-	1,4

Результаты исследования. Полученные в ходе проведенных анализов качественные показатели молока, произведенного коровами, находившимися в опытных группах, свели в таблицу 2 предварительно проведя статистическую проверку достоверности полученных показателей используя для этого t-критерий Стьюдента.

По данным таблицы 2 видно, что сравнивая качественные показатели молока в начале и по истечению 60-ти дней исследования у коров контрольной группы они оставалить на примерно том же уровне. Среднее значение % содержания жира у животных содержащихся в контрольной группе составило 3,53±0,03 %, белка 2,97±0,03%, сухого обезжиреного молочного остатка (СОМО) 8,69, , средняя плотность молока 1028,2 кг/м^3, средняя температура проб молока – 18,2 °С. Контрольную группу животных кормили базовым рационом в котором присутствовал соевый шрот к которому животные давно привыкли, в результате этого, все показатели химического состава молока оставались стабильными и не показывали значительных колебаний.

Таблица 2 – Качественные показатели молока подопытных животных

Показатель	Жир, %	Белок, %	Плотность, кг/м^3	Температура, °С	СОМО
Дата анализа	Контрольная группа				
01.09.2023	3,51±0,02	2,85±0,03	1027,3	18,2	8,76
10.09.2023	3,49±0,01	2,91±0,04	1028,6	18,5	8,81
20.09.2023	3,56±0,03	2,96±0,05	1027,4	18,4	8,74
30.09.2023	3,59±0,05	3,07±0,02	1028,6	18	8,6
10.10.2023	3,5±0,05	2,99±0,01	1029,2	18,2	8,66
20.10.2023	3,56±0,04	3,01±0,02	1028,2	17,8	8,62
30.10.2023	3,49±0,03	2,98±0,05	1028,2	18,6	8,65
Средний показатель за период опыта	3,53±0,03	2,97±0,03	1028,2	18,2	8,69
Дата анализа	Опытная группа				
01.09.2023	3,5±0,04	2,85±0,05	1027,8	18,1	8,77
10.09.2023	3,82±0,03	3,1±0,02	1028,3	18,5	8,91
20.09.2023	3,83±0,05	3,25±0,04	1029,6	18,2	8,94
30.09.2023	3,89±0,02	3,24±0,01	1029,8	18,7	8,92
10.10.2023	3,91±0,04	3,2±0,03	1029,5	18,2	8,88
20.10.2023	3,9±0,01	3,27±0,02	1029,2	17,6	8,89
30.10.2023	3,86±0,02	3,15±0,04	1029,4	18,5	8,87
Средний показатель за период опыта	3,82±±0,03	3,15±±0,03	1029,1	18,3	8,88

Также, если обратится к данным таблицы 2, можно заметить, что за 60 суток эксперемента качество молока коров в период раздоя, то есть до 100 дня лактации, было улучшено и значительно отличалось от первоначальных показателей. Среднее содержание жира в молоке коров опытной группы за время исследования выросло с 3,5% до 3,86%, а содержание белка – с 2,85 до 3,15. Среднее содержания жира за всё время исследований у опытной группы дойных коров оказаловт выше на 0,29% по сравнению с аналогичным показателем контрольной группы. Также был выше у данной группы и средний показатель процентного содержания белка на 0,18%. Закономерно что и плотность и СОМО в итоге были выше в молоке полученом от коров содержащихся в опытной группе.

Выводы. Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что исключение соевого шрота из рационов кормления лактирующих животных и внесение взамен аналогичного количества белкового концентрата с функциональными добавками Кауфит 60 позволяет улучшить качество коровьего молока.

Литература

1. Гамко, Л. Н. Переваримость питательных веществ и использование азота у лактирующих коров при скармливании кормосмеси с минеральными добавками / Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, Е. А. Мицурина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(57). – С. 194-199.

2. Значение компонентов полноценности кормления лактирующих коров / Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, В. Е. Подольников, Е. А. Мицурина // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 4(103). – С. 65-70.

3. Повышение продуктивности крупного рогатого скота при введении в рацион адсорбирующих добавок / С. И. Николаев, С. В. Чехранова, А. К. Карапетян, Н. А. Крикунов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2(172). – С. 101-106.

4. Продуктивность лактирующих коров при скармливании разных по составу кормосмесей / Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, В. Е. Подольников, А. Н. Гулаков // Доклады ТСХА: Сборник статей. Выпуск 293, Москва, 02-04 декабря 2020 года. Том Часть I. – Москва: РГАУ, 2021. – С. 369-372.

5. Разработка и использование премиксов в кормлении сельскохозяйственных животных / С. И. Николаев, О. Ю. Брюхно, А. К. Карапетян, М. А. Шерстюгина // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО, Волгоград, 28-30 января 2014 года / Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию образования ВолГАУ. Том 1. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2014. – С. 200-204.

6. Упинин, М. С. Влияние комплексных функциональных добавок на рост и развитие телят / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев, Н. М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – № 7(216). – С. 26-36.

7. Упинин, М. С. Комплексные функциональные добавки и их влияние на рост и развитие телят / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев // Нива Поволжья. – 2023. – № 1(65). – С. 2001.

8. Упинин, М. С. Рост и развитие телят при использовании комплексных функциональных добавок / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(25). – С. 147-152.

9. Упинин, М. С. Влияние комплексных добавок на рост, развитие и воспроизводительные качества ремонтных телок / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев, Н. М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2024. – № 12(233).

10. Упинин, М. С. Изменения живой массы телят при применении комплексных функциональных добавок / М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2023. – № 1(42).

11. Эффективность использования обменной энергии при скармливании минеральной добавки молодняку крупного рогатого скота / Л. Н. Гамко, О. С. Куст, А. Г. Менякина, В. Е. Подольников // Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию зоотехнической науки Беларуси, Жодино, 18-19 сентября 2014 года. – Жодино: Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2014. – С. 165-169.

УДК 636.038

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ЯГНЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Е.А. Лакота
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока»,
г. Саратов, Россия
e-mail: lena.lakota@yandex.ru

Аннотация. Изучено влияние сроков ягнения на рост и развитие молодняка овец ставропольской породы в Поволжье. Установлено, что молодняк февральского окота преобладали над сверстниками мартовского и апрельского при рождении и в 4 месяца по живой массе на 2,61-13,25 и 3,53-11,57%; 6,09-11,47% и 6,76-13,16%.

Ключевые слова*: порода, ФГБНУживая масса, молодняк, ягнение.*

EFFECT OF LACTATION DATES ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF YOUNG SHEEP OF THE STAVROPOL BREED

E.A. Lakota
FSBSI Federal Agricultural Research Center of the South-East, Saratov, Russia

Abstract. The influence of the lambing period on the growth and development of young sheep of the Stavropol breed in the Volga region has been studied. It has been established that young sheep born in February exceeded their counterparts born in March and April by 2.61-13.25 and 3.53-11.57% in live weight at birth and by 6.09-11.47% and 6.76-13.16% at 4 months of age.

Keywords*: breed, live weight, young animals, lambing.*

Введение. Технологическая цепочка разведения овец включает определенные производственные процессы, к которым относятся ягнение маток, выращивание молодняка [1, 85]. Любые технологические приемы, способствующие увеличению производства овцеводческой продукции с улучшением качественных аспектов, требуют перспективных методов организации производственных процессов для разведения овец [2,16-18; 3, 25-28].

Целью исследований было изучение влияния сроков ягнения на рост и развитие молодняка овец ставропольской породы в условиях степного Поволжья.

Материалы и методы исследований. Научно-исследовательская работа проводилась в ЗАО «Новая жизнь» Новоузенского района Саратовской области.

Исходным материалом для проведения опыта служили чистопородные овцы ставропольской породы. Были сформированы 3 подопытные группы из овцематок (n=60 голов в каждой), которые случались в разные сроки: I группа – сентябрь; II – октябрь; III – ноябрь, ягнение соответственно проходило в период:

I группа – февраль, II – март, III – апрель. У подопытных овец определялись рост и развитие по живой массе (кг) при рождении, отъеме от маток в возрасте 4 месяцев.

Методика исследований основана на методических рекомендациях [4, 13].

Подопытные животные содержались в одинаковых условиях.

Цифровой материал обработан биометрически [5, 423].

Результаты исследований. При проведении исследований у потомства были изучены особенности роста и развития (таблица).

Таблица – Динамика живой массы молодняка разных сроков ягнения

Показатель	Группа		
	I	II	III
Ярочки			
При рождении, кг	3,93±0,04	3,83±0,05***	3,47±0,01***
В 4 месяца, кг	23,42±0,07	22,62±0,06***	20,99±0,09***
Баранчики			
При рождении, кг	5,05±0,03	4,76±0,03***	4,53±0,04***
В 4 месяца, кг	26,05±0,31	24,40±0,09***	23,02±0,10***

Примечание: *** – P ≥0,999.

Ярочки, рожденные в феврале (I группа), преобладали по живой массе над сверстницами мартовского и апрельского окота (II и III группа) на 2,61 и 13,25% (P≥0,999).

В 4 месяца при отъеме ярочки февральского ягнения превосходили животных мартовского на 3,53% (P≥0,999), апрельского - на 11,57% (P≥0,999). Потомки II группы преобладали над сверстницами III - на 7,76 % (P≥0,999).

Баранчики февральского ягнения при рождении превосходили над сверстниками мартовского на 6,09 % (P≥0,999), апрельского на 11,47 % (P≥0,999); в 4 месяца молодняк I группы имел преимущество над животными II на 6,76 % (P≥0,999), III – на 13,16% (P≥0,999).

При отъеме баранчики мартовского рождения по живой массе превосходили аналогов апрельского на 5,99 % (P≥0,999).

Вывод. Таким образом, оптимальными сроками ягнения овец ставропольской породы для зоны Поволжья являются февраль и март.

Литература

1. Ульянов, А. Н. Интенсивная технология овцеводства / А. Н. Ульянов, А. Я. Куликова. – Краснодар, 2012. – 85 с.

2. Херремов, Ш. Х. Эффективность разных сроков ягнения / Ш. Х. Херремов, Д. Ч. Абаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 1. – С. 16-18.

3. Габаев, М. С. Влияние разных сроков ягнения маток на эффективность разведения карачаевских овец / М. С. Габаев // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 9 (127). – С. 25-28.

4. Коник, Н. В. Рациональное развитие мериносового овцеводства : рекомендации / Н. В. Коник, А. П. Семенов. – Саратов, 2006. – 13 с.

5. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – Москва: Колос, 1977. – 423 с.

УДК 636.2.082.28

ГЕНОМНАЯ ИНДЕКСНАЯ ОЦЕНКА В СЕЛЕКЦИИ МЯСНОГО СКОТА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ

Е.Я. Лебедько, Д.А. Баканов
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
г. Брянск, Россия
e-mail: vasilev.1958@mail.ru

Аннотация. В статье представлены аналитические данные индексной геномной селекции в племенном стаде ООО «Брянская мясная компания» по разведению мясной абердин ангусской породы скота. Проведен анализ маточного стада коров, определены преимущества племенного скота по отдельным значениям индексов геномной селекции.

***Ключевые слова**: геномный индекс, происхождение, геном, продуктивность, чистопородность, селекция*

GENOMIC INDEX EVALUATION IN THE BREEDING OF BEEF CATTLE OF THE ABERDEEN-ANGUS BREED

E.Ya. Lebedko, D.A. Bakanov
Bryansk State Agrarian University,
Bryansk, Russia

Abstract. The article presents analytical data of index genomic selection in the breeding herd of LLC "Bryansk Meat Company" for breeding meat Aberdeen Angus cattle breed. The analysis of the breeding herd of cows was carried out, the advantages of breeding cattle were determined by individual values of the genomic selection indices.

***Keywords**: genomic index, origin, genome, productivity, purebred breeding, breeding*

Введение. Импорт высококачественного генетического материала абердин-ангусской мясной породы скота сопровождается, как правило, трансфером новых технологий во все сферы отрасли мясного скотоводства. Наиболее эффективно эти процессы происходят в новых предприятиях, накопивших большой практический опыт ведения современного мясного скотоводства, обобщение которого имеет неоценимое значение для развития, и, главное, качественного улучшения этой отрасли в целом в стране. Необходимость такого улучшения обусловлена её низкими качественными показателями по сравнению со странами с развитым мясным скотоводством, среди которых можно назвать производительность труда (50-90 голов скота на 1 работника против 200-300 голов), молочность коров (189 кг по поголовью против

270-290 кг), живую массу племенных быков в возрасте 1 год (321 кг против 430-450 кг), среднюю массу туш молодняка (165-170 кг против 290-370 кг).

Цель и задачи исследований. Основной целью исследований явилась комплексная оценка применения индексной геномной селекции в племенном стаде по разведению мясной абердин-ангусской породы скота [1].

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований послужили первичные данные племенного и производственного зоотехнического учёта по племенному репродуктору филиалу ООО «Брянская мясная компания», совершенствующему абердин-ангусскую породу мясного скота. В исследованиях применены генетические методы, общепринятые в США и Австралии по EPD/EBV современным селекционным признакам. EPD/EBV определяли для каждого племенного животного по методу BLUP на основе следующих данных [3]:

- происхождения;
- генома;
- собственной продуктивности;
- оценки по качеству потомства.

Приоритетным (в порядке убывания) при селекции быков являются следующие признаки:

- CED – лёгкость отёлов коров;
- BW – живая масса телят при рождении;
- JMF-MARBL –«мраморность» говядины.

Первичный биометрический материал обработан на ПК по изданию «Биометрия в MS Excel» (Е.Я. Лебедько и др., 2018) [2].

Результаты исследований. Маточное стадо коров ООО «Брянская мясная компания» начало формироваться заводом племенных высокопродуктивных животных абердин-ангусской породы из США и Австралии.

В процессе завоза импортный скот отвечал всем требованиям, четко прописанным в спецификациях на каждую партию скота:

- тёлки чистопородные;
- тёлки для быкопроизводящего племенного ядра;
- молодые быки для естественной случки с тёлками;
- молодые быки для естественной случки с коровами;
- быки-производители – лидеры в абердин-ангусской породе в США для импорта семени, в предназначенного для искусственного осеменения всех тёлок в синхронизированную охоту, а также коров быкопроизводящего племенного ядра.

Все племенные бычки и тёлки являлись чистопородными животными черной ангусской породы, что подтверждено соответствующими сертификатами Американской Ангусской Ассоциации (для США) и Австралийского агентства по экспорту чистопородных животных для разведения (AGGEA) [6].

В таблице представлены результаты геномной оценки быка BMC Sunrise F3165 и его сыновей.

Так, например, сын BMC Sunrise 65 H7047, показал индекс лёгкости отёла CED, равный 11, в то время как у его отца этот индекс был равен 5. У этого быка

также отмечается преимущественное значение по сравнению с отцом по таким показателям, как:

- живой массе животного в год, YW 117, против 108;
- размеру семенников, SC – 0,05 против 0,31;
- индексу «мраморности», Marb 1,04 против 0,82;
- толщина внешнего жира, Fat – 0,0110 против – 0,008.

Определенные преимущества отмечены по отдельным значениям индексов и по второму сыну, BMC Sunrise 65, H8536.

Завозные племенные быки помимо фенотипа (рост, развитие, экстерьер, живая масса и т.д.) и чистопородности, были оценены генетически методами, общепринятыми в США и Австралии по EPD/EBV современным признакам.

Таблица 1 – Данные геномной оценки быка BMC Sunrise F3165 и его сыновей, поставленных на станцию взятия семени

№	Геномные индексы	Животные (бычки)		
		Отец, BMC Sunrise F3165	Сын - 1, BMC Sunrise 65 H7047	Сын - 2, BMC Sunrise 65, H8536
1.	CED	5	11	5
2.	BW	0,90	-1,70	1,70
3.	WW	66	66	70
4.	YW	108	117	118
5.	SC	-0,31	-0,05	0,42
6.	HP	12,8	8,9	10,3
7.	CW	62	67	63
8.	Marb	0,75	0,65	1,04
9.	RE	0,82	1,04	0,87
10.	Fat	-0,0080	-0,0110	-0,0010
11.	Wean Value ($W)	66	66	64
12.	Feedlot Value ($F)	121	127	123
13.	Beef Value ($B)	184	188	200

EPD (expected progeny difference) – американский термин, означающий ожидаемое различие или прогноз потомства животного по тому или иному признаку от базы сравнения в породе. В Австралии это же понятие, определяемое по тому же методу что и в США, обозначается EBV (estimated breeding value), т.е. оценочная племенная ценность животного.

EPD/EBV определяют для каждого племенного животного по методу BLUP, (т.е. с корректировкой на ненаследственные факторы) на основе следующих данных [4]:

- происхождение (из базы данных породной Ассоциации);
- геном (в США на основе ДНК-тестов);
- собственная продуктивность;
- оценка по качеству потомства.

Точность прогноза племенной (генетической) ценности животного обозначается как ACC. Значение этого показателя колеблется от 0 до 1 и изменяется по мере накопления информации из указанных выше четырех источников информации. Считается его значение высокодостоверным (0,8-0,9) при наличии оценки по 500 и более потомкам.

1. CED – лёгкость отелов коров, означающая генетическую оценку животного по проценту лёгких отёлов (без родовспоможения) у коров-первотёлок, спаренных с оцениваемым быком (плюс или минус к базе сравнения).

2. BW – живая масса телят при рождении, означающая генетическую оценку (разницу) по живой массе бычков-сыновей оцениваемого быка. Выражается в фунтах (США) и в кг (Австралия).

3. Рост. 3.1. По WW, т.е. по живой массе телят при …. Выражается в фунтах (США) и в кг (Австралия). 3.2. По YW, живой массе в 365 дней в США и W-400, живой массе в возрасте 400 дней в Австралии. Выражается в фунтах (США) и в кг (Австралия).

4. CW – масса туши. Выражается в фунтах (США) и в кг (Австралия).

5. JMF – MARBL – «мраморность» мяса, она определяется как разница в баллах при оценке ультразвуковым сканированием самого животного и его потомства.

В племенном репродукторе филиале ООО «Брянская мясная компания» использовались высококлассные животные абердин-ангусской породы наиболее известных в мире племенных заводов США и Австралии.

Заключение. Геномная индексная оценка племенных животных позволяет с высокой точностью отбирать для селекционного процесса лучших особей, способствуюя существенно повысить потенциал мясной продуктивности бычков абердин-ангусской породы.

Представленные данные свидетельствуют о высоком качестве быков – производителей абердин-ангусской породы, полученных и выращенных в условиях племенного репродуктора филиала ООО «Брянская мясная компания». Отбор быков по геномным индексам имеет большое научно-практическое значение для селекции.

Литература

1. Урынбаева Г.Н., Панин В.А. Инновационные технологии в мясном скотоводстве – основа увеличения производства говядины // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – Том 4. - № 63. – с. 7-14.

2. Биометрия MS Excel: Учебное пособие / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 172 с.

3. Мираторг: Центр геномной селекции: Буклет. – Москва, 2019. – 24 с.

4. Белов М.В., Кудинов А.А. Прикладные геномные технологии в SNP-генотипировании животных / М. В. Белов, А. А. Кудинов // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: сборник научных трудов по материалам VII-й Международной научно-практической конференции (31.01.2015 г., г. Белгород). – Белгород, 2015. – Т.1. – № 7. – С. 88-90.

5. Глазко, В. И. Геномная селекция крупного рогатого скота: исследовательские и прикладные задачи // Известия ТСХА. – 2011. – Вып.5. – С. 126-135.

6. Баженова, И. Ю. Влияние геномной оценки быков-производителей на продуктивные качества их дочерей // Молодежь и наука. – 2019. – № 4. – С. 22.

УДК 636.2.082

ПОРОДА МЯСНОГО СКОТА ВАГЮ – НОВЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕМИАЛЬНОЙ «МРАМОРНОЙ» ГОВЯДИНЫ

Е.Я. Лебедько, Д.Н. Хорт
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, г. Брянск, Россия
e-mail: xortdenis@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются хозяйственно-биологические особенности и перспективы разведения японской породы вагю в России для производства премиальной «мраморной» говядины. На примере ООО «Брянская мясная компания» (АПХ «Мираторг») проанализированы результаты чистопородного разведения и скрещивания с абердин-ангусской породой. Отражены уникальные диетические свойства мяса, высокая экономическая эффективность проекта, а также планы по созданию племенного репродуктора. Порода признана перспективным объектом для специализированного мясного скотоводства в РФ.

Ключевые слова: *вагю, мраморная говядина, мясное скотоводство, премиальное мясо.*

MEAT BREED OF BEEF CATTLE WAGYU – A PROMISING OBJECT FOR HIGH-QUALITY BEEF PRODUCTION

E.Ya. Lebedko, D.N. Khort
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Bryansk State Agrarian University, Bryansk, Russia

Abstract. The article examines the economic and biological characteristics and prospects of breeding the Japanese Wagyu breed in Russia for the production of premium "marble" beef. Using the example of LLC "Bryansk Meat Company" (APH "Miratorg"), the results of purebred breeding and crossbreeding with the Aberdeen Angus breed are analyzed. The unique dietary properties of the meat, the high economic efficiency of the project, as well as plans for creating a breeding reproduction center are reflected. The breed is recognized as a promising object for specialized beef cattle breeding in the Russian Federation.

Keywords: *Wagyu, marbled beef, beef cattle breeding, premium meat.*

Введение. В Брянской области (Россия) внедряется инновационный проект по производству премиальной «мраморной» говядины. Проект направлен на решение крупной народно-хозяйственной задачи в области развития сельского хозяйства России, и, в частности, специализированного мясного скотоводства. В этой статье представлены хозяйственно-биологические и технологические особенности мясного скота породы вагю при производстве премиальной «мраморной» говядины. Говядина, полученная от молодняка скота породы вагю, имеет большой перечень преимуществ перед говядиной скота

других мясных специализированных пород. Коровы отличаются высокими воспроизводительными качествами, плодовитостью; телки – высокой скороспелостью; бычки – высокой половой активностью. Животных породы вагю отличает высокая конверсия корма. [1-3]. Убойный выход молодняка (бычков) после откорма составляет 62-64% и выше. Проект направлен на использование новой породы мясного скота вагю для производства в России высококачественной говядины. Впервые для Российской Федерации рекомендуется в качестве объекта производства использование мясной породы скота японского происхождения. Осуществляется обоснование основных элементов реализации всего цикла производства премиальной «мраморной» говядины. Идея практического использования животных породы вагю впервые пришла в Россию в 2019 году, с закупки небольшой партии телок и бычков в Австралии и США. За рубежом животные породы вагю впервые начали использоваться в США (с 1976 года и с 1993 года), позднее –в Австралии, с 1999—2001 гг. В России, ООО «Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг», с 2019 года начала разводить специализированный мясной скот породы вагю как в чистоте, так и по методу скрещивания: абердин-ангусская порода вагю.

Основной целью исследований явилась характеристика мясной породы скота вагю как объекта для производства премиальной «мраморной» говядины.

Методологической основой для реализации проекта в виде научных исследований является комплексный, системный и динамический подходы (абстрактно-логический, анализ и синтез, сравнения, группировки), а также методы технико-технологического и экономического анализа (технолого-статистический). Базой данных стали открытые информационно-аналитические данные ООО «Брянская мясная компания» за 2019-2022 годы. При разведении животных породы вагю использовались: чистопородное разведение и промышленное скрещивание коров и тело абердин –ангусской породы с быками породы вагю.

Результаты исследований. Проект имеет высокий (100%) уровень коммерциализации. Отпускная цена за 1 кг товарной «мраморной» говядины, полученной от убоя скота этой породы, в логистической системе ООО «Брянская мясная компания» составляет от 20 до 45 тыс. рублей м выше за 1 кг мякоти. В этой связи проект изначально имеет высокую коммерческую основу и базу.

В год в мире производится более 70 млн. тонн говядины. Первые три места в мире занимают (%): США – 17,1; Бразилия – 13,7; Китай – 9,1.

Япония ежегодно экспортирует мяса вагю на сумму более 226 млн. долларов. В 2016 году, например, Япония экспортировала 1909 тонн «мраморной» говядины. За последние пять лет экспорт мяса вагю из этой страны вырос на 200%. Молодняк породы вагю очень дорого ценится за рубежом. Так, например, в США телята как правило в 40 раз дороже обычного крупного рогатого скота. Взрослых коров можно продать за 30 тыс. долларов, в то время как обычных пород --всего за 1,5 тыс. долларов [4].

В ООО «Брянская мясная компания» абердин-ангусских бычков откармливают на зерновом рационе 250 дней (раньше было 200 дней), а бычков породы вагю и вовсе 500 дней. Благодаря наличию в рационе большого количества зерна кукурузы, в говядине накапливается жир, имеющий приятный

сладко-сливочный вкус. Из-за наличия прожилок стейк быстро карамелизуется, а сок при жарке не вытекает наружу.

Вагю – продукт в кулинарном смысле настолько уникальный, что его можно смело отнести к культурному достоянию человечества. В середине 19-го века в Японии был снят многовековой запрет (с 1635 года) на употребление в пищу мяса вьючного скота. Именно этот период можно считать рождением мяса вагю (wagyu). Пребывание бычков на специализированных откормочных фермах в Японии считают, как курорт.

Почти 50% всех жиров в мясе вагю занимает стеариновая кислота, которая при переваривании организмом не взаимодействует с холестерином, поэтому не оказывает никакого вредного действия. Стеариновая кислота придает мясуц вагю сочность и одновременно тонкий вкус.

В Японии особенно ценится оливковое мясо вагю. Это самый редкий стейк говядины в мире. История оливкового мяса вагю тесно связана с историей отроса Сёдосима в японской префектуре Кагава. Этот остров известен еще и из-за своего микроклимата, сравнимого со средиземноморским. Сёдосима является родиной выращивания японских оливок. Это также место, где с 8-го века разводили скот вагю, в основном в качестве тягловой силы. Животные помогали крестьянам возделывать рисовые поля, перевозили тяжелые грузы. Одни местный фермер придумал и включил в рацион кормления скота оливки. Однако, в чистом виде скот не переносил их из-за их горького вкуса. Этот фермер, Масаки Исии, жмых от прессованных оливок, оставшихся после процесса производства оливкового масла, решил включить в рацион животных. Он начал искать способы сделать отработанное сырье из оливок более приятным на вкус для животных. Слегка поджаривая их, высушивая и прессуя отработанные оливки, извлекая из них природные сахара, фермер смог сделать их намного вкуснее для коров. Сочность оливок усилила вкус мяса, сделав сочный стейк еще вкуснее. Оливковая диета для скота повлияла не только на вкус мяса, но и на его «мраморность». В мире по такой технологии выращивается всего 2200 голов скота вагю. Даже в Японии такое мясо очень и очень сложно найти гурманам. Его фена в ресторанах доходит до 500 долларов за порцию.

Говядина, полученная от мясного скота вагю, очень ценная. Она содержит набольшее количество CLA (конъюгированной линолевой кислоты). Это по сути «сжиросжигатель». Он способствует похудению человека. Линолевой кислоты в таком мясе содержится на 30% больше, чем в мясе животных других пород мясного скота. В этом мясе содержится больше мононенасыщенных жиров, чем в других видах мяса. Мононенасыщенные жиры могут снизить уровень ЛПНП («плохого» холестерина) и повышать уровень холестерина ЛПВП («хорошего» холестерина). В говядине вагю отмечается невероятно высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот Омега-3 и Омега -6.

Бриллиант среди алмазов называют мясо скота породы вагю. Такое мясо считается самой дорогой «мраморной» говядиной в мире. Это не протсо дорогая говядина – это один из самых дорогих продуктов вообще,в числе 9 смаых дорогих и роскошных продуктов питания в мире, после икры, фуа-гра, и трюфелей.

В 1997 году японское правительство присвоило мясному скоту вагю статус «Нациоанальное достояние» и с тех пор запретило экспорт живых животных в другие страны мира, гарантируя тем самым, что лучшая генетика и мясо этого скота останутся в Японии.

Основные рынки для реализации мяса вагю – внутрироссийские потребители (кафе, рестораны0 городов Москва, Санкт-Петребург, Тюмень, Новосибирск, Краснодар и др. Мясо вагю отправляется в 53 страны Юго-Восточной Азии и арбского мира, Латинской Америки, Китай. На сегодняшнем рынке премиальной «мраморной» говядины ООО «Брянская мясная компания» является безоговорочным лидером. Конкурентов у компании на территории России нету. На данный момент официальных поставщиков говядины вагю в Россию насчитывается всего 3-5.

В октябре 2020 года объем производства от скота вагю в ООО «Брянская мясная компания» составил 1,2 тыс. тонн, что выше 2019 года в 2,3 раза. Поголовье помесного скота абердин –ангус х вагю в компании составило 9,5 тыс. голов. К 2031 году в компании планируется увеличение выпуска деликатесной говядины до 3, 5 тыс. тонн, что превысит аналогичный показатель 2021 года в 15 раз. На базе ООО «Брянская мясная компания» создан Центр компетенций по выращиванию помесного кросса вагю. Откорм бычков осуществляется на фидлоте в Севском районе Брянской области. В перспективе компания планирует искусственно осеменять 35-40 тыс. голов телок абердин-ангусской породы семенем быков-производителей породы ваг. Основной целью такого приема станет получение помесного товарного поголовья для откорма и последующего убоя животных до 22 тыс. голов в год.

Разведение скота вагю увеличится с четырех ферм до девяти ферм. Планируется в 2027-2028 гг. на базе ООО «Брянская мясная компания» создать племенной репродуктор по разведению новой мясной породы вагю. Порода мясного скота вагю внесена в 2025 году в Национальной реестр мясных пород скота, допущенных к разведению на территории Российской Федерации.

Заключение. Таким образом, мясная японская порода скота вагю в перспективе может стать целевым объектом для производства премиальной «мраморной» говядины в России.

Литература

1.Лебедько, Е. Я. Инновационная технология производства премиальной «мраморной» говядины: учебное пособие / Е. Я. Лебедько. – Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2018. – 140 с.

2. Гизатуллин, Р. С. Влияние продолжительности откорма бычков на эффективность производства говядины / Р. С. Гизатуллин, Т. А. Седых // Вестник Рязанского ГАТУ. – 2016. – №1. – С. 84-89.

3. Легошин, Г. П. Эффективность разведения и использования мясных коров в условиях инновационной технологии / Г. П. Легошин, А. А. Алексеев // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – №1. – С. 6-8.

4. Dotsev, A. V. Population structure and genetics diversity of Russian native cattle breeds / A. V. Dotsev // Journal of Animals Science. – 2017. – В.95. – №4. – P. 80-82.

УДК 636.087.7 DOI 10.52686/97856056648_199

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТЕНИЙ, БОГАТЫХ ТАНИНАМИ, В КОРМОВЫХ ДОБАВКАХ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Ю.Г. Любимова, Е.А. Иванов, В.А. Терещенко
Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия
e-mail: juljuli@inbox.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты 2-х научно-хозяйственных опытов, проведенных ОПХ «Михайловское» ФИЦ КНЦ СО РАН Красноярского края на телочках черно-пестрой породы по скармливанию кормовых добавок, включающих местное растительное сырье, богатое танинами (хвойную муку сосны обыкновенной и скорлупу кедрового ореха), а также полисахарид арабиногалактан и природный минерал вермикулит. Исследовалось влияние различных дозировок кормовой добавки и способов скармливания на рост и обмен веществ молодняка. Лучший результат получен при скармливании кормовой добавки в виде высушенной смеси вермикулита с экстрактами растений в количестве 20 г/гол/сут. У телят опытных групп, по сравнению с контрольной, в конце опыта была выше живая масса, среднесуточный и абсолютный приросты и интенсивность роста, биохимический анализ крови показал более высокое содержание у них в крови общего белка, альбумина, кальция и глюкозы.

Ключевые слова: *кормовая добавка, телята, интенсивность роста, хвойная мука, скорлупа кедрового ореха, арабиногалактан, вермикулит.*

USE OF PLANTS RICH IN TANNINS IN FEED ADDITIVES FOR YOUNG CATTLE

Yu.G. Lyubimova, E.A. Ivanov, V.A. Tereshchenko
Krasnoyarsk Scientific Research Institute of Agriculture -Separate Division of Federal Research Center "Krasnoyarsk Science Center" of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

Abstract. The article presents the results of two scientific and economic experiments conducted by the Mikhailovskoye experimental farm of the Federal Research Center K SC SBRAS in the Krasnoyarsk Region on Black-Motley breed *calves fed with feed additives that include local plant-based raw materials rich in tannins (pine needle flour from Scots pine and pine nut shells), as well as the polysaccharide arabinogalactan and the natural mineral vermiculite. The effect of various dosages of the feed additive and feeding methods on the growth and metabolism of the young animals was studied. The best results were obtained by feeding a feed additive in the form of a dried mixture of vermiculite with plant extracts in an amount of 20 g per head*

per day. At the end of the experiment, the calves in the experimental groups had a higher live weight, average daily and absolute growth, and growth intensity compared to the control group. Biochemical blood analysis showed higher levels of total protein, albumin, calcium, and glucose in their blood.

Keywords: *feed additive, calves, growth rate, coniferous flour, pine nut shell, arabinogalactan, vermiculite.*

Введение. Здоровое выращивание телят крупного рогатого скота молочного направления является залогом получения генетически обусловленной продуктивности у взрослых животных. Правильное, богатое растительными биологически активными компонентами сбалансированное кормление обеспечивает хороший прирост массы тела и развитие всех отделов пищеварительного тракта, что позволяет вырастить здоровое, высокопродуктивное животное.

Заболевания пищеварительного тракта у телят снижают приросты, вызывают отставание в развитии, что приводит к нарушениям технологического цикла выращивания молодняка и требует дополнительных материальных затрат. Проблемы с пищеварением, как правило, связаны с развитием в пищеварительном тракте телят патогенной микрофлоры. Нормализовать обмен веществ зачастую можно посредством применения натуральных кормовых добавок, содержащих биологически активные вещества природного происхождения [1, 2]. Интерес научного сообщества к вторичным метаболитам растений, с помощью которых можно регулировать микрофлору желудочно-кишечного тракта, растет год от года.

Вторичные метаболиты – это защитники растений, они защищают растения от холода и жары, бактерий, грибов, насекомых и поедания травоядными животными. В растениях они участвуют в процессах дыхания; играют важную роль в окислительно-восстановительных реакциях; оказывают влияние на ростовые процессы растений, активируя или ингибируя их; влияют на проницаемость клеточных мембран [3].

Если травоядные не могут поедать такие растения в больших количествах, то в небольших концентрациях содержащиеся в них вещества могут оказывать положительное влияние на многие процессы в организме животного.

Вторичные метаболиты широко используются в медицине. По своей химической природе большинство используемых соединений относятся к полифенолам. Среди них вызывают особый интерес в качестве кормовых добавок дубильные вещества или танины.

Танины представляют собой сложные водорастворимые полифенолы с относительно высокой молекулярной массой (от 500 до 20000 г/моль). Эти соединения обладают выраженными противовостпалительными, антиоксидантными, противоязвенными, антимикробными свойствами [4], а также способностью образовывать комплексы преимущественно с белками и некоторыми микроэлементами благодаря наличию большого числа фенольных гидроксильных групп [5].

Дубильных веществ много в коре и желудях дуба, коре каштана, гранате, в грецких орехах, кожице винограда, чернике, какао, кофе, зеленом чае. В Сибири к растениям, богатым танинами, относятся хвойные. Содержание танинов в шишках сосны обыкновенной составляет от 3 до 8 %, в среднем 5,5 %, зависит от сезона года, в хвое 2-4 % независимо от сезона. В шишках сосны сибирской кедровой в среднем 4,5 %. В скорлупе кедрового ореха 1,5-2,5 %. В коре дуба, для сравнения, содержится 5,2 % танинов [6, 7].

Многие исследователи считают, что танины выступают как модификаторы рубцового пищеварения у КРС, повышая степень утилизации белка и энергии из корма без снижения его потребления, что сопровождается более быстрым приростом массы тела животных особенно важным при выращивании молодняка.

Танины способны воздействовать на экосистему рубца, меняя структурное соотношение и численность от дельных таксонов. Это ведет к ингибированию процессов метаногенеза, что снижает содержание аммиачного азота, метана и ацетата. В рубце снижается количество метаногенов, увеличивается разнообразие видов бактерий. Таким образом, по мнению ученых, танины положительно влияют на белковый обмен, выработку ЛЖК и переваривание клетчатки [8].

Механизм воздействия танинов на микробное сообщество рубца жвачных полностью не изучен. Существует несколько теорий, объясняющих это взаимодействие. Одна из гипотез заключается в том, что танины уменьшают доступность питательных веществ для микроорганизмов рубца, что снижает усвояемость субстрата и косвенно ингибирует микробные популяции рубца. Танины связываются с катионами металлов и органическими молекулами (белков, углеводов, липидов) и эти комплексы, возможно, становятся недоступными в качестве субстрата для рубцовой микробиоты. Также доказано снижение продукции метана при применении кормовых добавок, содержищих вторичные метаболиты растений. [9, 10].

Другая гипотеза относится к способности танинов ингибировать некоторые ферменты, с которыми они образуют такие же комплексы [4]. Исследованиями выявлено, что активность танинов может вызывать ингибирование гемицеллюлазы, эндоглюканазы и протеолитических ферментов некоторых микроорганизмов рубца [11].

Многие исследователи солидарны в том, что танины положительно влияют на увеличение общей бактериальной массы в рубце. Более богатый и разнообразный микробиом улучшает ферментацию кормов, способствуя эффективному извлечению питательных веществ. Это приводит к более пол ному расщеплению клетчатки и других сложных углеводов, содержащихся в рационе, и, как следствие, повышает переваримость и усвояемость питательных веществ, темпы роста и иммунный статус животных [12, 13].

Положительное влияние кормовых добавок, содержащих биомассу хвойные растения на рост и обмен веществ молодняка крупного рогатого скота подтверждается результатами исследований ряда ученых. Мишуров и Романов (2025) при скармливании телочкам послемолочного периода выращивания

хвойного экстракта сосны выявили положительные изменения в направленности белкового и углеводно-жирового обмена в их организме, а также увеличение интенсивности роста животных. В сыворотке крови телят был установлен более высокий уровень общего белка, альбуминов, глобулинов, концентрации глюкозы. Прирост живой массы за первые 30 дней опыта был выше в опытной группе на 15,1% по сравнению с контрольной, а среднесуточный прирост телят за 60 дней опыта выше на 9,4% [14].

В работе Приходько А. Н. (2004) изучено влияние на организм телят скармливания шелухи шишек сосны корейской. В ее исследованиях за 6 месяцев выращивания у телок, получавших шелуху шишек сосны корейской в дозе 15 мг/кг живой массы, абсолютный прирост живой массы был выше на 11,09 % по сравнению с контролем, а в сыворотке крови телят было достоверно выше содержание кальция [15].

В исследованиях Короткого и др. (2025) скармливание телятам 3-6 мес. хвойной кормовой добавки оказало положительное влияние на физиологическое состояние животных, в крови телят опытных групп увеличилось содержание белка и кальция, а среднесуточный прирост живой массы опытной группы был выше контрольной на 15,5 % [16].

Таким образом, разработка кормовых добавок с использованием местного растительного сырья, богатого танинами, является актуальной задачей для решения проблем здорового выращивания телят крупного рогатого скота молочного направления продуктивности.

Целью исследований было изучить влияние скармливания кормовых добавок, включающих местное растительное сырье, богатое танинами, и природные минералы на рост и обмен веществ молодняка крупного рогатого скота.

В задачи исследований входило установить оптимальную дозировку кормовой добавки и способ ее скармливания.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в ОПХ «Михайловское» Ужурского района Красноярского края на телочках черно-пестрой породы.

В 2022 г. для опыта по принципу групп-аналогов было сформировано 3 групп телочек в возрасте 4-х месяцев, средней живой массой 125,7 кг – 2 опытных и контрольная, по 7 голов в каждой группе. Опыт продолжался 60 дней. Все телята получали основной рацион хозяйства, телята опытных групп в дополнение к основному рациону получали кормовые добавки, в 1-й группе: муку из сосновой хвои –15 г/гол/сут., муку из скорлупы кедрового ореха – 15 г/гол/сут., вспученный вермикулит – 15 г/гол/сут., арабиногалактан – 2,5 г/гол/сут.; во 2-й группе: муку из сосновой хвои –20 г/гол/сут., муку из скорлупы кедрового ореха – 20 г/гол/сут., вспученный вермикулит – 20 г/гол/сут., арабиногалактан – 2,5 г/гол/сут..

В 2023 г. исследования проводили на телятах в возрасте 2-х месяцев со средней живой массой 88,6 кг. Для опыта по принципу аналогов было сформировано 3 группы телят – контрольная и две опытные (по 14 голов в каждой группе). Опыт продолжался 90 дней.

Телята опытных групп в дополнение к основному рациону получали кормовые добавки, включающие: в 1-й группе добавку, аналогичную добавке 2022 г – муку из сосновой хвои –20 г/гол/сут., муку из скорлупы кедрового ореха – 20 г/гол/сут., вспученный вермикулит – 20 г/гол/сут., арабиногалактан – 2,5 г/гол/сут.; во 2-й группе: вспученный вермикулит, обогащенный водным экстрактом сосновой хвои, скорлупы кедрового ореха и растворенным арабиногалактаном – 20 г/гол/сут.

Для изготовления водного экстракта из лесных ресурсов хвойную муку и измельченную скорлупу кедрового ореха в равных количествах помещали в запарочную емкость, заливали горячей водой t 100°С при соотношении сырья и воды 1:4 и экстрагировали в течение 24 часов, после чего полученный экстракт подвергали фильтрации, растворяли в нем арабиногалактан и смешивали со вспученным вермикулитом. Вермикулит, обогащенный экстрактом, сушили при комнатной температуре до постоянной массы.

Отбор крови для исследования биохимических показателей производили в начале и конце опыта у всех подопытных телят перед утренним кормлением из хвостовой вены при помощи пластиковых вакуумных пробирок и специальных игл. Биохимический анализ проводили на автоматическом биохимическом и иммуноферментном анализаторе «Chem Well 2910 c» (Awareness Tehnology, США) в КрасНИИСХ ФИЦ КНЦ СО РАН.

Биометрическую обработку цифровых опытных данных проводили по методике Н.А. Плохинского (1961 г.) в компьютерной программе «Биометрический анализ количественных признаков в зоотехнии» (2021 г.). Разницу между группами животных считали достоверной при P>0,95.

Результаты исследований. В 2022 г. в результате проведенных исследований было установлено, что наибольшая живая масса в конце опыта была у телят 2-й опытной группы (166,64±5,33 кг) и превышала аналогичный показатель контрольной группы на 4,64 кг или 2,86 %. Во 2-й опытной группе телят установлены наибольшие приросты живой массы за период опыта, среднесуточный и абсолютный, соответственно 684,52±15,89 г и 41,07±0,95 кг, которые были больше показателей контрольной группы на 14,08 % (p≤0,05).

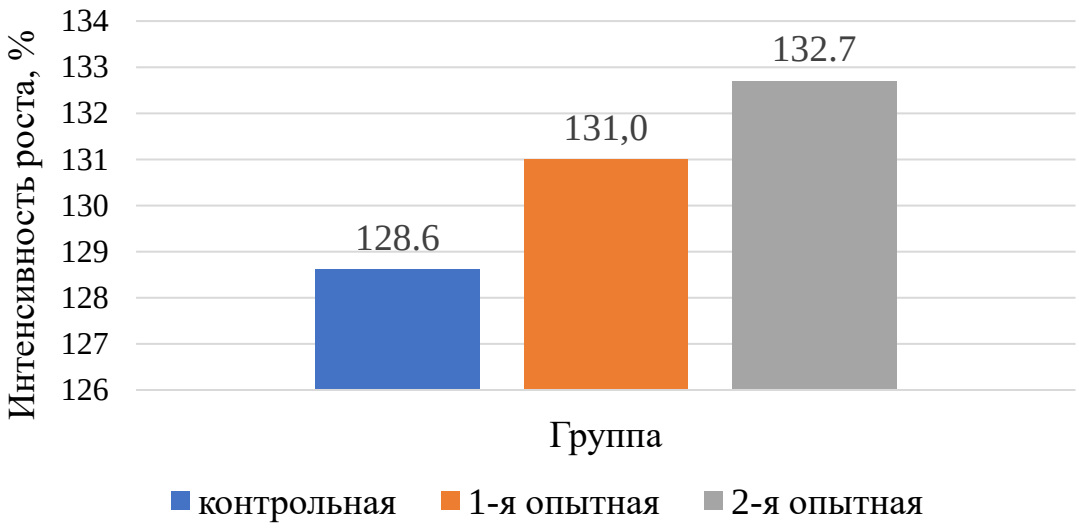


Рисунок 1 – Интенсивность роста телят

Интенсивность роста телят опытных групп была выше, чем у телят контрольной группы (рис. 1) Наибольшей интенсивность роста была у телят 2-й опытной группы и превышала контрольный показатель на 4,1 п. п.

Биохимический анализ крови подопытных телят в конце опыта показал, что в крови животных 2-й опытной группы, по сравнению с контрольной, достоверно ($p \leq 0,05$) увеличилось количество фосфора на 6,8 %, кальция на 7,1 %, железа на 6,0 %, отмечена тенденция увеличения концентрации общего белка на 4,3 %.

В эксперименте 2023 года наибольшую живую массу в конце опыта имели телята 2-й опытной группы (163,71±4,41 кг) и превышали показатель контрольной группы на 5,21 кг или 3,29 %. Среднесуточный и абсолютный приросты живой массы наибольшими были также у телят 2-й опытной группы, соответственно 825,29±15,50 г и 74,28±1,40 кг и превосходили телят контрольной группы соответственно на 5,34 % и 5,47 % ($p \leq 0,05$).

Интенсивность роста телят за период опыта представлена на рисунке 2.

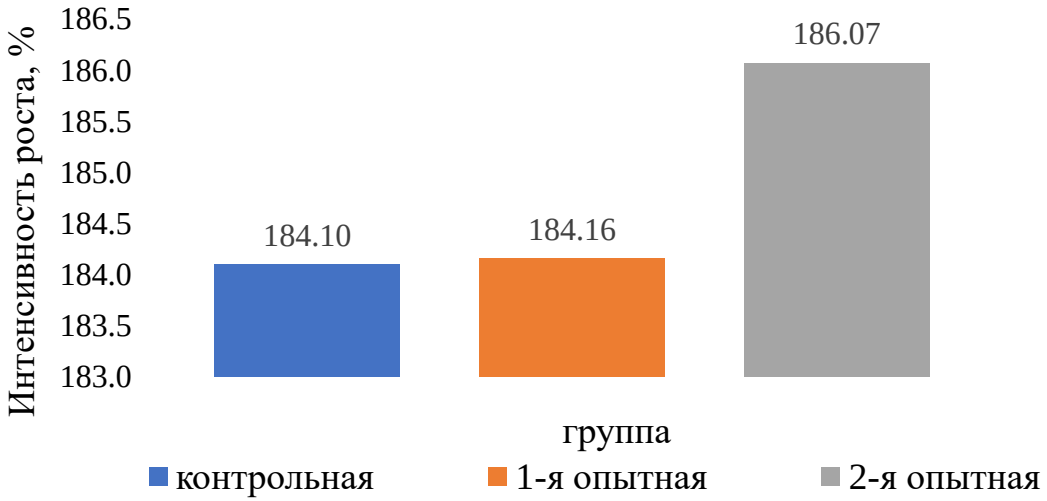


Рисунок 2 – Интенсивность роста телят

По графику видно, что показатель интенсивности роста был наибольшим у телят 2-й опытной группы (186,07 %), что было больше по сравнению с аналогичным показателем контрольной группы на 1,97 п. п. Телята контрольной и 1-й опытной групп существенных различий по показателю интенсивности роста не имели.

Анализ биохимического состава крови подопытных телят в конце опыта показал, что у телят 2-й опытной группы, по сравнению с контрольными аналогами, в крови содержалось достоверно больше общего белка на 10,25 % ($p \leq 0,01$), альбумина – на 8,84 % ($p \leq 0,01$), кальция – на 3,67 % ($p \leq 0,05$), а также отмечалась тенденция увеличения содержания глюкозы на 5,33 %. При этом все биохимические показатели крови подопытных телят соответствовали физиологической норме.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что скармливание телятам крупного рогатого скота кормовой добавки из местного растительного сырья и природных минералов оказало положительное влияние на их рост и обмен веществ. Телята, получавшие кормовые добавки, имели более высокие показатели абсолютного и среднесуточного приростов живой массы и интенсивности роста.

Скармливание кормовых добавок положительно отразилось на биохимическом составе крови телят и способствовало улучшению белкового, минерального и углеводного обменов в их организме.

Лучшие результаты получены при скармливании кормовой добавки в виде высушенного с вермикулитом водного экстракта хвойной муки сосны обыкновенной, скорлупы кедрового ореха и арабиногалактана в количестве 20 г/гол/сут.

Литература

1. Патент 2141317 РФ МПК A61K 31/01 препарат для профилактики и лечения диарейных желудочно-кишечных болезней молодняка сельскохозяйственных животных – антидиарин и способ его применения / Лопарев П. И., Неймарк Т. Ю., Хрисанфова Т. Д., Лопарев В. И.; заявитель и патентообладатель Лопарев П. И. (RU). – № 98105208/13; заявл. 01.04.98; опубл. 20.11.1999.

2. Шошин, Д. Е. Использование фитохимических веществ в кормлении крупного рогатого скота (обзор) / Д. Е. Шошин, К. Н. Атландерова // Сельскохозяйственная биология. – 2025. – Т. 60. – № 2. – С. 220-244. – DOI 10.15389/agrobiology.2025.2.220rus.

3. Джабраилов, Ю. М. Лекарственные растения: влияние факторов внешней среды на содержание вторичных метаболитов / Ю. М. Джабраилов // Вестник курской ГСХА. – 2022. – С. 108-112.

4. Орлова, А. А. Обзор методов качественного и количественного анализа танинов в растительном сырье / А. А. Орлова, М. Н. Повыдыш // Химия растительного сырья. – 2019. – №4. – С. 29–45. – DOI 10.14258/jcprm.2019045459.

5. Molino, S. Why is it important to understand the nature and chemistry of tannins to exploit their potential as nutraceuticals? / S. Molino, M. P. Francino, J. Á. R. Henares // Food Research International. – 2023. – Vol. 173 (Part 2). – Art. 113329. – DOI 10.1016/j.foodres.2023.113329.

6. Иванов, В. А. Иследование химического состава шишек и семян хвойных пород Сибири / В. А. Иванов, Е. В. Лис, Е. В. Фибих, Ю. С. Шимова // Хвойные бореальной зоны. – 2023. – Т. 41, № 1. – С. 95-100. – DOI 10.53374/1993-0135-2023-1-95-100.

7. Суменкова, А. М. Изучение дубильных веществ в шишках и древесной зелени сосны обыкновенной (Pinus Sylvestris) / А. М. Суменкова, Д. К. Гуляев, В. Д. Белоногова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2020. – Т. 15. – № 3 (87). – С.112-114.

8. Фомичев, Ю. П. Регуляторное действие танинов на рубцовое пищеварение, микробиоту толстой кишки, биохимический статус и показатели

неспецифического иммунитета у овец (*ovis aries*) / Ю. П. Фомичев, Н. В. Боголюбова, Е. Н. Колодина, Р. А. Рыков // Сельскохозяйственная биология. – 2025. – Т. 60. – № 2. – С. 331-344. – DOI 10.15389/agrobiology.2025.2.331rus.

9. Использование танинов в кормлении молочного скота / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, Д. Е. Алешин [и др.] // Актуальные проблемы науки и образования в области естественных и сельскохозяйственных наук. – 2018. – № 1. – С. 31-35.

10. Effect of condensed tannins in rations of lactating dairy cows on production variables and nitrogen use efficiency / K. Gerlach, M. Pries, E. Tholen, A. J. Schmithausen, W. Büscher, K.-H. Südekum // Animal. – 2018. – Vol. 12. – N 9. – P. 1847-1855. – DOI 10.1017/S1751731117003639.

11. Колесник, Н. С. Влияние различных классов танинов на метаногенез у жвачных животных (обзор) / Н. С. Колесник, Н. В. Боголюбова, А. А. Зеленченкова // Сельскохозяйственная биология. – 2024. – т. 59. – № 2. – С. 221-236. – DOI 10.15389/agrobiology.2024.2.221rus

12. Invited review: Plant polyphenols and rumen microbiota responsible for fatty acid biohydrogenation, fiber digestion, and methane emission: Experimental evidence and methodological approaches / V. Vasta, M. Daghio, A. Cappucci, A. Buccioni, A. Serra, C. Viti, M. Mele // Journal of Dairy Science. – 2019. – Vol. 102. – Issue 5. – P. 3781-3804. – DOI 10.3168/jds.2018-14985.

13. Alem, W. T. Effect of herbal extracts in animal nutrition as feed additives / W. T. Alem // Heliyon. – 2024. – Vol. 10, № 3. – Art. 24973. – DOI 10.1016/j.heliyon.2024.e24973.

14. Мишуров, А. В. Эффективность применения кормового продукта из хвойного экстракта растущим телятам / А. В. Мишуров, В. Н. Романов // Кормопроизводство. – 2025. – №1. – Стр. 43-48. – DOI 10.30906/1562-0417-2025-1-43-48.

15. Приходько, А. Н. Влияние шелухи шишек сосны корейской на продуктивные и репродуктивные функции телок: автореф. дис. … канд. с-х. наук. – Уссурийск, 2004. – 25 с.

16. Эффективность фитогенной добавки в кормлении телят / В. П. Короткий, В. А. Рыжов, М. И. Сложенкина [и др.] // Теория и практика современной аграрной науки: сборник VIII национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 24 февраля 2025 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2025. – С. 511-515.

УДК 636.32

ЖИВАЯ МАССА ЯГНЯТ РАЗВОДИМЫХ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Е.Ю. Макарова
Тувинский НИИСХ – филиал филиала СФНЦА РАН, г. Кызыл, Россия
e-mail: makarova-elena14@mail.ru

Аннотация. Цель – изучить живую массу ягнят тувинской короткожирнохвостой породы разводимых в разных районах Республики Тыва. Исследования проведены в 2023-2024 гг, баранчиков и ярочек в ЛПХ Оюн Л.К. с. Сосновка, Тандинского района (I группа) и ЛПХ с. Баян-Кол, Кызылского района (II группа). Изучена живая масса от рождения до 6-месячного возраста. Установлено, что баранчики I группы, новорожденные и 6 месячные, имели живой вес выше, чем II группа в 1,18 раза и в 1,2 раза соответственно. Живая масса ярочек I группы была выше показателей II группы в период новорожденности и в 6 мес. в 1,28 раза и в 1,16 раза соответственно.

Ключевые слова: *овцы, баранчики, ярочки, тувинская короткожирнохвостая порода, живая масса.*

LIVE LAMBS RAISED IN VARIOUS REGIONS OF THE REPUBLIC OF TUVA

E.Yu. Makarova
Tuvinian SRI agricultural – branch Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnology RAS, Kyzyl, Russia

Abstract. Aim is to study the live weight of lambs of the tuvan short-fatly-tailedbreed bred in different areas of the Republic Tuva. Studies were carried out in 2023-2024, of rams and ewes in the private farm of Oyun L.K. in the village of Sosnovka, Tandinsky District (I group) and the private farm of Bayan-Kol, Kyzylsky District (II group). Live weight from birth to 6 months of age was studied. It was found that the lambs of group I, newborns and 6-month-old lambs, had a higher live weight than the lambs of group II by 1,18 times and 1,2 times, respectively. Live weight of the ewes of group I was higher than that of group II at birth and at 6 months by 1,28 times and 1,16 times, respectively.

Keywords: *sheep, lambs, ewes, tuvan short-fatly-tailed, live weight.*

Введение. Одним из основных видов сельскохозяйственного производства в Республике Тыва всегда было разведение мелкого рогатого скота, этому способствовали обширные угодья пастбищ, поэтому овцы, козы распространены

в Тыве почти повсюду. Наибольшую часть мелкого рогатого скота составляют овцы. Поголовье овец Республики Тыва представлено большей частью тувинской короткожирнохвостой породой, которая составляет 99% от всех овец, разводимых в республике. Данные Государственной статистики по Республики Тыва показали, что овцепоголовье на 01.12.2025г. составляло 507,05 тыс. гол. Для повышения численности овец, улучшения качества продукции, нужно исследовать отрасль овцеводства. Исследования живой массы, экстерьера и других показателей продуктивности мелкого рогатого скота ранее были изучены в работах многих ученых [1-4].

Тувинская короткожирнохвостая порода овец отлично приспособлена к условиям переменчивого климата Тывы, обладает хорошей выносливостью и прекрасно использует пастбища круглый год. Тувинские овцы высоконогие животные, туловище немного растянуто, овцы имеют белую масть и черную голову, но нередко встречаются пестрые, бурые, рыжие и черные особи. Живая масса взрослых овец колеблется в широких пределах: маточное поголовье весит весной от 29 до 50 кг, осенью – 39-63 кг, бараны – 59-89 кг. Местные овцы имеют грубую шерсть. В среднем тонина ости и мертвых волокон – 115,7 мкм, пуха – 18,5 и переходного волоса 37,8 мкм. Однако, овцы тувинской короткожирнохвостой породы в отличии от овец других пород имеют свои недостатки: низкую живую массу, малую оброслость брюха, небольшой настриг шерсти и грубую шерсть [5, 6]. Поэтому, необходимо проводить мероприятия, направленные на увеличение массы тела животных, улучшение телосложения и повышение продуктивных показателей тувинской короткожирнохвостой породы овец.

Цель исследования – изучить живую массу ягнят тувинской короткожирнохвостой породы разводимых в разных районах Республики Тыва.

Задачи: определить живую массу ягнят от рождения до 6 мес. возраста у тувинской короткожирнохвостой породы овец из разных районах Республики Тыва.

Материалы, методы. Объекты исследований – баранчики и ярочки тувинской короткожирнохвостой породы Тандинского района (I группа) (n=40) и Кызылского района (II группа) (n=40) от рождения до 6-ти месячного возраста. Содержали и кормили овец одинаково, наряду с молочным питанием, получаемым от овцематок, баранчики и ярочки дополнительно получали корм на пастбище. Научные исследования проводилась в личном подсобном хозяйстве Оюн Л.К. с. Сосновка, Тандинского района и личном подсобном хозяйстве с. Баян-Кол, Кызылского района, Республики Тыва с 2023 по 2024 годы.

Живую массу у баранчиков и ярочек определяли сразу при рождении, в 6 месяцев, методом индивидуального взвешивания животных утром, до кормления.

Полученные результаты исследования обработаны с помощью пакета компьютерных программ MS Excel 2010.

Результаты исследований. Самый известный метод учета роста, развития и скороспелости животных является определение живой массы в различные периоды жизнедеятельности, поэтому ее изучение является одним из главных, что характеризует рост, развитие и говорит об упитанности животных [7, 8]. В таблице 1 представлены показатели живой массы баранчиков и ярочек в период рождения и в 6 месяцев, из разных районов республики.

Таблица 1 – Живая масса ягнят, кг

Молодняк овец	Группы животных	
	I группа (Тандинский)	II группа (Кызылский)
	M±m	
Баранчики:	(n=20)	(n=20)
новорожденные	5,03±0,31*	4,25±0,09
6 месяцев	38,47±1,11***	31,28±1,21
Ярочки:	(n=20)	(n=20)
новорожденные	4,96±0,18***	3,85±0,14
6 месяцев	38,19±1,21**	32,87±0,96

Примечание: * - P≥0,95 ** - P≥0,99 *** - P≥0,999

По данным таблицы установлено, что в различном возрасте, как у баранчиков, так и ярочек, заметно преобладание живой массы у животных I группы в сравнении со II группой. Так, при рождении и в 6 месяцев у баранчиков I группы живая масса была больше, чем у животных II группы на 0,78 кг и 7,2 кг соответственно. Заметно преобладание показателей ярочек I группы в сравнении со II группой по живой массе во всех исследуемых периодах: в новорожденный период – на 1,11 кг, в 6 месяцев на 5,32 кг.

Выводы. Проведенные исследования выявили, что баранчики, разводимые в Тандинском районе, имели высокую живую массу, чем молодняк Кызылского района. В период рождения баранчики I группы имели массу 5,03 кг, что больше молодняка II группы на 15,5%. В возрасте 6-ти месяцев заметно превосходство I группы (38,47 кг) над II группой на 18,6%. Ярки I группы (4,96 кг) в период рождения превосходили II группу на 22,3%. Также и в 6 месяцев, I группа с показателем живой массы – 38,19 кг, превышала данные II группы на 13,9%.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что возможно, в период изучения овцы Тандинского района имели хорошие пастбищные и климатические условия и поэтому больше прибавляли в весе, по сравнению с баранчиками и ярочками Кызылского района.

Литература

1. Live weight and Coat Length of Tuvan Coarse-Haired Goats / R. Sh. Irgit, A. A. Khodusov, M. E. Ponomareva, S. N. Ondar, Ch. S. Sambu-Khoo // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. «Innovative Technologies in Agroindustrial, Forestry and Chemical Complexes and Environmental Management, ITAFCCEM 2021», 2021. – Art. 012037. – DOI: 10.1088/1755-1315/852/1/012037.

2. Эффективность биоконверсии питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию баранчиками разного генотипа / В. И. Косилов, Ю. А. Юлдашбаев, Е. А. Никонова [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 5 (206). – С. 129-136. – DOI: 10.36718/1819-4036-2024-5-129-136.

3. Экстерьерные особенности, рост и развитие тувинских коз пухового / Ю. А. Юлдашбаев, Р. Ш. Иргит, Х. А. Амерханов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 4. – С. 27-30. – DOI: 10.26897/2074-0840-2022-4-27-306.

4. Шимит, Л. Д. Рост и развитие молодняка овец тувинской короткожирнохвостой породы овец в условиях СПК племенное хозяйство «Бай-Хол» Эрзинского кожууна / Л. Д. Шимит, Ч. К. Баажай // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Сибирского региона и сопредельных территорий: материалы III-ей междунар. науч.-практ. конф., 29-30 мая 2024 г.; ТывГУ. – Кызыл: ТывГУ, 2024. – С. 93-96. – DOI: 10.24412/cl-35112-2024-1-93-96.

5. Монгуш, С. С. Особенности методов скрещивания и селекции овец в сложных специфических природно-климатических условиях Республики Тыва / С. С. Монгуш; Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. – Кызыл, 2010. – 123 с.

6. Популяционно-генетическая характеристика тувинских короткожирнохвостых овец / С. В. Бекетов, Е. А. Коноров, А. К. Пискунов [и др.] // Генетика. – 2022. – Т. 58. – № 3. – С. 332-342. – DOI: 10.31857/S0016675822030031.

7. Фейзуллаев, Ф. Р. Живая масса и суточные приросты баранчиков волгоградской тонкорунной мясо-шерстной породы разных генотипов / Ф. Р. Фейзуллаев, Ю. И. Тимошенко, Т. В. Лепехина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 1 (139). – С. 1-5. – DOI: 10.23670/IRJ.2024.139.64.

8. Чысыма, Р. Б. Генофонд тувинского яка: Сохранение и рациональное использование / Р. Б. Чысыма; Рос. акад. с.-х. н. Сиб. регион. отд-ние. Тув. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2009. – 210 с.

УДК 636.035

ШЕРСТНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОССБРЕДНЫХ ОВЕЦ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ИХ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

О.В. Максимова
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: olga1960max@mail.ru

Аннотация. В работе была *изучена возрастная изменчивость настрига шерсти у овец акжаикской мясо-шерстной породы в возрасте 2 и 3 года. В результате были получены данные, показывающие возрастание настригов шерсти в четырех группах овец, имеющих линейную (первые три группы) и нелинейную принадлежность (четвертая группа). Так, по сравнению с 2-х летними овцами 3-х летние увеличили настриги оригинальной шерсти на 0,17-0,24 кг (4,26-5,67%) при достоверной разности. Настриги чистой шерсти также увеличились на 0,12-0,13 кг (4,36-4,92%), кроме четвертой группы, где они практически не изменились.*

Ключевые слова: *кроссбредные овцы, линейные и нелинейные овцы, настриги оригинальной и чистой шерсти.*

WOOL PRODUCTIVITY OF CROSS-BREED SHEEP DURING DIFFERENT PERIODS OF THEIR ECONOMIC USE

O.V. Maksimova
FGBOU VO "Saint-Petersburg State Agrarian University", Saint-Petersburg, Russia

Abstract. The study examined the age-related variability of wool yield in Akzhaiik sheep at the ages of 2 and 3 years. The results showed an increase in wool yield in four groups of sheep with linear (first three groups) and non-linear (fourth group) relationships. Compared to 2-year-old sheep, 3-year-old sheep increased their original wool yield by 0.17-0.24 kg (4.26-5.67%) with a significant difference. The yields of pure wool also increased by 0.12-0.13 kg (4.36-4.92%, except for the fourth group, where they remained almost unchanged.

Keywords: *crossbred sheep, linear and non-linear sheep, shearing of original and pure wool.*

Введение. В работе изучалась шерстная продуктивность акжаикских мясо-шерстных овец с кроссбредной шерстью. Порода создана в конце прошлого века путем сложного воспроизводительного скрещивания местных помесных

тонкорунно- и полутонкорунно-грубошерстных маток с баранами английских мясо-шерстных пород типа линкольн, типа ромни-марш различной кровности в условиях Уральской области, отличающейся довольно резким климатом с жарким засушливым летом и холодной ветреной зимой. В период апробации породы она имела довольно значительную численность – около 500 тыс. гол. В настоящее время порода успешно разводится и совершенствуется. Создание породы имело интересную экспериментальную особенность, где использовались с материнской стороны помесные матки, с отцовской помесные бараны в типе английских длинношерстных мясо-шерстных пород. Исходя из особенностей создания акжаикской породы исследование шерстной продуктивности и качества шерсти представляет определенный научный интерес [1,2,3].

Материал и методы исследований. Для определения влияния возраста овец на настриг шерсти нами была сформирована группы овец куда входили животные имеющие линейную и нелинейную принадлежность. Первая группа – линия крупных животных (с большой живой массой), вторая – длинношерстная линия, третья – густошерстная и четвертая – нелинейные ярки желательного типа. Учет настрига осуществлялся нами в указанные возрастные периоды. Шерсть взвешивалась во время стрижки и после мойки.

Выход чистой шерсти определяли в соответствии с рекомендациями [4]. Проводили отбор образцов через трафарет-сетку и промывали в мыльно-содовом растворе. Затем отжимали в электрическом гидроприборе ЦС–53А и путем расчетов определяли постоянно-сухую массы шерсти. Выход мытой шерсти определяют по формуле.

Настриг шерсти относят к одним из важнейших количественных признаков. Он зависит от крупности животного, длины, тонины и густоты шерсти. Известно, что у баранов шерсть длиннее и грубее и площадь кожи также больше по сравнению с матками. Хорошие условия кормления и содержания способствуют повышению показателей, определяющих настриг. Настриг также связан с ростом и развитием, возрастом. Поэтому мы провели сравнение настрига оригинальной и чистой шерсти в смежные периоды жизни овцы – в 2 и 3 года (табл.).

Таблица – Настриг шерсти овец в различные возрастные периоды

Группы	п	Настриг оригинальной шерсти, кг	Мытой шерсти	
			%	кг
2 года				
1 линия крупных животных	61	4,36±0,038	63,07	2,75±0,026
2 линия длинношерстных	56	4,23±0,042	64,08	2,71±0,028
3 линия густошерстных	53	4,28±0,052	61,83	2,64±0,031
4 нелинейные желательного типа	97	3,99±0,037	61,40	2,45±0,024
3 года				
1	61	4,57±0,040	62,81	2,87±0,026
2	56	4,47±0,044	63,53	2,84±0,028
3	53	4,51±0,049	61,43	2,77±0,031
4	97	4,16±0,039	61,30	2,55±0,024

Из таблицы видно, что настриги шерсти кроссбредных овец в 2 и 3 года имели определенные отличия. Во второй год жизни при стрижке настриг оригинальной шерсти по всем подопытным группам колеблется в пределах 3,99-4,36 кг от нелинейных овец желательного типа до овец, селекционируемых на крупность. Настриг чистой шерсти также был в пределах от 2,45 до 2,75 кг в тех же группах.

К трем годам отмечено возрастание настрига немытой шерсти в первой группе на 0,21 кг или 4,82% при td=3,68; во второй – на 0,24 кг, 5,67% при td=3,93; в третьей – на 0,23 кг; 5,37% при td=3,25 и в четвертой – на 0,17 кг; 4,26% при td=3,15.

Известно, что главным показателем шерстной продуктивности является настриг в мытом виде. В этой связи нами также проанализировано изменение настрига мытой шерсти в возрастном аспекте. Конечно, все показатели здесь гораздо меньше ввиду того, что выход мытого волокна составляет 61,30–64,06%, однако общая тенденция сохраняется, хотя и не во всех случаях, т.е. имеются свои особенности.

По настригам чистой шерсти в первой группе увеличение составило 0,12 кг, 4,36% при td=3,33; во второй – 0,13 кг, 4,80% при td=3,47; в третьей – на 0,13 кг, 4,92% при td=4,92;в четвертой – наоборот, произошло уменьшение на 0,1 кг, что является несущественным.



Рисунок – Динамика настригов грязной шерсти

Таким образом, установлено увеличение настрига как оригинальной, так и чистой шерсти во всех группах, за исключением последнего в четвертой группе. Это указывает на возрастающую динамику количественных показателей формирования шерстной продуктивности у овец в наилучший период ее проявления в возрасте 3-4 года.

На возрастную изменчивость показателей шерсти указывал и [5], отмечая, что возраст необходимо учитывать при получении продукции. В разном возрасте проявляются определенные количественные и качественные показатели и оценка животных в возрасте одного года часто бывает недостаточной. Особенно это надо учитывать у полутонкорунных овец по сравнению с тонкорунными.

Литература

1. Траисов, Б. Б. Акжаикская мясо-шерстная порода овец: история и современность / Б. Б. Траисов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 4. – С. 24-27. – URL: https://doi.org/10.26897/2074-0840-2022-4-24-27.

2. Максимова, О. В. Физико-технологические свойства шерсти кроссбредных овец при различных условиях пастбищно-стойлового содержания / О. В. Максимова // Известия СПбГАУ. – 2023. – №3 (72). – С.42-48.

3. Максимова, О. В. Длина шерсти кроссбредных овец на различных участках руна / О. В. Максимова // Проблемы и перспективы научно-инновационного развития агропромышленного комплекса Республики Дагестан: материалы региональной научно-практической конференции (28 октября 2025 года). – Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2025. – С.136-141.

4. Методические рекомендации по изучению качества шерсти / ВАСХНИЛ, Отделение животноводства, Секция овцеводства, Совет по координации науч.-исслед. работ в обл. повышения качества продуктов животноводства при Президиуме ВАСХНИЛ; [Сост. Т. В. Нечиненной и др.]. – Москва: ВАСХНИЛ, 1985. – 75 с.

5. Ульянов, А. Н. Племенная работа в полутонкорунном овцеводстве. / А. Н. Ульянов. – Москва: Россельхозиздат, 1985. – 207 с.

УДК 636.2.034:636.2.082 DOI 10.52686/97856056648_215

ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ НА ПРИЧИНЫ ВЫБЫТИЯ КОРОВ ИЗ СТАДА В УСЛОВИЯХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И.В. Могуто[1], А.М. Немзоров[2]
[1] Акционерное общество «Кемеровоплем», г. Кемерово, Россия
e-mail: kemplem-priem@mail.ru
[2]Акционерное общество «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных», г. Кемерово, Россия
e-mail: kemplem-priem@mail.ru

Аннотация. Исследования направлены на изучение взаимосвязи линейной принадлежности и уровня молочной продуктивности коров на причины их выбытия из стада. Установлено, что самой многочисленной линией в данной популяции являются представительницы Вис Бек Айдиал (158 голов), на втором месте Рефлекшн Соверинг (139 голов) и на третьем месте Монтвик Чифтейн (83 головы). Во всех рассматриваемых линиях одной из главных причин выбытия являются болезни конечностей (30,4-33,8%), далее следуют болезни молочной железы (28,5-32,4%) и болезни пищеварительной системы (15,8-20,9%). Наибольшей продуктивностью обладали коровы линии Рефлекшн Соверинг с первой по третью лактацию 6819,1 кг, 7444,1 кг, 7395,2 кг. Менее продуктивными оказались линии Вис Бек Айдиал (6346,2 кг, 6619,3 кг, 5911,6 кг) и Монтвик Чифтейн (6364,8 кг, 5169,0 кг, 6583,0 кг). Результаты анализа показали, что основной массив животных линий Вис Бек Айдиал (17,7-22,2%) и Рефлекшн Соверинг (15,1-24,5%) выбывает из стада со второй по пятую лактацию, Монтвик Чифтейн (21,7-34,9%) на второй и третьей лактации. Эта же группа коров обладает наименьшим хозяйственным использование (7 лактаций).

Ключевые слова: *корова, линия, молочная продуктивность, причина выбытия, лактация.*

THE IMPACT OF PRODUCTIVITY AND LINE MEMBERSHIP ON THE CAUSES OF RETIREMENT COWS FROM THE HERD IN THE KEMEROVO REGION

I.V. Moguto [1], A.M. Nemzorov [2]
[1]Joint Stock Company "Kemerovoplem", Kemerovo, Russia
[2]Joint Stock Company "Head Center for Reproduction of Farm Animals", Kemerovo, Russia

Abstract. The research aims to study the relationship between the line affiliation and the level of milk production of cows and the reasons for their removal from the

herd. It has been established that the most numerous line in this population is the Vis Beck Ideal (158 heads), followed by the Reflection Sovereign (139 heads), and the Montwick Chieftain (83 heads). In all lines under consideration, one of the main causes of culling is limb disease (30,4-33,8%), followed by mastitis (28,5-32,4%) and digestive system diseases (15,8-20,9%). The most productive cows were from the Reflection Sovering line, with first to third lactation yields of 6819,1 kg, 7444,1 kg, and 7395,2 kg. The Vis Beck Ideal (6346,2 kg, 6619,3 kg, 5911,6 kg) and Montwick Chifteen (6364,8 kg, 5169,0 kg, 6583,0 kg) lines were less productive. The analysis results showed that the main mass of animals from the Vis Beck Ideal (17,7-22,2%) and Reflection Superior (15,1-24,5%) lines is removed from the herd from the second to the fifth lactation.

Keywords: *cow, line, milk production, cause of death, lactation*

Молочное скотоводство на современных этапах своего развития подразумевает интенсификацию производства, это касается и селекционной работы, происходящий в стадах. Все технологические процессы в основном сводятся к минимизации производственных затрат, в том числе и касающееся воспроизводства животных и ремонта стада.

С экономической точки зрения выгодно, чтобы крупный рогатый скот жил как минимум 4-5 лактаций. Это обусловлено не только экономикой, но и физиологией воспроизводства стада, так как корова должна произвести для будущего ремонта стада не одну тёлку, а в идеале двух или трёх. На практике же даже при таком хозяйственном использовании не всегда получается произвести одну или две тёлки, а в ряде случаев бывает от двух до пяти бычков. Даже с отсутствием браковки ремонтного молодняка для восполнения стада – это недостаточно.

Другим важнейшим аспектом являются причины выбытия крупного рогатого скота, и в каком возрасте. Они могут быть различные и связаны не только с технологией содержания, но и с генетическими особенностями самих животных [1]. В пределах одной линии или семейства продуктивные качества и продолжительность хозяйственного использования животных может существенно различаться [1, 4]. В ряде случаев, коров начинают браковать после первой лактации, что обусловлено их продуктивными качествами, которые влияют напрямую на обмен веществ. Такие животные чаще характеризуются как высокопродуктивные, и в свою очередь подвержены различного рода заболеваниям (болезни конечностей, молочной железы, связанные с обменом веществ и др.) [2, 3]. Поэтому исследования направленные на причины выбытия из стада и их взаимосвязь с линейной принадлежность и продуктивностью представляет научный и практический интерес.

Целью исследований является изучение влияния продуктивности и линейной принадлежности на причины выбытия коров из стада.

Аналитические работа проводилась в условиях Кемеровской области на племенном поголовье. Объектом выступили голштинские коровы основных линий: Вис Бек Айдиал, Рефлекшн Соверинг и Монтвик Чифтейн. Материалом

послужили данные ИАС «СЕЛЭКС», производственных и зоотехнических отчётов. Общее количество происследованных животных составило 380 голов.

Самой многочисленной группой оказались представительницы линии Вис Бек Айдиал, их количество составило 158 голов (табл. 1). Необходимо отметить, что основными причинами выбытия были болезни конечностей - 48 голов или 30,4%. На втором месте болезни молочной железы – 45 голов (28,5%). Следующей причиной выбытия животных являлись болезни пищеварительной системы. На их долю пришлось 33 головы или 20,9%.

Таблица 1 – Количество выбывших коров линии Вис Бек Айдиал по лактациям в зависимости от заболевания, гол.

Причина выбытия	n	Лактация								
	158	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Болезни конечностей	48	-	8	5	13	14	2	3	2	1
%	30,4	-	16,7	10,4	27,1	29,2	4,2	6,3	4,2	2,1
Болезни пищеварительной системы	33	-	5	8	4	8	3	5	-	-
%	20,9	-	15,2	24,2	12,1	24,2	9,1	15,2	-	-
Болезни молочной железы	45	-	1	5	9	12	10	6	-	2
%	28,5	-	2,2	11,1	20,0	26,7	22,2	13,3	-	4,4
Малопродуктивность	4	-	-	1	3	-	-	-	-	-
%	2,5	-	-	25,0	75,0	-	-	-	-	-
Трудные роды и осложнения	14	-	5	4	2	1	-	-	-	2
%	8,9		35,7	28,6	14,3	7,1	-	-	-	14,2
Гинекологические болезни	7	-	6	1	-	-	-	-	-	-
%	4,4	-	85,7	14,3	-	-	-	-	-	-
Яловость	7	-	3	4	-	-	-	-	-	-
%	4,4	-	42,9	57,1	-	-	-	-	-	-
Итого, голов			28	28	31	35	15	14	2	5
%			17,7	17,7	19,6	22,2	9,5	8,9	1,3	3,2

Наибольшее количество животных выбывает из стада со второй по пятую лактацию по следующим причинам: болезни конечностей от 5 до 14 голов (16,7-29,2%), болезни пищеварительной системы от 4 до 8 голов (12,1-24,2%), а вследствие болезней молочной железы с третьей по седьмую от 5 до 12 голов (11,1-26,7%). Выбытие из стада вызванное трудными родами и осложнениями, гинекологическими болезнями и яловостью носит массовый характер со второй по третью лактацию. Эти болезни можно объединить в одну общую группу - болезни половой системы. Хотя на их долю приходится от 4,4 до 8,9%, суммарно составляет 17,7% от поголовья всего. При этом продолжительность хозяйственного использования коров линии Вис Бек Айдиал достигает в среднем до 6-7 лактации, а некоторые представительницы доживают до 9 лактации.

Второй группой по распространённости является коровы линии Рефлекшн Соверинг – 139 голов (табл. 2). Также, как и у линии Вис Бек Айдиал основными

причинами выбытия стали: болезни конечностей – 47 голов (33,8%), болезни молочной железы – 45 голов (32,4%) и болезни пищеварительной системы – 22 головы (15,8%).

Таблица 2 – Количество выбывших коров линии Рефлекшн Соверинг по лактациям в зависимости от заболевания, гол.

Причина выбытия	n	Лактация								
	139	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Болезни конечностей	47	-	9	8	10	8	7	3	2	-
%	33,8	-	19,1	17,0	21,3	17,0	14,9	6,4	4,2	-
Болезни пищеварительной системы	22	-	5	6	3	4	2	2	-	-
%	15,8	-	22,7	27,3	13,6	18,2	9,1	9,0		
Болезни молочной железы	45	-	-	10	14	7	10	2	1	1
%	32,4	-	-	22,2	31,1	15,6	22,2	4,4	2,1	2,1
Малопродуктивность	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-
	1,4	-	50,0	50,0	-	-	-	-	-	-
Трудные роды и осложнения	9	-	-	3	5	1	-	-	-	-
%	6,5	-	-	33,3	55,6	11,1				
Гинекологические болезни	7	-	3	3	1	-	-	-	-	-
%	5,0	-	42,9	42,9	14,3	-	-	-	-	-
Яловость	7	-	4	1	1	1	-	-	-	-
%	5,0	-	57,1	14,3	14,3	14,3	-	-	-	-
Итого, голов			22	32	34	21	19	7	3	1
%			15,8	23,0	24,5	15,1	13,7	5,0	2,2	0,7

Аналогичная картина, как и в линии Вис Бек Айдиал прослеживается по возрасту выбытия с представительницами линии Рефлекшн Соверинг. Однако наибольшее количество коров выбывает уже на третьей (23,0%) и четвёртой (24,5%) лактации, а до девятой доживают лишь 0,7%. Большинство животных по причине болезни конечностей бракуются в возрасте 2-6 лактаций, от 7 до 10 голов (14,9-21,3%), болезни пищеварительной системы с 2 по 5 лактацию от 3 до 6 голов (13,6-27,3%), а вследствие болезней молочной железы с 3 по 6 лактацию от 7 до 14 голов (15,6-31,1%). По причинам вызванным трудными родами и осложнениями выбытие происходит с третьей по седьмую лактацию (11,1-55,6%), гинекологическими болезнями со второй по четвёртую лактацию (14,3-42,9%) и яловостью со второй по пятую лактацию (14,3-57,1%). Общее количество выбывших по этим причинам составляет 16,5%.

Самой наименьшей группой являются представительницы линии Монтвик Чифтей – 83 головы (табл. 3). Из 83 голов по причине болезни конечностей выбракованными оказались 26 голов (31,3%), далее следует болезни молочной железы – 18 голов (21,7%) и 14 голов (16,9%) от болезней пищеварительной системы. Коровы этой линии имеют самое наименьшее хозяйственное использование – 7 лактаций.

Таблица 3 – Количество выбывших коров линии Монтвик Чифтейн по лактациям в зависимости от заболевания, гол.

Причина выбытия	n	Лактация						
	83	1	2	3	4	5	6	7
Болезни конечностей	26	-	8	6	4	1	3	4
%	31,3	-	30,8	23,1	15,4	3,8	11,5	15,3
Болезни пищеварительной системы	14	-	9	4	-	-	1	-
%	16,9	-	64,3	28,6	-	-	7,1	-
Болезни молочной железы	18	-	1	4	1	2	7	3
%	21,7	-	5,6	22,2	5,6	11,1	38,9	16,6
Малопродуктивность	10	-	1	2	3	3	1	-
	12,0	-	10,0	20,0	30,0	30,0	10,0	-
Трудные роды и осложнения	7	-	3	1	-	-	3	-
%	8,4	-	42,9	14,2	-	-	42,9	-
Гинекологические болезни	4	-	3	1	-	-	-	-
%	4,8	-	75,0	25,0	-	-	-	-
Яловость	4	-	4	-	-	-	-	-
%	4,8	-	100	-	-	-	-	-
Итого, голов			29	18	8	6	15	7
%			34,9	21,7	9,6	7,2	18,1	8,4

В этой группе коров по возрасту выбытия, наблюдается несколько другая картина. Отмечено, что наибольшее количество животных бракуется после второй лактации 29 голов или 34,9%, после третьей 18 голов или 21,7%, до седьмой лактации доживают 7 голов или 8,4%. Основной массив коров выбывает по следующим причинам: болезни конечностей 4-8 голов (15,4-30,8%) в возрасте с 2 по 4 лактацию, болезни молочной железы в третью и шестую лактации 4 (22,2%) и 7 (38,9%) голов соответственно. В следствии болезней пищеварительной системы выбывают из стада животные на второй и третьей лактации соответственно 9 (64,3%) и 4 (28,6%) головы.

Анализ продуктивных качеств и причин выбытия из стада показал, что коровы линии Вис Бек Айдиал имеют наибольшую продуктивность по третьей лактации – 8674,3 кг (яловость), но таких животных единицы (табл. 4). В основном высокая молочная продуктивность отмечена у коров с болезнью молочной железы (по первой лактации – 7272,3 кг по второй 7387,4 кг). В среднем по всем выбывшим животным максимальные удои зафиксированы по первой и второй лактации соответственно 6346,2 кг и 6619,3 кг.

Анализ данных показал, что по продуктивным качествам коровы линии Рефлекшн Соверинг стоят на первом месте. Животные выбракованные по причине яловости и с гинекологическими заболеваниями так же показали наибольшую продуктивность по третьей лактации 10211,0 кг и 10518,0 кг соответственно (табл. 5). Всё это указывает на то, что к таким животных необходим особый подход для сохранения продуктивности и повышения воспроизводительных качеств.

Таблица 4 – Продуктивность коров линии Вис Бек Айдиал по лактациям в зависимости от причин выбытия, кг

Причина выбытия	n	Лактация								
	158	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Болезни конечностей	48	6707,4	7191,9	6767,2	5167,7	6277,4	5641,5	5785,0	6307,5	3376,0
Болезни пищеварительной системы	33	7376,7	6588,0	6442,8	5779,6	5136,3	5862,2	7315,7	-	-
Болезни молочной железы	45	7272,3	7387,4	6736,8	6042,1	5813,8	6271,8	5089,5	5366,0	4377,0
Малопродуктивность	4	6992,3	5945,0	5591,3	5435,0	-	-	-	-	-
Трудные роды и осложнения	14	6489,9	6294,3	6880,6	7744,0	7006,0	4269,0	6408,0	5427,0	-
Гинекологические болезни	7	3106,7	7122,0	288,0	-	-	-	-	-	-
Яловость	7	6478,3	5806,3	8674,3	-	-	-	-	-	-
В среднем		6346,2	6619,3	5911,6	6033,7	6058,4	5511,1	6149,6	5700,2	3876,5

Таблица 5 – Продуктивность коров линии Рефлекшн Соверинг по лактациям в зависимости от причин выбытия, кг

Причина выбытия	n	Лактация								
	139	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Болезни конечностей	47	7433,8	6816,3	6133,7	5932,6	5562,4	5167,4	5823,0	4843,0	-
Болезни пищеварительной системы	22	7469,4	7479,5	6522,7	6891,3	5478,5	3317,5	4790,0	-	-
Болезни молочной железы	45	7789,2	7411,6	6822,5	7239,7	5515,2	6847,8	5816,5	6048,0	5216,5
Малопродуктивность	2	4793,5	7614,0	5459,0	-	-	-	-	-	-
Трудные роды и осложнения	9	7583,7	7575,6	6099,8	4619,0	4641,0	-	-	-	-
Гинекологические болезни	7	6790,7	5329,5	10518,0	874,0	-	-	-	-	-
Яловость	7	5873,7	9882,0	10211,0	6204,0	5558,0	-	-	-	-
В среднем		6819,1	7444,1	7395,2	5293,4	5351,0	5110,9	5476,5	5445,5	5216,5

Следует отметить, что в градацию продуктивности от 6500 до 7500 кг за 305 дней лактации попадают коровы выбывающих по причинам: болезни молочной

железы, болезни пищеварительной системы, болезни конечностей. Основной пик продуктивности приходится на первую и вторую лактации, которые и определяют дальнейший срок использования коров в стаде.

Менее продуктивными оказались коровы линии Монтвик Чифтейн, их удой составил от 4659,5 кг до 7621,7 кг (табл. 6). Наибольшая надой отмечается в группе животных выбывших по причине болезней, связанных с молочной железой. Пик продуктивности приходится на третью лактацию (7621,7 кг).

Таблица 6 – Продуктивность коров линии Монтвик Чифтейн по лактациям в зависимости от причин выбытия, кг

Причина выбытия	n	Лактация						
	83	1	2	3	4	5	6	7
Болезни конечностей	26	6456,8	6241,9	6105,4	5310,6	5869,1	3020,0	5333,0
Болезни пищеварительной системы	14	6234,2	5124,2	5911,0	5567,0	4906,0	2881,0	-
Болезни молочной железы	18	7546,2	6906,4	7621,7	6938,9	6958,4	4653,3	1818,0
Малопродуктивность	10	6504,4	6302,3	6102,9	5336,0	6382,0	5639,0	-
Трудные роды и осложнения	7	8157,3	6581,5	7174,0	6309,3	8511,0	5864,0	-
Гинекологические болезни	4	4659,5	2272,0	-	-	-	-	-
Яловость	4	4995,5	2755,0	-	-	-	-	-
В среднем		6364,8	5169,0	6583,0	5892,4	6525,3	4411,5	3575,5

Таким образом, линейная принадлежность влияет на выбытия коров из стада. По возрасту и причинам выбытия коровы линий Вис Бек Айдиал и Рефлекшн Соверинг имеют близкие показатели. По молочной продуктивности лучше себя проявили представительницы линии Рефлекшн Соверинг, а животные принадлежащие линии Вис Бек Айдиал заняли промежуточное положение. Несколько хуже результаты показали коровы линии Монтвик Чифтейн, как по хозяйственному использованию, так и по продуктивным качествам.

Литература

1. Басонов, О. А. Продолжительность хозяйственного использования коров от уровня их молочной продуктивности / О. А. Басонов, О. Е. Павлова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4. – С. 103-107.

2. Казанцева, Е. С. Показатели продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности / Е. С. Казанцева // Аграрный вестник Урала – 2015. – № 6 (136). – С. 51-53.

3. Титова, С. В. Показатель сохранности дочерей в оценке быков / С. В. Титова // Вестник Марийского государственного университета – 2017. – Т. 3, № 2 (10). – С. 48-52.

4. Бургомистрова, О. Н. Продуктивные признаки коров черно-пестрой породы различной линейной принадлежности / О. Н. Бургомистрова, И. А. Куликова, О. Л. Хромова // Молочнохозяйственный вестник. – 2023. – № 4 (52). – С. 10-22.

УДК 636.52/.58.087.73

БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВИТАМИНА Вт В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Е.В. Мохова
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь
e-mail: mokhova.1978@mail.ru

Аннотация. Проблема полноценного питания птицы современных, высокопродуктивных кроссов актуальная на сегодняшний день. С целью повышения экономической эффективности и продуктивности птицеводства, в отрасли широко используются биологически активные вещества.

Ключевые слова: *Корма, витамины, питательность, сбалансированность, птицеводство.*

BIOCHEMICAL ASSESSMENT OF VITAMIN W IN POULTRY FARMING

E.V. Mokhova
UO "Belarusian State Agricultural Academy",
Gorki, Republic of Belarus

Abstract. The problem of proper nutrition of poultry of modern, highly productive crosses is relevant today. In order to increase the economic efficiency and productivity of poultry farming, high-energy diets are widely used in the industry.

Keywords: *Feed, vitamins, nutrition, balance, poultry farming.*

Значительная часть исследований в птицеводстве уделяется проблемам кормления птицы, сбалансированности ее рациона не только по основным веществам, характеризующим его питательность, но и по некоторым биологически активным компонентам.

В настоящее время для обогащения комбикормов для птицы широко используются добавки витаминов А, Е, Д, К и группы В, которые являются не только важным фактором повышения продуктивности и рационального использования кормов, но и эффективным средством снижения заболеваемости птицы.

Витамины стимулируют обмен веществ, повышают продуктивность и воспроизводительную способность сельскохозяйственных животных, устойчивость их к различным инфекционным и инвазионным заболеваниям.

Должное обеспечение витаминами является необходимым условием нормальной деятельности репродуктивных органов – правильного оплодотворения и нормального развития плода, рождения жизнеспособного потомства. Недостаток витаминов в организме животных вызывается рядом причин. Они могут быть самыми различными: недостаток витаминов в рационе, нарушение их обмена в организме, нарушение биосинтеза или всасывания в

пищевом тракте, различные заболевания, применение некоторых лекарственных веществ, высокая продуктивность животного и другие [2,4].

Все биологические реакции, весь процесс обмена веществ могут происходить в организме только при непосредственном участии витаминов. Витамины имеют огромное значение в процессе индивидуального развития организма и особенно в критические периоды жизни: первые дни развития оплодотворенного яйца, когда недостаток витаминов А, Е и B_{12} может привести к гибели эмбриона или к рождению ослабленного, нежизнеспособного молодняка; в молочный период, когда организм новорожденного целиком зависит от матери и получаемого его питания.

Чтобы восстановить равновесие между процессами катаболизма и анаболизма (глюконеогенеза), при выращивании птицы с раннего возраста используют целый комплекс корректоров обмена веществ. Часто для облегчения или исправления ситуации в комбикорма вводят повышенное количество витаминов, аминокислот, различных стимуляторов. Они активизируют процессы обмена в организме и в то же время запускают различные механизмы торможения по типу обратной связи. Например, скорость синтеза белка в организме тормозится избытком аминокислот в крови.

При работе с живыми организмами важно учитывать биохимические и физиологические аспекты взаимодействия питательных веществ, витаминов и биоэлементов.

Лишь оптимальная обеспеченность птицы витаминами позволяет поддерживать высокую ее продуктивность и естественную резистентность в течение продуктивного периода, поэтому важной задачей является поиск и определение наиболее оптимальных доз и соотношения в рационе биологически активных веществ [1,3].

Так как необходимое количество большинства витаминов не может образовываться в организме животного, то они должны содержаться в корме. Вместе с тем содержание витаминов в корме очень редко бывает в достаточном количестве. По этой причине синтетические витамины должны вводиться в рацион.

В технологии кормления большое внимание уделяется использованию биологически активных веществ для стимуляции метаболизма, от уровня и интенсивности которого зависят рост и развитие молодняка. Одним из эффективных БАВ – витамин Вт (карнитин-хлорид) – естественный метаболит, которому принадлежит особая роль в получении энергии из жирных кислот.

Он участвует в процессах ацетилирования при окислении жирных кислот совместно с ацетилоэнзимом А и другими ферментами. Установлена его роль в переносе «активного ацетата» через митохондриальный барьер. Он оказывает также положительное действие на белковый обмен.

Карнитин участвует в транспортировке жирных кислот при их сжигании, то есть в энергетическом окислении внутри клетки. В клинике используется для стимуляции работы поджелудочной железы, ускорения заживления ран и повышения функциональной активности половых клеток. При карнитиновой недостаточности наблюдаются мышечная слабость и уменьшение массы

мышечной ткани. Следует учесть, что при хронических заболеваниях печени его синтез резко сокращается.

Из фармакологических особенностей карнитина заслуживает внимание его способность стимулировать желудочно-кишечную секрецию, а также принимать участие в нормализации повышенного основного обмена и выравнивании отрицательного белкового баланса при гипертиреозах и тиреотоксикозах.

Особенно важным свойством карнитина, во многом определяющим его роль в организме, является влияние на метаболизм жирных кислот. Полученные данные свидетельствуют о нормализирующем влиянии карнитина на жировой обмен. Заметный эффект препарат оказал и на уменьшение содержания общих липидов. При исследовании токсичности карнитина установлено, что препарат малотоксичен.

Препарат, введенный в состав рационов, способствует нормализации белкового и жирового обменов, стимулирует рост и развитие цыплят-бройлеров [4].

В ходе наших исследований по изучению эффективности обогащения комбикормов для цыплят-бройлеров витамином Вт установлено положительное влияние витамина на продуктивность и обмен веществ у растущего молодняка птицы в дозе 40 г/т комбикорма.

При использовании витамина $В_т$ происходит увеличение живой массы, следовательно, и абсолютной массы внутренних органов бройлеров. Увеличение массы организма связано с протеканием интенсивных биохимических процессов, благодаря которым в теле птицы накапливается белок, жир и минеральные вещества. В результате все это приводит к увеличению убойного выхода тушек птицы опытных групп.

Данные по изучению гематологических показателей свидетельствуют о высокой интенсивности обменных процессов у бройлеров всех групп и положительном влиянии на эти процессы витамина $В_{т.}$.

Таким образом, представленные результаты исследований по изучению морфологического состава крови и обмена веществ определенно указывают, что использование витамина $В_т$ способствует повышению переваримости питательных веществ и лучшему использованию баланса азота, что сочетается с зоотехническими показателями а также, способствовало интенсификации метаболических процессов в организме цыплят-бройлеров, увеличению эритро- и лейкопоэза, выработке гемоглобина, увеличению уровня общего белка и альбуминов.

Литература

1. Дюкарев, В. В. Кормовые добавки в рационах животных/В. В. Дюкарев, А. Г. Ключевский, И. В. Дюкар. − Москва:Агропромиздат, 1985. – 280 с.

2. Комбикорма и кормовые добавки: справ. пособие / В. А. Шаршунов, И. Н. Попков, Ю. А. Пономаренко [и др.]. – Минск: « Экоперспектива», 2002. – 404 с.

3. Обербайль, К. Витамины – целители / К. Обербайль; пер. С. Борича: Спутник нашего здоровья. – Минск: Парадокс, 1998.– 446 с.

4. Филипович, Э. Г. Витамины и жизнь животных. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 206 с.

УДК 636.2.082 DOI 10.52686/97856056648_225

ПРОДУКТИВНЫЕ И ИНДЕКСНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ СЕМЕЙСТВ

А.М. Немзоров[1], И.В. Могуто[2]
[1]Акционерное общество «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных», г. Кемерово, Россия
[2]Акционерное общество «Кемеровоплем», г. Кемерово, Россия
e-mail: nemzorov.83@mail.ru

Аннотация. В статье представлен материал по изучению продуктивных качеств семейств коров голштинской породы и их индексные характеристики. Исследованиями установлено, что среди рассматриваемых семейств лучшими по продуктивным качествам оказались потомки коров Халтуры 15404 и Мадонны 15518 в среднем – 7172,0 и 7052,8 кг соответственно. Они же лучше себя проявили при реализации генетического потенциала и использованию генетического потенциала: потомки Мадонны 15518 на 86,2% и 67,5% и Халтуры 15404 84,6% и 69,8%. Менее продуктивным семейством оказалось Мелкой 143258 – 6615,0 кг, по реализации генетического потенциала наименьший показатель зафиксирован у потомков Фисташки 15444 (75,4%), а по использованию генетического потенциала слабее проявили себя коровы, полученные от Юрзы 15210 (59,9%).

Ключевые слова: *семейство, продуктивность, генетический потенциал, лактация, линия.*

PRODUCTIVE AND INDEX INDICATORS HOLSTEIN COWS OF VARIOUS FAMILIES

A.M. Nemzorov[1], I.V. Moguto[2]
[1] Joint Stock Company "Head Center for Reproduction of Farm Animals", Kemerovo, Russia
[2]Joint Stock Company "Kemerovoplem", Kemerovo, Russia

Abstract. The article presents the material on the study of productive qualities of families of cows of the Holstein breed and their index characteristics. Research has established that among the considered families, the best in terms of productive qualities were the descendants of cows Khaltura 15404 and Madonna 15518 on average – 7172,0 and 7052,8 kg, respectively. They performed better in terms of realizing and using their genetic potential: the descendants of Madonna 15518 performed better with 86,2% and 67,5% and the descendants of Khaltura 15404 performed better with 84,6% and 69,8%. The least productive family was Melkaya 143258, with a yield of 6615,0 kg. The lowest genetic potential was recorded for the descendants of Fistaschka 15444 (75,4%), while the cows derived from Yurza 15210 (59,9%) had the lowest genetic potential.

Keywords: *family, productivity, genetic potential, lactation, line.*

Разведение по линиям играет существенную роль для формирования продуктивных, экстерьерно-конституциональных, воспроизводительных показателей стада крупного рогатого скота (профиль стада). Потомки выдающихся животных должны быть схожи или иметь сходство с родоначальниками линий и устойчиво передавать свои свойства последующим поколениям [1, 2].

Наряду с разведение по линиям, ведение селекционной работы по семействам играет большую роль в формировании высокопродуктивных групп животных [3, 4]. Следует отметить, что потенциал матери в большей степени определяет продолжительности жизни потомков (продуктивное долголетие). Данное направление даёт широкие возможности по совершенствованию стада, как на малом поголовье, так и большом [4].

С экономической точки зрения для сельскохозяйственного предприятия, чем больше корова произвела дочерей, тем лучше. При этом необходимо учитывать и особенности хозяйственной деятельности, есть ли племенной статус или это рядовая организация. Особую роль в этом играет генеалогическая структура стада как в отдельно взятых хозяйствах, так и в больших массивах животных. Поскольку племенная организация поставляет ремонтный молодняк в сельскохозяйственные предприятия разных форм собственности. Разведение по семействам даёт большие возможности в том числе получение выдающихся животных, которые в последствии могут стать родоначальниками семейств, новых веток и даже линии [3].

Поэтому исследования, направленные на изучение продуктивных качеств семейств с поиском лучших потомков отвечающих определённым критериям, представляет научный и практический интерес.

Цель исследований – провести анализ продуктивных и индексных показателей голштинских коров различных семейств.

Методика исследования. Объектом исследований послужили коровы голштинской породы пяти семейств, находившиеся в условиях Кемеровской области. Аналитическая работа была проведена по данным ИАС «СЕЛЭКС», производственного и зоотехнического отчётов. Для объективной оценки коров, входящих в семейство, рассчитывали следующие показатели: родительский индекс быка (РИБ), родительский индекс коровы (РИК) по формуле, предложенной Н.А. Кравченко (1969), реализация генетического потенциала (РГП, %), генетический потенциал продуктивности по матери (ГПП, %), использование генетического потенциала продуктивности (ИГП, %), по следующим формулам:

$$\text{РИБ} = \frac{\text{М} + \text{МО}}{2}$$

где: М – продуктивность матери,

МО – продуктивность матери отца

$$\text{РИК} = \frac{(2\text{М} + \text{ММ} + \text{МО})}{4}$$

где: М – продуктивность матери,
ММ – продуктивность матери матери,
МО – продуктивность матери отца

$$РГП = \frac{П}{РИК} * 100\%$$

где: П – фактическая продуктивность,
РИК (родительский индекс коровы)

$$ГПП = \frac{М + МО}{2}$$

где: М – продуктивность матери коровы,
МО – продуктивность матери отца коровы

$$ИГП = \frac{П}{ГПП} * 100\%$$

где: П – фактическая продуктивность (за наивысшую лактацию),
ГПП – генетической потенциал продуктивности.

Результаты исследований. Анализ структуры стада показал, что все рассматриваемые семейства являются межлинейными кроссами, поэтому они могут сочетать в себе не только высокую продуктивность, но значительную продолжительность хозяйственного использования (табл. 1). При становлении семейства следует обращать внимание не только на продуктивные качества, но и какое количество потомков, которых произвела та или иная корова.

Одним из лидеров по количеству дочерей является Мелкая 143258. Она произвела пять дочерей. В этом семействе есть корова после отёла, которая не лактировала. Выбывшая корова Черепашка 192164 по причине осложнения после отёла, родила дочь Урину 214332, несмотря на то, что она первотёлка, в семействе Мелкой 143258, она является лидером по продуктивности (7406 кг). Однако, показатель РИК (родительский индекс коровы), ГПП (генетический потенциал продуктивности) и ИГП (использования генетического потенциала) рассчитать у неё корректно невозможно, ввиду раннего выбытия матери из стада. Тем не менее у неё есть хорошие шансы стать лидером в данной группе, так как самые высокие показатели продуктивности по первой лактации.

Раннее выбытие коров из стада не даёт объективно провести анализ продуктивных качеств животных. Поэтому необходимо искать другие параметры, по которым можно провести оценку коров. В этом семействе есть корова Блудня 174138, она имеет высокие показатели по РГП – 101,7% и ИГП – 82,9%, но по продуктивным качествам она уступает Урине 214332.

Самыми не многочисленными являются семейства коров Фисташки 15444 и Юрзы 15210 по четыре потомка в каждом. По продуктивности они занимают промежуточное положение. В семействе Фисташки 15444 корова Залетная 172322 имеет наивысшие показатели (7493 кг), но ниже своей матери.

Таблица 1 – Продуктивные и индексные показатели основных семейств

Инв. №	Кличка коровы	Линия быка	РИБ	РИК	Продуктивность коровы по наивысшей лактации	РГП по матери, %	ГПП, генетический потенциал продуктивности	ИГП, использование генетического потенциала продуктивности
Семейство коровы Мелкой 143258								
143258	Мелкая	РС	15114	7099,5	5575	78,5	8463,0	65,9
174138	Блудня	ВБА	14081,5	6678,25	6795	101,7	8194,0	82,9
18488	Гайка	ВБА	12195,5	7603	5529	72,7	10043,5	55,1
192164	Черепашка	ВБА	12276,5	6502,5	-	-	7842,5	-
201142	Буханка	РС	16824,5	8878	6988	78,7	12593,5	55,5
211176	Инесса	ВБА	16705,5	8873,5	6847	77,2	12584,5	54,4
214332	Урина*	МЧ	10859	-	7406	-	-	-
233168	Цыпочка*	РС	14264	8425,75	7165	85,0	10570,0	67,8
Среднее			14040,1	7722,9	6615,0	82,3	10041,6	63,6
Семейство коровы Фисташки 15444								
15444	Фисташка	РС	10859,5	7676,8	7701	100,3	9400,0	81,9
172322	Залетная	ВБА	14205	9361,3	**7493**	80,0	10799,5	69,4
119328	Нарядная	МЧ	12635,5	8777,3	7221	82,3	10398,0	69,4
22468	Черноглазка*	ВБА	16705,5	10632	5581	52,5	10759,0	51,9
204168	Певичка*	МЧ	12651,5	8515,5	5284	62,1	10710,5	49,3
Среднее			13411,4	8992,6	6656,0	75,4	10413,4	64,4
Семейство коровы Халтуры 15404								
15404	Халтура	РС	10859,5	7591,2	7699	101,4	8753,0	88,0
182200	Герань	ВБА	12276,5	7936,2	7895	99,5	11071,0	71,3
192218	Богдана	МЧ	12635,5	8452,7	6169	73,0	10397,0	59,3
202464	Радужная	РС	13260,5	8458,5	**8029**	94,9	11010,5	72,9
232266	Альфа*	ВБА	17194,5	9491,7	6550	69,0	12878,0	50,9
204446	Зарянка*	ВБА	12195,5	9500,2	7038	74,1	8887,0	79,2
224104	Ферида*	МЧ	12635,5	8916,2	7101	79,6	10495,0	67,7
224254	Сербия*	МЧ	13098	8115,5	6895	85,0	9970,0	69,2
Среднее			13019,4	8557,8	7172,0	84,6	10432,7	69,8
Семейство коровы Мадонны 15518								
15518	Мадонна	РС	11268	5883,2	7146	121,5	9779,0	73,1
20104	Чаяна	РС	13126	8311,5	5045	60,7	9789,5	51,5
20106	Джамайка	РС	13126	8311,5	6879	82,8	9789,5	70,3
182260	Саламандра	ВБА	14205	8484,7	**8109**	95,6	10522,0	77,1
22476	Тюмень*	ВБА	17194,5	9309	**8113**	87,2	12468,0	65,1
23102	Лиса*	ВБА	16705,5	10124,5	7025	69,4	10348,0	67,9
Среднее			14270,8	8404,1	7052,8	86,2	10449,3	67,5
Семейство коровы Юрзы 15210								
15210	Юрза	МЧ	11565	7354	7498	102,0	10782,0	69,5
172272	Кокетка	РС	14531,5	8072,75	**7572**	93,8	13424,0	56,4
182226	Южанка	РС	11365,5	7403,25	6019	81,3	11597,0	51,9
212450	Густава*	МЧ	12635,5	8688,5	5410	62,3	10296,5	52,5
222408	Лазания*	МЧ	12635,5	8688,5	7115	81,9	10296,5	69,1
Среднее			12546,6	8041,4	6722,8	84,3	11279,2	59,9

ВБА - В. Б. Айдиала 1013415, РС - Рефлекшн Соверинг 19899, МЧ - Монтвик Чифтейн 95679

* - первая лактация

У этой коровы есть большие шансы превзойти по продуктивности родоначальницу семейства, так как она дала такой надой по второй лактации. В семействе же Юрзы 15210 корова Кокетка 172272 превзошла свою мать на 74 кг, так же по второй лактации.

Высокие продуктивные качества отмечены у коров из семейства Мадонны 15518. Несмотря на то, что в данном семействе всего пять потомков, продуктивность коровы Саламандра 182260 составила 8109 кг, а Тюмени 22476 по первой лактации 8113 кг, что больше соответственно на 963 и 967 кг, чем у родоначальницы семейства. Реализация генетического потенциала у них составила 82,8 и 95,6% соответственно.

Одним из наиболее обширных является семейство Халтуры 15404. По продуктивным качествам оно является лидером превосходя остальные. В самом же семействе наивысший удой показали коровы Радужная 202464 и Герань 182200, их удой выше материнского на 330 и 196 кг соответственно. У этих же коров отмечены и одни из наилучших показателей по РГП 99,5 и 94,9% соответственно.

Таким образом, проведённый анализ даёт основание утверждать, что наряду с продуктивными качествами необходимо проводить и расчёты индексных показателей как между семействами, так и внутри них. При раннем выбытии из стада коров, от которых произведено значительное количество потомков для более корректного расчёта индексных показателей необходимо искать другие параметры, по которым можно провести оценку животных.

Литература

1. Лефлер, Т. Ф. Влияние быков разной линейной принадлежности на молочную продуктивность дочерей / Т. Ф. Лефлер, С. Г. Садыко, Н. Н. Кириенко // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 7 (148). – С. 116-122.

2. Мкртчян, Г. В. Характеристика коров разных линий по срокам использования / Г. В. Мкртчян, Ф. Р. Бакай // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – №12 (126). – С. 1-5.

3. Фураева, Н. С. Влияние маточных семейств на эффективность селекционно-племенной работы с ярославской породой крупного рогатого скота / Н. С. Фураева, С. С. Воробьева, Е. А. Зверева // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 1 (29). – С. 38-43.

4. Коханов, А. П. Формирование семейств коров в стаде крупного рогатого скота голштинской породы / А. П. Коханов, Н. М. Фролова, М. А. Коханов // Известия НВ АУК. – 2019. – № 4 (56). – С. 140-145.

УДК 636.2 (571.513)

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СКОТОВОДСТВА В ХАКАСИИ И МЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПО РАЗВИТИЮ ОТРАСЛИ

М.М. Никитина
Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии – филиал ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Абакан, Россия
e-mail: nikitina-1970@yandex.ru

Аннотация. Изучена динамика поголовья крупного рогатого скота по категориям хозяйств за 2000-2024 гг., валовое производство молока и скота на убой. В Республике Хакасия скотоводство является одной из ведущих отраслей животноводства. Регион обладает необходимыми ресурсами для развития данной отрасли: имеется 1,5 млн. га естественных степных пастбищ, созданы типы скота, приспособленные к природно-климатическим условиям, ведется научное сопровождение селекционных и технологических мероприятий, имеется государственная поддержка товаропроизводителей всех форм собственности.

Ключевые слова: *скотоводство, поголовье, производство молока и мяса, субсидии, Республика Хакасия.*

ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF CATTLE FARMING IN KHAKASSIA AND STATE SUPPORT MEASURES FOR THE DEVELOPMENT OF THE SECTOR

M.M. Nikitina
Scientific Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia - branch of FRC KSC SB RAS, Abakan, Russia

Abstract. The dynamics of cattle populations across farm categories, as well as gross milk and slaughter cattle production, were analyzed for the period 2000–2024. Cattle farming is a leading sector of the livestock industry in the Republic of Khakassia. The region possesses the necessary resources for the sector's development: 1.5 million hectares of natural steppe pastures are available; cattle breeds adapted to local climatic conditions have been developed; breeding and technological initiatives receive scientific support; and state support is provided to producers across all forms of ownership.

Keywords: *livestock breeding, livestock, milk and meat production, subsidies, Republic of Khakassia*

Основная задача, стоящая перед агропромышленным комплексом, заключается в наращивании таких важных видов продукции, как мясо и молоко.

В Республике Хакасия преобладающей отраслью является животноводство, на которое приходится 61,3 % произведенной сельскохозяйственной продукции [1]. В структуре условного поголовья в настоящее время преобладают крупный рогатый скот (59,1 %), лошади (15,8 %) и овцы (15,2 %) т.е. животные, интенсивно используемые пастбища и другие сельскохозяйственные угодья. Для сравнения в 80-90 гг. прошлого столетия на долю КРС приходилось 44,7-46,5 %. Вторым видом скота по численности условного поголовья были овцы, на которых приходилось 36,3-40,7 % условного поголовья и численность этого вида скота доходила до 1,5 млн. гол.

В статье будет рассмотрено современное состояние скотоводства в Республике Хакасия, научное сопровождение и меры государственной поддержки по развитию данной отрасли, что и стало **целью исследования**.

В Республике Хакасия на 01.01.2025 г. насчитывалось 158,4 тыс. голов крупного рогатого скота, что составляет 6,6 % от поголовья этого вида скота в СФО, из него коров – 67,1 тыс. [2]. Более половины этого поголовья находится в хозяйствах населения (ЛПХ), 35,7 % в крестьянских (фермерских) хозяйствах (КФХ) и лишь 13,2 % крупного рогатого скота содержится в сельскохозяйственных организациях (с.-х. организации). Если проанализировать данные за четверть века, то мы видим, что в с.-х. организациях поголовье продолжает снижаться, однако в КФХ, наоборот, идет рост поголовья, что связано с увеличением мясного скота в этой категории хозяйств (рис. 1).

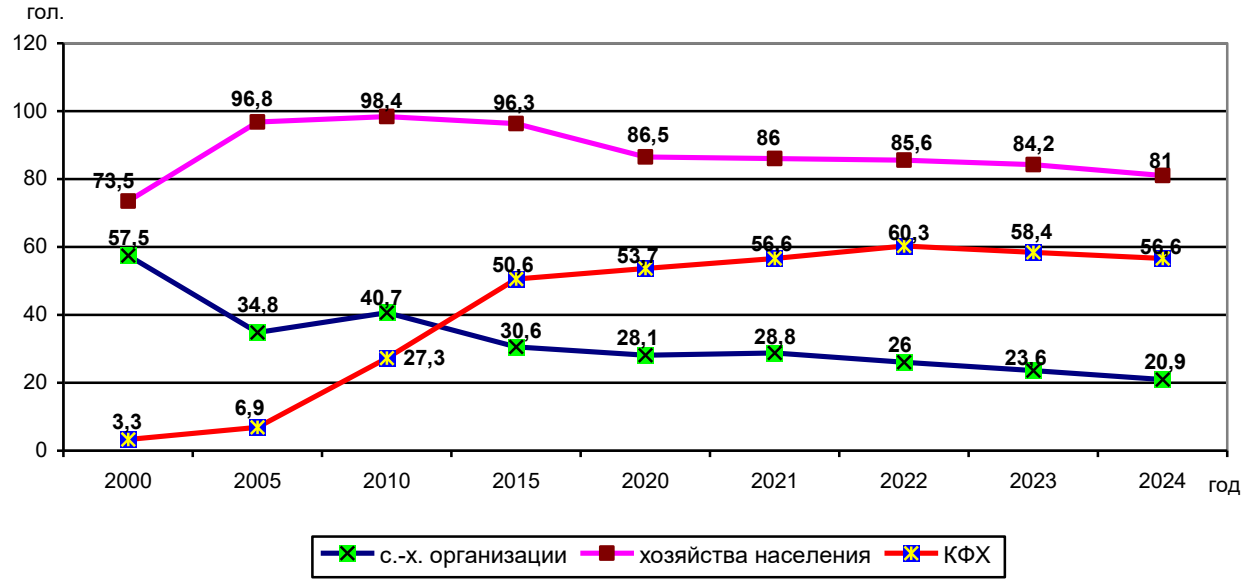


Рисунок – Динамика поголовья КРС по категориям хозяйств (на конец года), тыс. голов

Увеличению поголовья скота в КФХ способствовала государственная поддержка развития малых форм хозяйствования:

- предоставление грантов на поддержку начинающих фермеров, «Агростартап» (обеспечение до 90 % затрат, связанных с реализацией проекта создания и (или) развития КФХ).

- предоставление грантов на развитие семейной фермы (субсидии на обеспечение до 60 % затрат семейной фермы);

Следовательно, государственные программы помогают фермерам развиваться и тем самым увеличивают поголовье скота в этой категории хозяйств [3].

По итогам 2024 г. хозяйства всех категорий произвели 18,8 тыс. тонн мяса в убойном весе, из которых на долю говядины пришлось 9,6 тыс. тонн в убойном весе, молока произвели 114,2 тыс. тонн. Доля республики в СФО по производству говядины в настоящее время составила 4,5 % от валового производства, по молоку – 2,7 %; в начале 2000-х годов республика производила 2,7-2,8 % говядины и 2,2-2,5 % молока от валового производства по СФО [4-5].

Для развития отрасли животноводства Республика Хакасия обладает необходимыми ресурсами. Наличие около 1,5 млн. га естественных степных пастбищ и бывших пахотных земель, подвергнутых стихийной консервации, предполагают развитие животноводства с минимальными материальными затратами. Малоснежные зимы способствуют круглогодовому выпасу скота.

Однако для эффективного содержания животных и неистощительного, экологически безопасного состояния пастбищ, необходимо вводить научно обоснованную систему их использования, включающую, с одной стороны, содержание научно-обоснованного поголовья скота, соответствующего кормовой базе, с другой – соблюдение норм пастбищной нагрузки со сменой выпасаемых участков. Правильно организованная смена участков, с выделением летних и зимних пастбищ, позволит более рационально использовать имеющийся травостой. Учеными Научно-исследовательского института аграрных проблем Хакасии издана монография по степным пастбищам Хакасии, в которой рассмотрена история хакасских степей в разные периоды их пастбищного использования, изложены материалы многолетних наблюдений за восстановлением сильно деградированных пастбищ и предложены пути рационального их использования [6]. На основе проведенных в настоящее время исследований степных пастбищ (проект № 08-04-98030 «р_сибирь_а» конкурса РФФИ) разработаны рекомендации, в которых даны предложения по их рациональному неистощительному использованию для сохранения продуктивности и предотвращения деградации.

Научными сотрудниками института проводятся исследовательские работы по повышению продуктивных качеств животных. На основе собственных исследований, проведенных в условиях нашего региона, разрабатываются программы и рекомендации по совершенствованию используемых пород и типов молочного и мясного скота, перспективные планы селекционно-племенной работы со стадом крупного рогатого скота симментальской и герефордской пород для хозяйств Республики Хакасия [8-10].

Осуществляется государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей в виде предоставления субсидий и грантов за счет средств федерального и регионального бюджетов. Предоставление финансовой

поддержки предусмотрено государственной программой Республики Хакасия «Развития агропромышленного комплекса и социальной сферы на селе». С 2026 г. начинает действовать новая система грантовой поддержки. Сумма гранта зависит от того, какой процент собственных средств готов вложить фермер. При минимальном вложении со стороны фермера (10 % собственных средств) сумма гранта составит 5 млн. рублей, 20 % собственных средств – 8 млн. рублей, 30 % собственных средств – 15 млн. рублей. Для получения максимального размера гранта, вплоть до 30 млн. рублей фермерам потребуется вложить 40 % собственных средств, т.е. чем выше уровень риска, который готов взять на себя фермер, тем выше объем поддержки от государства. Увеличение максимального размера финансирования позволит реализовывать более крупные проекты.

Участники специальной военной операции могут получить грант «Агромотиватор» в размере 7 млн. рублей. В числе требований к получателям гранта «Агромотиватор» – наличие в собственности или долгосрочной аренде земельного участка, соразмерного заявленной в проекте численности поголовья и собственных средств в размере 10% от суммы гранта. В 2025 г. в Хакасии был один получатель гранта «Агромотиватор», в 2026 г. – двое, а в 2027-м планируется предоставить его пяти фермерам-участникам СВО.

В рамках федеральной программы поддержки малого агробизнеса выделяются субсидии на финансовое обеспечение до 60% затрат крестьянских (фермерских) хозяйств в размере до 20 млн. рублей. Субсидии в основном направлены на приобретение племенных животных, сельскохозяйственной техники и оборудования.

Так же сельскохозяйственные товаропроизводители получают субсидии на возмещение части затрат на содержание маточного поголовья КРС (товарного и племенного), на покупку племенного молодняка, на производство и реализацию на перерабатывающие предприятия или отгрузку на собственную переработку коровьего молока, на поддержку сельскохозяйственного страхования в области животноводства и др. виды поддержки. Кроме того для ЛПХ в Хакасии предусмотрена поддержка жителей малых и отдаленных сел (численностью до 300 чел.) в виде компенсации на содержание личного подворья (5 коров, 10 овцематок и 1 конематки). Государственная поддержка малого агробизнеса играет огромную роль в развитии АПК Хакасии.

Таким образом, в Хакасии есть все предпосылки для развития отрасли скотоводства и увеличения объемов качественной продукции для населения.

Литература

1. Республика Хакасия в цифрах 2024: стат. сб. № 1.37.4 / Красноярскстат. – Красноярск, 2025. – С. 90-103.

2. Поголовье сельскохозяйственных животных по категориям хозяйств // ЕМИСС Государственная статистика. – URL: https://fedstat.ru/indicator/31325. (дата обращения: 05.02.2026).

3. Отчёт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Хакасия за 2023 год. – URL: https://mcxpx.ru/analitika/otchety/ (дата обращения: 16.02.2026.

4. Производство скота и птицы на убой в убойном весе / ЕМИСС Государственная статистика. – URL: https://fedstat.ru/indicator/31368 (дата обращения: 16.02.2026).

5. Производство молока в хозяйствах всех категорий / ЕМИСС Государственная статистика. – URL: https://fedstat.ru/indicator/40694 (дата обращения: 16.02.2026).

6. Кандалова, Г. Т. Степные пастбища Хакасии: трансформация, восстановление, перспективы использования / Г. Т. Кандалова; Российская академия сельскохозяйственных наук, Сибирское региональное отделение, Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии, Государственный природный заповедник «Хакасский». – Новосибирск, 2009. – 163 с. – ISBN 978-5-904424-25-1. – EDN: QLBREP.

7. Использование степных пастбищ Хакасии: Рекомендации / Российская академия сельскохозяйственных наук; ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии. – Абакан: ООО «Кооператив «Журналист», 2010. – 12 с. – EDN: HRPOET.

8. Виль, Л. Г. Эффективность выращивания герефордского скота Андриановского типа при круглогодичном пастбищном содержании / Л. Г. Виль, М. М. Никитина, Н. С. Блинова // Аграрная наука. – 2023. – № 1. – С. 44-48. – DOI 10.32634/0869-8155-2023-366-1-44-48. – EDN: XSYWRT.

9. Никитина, М. М. Научные разработки для повышения производства молока и мяса крупного рогатого скота в Хакасии / М. М. Никитина // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы VI Международной научно-практической конференции, Красноярск, 19–20 мая 2022 года / Составители Л.В. Ефимова, В.А. Терещенко. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2022. – С. 246-251. – EDN: XCESGY.

10. Никитина, М. М. Программа разведения симментальской породы скота в Хакасии / М. М. Никитина, Ю. Н. Овчинников. – Абакан: ООО «Журналист», 2017. – 96 с. – EDN: FGBNRZ.

УДК 636.22/.28.082.2

ХАРАКТЕРИСТИКА СИММЕНТАЛЬСКИХ БЫКОВ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ ДОЧЕРЕЙ В ООО «АЛТАЙ»

М.М. Никитина
Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии – филиал ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Абакан, Россия
e-mail: nikitina-1970@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты оценки симментальских быков-производителей, использующихся в ООО «Алтай» по молочной продуктивности дочерей. Отмечается, что улучшателем по содержанию жира с присвоением категории Б1 является симментальский бык Шедевр 5432042466 линии Редада 711620016730 – превосходство его потомков над сверстницами составило +0,13 % (P>0,95). Потомки этого быка отличаются наибольшей живой массой (520 кг), прибавка к средней живой массе по сверстницам – 12 кг (2,36 %) (P>0,95).

***Ключевые слова**: симментальская порода, линия, быки-производители, коровы, молочная продуктивность.*

CHARACTERISTICS OF SIMMENTAL BULLS BY THE PRODUCTIVITY OF DAUGHTERS IN ALTAI LLC

M.M. Nikitina
Scientific Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia - branch of FRC KSC SB RAS, Abakan, Russia

Abstract. This article presents the results of an evaluation of Simmental sires used at Altay LLC for daughter milk productivity. It is noted that the Simmental bull Shedevr 5432042466 from the Redada 711620016730 line is a fat improver, assigned category B1. His offspring outperformed their peers by 0.13% (P>0.95). This bull's offspring boast the highest live weight (520 kg), with an increase of 12 kg (2.36%) (P>0.95) over the average live weight of peers.

***Keywords:** Simmental breed, line, breeding bulls, cows, milk productivity.*

Введение. Симментальская порода крупного рогатого скота является одной из основных пород, используемых в молочном скотоводстве Республики Хакасия [1]. Единственным племенным хозяйством в регионе по этой породе является племенной репродуктор ООО «Алтай». Общая численность крупного рогатого скота в данном хозяйстве на 01.01.2026 г. составляет 826 голов, в т.ч. 400 коров. По итогам бонитировки 2025 г. удой симментальских коров в среднем

по пробонитированным коровам составил 5130 кг молока жирностью 4,03 %, содержание белка 3,60 %, живая масса коров 565 кг.

В племенной работе одним из главных вопросов является оценка быков-производителей, выявление лучших из них с целью дальнейшего широкого использования [2-5]. Ввиду разнообразия происхождения стад и различающимися природно-хозяйственными условиями, в которых данные животные выращиваются, необходима регулярная оценка генеалогических линий и испытание быков-производителей по качеству потомства, чтобы вести подбор с гарантией наибольшего эффекта.

Цель исследований – оценить влияние быков-производителей на продуктивные качества дочерей в ООО «Алтай».

Материал и методы исследований. Исследования проводились в 2024 г. в ООО «Алтай» Алтайского района. Материалом исследований были коровы-первотелки, дочери четырех симментальских быков: Шедевра 5432042466, Вермута 13624, Востока 5432042503 и Захара 29905.Учитывался удой за 305 дней, МДЖ и МДБ в молоке, количество молочного жира и белка, живая масса и коэффициент молочности.

Результаты исследований. По результатам исследований маточное поголовье крупного рогатого скота ООО «Алтай» относится к трем линиям красно-пестрой голштинской породы и пяти линиям симментальской породы. Наиболее многочисленное потомство в стаде составляют животные линий Редада – 212 голов (25,00 %) и Хонига – 157 голов (18,51%) (рис. 1).

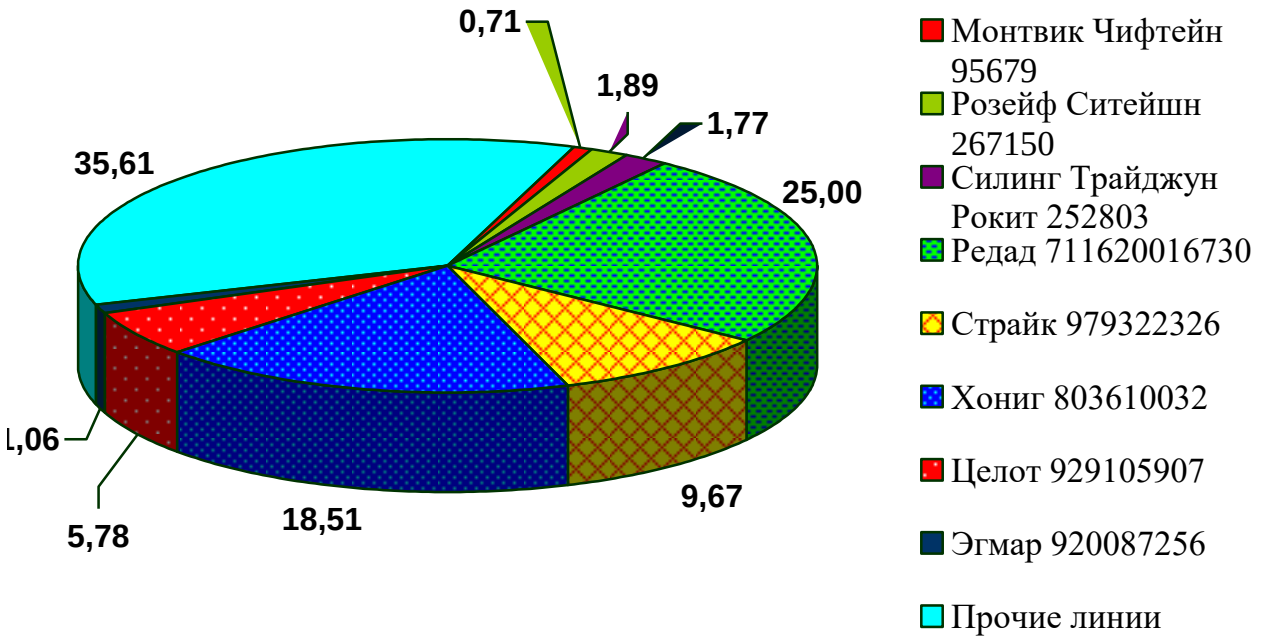


Рисунок 1 – Генеалогическая структура стада ООО «Алтай» по линиям, %

Среди коров всех возрастов самое многочисленное потомство имеют быки Шедевр 5432042466 линии Редада и Вермут 13624 линии Хонига. По первой лактации большее количество дочерей у Вермута 13624 линии Хониг 803610032 – 39 гол. Однако по молочной продуктивности они уступают сверстницам по удою на 101 кг (2,80 %), содержанию жира в молоке на 0,08 % (P>0,95), количеству молочного жира и белка соответственно на 7,12 и 4,13 кг, живой массе на 6,7 кг (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика быков-производителей по продуктивности дочерей

Показатель	Линия			
	Редада 711620016730	Хонига 803610032		Целота 929105907
	Кличка, № быка-производителя			
	Шедевр 5432042466	Вермут 13624	Восток 5432042503	Захар 29905
n	19	39	9	31
Удой за 305 дней, кг	3632,42±139,42	3492,79±98,91	3601,56±132,93	3541,68±105,79
Жир: %	4,11±0,06*	3,96±0,03*	4,16±0,08*	3,96±0,02
кг	149,97±7,08	138,21±3,93	149,98±6,28	139,93±4,18
Белок: %	3,64±0,03	3,64±0,01	3,66±0,05	3,65±0,02
кг	132,25±5,45	126,93±3,38	132,10±5,65	129,10±3,75
Живая масса, кг	519,95±4,05*	506,15±5,34	517,78±4,26	506,94±5,19
Коэффициент молочности, кг	699,05±26,95	692,30±20,19	696,87±29,03	699,09±20,41

В стаде ООО «Алтай» выше удой был у дочерей Шедевра 5432042466 линии Редада 711620016730 и Востока 5432042503 линии Хонига 803610032. От них получили на 52-96 кг (1,47-2,73 %) молока больше по сравнению со сверстницами, однако данные различия не достоверные. Улучшателем по содержанию жира с присвоением категории Бı является бык Шедевр 5432042466 – превосходство его потомков над сверстницами составило +0,13 % (P>0,95). У дочерей Востока 5432042503 превосходство над сверстницами по содержанию жира в молоке составило +0,17 % (P>0,95), но у данного быка не достаточное количество дочерей для определения его племенной категории.

Наибольшей живой массой отличались первотелки, рожденные от быка Шедевра 5432042466 линии Редада 711620016730. Средняя живая масса 19 его дочерей составила 519,95 кг, прибавка к средней живой массе по сверстницам – 11,99 кг (2,36 %) (P>0,95).

Не менее важным показателем продуктивных качеств является и коэффициент молочности. Он показывает отношение удоя за лактацию к живой массе коровы и отражает конституциональную направленность коровы в сторону той и или иной продуктивности. Все первотелки, независимо от каких быков-производителей они получены, имели приблизительно равный коэффициент молочности (692,30-699,09) и относятся к молочно-мясному типу, что соответствует симментальской породе.

Таким образом, полученные данные могут быть использованы в дальнейшей селекционной работе и позволят повысить рентабельность

молочного производства за счет увеличения продуктивности и улучшения биохимических показателей молока. Целесообразно систематически оценивать и выявлять лучших быков-производителей, в конкретных условиях хозяйства и на определенном генеалогическом фоне.

Литература

1. Никитина, М. М. Перспективный план селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве Республики Хакасия на 2021-2030 годы / М. М. Никитина, С. В. Шадрин, О. В. Ломакина; НИИ аграрных проблем Хакасии, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Хакасия. – Абакан: ООО Книжное издательство «Бригантина», 2021. – 152 с. – ISBN: 978-5-6045934-5-5.

2. Алексеева, Е. А. Влияние быков-производителей на продуктивные качества дочерей / Е. А. Алексеева, Е. В. Четвертакова // Вестник КрасГАУ. – 2025. – № 6(219). – С. 137-149. – DOI: 10.36718/1819-4036-2025-6-137-149.

3. Влияние быков-производителей на продуктивные качества дочерей / О. Г. Вахрамова, О. В. Бузина, Е. Г. Черемуха, А. О. Ревякин // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2024. – № 1(74). – С. 29-35. – DOI: 10.34655/bgsha.2024.74.1.004.

4. Молочная продуктивность коров-дочерей голштинских быков-производителей / А. С. Горелик, О. В. Горелик, М. Б. Ребезов, С. Ю. Харлап // Аграрная наука. – 2025. – № 7. – С. 85-91. – DOI: 10.32634/0869-8155-2025-396-07-85-91.

5. Фатеева, А. А. Влияние быков-производителей голштинской породы на продуктивные качества дочерей / А. А. Фатеева, О. М. Шевелева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2024. – № 2 (75). – С. 14-22. – DOI: 10.34655/bgsha.2024.75.2.002.

УДК 636.084.74

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОДХОД К КОРМЛЕНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ПУТЕМ ИНДУКЦИИ АУТОФАГИИ

Н.О. Ожерельев, О.А. Калмыкова
ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия
e-mail: incomfreitek@gmail.com

Аннотация. Предложено теоретическое обоснование подхода к кормлению сельскохозяйственных животных с индукцией аутофагии с включением псевдорандомного «сухого» голодания (36 часов еженедельно), добавлением в рацион трегалозы и периодического использования кормления «вволю». Приведено обоснование целесообразности использования пищевых разгрузок и адаптации организма животных к дефициту корма. Указаны возрастные ограничения применения подхода.

***Ключевые слова**: кормление, аутофагия, трегалоза, «сухое» голодание, откорм.*

ALTERNATIVE METHOD OF FEEDING FARM ANIMALS THROUGH AUTOPHAGY INDUCTION

N.O. Ozherelev, O.A Kalmykova
Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

Abstract. An approach to feeding farm animals with autophagy induction via pseudorandom «dry» fasting (36 hours weekly), trehalose supplementation, and periodic «ad libitum» feeding is proposed. The rationale for the expediency of using dietary restrictions and adaptation of the animal organism to feed deficiency is provided. Age-related restrictions of the approach application are indicated.

***Keywords**: feeding, autophagy, trehalose, «dry» fasting, fattening.*

Введение. Одним из перспективных направлений в животноводстве является использование аутофагии – естественного процесса клеточного очищения, активируемого при голодании или рядом кормовых добавок. В сельскохозяйственной практике подходы к кормлению сельскохозяйственных животных с использованием голодания уже применялись. Однако в предлагаемой работе дан подход к организации кормления с включением периодического псевдорандомного «сухого» голодания, добавление индукторов

аутофагии в корма, и компенсирующих режимов питания. В отличие от системного недокорма, предлагаемый подход ориентирован на управляемую активацию аутофагии — эволюционно закрепленного механизма клеточного клиренса. Известно, что аутофагия – клеточный механизм утилизации избыточных или поврежденных белков, белковых комплексов и клеточных органелл, осуществляемый лизосомами той же клетки. Такая утилизация позволяет получить питательные вещества при голодании, поддерживать клеточный гомеостаз и клеточный иммунитет, осуществлять апоптоз.

Выбор «сухого» голодания (без доступа к воде) обусловлен более выраженной активацией аутофагии по сравнению с голоданием с неограниченным доступом к воде, поскольку обезвоживание усиливает стресс-ответ клеток и запускает дополнительные механизмы утилизации поврежденных структур для поддержания гомеостаза [1]. Кратковременное (36 часов) ограничение воды в псевдорандомном режиме не приведет к вредоносному обезвоживанию у здоровых животных в возрасте старше 12 месяцев [2, 3], но создаст метаболический сигнал, способствующий переключению энергообмена с анаболических процессов на регенеративные. Псевдорандомное распределение дней голодания предотвращает формирование у животных негативного привыкания, которое неизбежно развивается при строго фиксированном режиме дней пищевых разгрузок, и не позволяет достичь полной эффективности аутофагии, а дни кормления «вволю» гарантируют нутриентное насыщение, совместно имитируя естественную нерегулярность поступления корма.

Трегалоза предложена как индуктор аутофагии, действующий независимо от голодания через активацию TFEB [4-7]. Трегалоза – природный дисахарид, обладающий низкой сладостью и не вызывающий колебаний инсулина, что позволяет вводить ее в кормовые смеси без риска метаболических нарушений. Трегалоза уже тестировалась при откорме сельскохозяйственных животных, но массово не применялась [8, 9].

Целью работы является разработка альтернативного подхода к кормлению сельскохозяйственных животных путем индукции аутофагии. В задачи исследований на данном этапе входила разработка теоретических аспектов альтернативного подхода к кормлению животных на основе анализа доступных литературных источников, обобщения и систематизации информации.

Результаты исследования. Предлагается альтернативный подход к кормлению сельскохозяйственных животных, основанный на сочетании «сухого» голодания, кормления «вволю» и включения в рацион трегалозы. Такая технология откорма должна позволить использовать тот же объем корма для получения большего количества продукции или продукции более высокого качества за счет управления метаболизмом животных.

Предложен режим еженедельного псевдорандомного «сухого» голодания в один из дней недели (среда, четверг, пятница) длительностью 36 часов (с вечера

одних суток до утра через сутки), определяемого рандомайзером, с исключением повторения не чаще, чем один раз в 3 дня. В рацион животных предусмотрено добавление трегалозы. Режим кормления дополняется периодическим (не менее семи дней подряд в месяц) кормлением «вволю».

Предложенный подход к организации кормления, основанный на чередовании фаз голода и пищевой нагрузки, позволит способствовать экономии кормовых средств и использовать один и тот же объем корма в двух стратегиях. В экстенсивном варианте высвободившийся корм направляется на увеличение поголовья при прежней продуктивности, что должно позволить расширить производство без дополнительной нагрузки на кормовую базу. В интенсивном варианте высвободившийся кормовой фонд возвращается тому же стаду в дни кормления, преобразуя обычный режим в режим докорма с физиологической суперкомпенсацией.

Для непрерывного применения метода требуется унификация для разных половозрастных групп, в связи с чем необходимо классифицировать группы животных по чувствительности к предложенному режиму кормления. На примере крупного рогатого скота: для молодняка (4–12 мес.) предлагается щадящий режим: 12-часовое «водное» голодание 1 раз в неделю в псевдорандомный день. Для стельных животных режим не применим, для лактирующих -- допустим не чаще 1 раза в месяц в оздоровительных целях, поскольку голодание может рассматриваться как разновидность стресса, мобилизующая адаптивные процессы в организме.

Ожидается, что ремонтный молодняк продемонстрирует повышенную конверсию корма на прирост живой массы по сравнению с животными, не имевшими такой подготовки, за счет более раннего формирования адаптивных механизмов. Введение трегалозы в составе молочного заменителя снижает частоту диареи и модулирует микробиоту у молочных телят [8], а у дойных коров повышает антиоксидантные свойства и качества молока [9].

Заключение. Предлагаемый подход требует практической апробации для уточнения режимов голодания для различных видов, пород и половозрастных групп животных, а также определения оптимальных дозировок введения трегалозы в рацион.

Литература

1. Effects of wet and dry intermittent fasting on weight and cardiovascular risk indicators / F. Musharrat, M. Akheruzzaman, M. Z. Islam [et al.] // Bioresearch Communications. – 2022. – Vol. 8, № 1. – P. 1053-1060.

2. Effects of daytime dry fasting on hydration, glucose metabolism and circadian phase: a prospective exploratory cohort study in Baha'i volunteers / D. A. Koppold-Liebscher, C. Klatte, S. Demmrich [et al.] // Frontiers in Nutrition. – 2021. – Vol. 8. – P. 662310.

3. Dawn-to-dusk dry fasting decreases circulating inflammatory cytokines in subjects with increased body mass index / M. Kurtca, Z. Al Lami, M. U. Atique [et al.] // Metabolism Open. – 2024. – Vol. 21. – P. 100274.

4. Iturriaga, G. Trehalose metabolism: from osmoprotection to signaling / G. Iturriaga, R. Suárez, B. Nova-Franco // International Journal of Molecular Sciences. – 2009. – Vol. 10, № 9. – P. 3793-3810.

5. Trehalose causes low-grade lysosomal stress to activate TFEB and the autophagy-lysosome biogenesis response / S. J. Jeong, S. H. Kim, K. H. Park [et al.] // Autophagy. – 2021. – Vol. 17, № 11. – P. 3740-3752.

6. Activation of TFEB-mediated autophagy by trehalose attenuates mitochondrial dysfunction in cisplatin-induced acute kidney injury / L. Zhu, Y. Yuan, L. Yuan [et al.] // Theranostics. – 2020. – Vol. 10, № 13. – P. 5829-5844.

7. Trehalose induces autophagy against inflammation by activating TFEB signaling pathway in human corneal epithelial cells exposed to hyperosmotic stress / Z. Liu, D. Chen, X. Chen [et al.] // Investigative Ophthalmology & Visual Science. – 2020. – Vol. 61, № 10. – P. 26.

8. Effect of trehalose supplementation in milk replacer on the incidence of diarrhea and fecal microbiota in preweaned calves / H. Miura, K. Mukai, K. Sudo [et al.] // Journal of Animal Science. – 2021. – Vol. 99, № 1. – skab012.

9. Time course of changes in antioxidant activity of milk from dairy cows fed a trehalose-supplemented diet / N. Aoki, K. Sato, S. Kanda [et al.] // Animal Science Journal. – 2013. – Vol. 84, № 1. – P. 42-47.

УДК 636.2

ПОКАЗАТЕЛИ СОСТАВА И СВОЙСТВ МОЛОКА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ НА ПЛЕМЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

Л.С. Паталайнен, И.П. Комлык
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,
г. Петрозаводск, Россия
e-mail: lysay.87@mail.ru

Аннотация. В статье изучен компонентный состав молока высокопродуктивных коров айрширской породы. Несмотря на круглогодовое однотипное кормление и содержание, выявлено цикличное изменение показателей состава и свойств молока в течение года. Наибольшие значения содержания жира, белка, а также КСК в молоке отмечены осенью. Массовые доли жира и белка достигают своего минимума летом, а КСК – весной. Наибольшее значение содержания мочевины в молоке наблюдается весной, а наименьшее – зимой.

Ключевые слова: *крупный рогатый скот, айрширская порода, Карельский тип, состав молока, сезон года*

INDICATORS OF THE COMPOSITION AND PROPERTIES OF MILK FROM HIGH-PRODUCING COWS AT THE BREEDING FARM OF THE REPUBLIC OF KARELIA

L.S. Patalainen, I.P. Komlyk
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

Abstract. This article examines the component composition of milk from high-yielding Ayrshire cows. Despite year-round uniform feeding and housing, cyclical changes in milk composition and properties were observed throughout the year. The highest fat, protein, and CSC contents in milk are observed in autumn. Fat and protein mass fractions reach their minimum in summer, while CSC reaches their minimum in spring. Urea content in milk is highest in spring and lowest in winter.

Keywords: *cattle; Ayrshire breed; Karelian type; milk composition; season of the year*

Главной задачей племенных заводов является выращивание и реализация племенного скота. При этом рентабельность и эффективность предприятия зависит от реализации не только молодняка, но и молока, его количества и состава [1]. Оценить качество молока можно по ряду показателей. В том числе, таких как содержание жира, белка, лактозы, мочевины, сухого вещества, сухого обезжиренного молочного остатка, концентрация соматических клеток, температура замерзания [2, 3]. В течение года данные показатели могут изменять свои значения [4-6]. В связи с этим представляет научный интерес и является

целью исследования изучение изменчивости и взаимосвязи показателей качества молока в течение года в условиях индустриального производства.

Методика исследований. Исследование было проведено на ведущем племенном предприятии Республики Карелия АО «Племсовхоз «Мегрега» в 2023-2024 гг. На данном племенном заводе разводят скот айрширской породы типа «Карельский», для которого характерны сочетание высоких удоев, жирномолочности и хорошие технологические свойства. Поголовье коров в хозяйстве 1566–1575 голов. Средняя продуктивность по предприятию составила 9308–9312 кг молока на 1 корову, содержание жира 3,80–3,84 %, белка 3,34-3,37 %. В хозяйстве применяют круглогодовую стойловую систему содержания, беспривязный способ. Доение производится в доильном зале DeLaval на установке «Европараллель» на 32 головы.

Анализ индивидуальных проб, отобранных во время ежемесячных контрольных доек, был проведен в специализированной лаборатории методом лазерной инфракрасной спектрометрии. Всего исследовано 15469 проб.

В ходе исследования были измерены следующие показатели – содержание сухого вещества (СВ, %) и сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО, %), массовые доли жира (МДЖ, %), белка (МДБ, %), лактозы (МДЛ, %), концентрация мочевины (МДМ, мг%) Определены также температура замерзания и количество соматических клеток (КСК, тыс./см^3). Учтен суточный удой (СУ, кг).

Биометрическая обработка, полученных данных проведена с помощью программы Excel. Рассчитаны средние значения каждого показателя, коэффициенты изменчивости и корреляции.

Результаты исследований и их обсуждение. Средние показатели продуктивности, состава и свойств молока представлены в таблице 1. Средний суточный удой составил 31,02 кг. Среднее содержание СВ составило 12,28 %, изменяясь от 8,2 до 16,7 %, что соответствует типичным значениям. Содержание СОМО – 8,69 % (от 5,3 до 11,7 %).

Таблица 1 – Удой, состав и свойства молока коров в племзаводе «Мегрега»

Показатели	n	lim	$\bar{X}\pm m$	Cv, %
Суточный удой, кг	11285	2,5-56,6	31,02 ± 0,08	30,10
СВ, %	15255	8,2-16,7	12,28 ± 0,01	7,37
в т.ч. МДЖ, %	15469	2,1-7,8	3,88 ± 0,005	15,13
СОМО, %	15255	5,3-11,7	8,69 ± 0,005	6,55
в т.ч. МДБ, %	15255	2,1-5,4	3,36 ± 0,003	10,05
МДЛ, %	15255	2,1-5,7	4,91 ± 0,002	6,07
МДМ, мг%	15244	4,0-69,1	28,30 ± 0,05	23,12
Температура замерзания, °С	15256	от -0,222 до -0,569	-0,5126 ± 0,0001	3,00
КСК, тыс./см^3	15233	1-10799	196,3 ± 4,4	276,82

За изученный период среднее содержания жира и белка в индивидуальных пробах молока составило 3,88 % и 3,36 % соответственно. При существующих стандартах породы массовая доля жира должна составлять 4,1 %, массовая доля белка 3,3 %. Несколько сниженное содержание жира может быть связано с высокими

удоями. Обычно между удоем с одной стороны и жиром и белком с другой, существует отрицательная взаимосвязь. В нашем исследовании установлены коэффициенты корреляции СУ–МДЖ и СУ–МДБ -0,339, -0,573 соответственно (P<0,001).

Содержание мочевины в молоке – это важнейший маркер баланса белка и энергии в рационе, а также косвенно здоровья печени животного. Оптимальным содержанием мочевины в индивидуальных пробах молока считается от 15 мг% до 30 мг%, а в сборном молоке до 40 мг%. В нашем исследовании среднее содержание мочевины – 28,30 мг%. Это свидетельствует о хорошем состоянии здоровья молочного стада. При этом наблюдаются колебания данного показателя от 4,0 до 69,1 мг%, изменчивость 23,12 %. Таким образом, выявлено, что около 15 % коров стада имеют проблемы с белковым обменом.

Температура замерзания, характеризует натуральность молока и в сборном молоке должна быть не более -0,505 °С (в соответствии с ГОСТом Р 52054-2023). У коров в изучаемом стаде средняя температура замерзания составила -0,513 °С. При этом максимальное значение -0,222 °С. Мы можем утверждать, что, молоко является натуральным, поскольку исследованы индивидуальные пробы. Можно предположить, что именно индивидуальные особенности коров оказали влияние на этот показатель.

Среднее количество соматических клеток в нашем исследовании составило 196,3 тыс./см^3 при коэффициенте вариации 276,82 %. Содержание соматических клеток в молоке определяют для контроля благополучия стада по основным заболеваниям, в том числе болезням вымени (мастит). В молоке здоровых коров должно содержаться не более 400 тыс. соматических клеток в 1 см^3. Этим требованиям соответствуют 91,8 % коров стада. При этом в 4,7 % проб молока КСК было выше 750 тыс./см^3, что указывает на субклинический мастит.

На рисунке 1 представлена динамика изменения содержания жира, белка и мочевины по сезонам года.

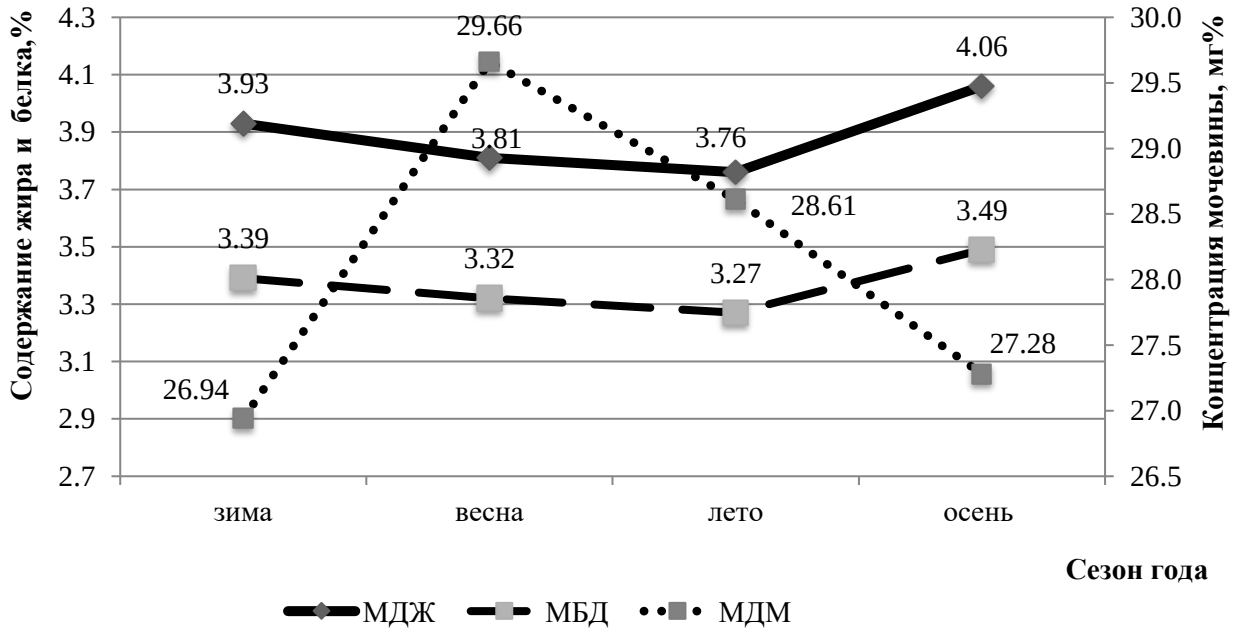


Рисунок 1 – Динамика изменения МДЖ, МДБ, МДМ по сезонам года

В течение года наблюдается изменение жирности и белковости молока. Наибольшие значения отмечены в осенне-зимний период (4,06–3,93% и 3,49–3,39% соответственно). Минимум – летом (3,76 %, 3,27% соответственно). По данным показателям были выявлены достоверные различия на протяжении всех изученных периодов года. Тенденции в изменении МДЖ и МДБ одинаковые и подтверждаются высоким и положительным коэффициентом корреляции +0,478 ($P<0.001$).

Наибольшая концентрация мочевины отмечается весной 29,66 мг%, это на 2,38–2,72 мг% выше, чем в осенне-зимний период и 1,05 мг% летом ($P<0.001$). В целом МДМ не превышает максимально допустимый не в один из сезонов года. Можно сказать, что белковый баланс в рационе коров соблюдается в течение всего года.

Несмотря на однотипную технологию содержания и доения коров, отмечены различия по КСК в течение года (рис. 2).

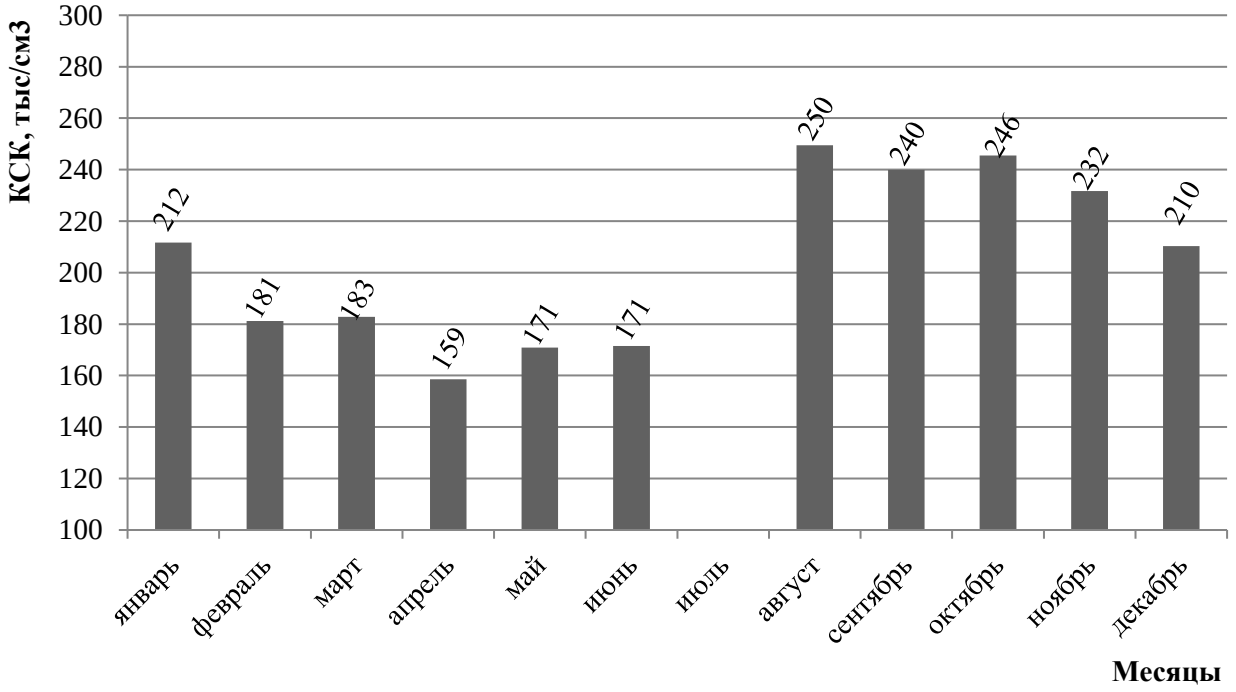


Рисунок 2 – Динамика изменения КСК в течение года

Среднее содержание соматических клеток во все периоды года не превышало оптимального значения – 250 тыс./см^3. При этом минимальные показатели были отмечены с февраля по июнь (159-183 тыс./см^3), максимальные – с августа по октябрь (240-250 тыс./см^3). Установлены достоверное повышение КСК в августе-ноябре, по сравнению с апрелем ($P<0.001$) и маем-июнем ($P<0.01$).

Выводы. В ходе проведенного исследования в условиях индустриального производства были измерены и проанализированы показатели состава и свойств

молока в течение года. Выявлено, что в течение года показатели качества молока изменяются.

Наибольшие значения МДЖ и МДБ отмечены в осенне-зимний период, а минимальные – летом. Наибольшие значения МДМ в молоке наблюдаются весной. Минимальные показатели КСК были отмечены в весенне-летний период с февраля по июнь (159-183 тыс./см^3).

Литература

1. Болгов, А. Е. Статистико-биометрические параметры состава и свойств молока коров айширской породы в условиях промышленной технологии / А. Е. Болгов, И. П. Комлык, П. И. Калинин // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2016. – № 2 (155). – С. 7-12.

2. Исламова, Г. И. Продуктивность и качество молока у коров разных пород / Г. И. Исламова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2024. – № 4 (260). – С. 110-114.

3. Сафиуллин, Н. А. Оценка качества молока у коров / Н. А. Сафиуллин, Н. М. Каналина, Л. Р. Загидуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – № 3 (215). – С. 309-313.

4. Барановская, М. Н. Качественные характеристики молока по сезонам года / М. Н. Барановская, С. Ю. Харлап // Молодежь и наука. – 2019. – № 7-8. – С. 39.

5. Латышева, О. В. Влияние сезона года и уровня молочной продуктивности на химический состав молока коров голштинской породы / О. В. Латышева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 6 (48).

6. Мартынова, Е. Н. Влияние сезона года на молочную продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы / Е. Н. Мартынова, Е. В. Ачкасова, И. Ф. Дултаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – № 3 (219). – С. 215-219.

УДК 619:591.5

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

В.В. Петряков
ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет,
г. Самара, Россия
e-mail: petrvlad.79@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрено влияние ежедневной физической активности на эмоциональное состояние домашних кошек и собак. Представлены данные о том, как уровень подвижности животного отражается на проявлениях стресса, тревожности, агрессии, деструктивного поведения и нарушений сна. Описаны наблюдения за группой кошек и собак, различающихся по интенсивности физических нагрузок и характеру поведения. Установлено, что регулярная физическая активность способствует снижению эмоционального напряжения, улучшению адаптации к домашним условиям и формированию устойчивого поведенческого профиля.

***Ключевые слова**: физическая активность, эмоции, поведение, стресс, кошки, собаки, ветеринарная этология.*

THE IMPACT OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE EMOTIONAL STATE OF PETS

V.V. Petryakov
FSBEI HE Samara State Agrarian University, Samara, Russia

Abstract. This paper examines the impact of daily physical activity on the emotional state of domestic cats and dogs. It presents data on how an animal's level of activity influences stress, anxiety, aggression, destrutive behavior, and sleep disturbances. Observations of a group of cats and dogs with different levels of physical activity and behavior pat-terns are described. It has been established that regular physical activity helps reduce emotional stress, improve adaptation to a home environment, and develop a stable behavioral profile.

***Keywords:** physical activity, emotions, behavior, stress, cats, dogs, veterinary ethology.*

Введение. Эмоциональное состояние домашних животных играет важную роль в сохранении их здоровья и благополучия. В условиях городской среды кошки и собаки всё чаще сталкиваются с ограниченным пространством, недостатком стимуляции и отсутствием возможности реализовать естественные формы поведения. Эти изменения среды обитания влияют на нервную систему животных и могут приводить к выраженным нарушениям эмоционального

характера. Физическая активность является одним из ключевых факторов, регулирующих психоэмоциональное состояние, однако её роль остаётся недостаточно изученной в ветеринарной практике [2].

У собак необходимость движения связана с их биологическими особенностями: многие породы изначально формировались как рабочие, и активность являлась частью их повседневной жизни. У кошек двигательная активность поддерживает реализацию охотничьего инстинкта, контролирует уровень возбуждения и способствует нормальному функционированию обменных процессов. При недостатке движения у животных может накапливаться нервное напряжение, проявляющееся в тревожности, навязчивом поведении, избыточной активности или, напротив, апатии [1].

Изучение взаимосвязи между уровнем движения и эмоциональным состоянием позволяет более глубоко понять механизмы адаптации домашних животных к условиям содержания и разработать рекомендации, направленные на улучшение их качества жизни. Данная работа посвящена анализу того, как ежедневная физическая нагрузка влияет на поведение и эмоциональный фон кошек и собак [2.-113-114].

Цель исследования: обобщить сведения о влиянии уровня ежедневной физической активности на эмоциональное состояние домашних кошек и собак и провести наблюдение за изменениями поведения животных при увеличении двигательной нагрузки.

Материалы и методика исследований. Исследование проводилось в форме наблюдений за группой домашних животных, состоящей из семи собак и пяти кошек. Все животные проживали в условиях квартиры и имели различные уровни повседневной активности. На первом этапе фиксировались поведенческие особенности каждого животного: степень тревожности, склонность к навязчивым действиям, социальное поведение, реакция на раздражители и уровень активности в течение дня.

Далее владельцам было предложено увеличить физическую нагрузку животных. В случае собак рекомендовались более длительные прогулки и активные подвижные игры, а для кошек - использование интерактивных игрушек, охотничьих игр и механических кормушек-пазлов. Наблюдения проводились в течение трёх недель, и каждые несколько дней фиксировались изменения в поведении, эмоциональном состоянии и реакции животных на окружающую среду.

На начальном этапе отмечались различия в эмоциональном состоянии животных. У нескольких собак наблюдалось беспокойство, повышенная возбудимость и вокализация при оставлении их одних дома. У части кошек фиксировалась ночная активность, агрессия при взаимодействии с членами семьи и компульсивное вылизывание. Уровень подвижности в группе различался: одни животные получали достаточную нагрузку, другие большую часть дня проводили в состоянии покоя.

После увеличения физической активности у большинства животных стали заметны положительные изменения. У собак снизилась выраженность тревожных реакций, уменьшилась частота разрушительного поведения,

нормализовался сон. Они стали спокойнее реагировать на внешние раздражители и охотнее вступали в контакт с владельцами. У кошек уменьшилась ночная активность, снизился уровень агрессии, улучшилось общее настроение. Особенно заметным было снижение количества навязчивых действий и увеличение интереса к окружающей среде.

Результаты исследования. Наблюдения показали, что регулярная физическая активность оказывает значительное влияние на эмоциональное состояние животных. У собак, получавших достаточную нагрузку, отмечалось повышение стрессоустойчивости, снижение уровня тревожности и нормализация поведения. Они стали менее реактивными, охотнее взаимодействовали с окружающими и демонстрировали более стабильное эмоциональное состояние.

У кошек повышение активности способствовало снижению агрессии, уменьшению ночной активности и улучшению социальной адаптации. Животные стали проявлять больший интерес к играм, расширили спектр поведенческих реакций и стали менее подвержены стрессу.

Все владельцы отметили положительные изменения, связанные с увеличением двигательной нагрузки. Полученные результаты указывают на важную роль физической активности в поддержании эмоционального благополучия домашних животных и подтверждают необходимость её регулярной организации.

Выводы. Результаты исследования показывают, что уровень ежедневной физической активности оказывает прямое влияние на эмоциональное состояние кошек и собак. Регулярное движение способствует снижению тревожности, нормализации поведения, повышению стрессоустойчивости и улучшению адаптации животных к условиям домашнего содержания. Увеличение физической нагрузки является доступным и эффективным способом профилактики поведенческих нарушений и улучшения качества жизни домашних животных.

Полученные данные подтверждают необходимость включения рекомендаций по организации ежедневной активности в программы ветеринарного контроля и работы с владельцами животных. Физическая активность должна рассматриваться как обязательный элемент ухода, влияющий как на физическое, так и на эмоциональное здоровье кошек и собак.

Литература

1. Санин, А. В. Терапия хронического эмоционального стресса собак / А. В. Санин, С. В. Ожередова // Российский ветеринарный журнал. -- 2018. – № 5. – С. 16-19.

2. Федорович, Е. Ю. Изучение поведения животных в ситуациях новизны / Е.Ю. Федорович // Вестник Московского университета, сер. 14. Психология. – 2011. – №1. – С. 112-123.

УДК 636.2:636.082.453

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОГЕННОГО ПРЕПАРАТА

И.А. Пушкарев
ФГБНУ ФАНЦА, г. Барнаул, Россия
e-mail: pushkarev.88-96@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты эксперимента, целью которого являлось изучение воспроизводительных качеств коров-первотелок на фоне применения биогенного препарата. Эксперимент проводился в 2022 г. в производственных условиях АО «Учхоз «Пригородное». Установлено, что четырехкратное введение биогенного препарата с интервалом в 14 дней, в дозе 15 мл/гол. нетелям за 60-55 дней до предполагаемого отела, а затем с 15 дня после отела в аналогичной дозе и кратности способствовало сокращению периода от отела до первой половой охоты на 12,0% ($p<0,05$), уменьшению сервис-периода на 16,2% ($p<0,001$) и тенденции к уменьшению индекса осеменения на 30,0% по отношению к аналогичным показателям в контрольной группе животных.

Ключевые слова: *крупный рогатый скот, коровы-нетели, коровы-первотелки, воспроизводительные качества, биогенный препарат.*

REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF FIRST-CALF HEIFERS FOLLOWING THE USE OF A BIOGENIC PREPARATION

I.A. Pushkarev
FGBNU FANTSA, Barnaul, Russia

Abstract. The article presents the results of an experiment aimed at studying the reproductive performance of first-calf heifers under the influence of a biogenic preparation. The experiment was conducted in 2022 under production conditions at the Joint-Stock Company "Educational Farm 'Prigorodnoye'". It was found that four-fold administration of the biogenic preparation at a dose of 15 mL per head with a 14-day interval to heifers 60-55 days before the expected calving, and then starting from day 15 after calving at the same dose and frequency, contributed to a reduction in the calving-to-first-estrus interval by 12.0% ($p<0.05$), a decrease in the service period by 16.2% ($p<0.001$), and a tendency for a 30.0% reduction in the insemination index compared with the corresponding values in the control group of animals.

Keywords: *cattle, heifers, first-calf heifers, reproductive performance, biogenic preparation.*

Для повышения воспроизводительной эффективности молочного стада необходимо, чтобы каждая корова телилась в рамках заранее установленного периода отела, а интервал между отелами обеспечивал максимальную экономическую эффективность производства молока. При этом следует

учитывать, что с ростом молочной продуктивности репродуктивная способность коров закономерно снижается [1].

Современный высокопродуктивный скот, полученный на основе голштинизации, отличается особенностями метаболизма, невысокой резистентностью, большей требовательностью к сбалансированности и полноценности рационов, а также высокой восприимчивостью к технологическим стрессам, что на фоне нарушений в технологии кормления и содержания приводит к снижению воспроизводительных качеств, поскольку именно репродуктивная функция становится первоочередной мишенью стресс-факторов в организме животных [2, 3].

Как показывают данные многочисленных исследований, в современных условиях ведения животноводства для получения высоких показателей воспроизводительной способности необходимо проводить мероприятия направленные на применение биологически активных препаратов, регулирующих состояние обменных процессов, повышающих функциональную активность иммунной системы и стимулирующих антиоксидантную активность организма в различные периоды репродуктивного цикла [4].

К числу таких средств относят биогенные стимуляторы. Так называют биологически активные вещества, которые образуются в изолированных тканях животных или растений. Чтобы они образовались, ткань помещают в условия, неблагоприятные для нормальной жизнедеятельности (условия низкой температуры, темнота и т.д.), но достаточные для сохранения клеток. В состав биогенных препаратов входят органические кислоты и витамины, благодаря которым они влияют на активность ферментов, а также на центральную и периферическую нервную систему [5].

Под действием биостимуляторов, полученных из тканей, улучшается клеточное питание, интенсифицируется обмен веществ и работа энзимов, укрепляется иммунная система и ускоряются репаративные процессы. Указанные изменения в комплексе создают предпосылки для повышения уровня фертильности коров [6].

Биогенные препараты изготавливаются из разного сырья, и их эффективность варьирует. В связи с этим существует необходимость проводить научные исследования для оценки эффективности применения таких препаратов.

В связи с этим **целью исследований** являлось изучение воспроизводительных качеств коров-первотелок на фоне применения биогенного препарата.

Материал и методы исследований. Эксперимент проводился в 2022 г. в производственных условиях АО «Учхоз «Пригородное» на нетелях черно-пестрой голштинской породы. Схемы, дозы и кратность введения биогенного препарата представлены в таблице 1. Для проведения эксперимента сформировано четыре группы коров-нетелей аналогов черно-пестрой голштинской породы по 10 голов в каждой со средней живой массой 450±1,62 кг, в возрасте 24 месяцев в период стельности за 60-55 дней до предполагаемого отела. Биогенный препарат животным в опытных группах вводился подкожно в области нижний трети шеи согласно схеме эксперимента.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного эксперимента

Группа	n	Наименование препарата	Доза подкожной инъекции препарата, мл/гол.	Кратность и интервал введения препарата	
				в период стельности (за 60-55 дней до отела)	в период раздоя (с 15 дня после отела)
контрольная	10	физиологический раствор	22,5	1 кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней	1 кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней
I опытная	10	биогенный препарат	15,0	1 кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней	1 кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней
II опытная	10	биогенный препарат	22,5	1 кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней	1 кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней
III опытная	10	биогенный препарат	30,0	1 кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней	1 кратная инъекция с интервалом 14 дней в течение 60 дней

Биогенный препарат изготовлен из боенских отходов пантовых оленей (Патент РФ 2682641). Испытания на токсичность нового биогенного препарата проведены согласно методическим указаниям № 115-6а.

Выбор коров в охоте проводили согласно инструкции по синхронизации половой охоты (применялась схема «Овсинх»). Осеменение проводилось искусственно, ректоцервикальным способом двухкратно:в первый раз – при выявлении коров в половой охоте, и повторно – через 12 ч. Воспроизводительные качества животных определяли общепринятыми в зоотехнии методами [7]. Полученные данные обрабатывали биометрически при помощи программного пакета Microsoft Excel 2016.

Результаты исследований и их обсуждения. Воспроизводительные качества коров подопытных групп представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Воспроизводительные качества коров первотелок

Показатель	Группа			
	Контроль	I опытная	II опытная	III опытная
Период от отела до первой половой охоты, дни	76,8±0,97	67,6±2,37**	68,9±2,48*	66,7±1,14***
Оплодотворяемость, %: после первого осеменения	40	50	50	60
после второго осеменения	20	40	30	30
после третьего осеменения	40	10	20	10
Сервис период, дней	107,3±2,40	89,9±2,16***	94,3±1,46**	96,9±0,62**
Индекс осеменения, ед.	2,0±0,31	1,4±0,17	1,7±0,27	1,5±0,24

Из анализа данных таблицы 2 следует, что применение биогенного препарата в дозе 15 мл/гол. животным I опытной группы оказалось наиболее эффективным и способствовало сокращению периода прихода в первую половую охоту после отела на 12,0% ($p \leq 0,01$). Оплодотворяемость после первого осеменения в исследуемой группе животных составила 50,0%, что на 10% больше чем в контроле. Сервис период стал короче на 16,2% ($p \leq 0,001$), а индекс осеменения сократился на 30,0% в сравнении с контролем. Во II и III опытных группах животных период прихода в первую половую охоту после отела сократился на 10,3% ($p \leq 0,05$) и 13,2% ($p \leq 0,001$)

соответственно относительно контроля. Оплодотворяемость после первого осеменения в данных опытных группах составляла 50,0 и 60,0% соответственно, сервис период уменьшился на 12,2% ($p \leq 0,01$) и 9,7% ($p \leq 0,01$), а индекс осеменения на 15,0 и 25,0% соответственно в сравнении с контролем.

Повышение воспроизводительных качеств животных в опытных группах вероятно связано, с тем, что биогенные препараты содержат в своем составе органические кислоты и витамины, которые активируют ферменты. Это ведет к интенсификации клеточного питания и нормализации энергетического и пластического обмена [5]. У высокопродуктивных коров часто после отелов отмечается отрицательный энергетический баланс, который угнетает репродуктивную функцию [8]. Восстановление метаболизма способствует более раннему возобновлению половых циклов. Способность биогенных препаратов повышать уровень иммунного статуса животных является благоприятным фактором для снижения уровня системного воспаления которые негативно влияют на созревание фолликулов, качество ооцитов и выживаемость эмбрионов [6].

Литература

1. Roche, J. F. Reproductive management of postpartum cows / J. F. Roche, D. Mackey, M. D. Diskin // Animal Reproduction Science. – 2000. – Vol. 60-61. – P. 703-712.

2. Афанасьева, А. И. Влияние ферментно-пробиотического препарата «Профорт» на микрофлору рубца и воспроизводительную функцию коров / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев, И. В. Сосин // Вестник НГАУ. – 2024. – № 4(73). – С. 134-141.

3. Биопрепараты нового поколения и рефлексотерапия для улучшения воспроизводительных качеств высокопродуктивных коров / С. Г. Кондручина, В. Г. Семенов, Д.А. Никитин [и др.] // Вестник Чувашского ГАУ. – 2023. – №3. – С. 108-115.

4. Дорощук, С. В. Влияние биологически активных веществ на воспроизводительную функцию коров / С. В. Дорощук, И. Ш. Шапиев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – №36. – С. 76-79.

5. Петренко, А. А. Биогенные препараты и их применение в системе лечебно-профилактических мероприятий при инфекционных болезнях животных / А. А. Петренко, П. И. Барышников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – №12. – С. 87-92.

6. Даричева, Н. Н. Тканевая терапия в ветеринарной медицине: монография / Н. Н. Даричева, В. А. Ермолаев. – Ульяновск: УГСХА, 2011. – 168 с.

7. Рекомендации по стабилизации поголовья крупного рогатого скота и реализации его генетического потенциала в хозяйствах Российской Федерации / В. И. Фисинин, И. М. Дунин, Х. А. Амерханов [и др.]. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех». – 2006. – 60 с.

8. Лощинин, С. О. Роль отрицательного энергетического баланса у коров после отела в патогенезе воспаления матки / С. О. Лощинин, В. С. Авдеенко, Г. М. Фирсов [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – №1. – С. 185-197.

УДК 637.055

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КРИОПРОТЕКТОРОВ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Ю.Г. Пушкарева
ФГБНУ ФАНЦА, г. Барнаул, Россия
email: yuliya.afanaseva.9718@mail.ru

Аннотация. Одним из актуальных способов повышения продуктивности и сохранения здоровья сельскохозяйственных животных, является применение кормовых пробиотических добавок. В связи с этим, современная биотехнологическая индустрия активно переориентируется на производство лиофильно высушенных кормовых бактериальных концентратов. В статье изучено влияние различных криопротекторов на выживаемость Lactobacillus plantarum и Propionibacterium freudenreichii spp. в составе пробиотической кормовой добавки в процессе лиофилизации.

Ключевые слова: *Лиофилизация, лактобациллы, пропионовокислые бактерии, криопротектор, пробиотик.*

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF VARIOUS CRYOPROTECTORS ON THE SURVIVAL OF PROBIOTIC MICROORGANISMS

Yu. G. Pushkareva
FGBNU FANTSA, Barnaul, Russia

Abstract: One of the most relevant methods for increasing productivity and maintaining the health of farm animals is the use of probiotic feed additives. In this regard, the modern biotechnology industry is actively shifting toward the production of freeze-dried bacterial feed concentrates. This article examines the effect of various cryoprotectants on the survival of Lactobacillus plantarum and Propionibacterium freudenreichii spp. in a probiotic feed additive during lyophilization.

Keywords: *Lyophilization, lactobacilli, propionic acid bacteria, cryoprotectant, probiotic.*

В современной практике животноводства выделяются две приоритетные и взаимосвязанные задачи. С одной стороны, требуется создание оптимальных условий для интенсивного роста и сохранения здоровья молодняка, а также повышения общей продуктивности поголовья. С другой стороны, в контексте растущего общественного интереса к здоровому питанию, существенно возрастает спрос на животноводческую продукцию с подтвержденными показателями экологической безопасности и сбалансированного нутритивного состава [1].

С учетом актуальных задач повышения продуктивности и сохранения здоровья сельскохозяйственных животных, в отрасли растет спрос на применение кормовых пробиотических добавок. Такие добавки включают в себя живые штаммы микроорганизмов, представляющих собой естественные компоненты микробиома желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственных животных. Преимущественно, кормовые пробиотические добавки включают в себя штаммы лактобацилл и пропионовокислых бактерий, которые обеспечивают колонизационную резистентность слизистой оболочки кишечника к условно-патогенным микроорганизмам, а также снижают риск развития дисбактериозов у молодняка КРС [2].

Сохранение биологических свойств пробиотических микроорганизмов на всех этапах технологического цикла обращения является критически важным условием их эффективного применения в животноводстве. В ответ на данное требование, современная биотехнологическая индустрия активно переориентируется на производство лиофильно высушенных кормовых бактериальных концентратов. По сравнению с жидкими формами такие препараты обладают рядом существенных преимуществ: они характеризуются повышенной транспортабельностью, а микроорганизмы, находящиеся в состоянии анабиоза, демонстрируют более длительную сохранность биологической активности, что приводит к значительному увеличению срока годности конечного продукта [3].

Лиофилизация исключает риск термоинактивации биологически активных компонентов, позволяет сохранить структурную целостность материала, обеспечивает удобство последующей фасовки. Основным техническим ограничением процесса лиофилизации является потенциальное повреждение клеточных оболочек микроорганизмов на этапе предварительной заморозки, вызванное формированием микрокристаллов льда, которые механически воздействуют на мембраны клеток [4].

Для защиты биологических объектов от повреждений при охлаждении, замораживании и оттаивании променяют криопротекторы. Они минимизируют криоповреждения за счет того, что образуют более прочные связи с молекулами воды. Это препятствует формированию правильной кристаллической решетки льда и замедляет рост кристаллов, обеспечивая высокую сохранность жизнеспособных клеток без структурных и функциональных нарушений [5].

Несмотря на широкий спектр известных криопротекторов различной химической природы, в практике биотехнологии применяются лишь наиболее надежные и эффективные соединения. При разработке защитных сред для кормовых бактериальных концентратов критически важно учитывать токсичность криопротекторов для микробных клеток. Поэтому допустимо использование только тех криозащитных веществ, которые имеют подтвержденный пищевой статус [6].

Цель исследования. Проведение сравнительного анализа влияния различных криопротекторных агентов на выживаемость пробиотических микроорганизмов рода *Lactobacillus* и *Propionibacterium* в процессе лиофилизации кормового бактериального концентрата. Основной задачей

исследования являлась количественная оценка выживаемости клеток после лиофилизации с применение различных криопротекторов.

Материалы и методы. Исследования выполнены в лаборатории прикладной биотехнологии отдела «СибНИИС» Федерального Алтайского научного центра агробиотехнологий. В работе использовали штаммы *Lactobacillus plantarum* и *Propionibacterium freudenreichii spp*. из Сибирской коллекции микроорганизмов отдела «СибНИИС». Бактериальную массу накапливали путём совместного культивирования указанных штаммов на питательной среде, состоящей из отрубей и молочной сыворотки.

В жидкий пробиотик, предварительно разведённые в дистиллированной воде в соотношении 1:1, вводили следующие вещества: сахарозу, цитрат натрия ($Na_3C_6H_5O_7$), желатин, ацетат натрия (CH_3COONa) и обезжиренное молоко. Концентрация каждого компонента 10%. Завершающим этапом процесса стало лиофильное высушивание полученной смеси.

После лиофилизации для оценки микробиологических показателей провели реактивацию бактерий стерильным 0,9 % физиологическим раствором в объёме, равном первоначальному объёму жидкости в ёмкости. Жизнеспособность микроорганизмов оценивали методом предельных разведений: бактерии высевали на питательные среды согласно требованиям ГОСТ 10444.11-2013 и ГОСТ Р 56139-2014, после чего подсчитывали количество клеток. Полученные данные сопоставляли с исходным числом жизнеспособных бактерий, зафиксированным до начала лиофилизации (принятым за 100 %) [7,8].

Результаты и обсуждение. Устойчивость микроорганизмов к лабораторному высушиванию существенно различается: при одинаковых условиях выживаемость может составлять от 98% до 1% и менее [9]. Наиболее устойчивы неподвижные грамположительные бактерии *(Lactobacillus plantarum, Propionibacterium freudenreichii spp.).* Для сохранения их активности в пробиотических препаратах, высушивание проводят с добавлением криопротекторов в равных пропорциях к объему жидкого пробиотика.

Молочнокислые палочки характеризуются повышенной устойчивостью к дегидратационным и температурным воздействиям, что предположительно обусловлено специфическими особенностями строения их клеточной стенки. При этом даже в пределах одного таксономического вида наблюдается значительная вариабельность устойчивости отдельных штаммов к температурным перепадам, что подтверждается данными исследований [10]. Результаты исследования представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Выживаемость *Propionibacterium freudenreichii spp.* при использовании различных криопротекторов.

Криопротектор (10%)	*Propionibacterium freudenreichii spp.*	
	Жидкий	Сухой
Контроль (вода)	$(2,97\pm0,36)\times10^8$	$(1,47\pm0,19)\times10^9$
Сахароза	$(5,39\pm0,38)\times10^8$	$(2,65\pm0,44)\times10^9$
Цитрат натрия	$(1,03\pm0,37)\times10^8$	$(6,80\pm0,05)\times10^8$
Ацетат натрия	$(4,96\pm0,27)\times10^8$	$(4,56\pm0,29)\times10^8$
Желатин	$(4,72\pm0,36)\times10^7$	$(5,95\pm0,94)\times10^8$
Обезжиренное молоко	$(2,81\pm0,33)\times10^8$	$(2,98\pm0,85)\times10^9$

Таблица 2 – Выживаемость *Lactobacillus plantarum* при использовании различных криопротекторов.

Криопротектор (10%)	*Lactobacillus plantarum*	
	Жидкий	Сухой
Контроль (вода)	$(4,69\pm0,17)\times10^8$	$(2,73\pm0,34)\times10^9$
Сахароза	$(7,30\pm0,38)\times10^8$	$(2,93\pm0,27)\times10^9$
Цитрат натрия	$(3,24\pm0,35)\times10^7$	$(3,75\pm0,29)\times10^8$
Ацетат натрия	$(2,92\pm0,58)\times10^8$	$(1,96\pm0,04)\times10^9$
Желатин	$(3,77\pm0,34)\times10^7$	$(6,70\pm0,44)\times10^8$
Обезжиренное молоко	$(2,40\pm0,75)\times10^8$	$(2,09\pm0,51)\times10^9$

Процент выживаемости пробиотических микроорганизмов в зависимости от состава защитной среды рассчитывали как, отношение количества жизнеспособных клеток после высушивания, к их количеству в исходном жидком пробиотическом препарате (рис. 1).

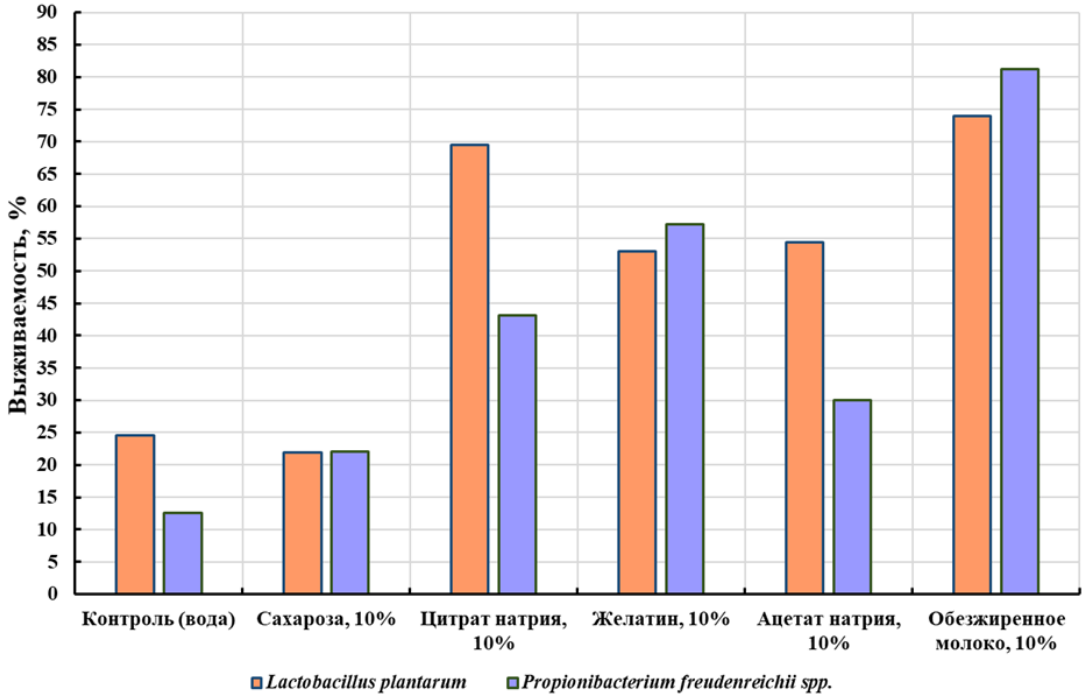


Рисунок 1 – Влияние различных криопротекторов на выживаемость микроорганизмов

Выбор криопротектора оказывает существенное влияние на выживаемость пробиотических микроорганизмов в процессе замораживания. Подбор оптимального криопротекторного агента необходимо осуществлять с учетом видовой принадлежности микроорганизмов, поскольку их чувствительность к защитным средам демонстрирует выраженную вариабельность. Среди исследованных соединений наибольший потенциал в качестве универсального криопротектора демонстрирует обезжиренное молоко, обеспечивающее эффективную защиту различных пробиотических штаммов при криоконсервации.

Заключение. Результаты исследования наглядно демонстрируют критическую роль криопротекторов в обеспечении сохранности пробиотических

микроорганизмов при лиофилизации. В отсутствии защитной среды уровень жизнеспособных клеток после высушивания остается крайне низким, что делает производство эффективных сухих пробиотиков невозможным. Продолжение исследований процесса лиофилизации потенциально позволит повысить качество сухих пробиотиков и расширить сферы их использования.

Литература

1. Афанасьева, Ю. Г. Разработка и исследование пробиотического препарата для сельскохозяйственных животных / Ю. Г. Афанасьева, Е. В. Колодина // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(56). – С. 111–116.

2. Хазиахметов, Ф. С. Влияние пробиотика Витафорт на микробиоценозы фекалий молодняка сельскохозяйственных животных / Ф. С. Хазиахметов, А. Ф. Хабиров, Р. Х. Авзалов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4(60). – С. 216-219.

3. Сорокина, Е. В. Использование смектита для эффективности пробиотических свойств *Lactococcus lactis ssp. lactis* / Е. В. Сорокина, С.Д. Дбар, Л.Г. Стоянова // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2024. – №1. – С. 72-79.

4. Короткая Е. В. Влияние замораживания на активность некоторых видов молочнокислых бактерий / Е. В. Короткая // Инновации в пищевой биотехнологии: Сборник трудов Международного симпозиума, Кемерово, 14-16 мая 2018 года / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. – Кемерово: Кемеровский государственный университет. – 2018. – С. 188-192.

5. Грачева, И. В. Традиционные и новые защитные среды для низкотемпературной консервации бактерий / И. В. Грачева, Т. В. Валова, Г. В. Григорьева // Проблемы особо опасных инфекций. – 2011.– №4(110). – С. 36-40.

6. Пат. № 2427624, Российская Федерация, C12N 1/04, C12N 1/20. Способ замораживания молочнокислых бактерий / О. М. Кузьмина, В. Д. Харитонов. заявл. 24.05.2010; опубл.27.08.2011. – Бюл. – №24.

7. ГОСТ 10444.11-2013. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества мезофильных молочнокислых микроорганизмов. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 15 с.

8. ГОСТ Р 56139-2014. Продукты пищевые функциональные. Методы определения и подсчета пробиотических микроорганизмов. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 22 с.

9. Явников Н.В. Влияние различных криопротекторных компонентов на выживаемость пробиотических микроорганизмов после лиофильной сушки / Н. В. Явников // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 93-97.

10. Хазагаева, С. Н. Выживаемость пробиотических бактерий при различных видах консервирования / С. Н. Хазагаева, А. В. Щекотова, Д. Н. Хамханова // Вестник ВСГУТУ. – 2019. –№ 4 (75). – С. 5-10.

УДК 636.2.087:636.084.1

ЗЕРНО ЛЮПИНА В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

В.Ф. Радчиков, А.Н. Кот, В.П. Цай, И.В. Богданович
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
e-mail: labkrs@mail.ru

Аннотация. Установлены нормы молотого зерна люпина в составе комбикормов КР-1 – 20% по массе для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 10-75 дней. Скармливание комбикорма с включением молотого зерна люпина в количестве 10, 15 и 20% телятам в возрасте 10-75 дней, способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы на 2,1-7,3% при снижении затрат кормов на 1,4-4,3% и себестоимости прироста – на 2,4-7,0%.

Ключевые слова: *молодняк крупного рогатого скота, молотое зерно люпина, комбикорма, рационы, продуктивность, эффективность*

LUPIN GRAIN IN CALF DIETS

V.F. Radchikov, A.N. Kot, V.P. Tzai , I.V. Bogdanovich
RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus

Abstract. The norms of ground lupine grain in the composition of compound feed KR-1 – 20% by weight for young cattle aged 10-75 days have been established. Feeding compound feed with the inclusion of ground lupine grain in the amount of 10, 15 and 20% to calves aged 10-75 days increased the average daily increase in live weight by 2.1-7.3%, while reducing feed costs by 1.4-4.3% and the cost of growth by 2.4-7.0%.

Keywords: *young cattle, ground lupine grain, compound feed, rations, productivity, efficiency*

Введение. Корма играют решающую роль не только как основной источник продуктивности животных, но и в значительной степени характеризуют эффективность производства отрасли, так как более 50% затрат ложится именно на кормление [1].

Как известно, в организме животных очень важную роль играют протеины. Это главная составная часть всех живых клеток. Белки входят в состав мембран клеток и органелл: мышцы содержат около 30% всех белков тела, костная ткань и сухожилия – около 20%, кожа – 10%. Они служат основой всех жизненно важных процессов – размножения, роста, развития, продуктивности, входят в состав ферментов, гормонов и иммунных тел [2, 3].

Одним из источников протеина может служить зерно узколистного люпина, которое содержит большое количество протеина, обладающего высокой биологической ценностью, представляет ценный концентрат, используемый в виде белковых добавок при приготовлении комбикормов, отличается практически полным отсутствием ингибиторов трипсина [4, 5].

Цель исследований – разработать комбикорма с использованием молотого зерна люпина для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 10-75 дней.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели данных исследований в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области проведен научно-хозяйственный опыт на 4-х группах телят в возрасте 10-75 дней средней живой массой в начале исследований 42,5-44,2 кг по 10 голов в каждой в течение 65 дней

Различия в кормлении заключались в том, что животные I контрольной группы получали рацион содержащий в количестве 13% соевого шрота в комбикорме КР-1, а II, III и IV опытных – 10%, 15 и 20% молотого зерна люпина в составе комбикорма.

В ходе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели: химический состав и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста телят, экономическая эффективность.

Цифровые материалы проведенных исследований обработаны методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Office Excel 2019.

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что концентрация сырого протеина в контрольном комбикорме находилась на уровне 212,0 г в опытных (III и IV) 214,7-217,3 г, что выше на 2,0-3,0%, сырого жира в опытных комбикормах увеличилось с 5,0 до 8,0%. Концентрация сырой клетчатки в опытных комбикормах варьировала от 34,6 г до 43,9 г.

Анализируя полученные данные, следует отметить, что в суточных рационах телят поступление с кормами сухого вещества находилось в пределах 1,64-1,70 кг.

Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составила 14,1-14,4 МДж и 1,59-1,62 кормовых единиц. В сухом веществе рациона содержалось 22,0-22,4% протеина и 5,2-6,1% клетчатки. В расчете на одну кормовую единицу приходилось 137,4-140,0 г протеина.

За время проведения опыта все изучаемые показатели крови находились в пределах физиологических норм (табл. 1).

Биохимические показатели крови опытных телят всех групп характеризуются более высокой насыщенностью эритроцитов гемоглобином – от 111,0 до 114,2 г/л.

Вероятно, при скармливании различных уровней молотого зерна гороха в рационе, в организме животных более интенсивно протекали окислительно-восстановительные процессы, для поддержания которых, необходимы дополнительные источники поступления кислорода.

По результатам биохимического анализа крови молодняка опытных групп установлено повышение в сравнении с контрольными аналогами концентрации гемоглобина на 3,1-6,0%, общего белка – 2,6-4,1%.

Таблица 1 – Морфо-биохимический состав крови день

Показатель	Группа животных			
	I	II	III	IV
Эритроциты, 10^{12}/л	5,39±0,02	5,58±0,48	5,44±0,07	5,67±0,57
Гемоглобин, г/л	107,7±2,73	111,0,0±0,58	114,2±6,0	113,1±1,33
Лейкоциты, 10^{9}/л	9,84±0,13	9,70±0,20	9,69±1,32	10,1±1,01
Общий белок, г/л	65,4±4,6	67,1±2,1	67,6±8,2	68,1±3,2
Глюкоза, ммоль/л	2,8±1,0	2,9±0,3	3,0 ±0,6	3,0±0,2
Мочевина, ммоль/л	4,59±0,5	4,45±0,15	4,47±0,45	4,39±0,13
Тромбоциты, 10^{9}/л	376,8±34,1	386,1±20,8	369,4±16,4	371,9±29,7
Гематокрит, %	38,9±2,5	39,3±0,1	38,0±2,2	39,6 ±03
Кальций, ммоль/л	2,78±0,02	2,75±0,03	2,93±0,1	3,01±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,91±0,01	2,0±0,11	1,97±0,18	1,93±0,09

Количество мочевины в крови молодняка опытных групп оказалось ниже контрольной на 3,1-4,4%. Содержание глюкозы у животных подопытных групп находилось в пределах 2,8-3,0 ммоль/л, кальция – 2,75-3,01, фосфора – 1,9-2,0 ммоль/л.

Введение в рацион молотого зерна люпина положительно повлияло на продуктивность животных (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение живой массы и среднесуточный прирост телят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг: в начале опыта	43,5±1,5	43,1±1,2	42,5±1,3	44,2 ±1,5
в конце опыта	92,6±4,0	93,3±2,5	94,0±2,2	96,9±2,9
Валовой прирост, кг	49,2±3,1	50,2±2,3	51,5±1,9	52,7±2,1
Среднесуточный прирост, г	756,0±48,4	772,0,±34,7	792,0±29,2*	811,0±32,4*
% к контролю	100,0	102,1	104,8	107,3
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,48	3,43	3,37	3,33
% к контролю	100	98,6	96,8	95,7

По итогам взвешивания установлено, что валовой прирост в конце опыта в контрольной группе составил 49,2 кг, а в опытных 50,2-52,7 кг, в результате чего, в опытных группах в расчете на 1 голову дополнительно получено 1,0-3,5 кг прироста.

Скармливание молодняку II и III опытных групп комбикорма с включением 10 и 15% молотого зерна люпина, позволило получить среднесуточный прирост 772 и 792 г или выше по отношению к контрольному значению на 2,1 и 4,8 %

Телята IV опытной группы получавшие комбикорма в количестве 20% молотого зерна люпина обладали наибольшей энергией роста – 811 г или на 7,3% ($P<0,05$) выше контрольного варианта.

Затраты кормов на получение прироста у животных опытных групп снизились в сравнении с контрольными аналогами на 1,4-4,3%.

Расчеты себестоимости продукции выращивания, в частности 1 кг прироста живой массы показал, что использование в кормлении телят

комбикормов с различным вводом молотого зерна люпина снизили себестоимость продукции на 2,4-7,0%.

Заключение. Определена зависимость физиологического состояния и энергии роста молодняка крупного рогатого скота при введении в рацион различного количества молотого зерна люпина, способствующая в повышении концентрации гемоглобина в крови на 3,1-6,0%, глюкозы – на 3,6-7,1 %, снижении мочевины на 2,6-4,4 %, при увеличении среднесуточного прироста на 2,1-7,3 % и снижении себестоимости продукции на 2,4-7,0 %.

Скармливание комбикорма с включением молотого зерна люпина в количестве 10, 15 и 20% телятам в возрасте 10-75 дней, способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы на 2,1-7,3% при снижении затрат кормов на 1,4-4,3% и себестоимости прироста – на 2,4-7,0%.

Литература

1. Влияние разных доз селена на эффективность выращивания телят / В. П. Цай, И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, А. А. Мосолов, Н. А. Святогоров, П. В. Скрипин, М. В. Джумкова, В. В. Букас, Е. А. Лёвкин, И. А. Сучкова // Современное животноводство: достижения и перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора С. И. Плященко. – Минск, 2025. – С. 187-193.

2. Физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при разном соотношении азотсодержащих веществ и углеводов в кормах / А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалева, В. П. Цай, Е. П. Симоненко, А. Н. Шевцова, Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова // Современные тенденции развития ветеринарной науки и практики. Материалы Международной научно-практической конференции. – Минск, 2025. – С. 192-197

3. Влияние соотношения азотсодержащих веществ и углеводов кормов на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота/ А. Н. Кот, А. М. Глинкова, Г. Н. Радчикова, Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова // Ветеринария Северного Кавказа. – 2025. – № 10. –С. 160-177.

4. Влияние способа подготовки зерна к скармливанию на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / А. Н. Кот, В. П. Цай, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалёва, М. В. Джумкова, В. С. Токарев, Е. А. Долженкова, А. М. Синцерова // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции. – Витебск, 2025. – С. 231-235.

5. Обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании новых БВМД / А. Н. Кот, И. В. Богданович, Г. Н. Радчикова, М. В. Джумкова, М. М. Карпеня, Д. В. Медведева, Е. А. Лёвкин, В. В. Букас // Актуальные проблемы репродуктивного здоровья животных. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Вятского государственного агротехнологического университета и 95-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Александра Ивановича Варганова. – Сыктывкар, 2025. – С. 223-228.

УДК 636.084.087: 636.28.033

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ЗЕРНА ГОРОХА НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалёва, И.В. Богданович, Г.В. Бесараб
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
e-mail: labkrs@mail.ru

Аннотация. Установлено, что скармливание молотого зерна гороха в количестве 15 и 20% от массы комбикорма молодняку крупного рогатого скота в возрасте 116-400 дней, оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, интенсивность протекания обменных процессов в организме, способствует повышению количества общего белка в сыворотке крови на 2,6 и 3,0%, при снижении концентрации мочевины на 2,0 и 2,3%. Выращивание молодняка крупного рогатого скота на комбикормах с различными дозировками молотого зерна гороха в количестве 15 и 20%, позволяет повысить прирост на 4,5 и 6,3%, при снижении себестоимости его получения на 2,9 и 3,4 %.

Ключевые слова: *молодняк крупного рогатого скота, молотое зерно гороха, рационы, продуктивность, эффективность.*

THE EFFECT OF GRAIN FEEDING ON PEA METABOLISM AND PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE

V.F. Radchikov, T.L. Sapsaleva, I.V. Bogdanovich, G.V. Besarab
RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus

Annotation. It was found that feeding ground pea grains in amounts of 15 and 20% of the weight of compound feed to young cattle aged 116-400 days has a positive effect on feed digestibility, the intensity of metabolic processes in the body, and increases the amount of total protein in blood serum by 2.6 and 3.0%, while reduction of urea concentration by 2.0 and 2.3%. Raising young cattle on compound feeds with different dosages of ground pea grain in the amount of 15 and 20% allows for an increase in growth by 4.5 and 6.3%, while reducing the cost of its production by 2.9 and 3.4%.

Keywords: *young cattle, ground grain of peas, rations, productivity, efficiency.*

Введение. Как известно, в организме животных очень важную роль играют протеины. Это главная составная часть всех живых клеток. Белки входят в состав мембран клеток и органелл: мышцы содержат около 30% всех белков тела, костная ткань и сухожилия – около 20%, кожа – 10%. Они служат основой всех

жизненно важных процессов – размножения, роста, развития, продуктивности [1].

Важной проблемой была и остается проблема обеспечения потребности животноводства в высокобелковых концентрированных кормах. К сожалению, даже при максимально возможном вводе в состав комбикормов рапсового жмыха и шрота невозможно покрыть дефицит незаменимых аминокислот без зерна бобовых культур. селекции, а также небольшое количество зерна бобовых культур [2, 3].

Дефицит зерна бобовых приходится покрывать за счет закупки соевого и подсолнечного шрота, иначе невозможно обеспечить нормативное аминокислотное питание животных [4].

Учитывая то, что производство зерна гороха с каждым годом в Республике Беларусь увеличивается, и качественные показатели его повышаются, появляется возможность существенно увеличить нормы ввода бобовых культур в состав комбикормов для выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота [5].

Цель исследований – установить эффективность включения в рацион молодняка крупного рогатого скота комбикормов с разным количеством молотого зерна гороха.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт на 5-ти группах молодняка крупного рогатого скота голштинской породы отечественной селекции в возрасте 116-180 дней по 14 голов в каждой в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» на МТК «Рассошное» (табл. 1).

Таблица 1– Схема опыта

Группа	Живая масса на начало опыта, кг	Коли-чество животных в группе, голов	Продолжи-тельность опыта, дней	Характеристика кормления
I конт-рольная	121,9	14	60	Основной рацион (ОР) – силосно-сенажная смесь + комбикорм КР-3 с включением 10% шрота подсолнечного
II опытная	121,1	14	60	ОР + комбикорм КР-3 с включением молотого зерна гороха в количестве 10 % по массе
III опытная	122,4	14	60	ОР + комбикорм КР-3 с включением молотого зерна гороха в количестве 15 % по массе
IV опытная	120,6	14	60	ОР + комбикорм КР-3 с включением молотого зерна гороха в количестве 20 % по массе
V опытная	122,9	14	60	ОР + комбикорм КР-3 с включением молотого зерна гороха в количестве 25 % по массе

Различия в кормлении заключались в том, что молодняк контрольной группы получал комбикорм с включением 10 № шрота подсолнечного, а животным II, III, IV и V опытных групп скармливали комбикорм с вводом 10, 15, 20 и 25 % молотого зерна гороха.

В ходе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели: химический состав и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста телят, экономическая эффективность.

Цифровые материалы исследований обработаны методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Office Excel 2019.

Результаты исследований. Согласно схеме опыта, для исследований разработаны опытные варианты комбикормов для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 116-400 дней. В результате анализа химического состава комбикормов установлено изменение их питательности, что связано с увеличением ввода в его состав молотого зерна гороха, однако все опытные комбикорма обладали высокой энергетической питательностью.

Полученные данные по фактически съеденным кормам свидетельствует о том, что в состав суточного рациона молодняк всех групп получал 2,2 кг комбикорма и 6,0- 6,90 кг силосно-сенажной смеси.

Комбикорм задавался нормировано, и животные всех групп съедали его полностью. По поедаемости силосно-сенажной смеси имелись некоторые различия, однако это не оказало значительного влияния на общее поступление питательных веществ

Исследованиями установлено, что питательность рационов находилась в пределах 3,79-3,93 корм. ед. Концентрация обменной энергии в сухом веществе находилось в уровне 10,4-10,8 МДж. В расчете на 1 кормовую единицу во всех группах приходилось 83,7-86,9 г переваримого протеина.

При скармливании молотого зерна гороха в количестве 15 и 20% по массе комбикорма содержание общего белка в сыворотке крови телят контрольной группы составило 70,1 г/л, а в опытных повысилось до 71,9 и 72,2 г/л или выше на 2,6 и 3,0 %.

Все исследуемые показатели крови находились в пределах физиологических норм (табл. 2).

В крови животных опытных групп, получавших с рационом комбикорма КР-3 с включением 15 и 20% молотого зерна гороха, отмечалась тенденция к повышению содержания гемоглобина на 2,5% и 3,2%, эритроцитов – на 6,6% 7,0% , при снижении мочевины на 2,0% и 2,3% по отношению к контрольной группе, что свидетельствует о том, что обменные процессы в организме подопытных животных протекали на высоком уровне и не имели существенных различий. Вместе с тем следует отметить, что значения некоторых показателей повысились с увеличением нормы ввода молотого зерна гороха комбикорма до 15-20% по массе.

Таблица 2– Морфо-биохимический состав крови

Показатель	Группа животных				
	I	II	III	IV	V
Эритроциты, 10^{12}/л	6,67±0,43	6,81±0,45	7,11±0,09	7,14±0,39	7,09±0,31
Гемоглобин, г/л	100,5±1,5	102,3±2,16	103,0±2,48	103,7±4,05	102,8±3,2
Лейкоциты, 10^{9}/л	10,6±0,10	11,3±0,48	11,0±0,5	11,2±0,39	11,0±0,29
Общий белок, г/л	70,1±2,0	71,3±2,2	71,9±2,2	72,2±2,6	70,9 ±3,0
Глюкоза, ммоль/л	3,6±0,27	3,67±0,3	3,71±0,1	3,69±0,6	3,73±0,5
Мочевина, ммоль/л	3,47±0,24	3,42±0,23	3,40±0,52	3,39±0,41	3,44±0,42
Тромбоциты, 10^{9}/л	359.2±27,8	362,0±17,5	360,3±23,8	361,0±21,1	358,8±20,9
Гематокрит, %	34,9±1,3	35,3±4,9	34,8±1,3	34,6±3,7	34,9±2,3
Кальций, ммоль/л	2,50±0,08	2,52±0,062	2,51±0,09	2,50±0,07	2,50±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,81±0,02	1,83±0,08	1,82±0,07	1,80±0,06	1,79±0,05

Уровень гемоглобина согласуется с количеством общего белка в сыворотке крови, что свидетельствует о достаточно высокой интенсивности его синтеза и, как следствие, о росте продуктивности животных.

Исследованиями установлено, что молодняк опытных групп повысил среднесуточный прирост по отношению к контрольному варианту на 2,9-6,3% (табл. 3).

Таблица 3 – Изменение живой массы и среднесуточный прирост молодняка

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Живая масса, кг: в начале опыта	121,9±5	121,1±3,9	122,4±4,2	120,6±3,3	122,9±3,1
в конце опыта	165,5±7,7	166,1±6,9	168,0±7,7	167±4,4	167,8,1±4,0
Валовой прирост, кг	43,6±3,6	45,0±3,6	45,6±4,0	46,4±2,1	44,9±2,3
Среднесуточный прирост за опыт, г	727±59,2	750±60,3	760±66,2	773,0±26,1*	748,0±38,2
% к контролю	100	103,2	104,5	106,3	102,9
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	5,21	5,21	5,22	5,16	5,25
% к контролю	100	100	100,2	99,0	100,8

Лучший результат получен при использовании в рационе животных молотого зерна гороха в количестве 20% от массы комбикорма, что позволило увеличить их прирост на 6,3% к контролю.

В результате опыта установлено, что скармливания комбикорма КР-3 с содержанием 10, 15 и 20% молотого зерна гороха по массе, молодняку крупного рогатого скота в возрасте 116-180 дней позволило получить наилучшую эффективность его применения, выразившуюся в снижении стоимости кормов на 1 кг прироста на 0,9-3,4%, при увеличении прироста на 3,2-6,3%, что привело к снижению себестоимости прироста на 1,1-3,4%

Заключение. Скармливание молотого зерна гороха в количестве 15 и 20% от массы комбикорма молодняку крупного рогатого скота в возрасте 116-400 дней, оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, интенсивность протекания обменных процессов в организме, способствует повышению

количества общего белка в сыворотке крови на 2,6 и 3,0%, при снижении концентрации мочевины на 2,0 и 2,3%.

Выращивание молодняка крупного рогатого скота на комбикормах с различными дозировками молотого зерна гороха в количестве 15 и 20%, позволяет повысить прирост на 4,5 и 6,3%, при снижении себестоимости его получения на 2,9 и 3,4 %.

Литература

1. Обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании сапропелей / В. П. Цай, Г.В. Бесараб, Н.В. Пилюк, М.В. Джумкова // Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы IX Международной научно-практической конференции. –Красноярск, 2025. – С. 362-366.

2. Влияние кормовых добавок небелковой природы на расщепляемость протеина в рубце молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, В. П. Цай, М. В. Джумкова, Т. Л. Сапсалева, В. В. Чекрышев, А. Е. Святогорова, Т. В. Медведская, В. Н. Карабанова// Агропромышленный комплекс в условиях инновационного развития: наука, технологии, кадровое обеспечение: материалы II Международной научно-практической конференции. – Минск, 2025. – С. 418-422.

3. Эффективность использования корма при включении в рацион молодняка крупного рогатого скота жмыха из семян льна-долгунца / Т. Л. Сапсалёва, Н. В. Пилюк, М. В. Джумкова, И. А. Голуб, М. Е. Маслинская, М. И. Сложенкина, Н. И. Мосолова, В. В. Чекрышева, А. Е. Святогорова, В. В. Букас, А. М. Синцерова // Зоотехническая наука Беларуси. 2025. –Т. 60. – № 2. –С. 98-106.

4. Балансирование рационов коров за счёт местных источников сырья / Т. Л. Сапсалёва, А. К. Натыров, Н. Н. Мороз, А. В. Убушиева, В. С. Убушиева, Г. Н. Радчикова, М. В. Джумкова, Е. О. Гливанский, О. Ф. Ганущенко, В. В. Букас // Современные вызовы в развитии молочного животноводства: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Вятского государственного агротехнологического университета и 95-летию факультета ветеринарной медицины и биологического факультета: в 2 частях. – Киров, 2025. – С. 492-497.

5. Физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого при скармливании разных доз зерна гороха / Г. Н. Радчикова, М. В. Джумкова, И. Б. Измайлович, А. Н. Садомов, А. Я. Райхман, А. Г. Марусич, В. В. Букас // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции. – Витебск, 2025. – С. 362-367.

УДК 636.082.474

ЗАВИСИМОСТЬ КАЧЕСТВА ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ ПЕРЕПЕЛОК ПОРОДЫ РАДОНЕЖСКИЕ ОТ РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА НЕСУШЕК

Е.К. Рехлецкая
ФГБНУ «Омский научный центр», Омская область, с. Морозовка,Россия
e-mail: rehleckaya_ekaterina@mail.ru

Аннотация. Возраст птицы оказывает влияние на качество инкубационных яиц перепелов, и соответственно на результаты инкубации, и на качество суточного молодняка, и на дальнейшую продуктивность. Для повышения качества стада следует использовать для инкубации яйца, полученные от несушек в период 210-266 дней жизни. Выводимость яиц в породе радонежские в таком возрасте выше на 2,39-8,73%, вывод – на 2,74-8,89%.

Ключевые слова: *перепела, порода радонежские, инкубационные качества, морфологический анализ яиц, выводимость, вывод молодняка.*

DEPENDENCE OF THE QUALITY OF INCUBATION EGGS OF RADONEZH QUAIL ON THE REPRODUCTIVE AGE OF LAYERS

E.K. Rehleckaya
FGBNU Omsk Scientific Center, Omsk Region, Morozovka, Russia

Abstrakt. The age of the bird affects the quality of quail hatching eggs, and consequently, the incubation results, the quality of day-old chicks, and subsequent productivity. To improve flock quality, eggs from hens 210-266 days old should be used for incubation. Hatchability in Radonezh eggs at this age is 2.39-8.73% higher, and hatchability is 2.74-8.89%.

Keywords: *quail, Radonezh breed, incubation qualities, morphological analysis of eggs, hatchability, hatching.*

Введение. Инкубация яиц позволяет непрерывно, в любое время года, получать суточный молодняк, необходимый для воспроизводства стада [1].

Выводимость, продолжительность вывода, жизнеспособность молодняка и дальнейшая продуктивность в значительной степени зависят от качества инкубационных яиц [2, 3, 4].

Имеются многочисленные данные о том, что на показатели качества яиц и результаты инкубации определенное влияние оказывают возрастные изменения в организме птицы [5, 6, 7].

С увеличением возраста несушек ухудшаются морфофизические и инкубационные качества яиц, снижается качество полученного молодняка, а также увеличивается продолжительность инкубации и «окно» вывода [8, 9].

Для реализации максимального генетического потенциала продуктивности любой породы необходимо получать для выращивания молодняк высокого качества. А для этого необходимо владеть информацией о качестве инкубационных яиц, особенностях эмбрионального развития перепелов и о требованиях, предъявляемых к качеству суточных перепелят, как в целом, так и отдельно для каждой породы. Эти вопросы мало изучены на породах перепелов мясного направления продуктивности.

Цель работы – определить оптимальный возраст несушек для получения инкубационных яиц высокого качества.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено на яйцах и молодняке перепелов породы мясного направления продуктивности радонежские.

Для определения качества инкубационных яиц в начале (98 дней жизни), середине (210 дней жизни) и конце (266 дней жизни) продуктивного периода при групповом содержании отобрали для проведения морфологического анализа по 60 яиц в каждом возрасте.

Для оценки воспроизводительных качеств перепелов, на инкубацию заложили по 270 яиц, полученных от птицы в 98, 210 и 266 дней жизни. Из полученного молодняка посажено для выращивания с суточного до 14-дневного возраста по 50 голов.

Результаты и обсуждения. Чем старше несушки, тем выше абсолютная масса яйца и масса его составных частей (таблица 1). Масса яйца повысилась на 11,99% ($p<0,01$-$0,001$); масса белка - на 8,62%; масса желтка - на 19,65% ($p<0,001$); масса скорлупы - 9,77% ($p<0,01$-$0,001$). Соотношение белка к желтку снизилось – на 10,75%.

Таблица 1 – Качество инкубационных яиц перепелов

Показатель	Возраст, дней		
	98	210	266
Масса яйца, г	13,42±0,07	14,38±0,09	15,03±0,08***
Абсолютная масса, г:			
белка	8,12±0,06	8,41±0,06	8,82±0,06***
желтка	3,97±0,03	4,50±0,04***	4,75±0,03***
скорлупы	1,33±0,01	1,47±0,01	1,46±0,01***
Отношение белок/желток	2,05±0,02	1,87±0,02	1,86±0,01
Индекс желтка	44,93±0,28	46,24±0,39	45,08±0,26
Индекс белка	10,52±0,20	12,56±0,27	10,80±0,19
Единицы Хау	88,34±0,46	89,81±0,40	92,19±0,51*
Индекс формы яйца, %	74,93±0,29	76,35±0,25	74,08±0,23
Толщина скорлупы, мкм	194±1,18	191±1,01	192±0,94***
Площадь яйца, мм²	2714±11,41	2793±11,55	2887±11,20***
Объем яйца, мм³	13325±82	13913±85	14619±84***

Примечание: достоверность с несушками 98-дневного возраста: * - $p<0,05$; ** - $p<0,01$; * - $p<0,001$.

Индекс желтка во всех возрастах соответствовал нормативным показателям, но при этом отмечается снижение его у несушек более старшего возраста (210, 266 дней жизни) на 3,15%.

Величина индекса белка соответствовала нормативным показателям, но все же уменьшалась в период с 210- до 266-дневного возраста на 16,30%. Установлено, с возрастом несушек единицы Хау увеличились на 4,36% (хотя и соответствует норме) ($p<0,05$), что свидетельствует о снижении инкубационных качеств яиц.

Толщина скорлупы находилась в пределах нормы (не менее 160 мкм), но с возрастом снизилась на 3,74% ($p<0,001$). Это приводит к увеличению процента боя, и, ка следствие к уменьшению количества инкубационных яиц.

Площадь и объем скорлупы яиц к 266-дневному возрасту увеличились на 6,37% и 9,71% ($p<0,001$).

Инкубационные показатели качества яиц перепелок-несушек в таблице 2.

Таблица 2 – Инкубационные качества яиц в разном возрасте, %

Показатель	Возраст, дней		
	98	210	266
Вывод молодняка	73,05	75,79	66,9
Оплодотворенность яиц	91,06	92,31	90,1
Выводимость яиц	79,75	82,14	73,41
Отходы инкубации: неоплодотворённые яйца	8,42	7,37	9,22
замершие до 48 часов инкубации	1,58	1,05	2,85
кровяное кольцо яйца	3,16	2,63	3,88
замершие эмбрионы	3,68	3,16	4,37
задохлики	6,32	5,79	6,8
слабые и калеки	3,79	4,21	5,98

Возраст несушек оказывает влияние на конечные результаты инкубации. Выводимость яиц у несушек в 210-дневном возрасте выше на 2,39-8,73%. По результатам инкубации яиц лучшими оказались несушки 210-дневного возраста: вывод по сравнению с 98- и 266-дневными выше 2,74% и 8,89 %.

По результатам инкубации яиц породы радонежской отмечено, что количество отходов по категориям выше от несушек 266-дневного возраста, чем 98-дневного: «замершие до 48 часов инкубации» выше на 1,25%; «кровяное кольцо» – на 0,72%; «замершие» и «задохлики» – на 0,69%. Более высокий процент отхода молодняка категории «слабые и калеки» также получен от несушек 266-дневного возраста в сравнении с 98- и 210-дневными на 2,19% и 1,77%.

Таким образом, анализ полученных данных показывает, что возраст птицы оказывает влияние не только на качество инкубационных яиц перепелов, но и на результаты инкубации.

Заключение. Возраст птицы оказывает влияние на качество инкубационных яиц перепелов мясного направления продуктивности, и соответственно на результаты инкубации, и на качество суточного молодняка, и на дальнейшую продуктивность. Для повышения качества стада следует использовать для инкубации яйца, полученные от несушек в период 210-266 дней жизни.

Выводимость яиц в таком возрасте выше – на 2,39-8,73%, вывод – на 2,74-8,89% за счет меньшего количества отходов инкубации категорий «замершие до 48 часов инкубации» и «кровяное кольцо».

Перепелята, полученные от молодой птицы растут интенсивнее, сохранность выше на 4%.

Литература

1. Щербатов, В. И. Рекомендации по инкубации яиц домашней птицы для хозяйств различных форм собственности / В. И. Щербатов, С. А. Хасанова, С. А. Донцов. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – 76 с.

2. Ершова, М. Д. Инкубационные качества яиц мясного кросса / М. Д. Ершова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции. Йошкар-Ола. – 2022. – С. 599-601.

3. Роженцов, А. Л. Морфометрические и физико-химические показатели племенного инкубационного яйца кроссов «Ross 308» и «Arbor Acres» / А. Л. Роженцов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции. Йошкар-Ола. – 2022. – С. 367-370.

4. Elibol, O. Effect of flock age, cessation of egg turning, and turning frequency through the second week of incubation on hatchability of broiler hatching eggs / O. Elibol, J. Brake // World's Poultry Science J. – 2006. – Vol. 85. – P. 1498-1501.

5. Березина, В. В. Возраст родительского стада и качество инкубационных яиц кросса Ross 308 / В. В. Березина // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург, 2022. – С. 197-199.

6. Влияние возраста родительского стада и длительности хранения инкубационных яиц на качество суточных бройлеров и их продуктивность в процессе откорма / Л. В. Хорошевская, И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, А. А. Мосолов, Е. Г. Абраменко, И. А. Панин // Птицеводство. – 2023. – № 2. – С. 52-56.

7. Linda, S. Effect of age of hen, egg weight and broiler breeder age on hatchability / S. Linda, Leo Tufft, S. Jensen // World's Poultry Science J. – 1994. – Vol. 73, № 12. – P. 1838-1845.

8. Бессарабов, Б. Ф. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / Б. Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, А.Л. Киселев. – СПб.: Лань, 2015. – 160 с.

9. Embryonic developmental plasticity of the chick: Increased CO2 during early stages of incubation changes the developmental trajectories during prenatal and postnatal growth / L. De Smit, V. Bruggeman, J. K. Tona, M. Debonne, O. Onagbesan, L. Arckens, J. De Baerdemaeker, E. Decuypere // Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology. – 2006. – Vol. 145. – P. 166-175.

УДК 638.162

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ КАШТАНОВОГО МЕДА

Е.П. Романова
ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства»,
г. Рыбное, Россия
e-mail: elena.p56@yandex.ru

Аннотация. Представлены результата определения элементного состава каштанового меда Краснодарского края. Определено содержание макро- (калий, натрий, магний, натрий) и микроэлементов (железо, цинк, медь, стронций). По результатам исследований пополнена база данных элементного состава меда с каштана. Минеральный состав, наряду с физико-химическими показателями, может служить критерием оценки качества и безопасности меда.

Ключевые слова*: мед, минеральный состав, натуральность, ботаническое происхождение, каштан.*

ELEMENTAL COMPOSITION OF CHESTNUT HONEY

E.P. Romanova
FSBSI «Federal Beekeeping Research Centre»,
Rybnoye, Russia

Abstract. The results of determining the elemental composition of chestnut honey from the Krasnodar Krai are presented. The content of macroelements (potassium, sodium, magnesium, sodium) and microelements (iron, zinc, copper, strontium) was determined. Based on these results, a database of the elemental composition of chestnut honey was expanded. Mineral composition, along with physicochemical parameters, can serve as a criterion for assessing the quality and safety of honey.

Keywords*: honey, mineral composition, naturalness, botanical origin, chestnut.*

Введение. Продукты пчеловодства являются перспективными средствами для применения в функциональном питании.

Они обладают широким спектром свойств, благодаря присутствию в их составе различных биологически активных компонентов [1].

Наиболее широко известным и популярным продуктом пчеловодства является мед.

Мед представляет собой уникальный продукт природного происхождения, имеющий сложный состав.

Пчелиный мед существенно отличается по химическому составу от других продуктов питания. Наряду с углеводами, белками, ферментами и другими веществами, большое значение в нем имеют минеральные соли.

Мед считается одним из наиболее богатых естественных продуктов по количеству минеральных веществ. На сегодняшний день в нем идентифицировано более пятидесяти химических элементов.

Основным элементом, присутствующим в меде, является калий. На втором месте стоит фосфор. Затем следует кальций, хлор, сера, натрий, магний. Кроме того, в меде обнаружены цинк, свинец, серебро, титан, йод, золото, молибден, ванадий, литий, олово, стронций, сурьма, висмут, кобальт и многие другие макро- и микроэлементы [2].

Формирование минерального состава меда определяется природно-климатическими факторами, действующими в медоносном ландшафте.

Состав и количество минеральных веществ в меде во многом зависят от его ботанического происхождения. Это объясняется тем, что различные виды растений неодинаково реагируют на химический состав почвы, поглощая элементы с разной интенсивностью [3].

Микроэлементный состав меда сложен, непостоянен и зависит от состава почвы, вида медоносной растительности, присутствующих примесей (пыльцы, падевых элементов). По мнению многих авторов, темные меды содержат больше минеральных веществ, чем светлые. Полифлорные виды меда имеют более разнообразный состав элементов, чем монофлорные. Установлена связь между содержанием элементов в меду, растениях и почве, на которой произрастают эти растения.

Установлено, что с помощью соотношений макроэлементов можно точно определить цветочное происхождение образцов мёда [4].

В связи с этим является актуальным определение минерального состава медов различного ботанического происхождения с целью выявления зависимости между их составом и происхождением.

Цель и задачи исследования. Цель исследования заключалась в формировании базы данных по минеральному составу меда с каштана.

Задачи исследования: отбор образцов каштанового меда Краснодарского края; определение его минерального состава; анализ полученных данных.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства». В ходе работы изучен минеральный состав 10 образцов каштанового меда, отобранного с пасек Краснодарского края.

Для подтверждения ботанического происхождения меда проведен пыльцевой анализ.

Отобранные образцы меда анализировали на содержание калия, кальция, магния, натрия, железа, меди, цинка, стронция. Также определяли содержание токсичных элементов: свинец, кадмий, мышьяк.

Исследования проводились методом атомно-абсорбционной спектрометрии.

Результаты исследований. Анализ результатов исследования минерального состава меда показал, что из всех определяемых макроэлементов в составе каштанового меда наиболее высокой концентрацией обладает калий (2082,7 ± 18,5 мг/кг). Содержание магния составило 98,17 ± 38,3мг/кг, натрия – 61,19 ± 13,47мг/кг, кальция – 231,7 ± 78,65мг/кг (рис. 1 а).

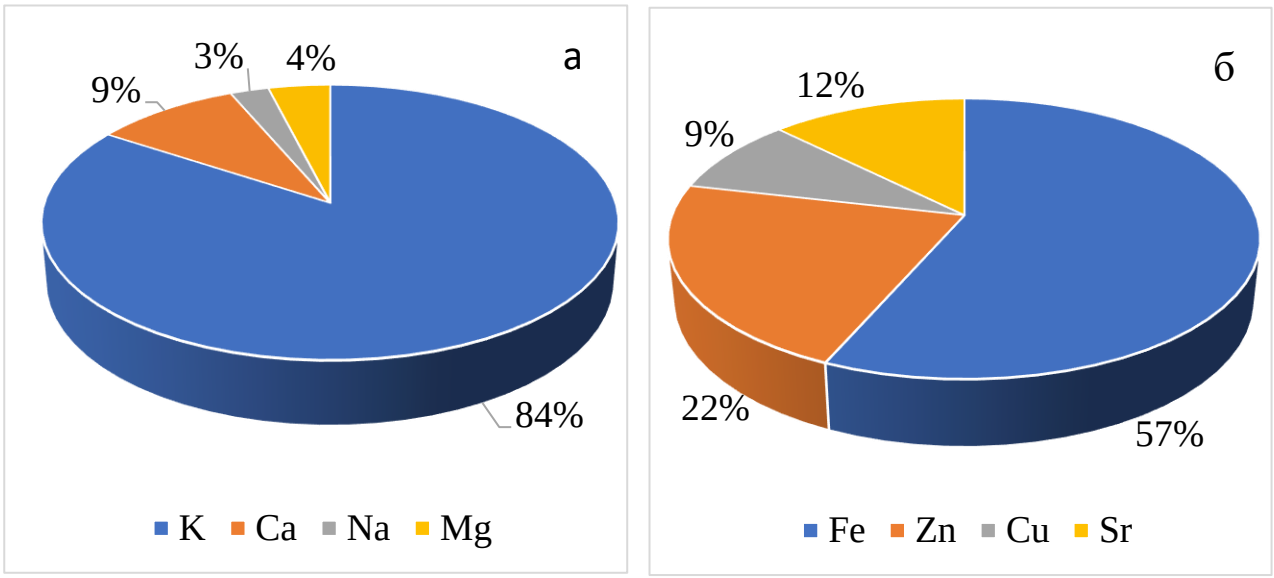


Рисунок 1 – Содержание макроэлементов (а) и микроэдементов (б) в меде с каштана, %

Из определяемых микроэлементов наибольшая концентрация отмечена у железа (2,88 ± 1,43мг/кг), содержание меди 0,450 ± 0,05 составило мг/кг, цинка – 1,12 ± 0,12мг/кг, стронция – 0,64±0,11 мг/кг (рис. 1 б).

Токсичных элементов (мышьяк, свинец, кадмий) в исследуемых образцах меда не обнаружено.

Заключение. Таким образом, в ходе исследований получен материал для пополнения базы данных элементного состава меда с каштана, который наряду с физико-химическими показателями, может служить критерием оценки качества и безопасности меда и дополнительно использоваться при определении его ботанического происхождения.

Литература

1. Bee products and their processing: a review / I. A. Kebede, H. F. Gebremeskel, A. D. Ahmed [et al.] // Pharm Pharmacol Int J. – 2024. – Vol. 12, № 1. – P.5-12. – DOI 10.15406/ppij.2024.12.00425.

2. Khan, S. U. Honey: Single food stuff comprises many drugs / S. U. Khan, S. I. Anjum // Saudi J Biol Sci. – 2018. – № 25 (2). – P. 320-325. – DOI 10.1016/j.sjbs.2017.08.004/

3. Аношкина, О. В. Влияние ботанического и географического происхождения меда на его минеральный состав / О. В. Аношкина, Е. П. Лапынина, М. А. Попкова // Вестник РГАТУ. – 2023. – Т. 15, №1. – С. 5-14.

4. Macro-element ratios provide improved identification of the botanical origin of mono-floral honeys / N. Czipa, A. Loránd, J. Clive [et al.] // European Food Research and Technology Original Paper Published. – 2018. – Vol. 244. – P. 1439-1445.

УДК 636.2.034:636.2.082.2:636.234.1 DOI 10.52686/97856056648_276

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПО ПОЛИМОРФНЫМ БЕЛКОВЫМ СИСТЕМАМ КРОВИ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Н.Г. Рыжова[1,2], Д.В. Зюзин[2]
[1]ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела, п. Лесные Поляны, Россия
[2] ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», г. Саранск, Россия
e-mail: dima.zyuzin.1996@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается генетическая структура по полиморфным белковым системам крови голштинской породы крупного рогатого скота (Hb, Tf, Ptf-1, Ptf-2, Am, Kt, Pa, Al) с использованием электрофоретического метода в ПААГе для выявления генотипов. Было обнаружено, локус Hb и Al являются мономорфными, уровень гетерозиготности в исследуемом стаде составил 37,06%. Нарушения генетического равновесия выявлено по локусам Ptf-1(χ^2 = 5,328), Am (χ^2 =10,944**) и Kt (χ^2 = 6,390*).*

Ключевые слова: *голштинская порода, полиморфизм, белки крови, генотип, электрофорез*

GENETIC STRUCTURE OF POLYMORPHIC BLOOD PROTEIN SYSTEMS OF HOLSTEIN BREED CATTLE

N.G. Ryzhova[1,2], D.V. Zyuzin[2]
[1]All-Russian Research Institute of Animal Breeding, Lesnye Polyany, Russia
[2]Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

Abstract. The article examines the genetic structure of the Holstein breed of cattle based on polymorphic blood protein systems (Hb, Tf, Ptf-1, Ptf-2, Am, Kt, Pa, Al) using the electrophoretic method in PAAG to identify genotypes. It was found that the Hb and Al loci are monomorphic. The level of heterozygosity in the studied herd was 37.06%. Deviations from genetic equilibrium were identified for the Ptf-1 (χ^2 = 5.328), Am (χ^2 = 10.944**), and Kt (χ^2 = 6.390*) loci.*

Keywords: *Holstein breed, polymorphism, blood proteins, genotype, electrophoresis*

Голштинская порода признана одной из наиболее продуктивных в молочном скотоводстве. Животные этой породы отличаются большой живой массой: коровы-первотелки достигают 650 кг, взрослые животные – 750 кг, а также высокими удоями. В племенных стадах России продуктивность голштинов нередко превышает 9 тыс. кг молока за лактацию [1, 2].

Согласно данным ежегодника по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации в 2024 году численность голштинской породы составила 66,94 тыс. голов [3].

Так как, каждая порода уникальна по наличию генетического материала, **цель работы**, изучить генетическую структуру популяции голштинского скота по полиморфным системам белков и ферментов крови.

Материалы и методы. Материалом для исследования служила кровь коров голштинской породы (n=266), определение генотипов полиморфных систем выполнялось методом электрофоретического разделения в полиакриламидном геле [4-8].

Результаты исследований. Нами было проанализировано 8 локусов белков общего спектра крови: гемоглобин (*Hb*), трансферрин *(Tf),* пострансферрин-1 *(Ptf-1),* пострансферрин-*2 (Ptf-2),* амилаза *(Am),* каталаза *(Kt),* преальбумин *(Pa),* альбумин *(Al)* (табл. 1).

Локус *Hb* мономорфен, частота встречаемости гомозиготного генотипа *Hb AA* составляет 100%, аллель *Hb B* полностью отсутствует, так как у европейского скота аллель *Hb B* элиминировал в ходе опосредованного отбора [8]. По локусу *Tf* наблюдается полиморфизм, выделены четыре аллеля, среди которых доминирует аллель *Tf* D_2 (0,395), частота которого в 1,25 раза превышает частоту *Tf* D_1 и в 1,42 раза – частоту *Tf A*; аллель *Tf E* встречается редко (0,011). Наиболее распространенный гетерозиготный генотип *Tf* D_1D_2 – 30,08%, он встречается в 2,58 раза чаще, чем гомозиготный генотип *Tf* D_2D_2 – 11,65%. В локусе *Ptf-1* наиболее часто встречаемый аллель *Ptf-1 S* – 0,761, частота которого в 3,18 раза превышает частоту аллеля *Ptf-1 F* (0,239). Соответственно, гомозиготный генотип с аллелем *Ptf-1 S* наиболее распространён в стаде (53,76%), его частота встречаемости в 35,8 раз выше, чем генотипа *Ptf-1 FF*, который встречается лишь 1,53% исследуемых коров.

В локусе *Ptf-2* наоборот чаще встречается аллель *Ptf-2 F* (0,735), частота которого в 2,77 раза превышает частоту аллеля *Ptf-2 S*. Поэтому, генотип *Ptf-2 FF* встречается в 1,70 раза чаще, чем *Ptf-2 FS* и в 5,81 раза чаще, чем *Ptf-2 SS*.

В локусе *Am* аллель *Am B* стремиться практически к мономорфному состоянию, частота данного аллеля приближается к 0,9 в этом стаде коров, и его частота в 8,71 раза превышает частоту аллеля *Am C*. Коров-носительниц с аллелем *Am A* не было выявлено. Генотип *Am BB* встречается у 83,46% животных исследуемого стада, что в 6,72 раза чаще, чем гетерозиготный генотип *Am BC*, и в 20,16 раза чаще, чем гомозиготный *Am CC*.

Частота встречаемости аллеля *Kt A* незначительно преобладает над частотой встречаемости аллеля *Kt B* (в 1,04 раза), а аллель *Kt C* встречается довольно редко (0,058). Наиболее часто встречается гомозиготный генотип *Kt BB*, частота которой в 1,24 раза превышает частоту встречаемости гомозиготного генотипа с аллелем *Kt A* и в 1,33 раза – гетерозиготный генотип *Kt AB*.

В локусе *Pa* чаще встречается аллель *Pa A* (0,653), что в 1,87 раза превышает частоту аллеля *Pa B*. Наиболее распространен гетерозиготный генотип *Pa AB*, который встречается в 1,40 раза чаще, чем гомозиготный *Pa AA*, и в 6,81 раза чаще, чем гомозиготный *Pa BB*.

Локус *AL* полностью представлен только аллелем *AL A*.

Таблица 1 – Частота встречаемости генотипов и аллелей белков крови у голштинской породы крупного рогатого скота

Локус	Генотипы	Частота генотипа,%	χ^2	Аллель	Частота аллеля
Hb	AA	100,00	0,000	A	1,000
	AB	0	0,000	B	0
	BB	0	0,000		
	Сумма		0,000		
Tf	AA	8,27±1,689	0,036	A	0,278±0,0194
	AD_1	13,91±2,122	0,763	D_1	0,316±0,0202
	AD_2	24,44±2,635	0,279	D_2	0,395±0,0212
	AE	0,75±0,530	0,025	E	0,011±0,0046
	D_1D_1	9,40±1,789	0,033		
	D_1D_2	30,08±2,812	1,062		
	D_1E	0,38±0,375	0,159		
	D_2D_2	11,65±1,967	0,990		
	D_2E	1,13±0,647	0,063		
	EE	0	0,013		
	Сумма		3,422		
Ptf-1	FF	1,53±0,750	3,088	F	0,239±0,0185
	FS	44,74±3,050	1,937	S	0,761±0,0185
	SS	53,76±3,060	0,304		
	Сумма		5,328*		
Ptf-2	FF	56,77±3,037	0,140	F	0,735±0,019
	FS	33,46±2,893	0,776	S	0,265±0,019
	SS	9,77±1,82	1,077		
	Сумма		1,993		
Am	AA	0	0,000	A	0
	AB	0	0,000	B	0,897±0,0132
	AC	0	0,000	C	0,103±0,0132
	BB	83,46±2,280	0,117		
	BC	12,41±2,020	2,029		
	CC	4,14±1,220	8,798		
	Сумма		10,944**		
Kt	AA	28,20±2,760	1,186	A	0,479±0,0217
	AB	34,96±2,920	1,979	B	0,462±0,0216
	AC	4,51±1,270	0,207	C	0,058±0,0102
	BB	36,32±2,700	1,138		
	BC	4,89±1,320	0,047		
	CC	1,13±0,650	1,830		
	Сумма		6,390*		
Pa	AA	38,35±2,981	0,414	A	0,652±0,0206
	AB	53,76±3,057	1,554	B	0,348±0,0206
	BB	7,89±1,653	1,457		
	Сумма		3,425		
Al	AA	100,00	0,000	A	1,000
	AB		0,000	B	
	BB		0,000		
	Сумма		0,002		

В среднем уровень гетерозиготности в исследуемом стаде составляет 37,06%, наиболее высокий уровень гетерозиготности наблюдается по локусу *Tf* – 70,69%, а минимальный по локусу *Am* – 12,41%.

Таким образом, в исследуемом стаде наблюдается нарушение генетического равновесия в локусах *Ptf-1, Am* и *Kt*. В локусе *Ptf-1* у голштинской породы значимое отклонение (χ^2 = 5,328*) обусловлено прежде всего избытком животных с гетерозиготным генотипом *Ptf-1 FS,* частота которого должна быть ниже наблюдаемой частоты встречаемости, а частота встречаемости гомозиготного генотипа по аллелю *Ptf-1 F* должна быть выше. В локусе *Am* (χ^2 =10,944**) наблюдается избыток гомозигот *Am CC* и нехватка гетерозиготного генотипа *Am BC*. В локусе *Kt* (χ^2 = 6,390*) также наблюдается дефицит животных с гетерозиготным генотипом *Kt AB* и избыток гомозигот с аллелем *Kt B.*

Зная генетическую структуру стада, со временем можно проанализировать изменения частоты встречаемости генотипов и аллелей в изучаемых локусах, а также контролировать селекционно-племенную работу в животноводстве.

Литература

1. Шушпанова, К. А. Продуктивность коров голштинской породы / К. А. Шушпанова, Н. И. Татаркина // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – № 2. – С. 44-47.

2. Лепёхина, Т. В. Молочная продуктивность коров голштинской породы / Т. В. Лепёхина, Ф. Р. Бакай. // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: материалы всероссийской научно-практической конференции. – 2022. – С. 1-4.

3. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2024 год). – п. Лесные Поляны : ФГБНУ «ВНИИплем», 2025. – 274 с.

4. Davis, B. J. Disc electrophoresis. Method and application to human serum proteins / B. J. Davis // Ann. N.Y. Acad. Sci. – 1964. – Vol. 121, № 3. – P. 404–427.

5. Horizontal polyacrylamide gradient gel electrophoresis for the simultaneous phenotyping of transferrin, posttransferrin, albumin and postalbumin in the blood plasma of cattle / B. Gahne [et al.] // Animal Blood Groups and Biochemical Genetics. – 1977. – Vol. 8, № 2. – P. 127-137.

6. Shaw, R. Electrophoretic variation of catalase in the serum animals / R. Shaw // Animal Blood Groups and Biochemical Genetic. – 1971. – Vol. 5, № 1. – P. 117-120.

7. Рожков, Ю. И. Генетический полиморфизм амилаз, выявляемый у некоторых видов парнокопытных методом электрофореза в полиакриламидном геле / Ю. И. Рожков // Генетика. – 1983. – Т. 19, № 3. – С. 488-497.

8. Bangham, A. D. Distribution of electrophoretically different haemoglobins among cattle breeds of Great Britain / A. D. Bangham // Nature. – 1957. – Vol. 179, № 4557. – P. 467-468.

УДК 636.034

ВЛИЯНИЕ ЖИВОТНОГО БЕЛКА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПТИЦ

А.С. Сабирханов
Научно-исследовательский институт животноводства и птицеводства, Ташкентская область, Шалола, Республика Узбекистан
e-mail: sobirhonovabrolhon@gmail.com

Аннотация. В статье описано влияние животного белка на рост, развитие и продуктивность птиц, улучшение качества продукции.
Ключевые слова: *биотехнология, протеин, макро и микроэлементы, витамин, зоотехнология.*

THE INFLUENCE OF ANIMAL PROTEIN ON THE GROWTH, DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF BIRDS

A.S. Sabirhanov
Scientific – Research Institute of livestock and poultry, Tashkent region, Shalola, Uzbekistan

Abstract. The article describes the influence of animal protein on the growth and productivity of birds, improving the quality of products.
Keyword: *biotexnology, protein, makro and mikro elementis, vitamin, zootexniy.*

Введение. В инновационной деятельности в сфере животноводства и птицеводства большое значение имеет определение влияния новых кормовых добавок на продуктивность животных.

После многолетних исследований в лаборатории макромолекулярных активных веществ Института биоорганической химии АН Узбекистана был создан препарат «Белок», который может заменить импортных аналогов питательных кормов.

Этот белок получен после многократных химических обработок из животного белка. В связи с этим, представляет интерес изучение влияния белка на рост, развитие и продуктивность птиц-кур.

Как нам известно, что одним из факторов в жизнедеятельности кур-несушек является грамотное ветеринарное обслуживание их жизненного цикла и правильное составление рациона кормов.

При этом большая роль отводится внесению в рацион кур-несушек макро- и микроэлементов и комплекса витаминов.

Кормление кур-несушек обогащенными кормами за весь период их содержания дает хорошие результаты в продуктивности и выносливости кур-несушек к болезням и вредителям.

Цель исследований – Изучение влияния животного белка для обогащения рациона кур-несушек по макро- и микроэлементам, увеличения количества яиц и улучшения их качества.

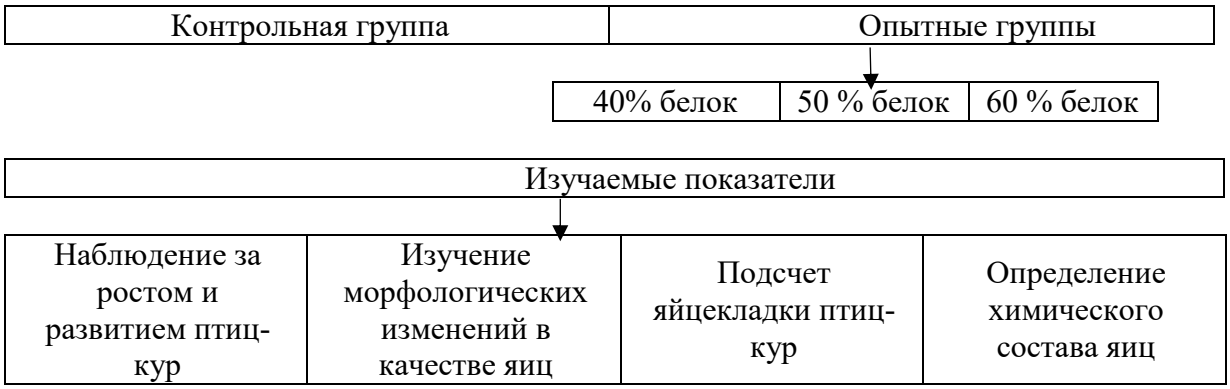
Методы исследований. Научно-исследовательские работы проводились в птицеводческих хозяйствах: «Янги хаёт» «Промзона» Ташкентской области на курах-несушках породы белая российская.

В процессе научно-исследовательской работы использовали методику по ведению опытных работ в животноводстве и птицеводстве, в частности, по показателям количества, объема, массы и толщины скорлупы яиц.

Контрольная группа группа получала корма основного рациона, опытным группам скармливали животный белок согласно схеме опыты, представленной на рисунке 1.

Схема опыта

Место проведения: птицеводческие хозяйства



Для реализации намеченного плана действия курам-несушкам за один месяц до начала яйцекладки начали давать животный белок вместе с остальными элементами питания.

С начала августа по ноябрь месяц у всех подопытных групп кур определили массу яиц.

С начала сентября 2022 года для выяснения действия животного белка на химический состав яиц проводились анализы по следующим показателям: анализ скорлупы, содержания белка, желтка и белка + желтка яиц.

Все полученные данные обрабатывались по программе Microsoft, Excel, ЭВМ.

Результаты исследований. Результаты исследования показали, что внесение в рацион животного белка незначительно повлияло на рост и развитие птиц-кур (табл.1).

Таблица 1 – Рост и развитие птиц-кур при внесении в рацион животного белка

Группа	Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь	
	1-15 день	15-30 день	1-15 день	15-30 день	1-15 день	15-30 день	1-15 день	15-30 день	1-15 день	15-30 день
Контрольная	2,1	2,2	2,4	2,6	2,6	2,7	2,7	2,6	2,5	2,4
I опытная	2,0	2,1	2,3	2,3	2,4	2,5	2,4	2,5	2,6	2,6
II опытная	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,4	2,4	2,5	2,6
III опытная	2,1	2,0	2,2	2,3	2,4	2,4	2,3	2,3	2,4	2,4

Исследование массы яиц показало, что во II опытной группе масса яиц по сравнению с контрольной в августе месяце была больше в среднем на 4,5 г. В ноябре эти показатели превосходили в среднем на 6,1 г. (табл. 2).

Таблица 2 – Масса яиц (в гр.)

Группа	Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь	
	1-15 день	15-30 день	1-15 день	15-30 день	1-15 день	15-30 день	1-15 день	15-30 день
Контрольная	45,6	45,0	47,1	47,4	50,1	50,4	47,8	47,7
I опытная	47,1	47,0	49,3	49,8	50,2	50,6	49,5	49,7
II опытная	49,3	49,5	52,3	52,5	54,0	55,0	53,5	53,8
III опытная	50,4	52,6	54,8	55,0	54,9	55,3	54,3	55,2

Полученные данные показывают, что применение животного белка в рационе кур-несушек существенным образом влияет на увеличение массы яиц.

Таблицы 3

Минеральный состав яиц (сухое вещество, в %)

Группа	Скорлупа яиц			Белок			Желток яиц			Белок + желток яиц		
	сухое вещество	Ca	P	сухое вещество	Ca	P	сухое вещество	Ca	P	сухое вещество	Ca	P
Контрольная	52,4	38,6	-	4,9	1,2	0,39	4,3	0,65	1,42	3,9	0,86	1,28
I опытная	52,5	39,5	-	4,9	1,4	0,40	4,3	0,68	1,46	4,0	0,92	1,27
II опытная	52,3	39,9	-	4,8	1,9	0,43	4,6	0,68	1,47	4,0	0,95	1,31
III опытная	50,4	41,3	-	4,8	2,1	0,43	4,6	0,65	1,52	4,1	0,95	1,32

Исследования минерального состава яиц показало, что во 2 и 3 опытных группах показатели Ca в скорлупе яиц значительно выросли.

Выводы

- Использование в рационе кормов животного белка положительно влияло на рост, развитие и продуктивность кур-несушек.
- Незначительный прирост и развитие кур-несушек наблюдался в опытных группах, где применили животный белок.
- По показателям продуктивности кур-несушек в опытных группах по сравнению с контрольной показатели превосходили по толщине скорлупы яиц, по объему и цвету желтка, и количеству яиц.
- Применение животного белка дало хорошие результаты по улучшению минерального состава и увеличению массы яиц.

Литература

1. Аликаев, В. А. Руководство по контролю качества кормов и полноценности кормления сельскохозяйственных животных. – Москва: Колос, 1967, 427 с.

2. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве: учебное пособие для вузов / А. И. Овсянников. – Москва : Колос, 1976. – 304 с.

3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Россельхозакадемия, 2003. – 456 с.

3. Научно-исследовательский отчет за 2021-2022 годы / Библиотека института.

УДК 639.3.043:591.133.1

РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТИЛЯПИИ НА РАЦИОНАХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ L- ИЗОЛЕЙЦИНА

Х. Салех

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия

e-mail:hatemsaleh193@gmail.com

Аннотация. В эксперименте исследовали влияние добавки L-изолейцина в количестве 0, 10, 20 и 30% к его базовому уровню в рационе на скорость роста и продуктивность, и эффективность кормления тиляпии. Установлено статистически значимое влияние изучаемой аминокислоты на ключевые рыбоводно-экономические показатели (p <0,05). Максимальный ростовой отклик, наивысший выход ихтиомассы (31,7 кг/м³) и лучшая эффективность конверсия корма (затрать корма) 2,11 кг/кг и конверсия протеина (717,4 г/кг) были достигнуты при добавлении 20% L-изолейцина к базовому уровню. При этом выявлен феномен антагонизма аминокислот: недостаточная (10%) несбалансированная добавка привела к снижению продуктивности относительно контроля. Полученные данные доказывают необходимость точного балансирования рационов и имеют практическое значение для разработки экономичных рецептур комбикормов в промышленном выращивании тиляпии.

Ключевые слова: *рост, тиляпия, L- изолейцин, рыбоводные, аквакультура, конверсия корма.*

FISH-BREEDING AND BIOLOGICAL INDICATORS OF TILAPIA CULTIVATION ON DIETS WITH DIFFERENT LEVELS OF L- ISOLEUCINE

H. Saleh

Russian State Agrarian University – K.A. Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

Abstract. The effect of L-isoleucine supplementation in amounts of 0, 10, 20, and 30% of its base level in the diet on the growth rate, productivity, and feeding efficiency of tilapia was studied in the experiment. A statistically significant effect of the studied amino acid on key fish farming and economic indicators (p <0.05) has been established. The maximum growth response, the highest ichthyomass yield (31,7 kg/m3) and the best feed conversion efficiency (feed intake) of 2,11 kg/kg and protein conversion (717,4 g/kg) were achieved with the addition of 20% L-isoleucine to the baseline level. At the same time, the phenomenon of amino acid antagonism was revealed: an insufficient (10%) unbalanced supplement led to a decrease in

productivity relative to the control. The data obtained prove the need for precise balancing of diets and are of practical importance for the development of economical formulations of compound feeds in industrial cultivation of tilapia.

Keywords: *growth, tilapia, L-isoleucine, fish farming, aquaculture, feed conversion.*

Введение. Изучение влияния уровня изолейцина в рационах на продуктивность тиляпии актуально в связи с технологическими и экономическими факторами [1]. Корма составляют 60–70% затрат в аквакультуре [2]. Баланс незаменимых аминокислот, включая изолейцин, определяет скорость роста, конверсию корма и себестоимость продукции. Дефицит или избыток изолейцина ведёт к снижению прироста, перерасходу белка или метаболическому стрессу; точное определение потребности в этой аминокислоте позволяет повысить рентабельность [3]. Тиляпия один из основных объектов мировой аквакультуры. Интенсификация выращивания требует создания сбалансированных кормов, что также снижает экологическую нагрузку на системы выращивания [4]. Потребности многих видов и гибридов тиляпии в отдельных аминокислотах остаются недостаточно уточнёнными. Современные исследования по изолейцину вносят вклад в фундаментальную науку и формируют отраслевые рекомендации [5, 6]. Оптимизация аминокислотного состава рациона влияет на биохимический состав рыбы, её пищевую ценность и технологические свойства сырья [7]. В условиях использования альтернативных источников белка определение потребности в изолейцине необходимо для обеспечения биологической полноценности кормов [8].

Цель и задачи исследований. Цель – определить оптимальный уровень добавки L-изолейцина к базовому рациону, обеспечивающий максимальную скорость роста, продуктивность и эффективность использования корма у тиляпии.

Задачи исследований:

1. Оценить влияние различных уровней L-изолейцина (10, 20 и 30% от базового уровня) на интенсивность роста тиляпии (абсолютный, среднесуточный и относительный прирост).
2. Определить продуктивные показатели выращивания (выход ихтиомассы, плотность посадки) при использовании рационов с разным содержанием изолейцина.
3. Изучить эффективность использования корма и протеина (конверсия корма, затраты протеина на единицу прироста) в зависимости от уровня изолейцина в рационе.
4. Выявить оптимальный уровень добавки L-изолейцина для обеспечения максимальной продуктивности и эффективности кормления тиляпии в условиях эксперимента.

Материалы и методы исследований. Эксперимент проведён на базе кафедры кормления животных РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Сформированы четыре группы тиляпии. Контрольная группа (1) получала базовый комбикорм с содержанием сырого протеина 33,1%. Рационы групп 2–4 обогащали кристаллическим L-изолейцином на 10, 20 и 30% относительно исходного уровня при эквивалентном содержании протеина.

Рыб выращивали в прямоугольных аквариумах объёмом 100 л в одинаковых условиях с использованием рециркуляционной системы и аэрации. Ежедневно заменяли 10-20% воды. Гидрохимические параметры контролировали портативным оксиметром и тест-наборами.

Кормление проводили вручную дважды в сутки, суточную норму определяли по биомассе рыб и температуре воды [9, 10].

Динамику роста оценивали по результатам контрольных взвешиваний, рассчитывая среднюю массу, абсолютный и среднесуточный прирост, относительную скорость роста [11].

Схема кормления соответствовала экспериментальному дизайну (табл. 1).

Таблица 1 – Схема основных параметров опыта

Вариант	Период исследований, сутки	Начальная масса рыбы, г	Плотность посадки рыб, шт/м³	Рацион
Вариант 1: К.	46	122,7	200	ОР
Вариант 2	46	110	200	ОР+10%*L-изолейцин
Вариант 3Оп.	46	137,10	200	ОР+20%*L-изолейцин
Вариант 4 Оп	46	144,50	200	ОР+30%*L-изолейцин

*- % от общего содержания изолейцина в комбикормах

Единственным варьируемым фактором в эксперименте являлось содержание L-изолейцина в составе комбикормов. Полный нутриенты состав и аминокислотная формула рационов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание L-изолейцин в рационе

Показатель	Массовая доля сырого протеина, %	Массовая доля изолейцина, %
Вариант1	33,10	3,90*/1,29**
Вариант 2	33,23	4,27/ 1,42
Вариант 3	33,36	4,65/ 1,55
Вариант 4	33,49	5,02/ 1,68

*массовая доля в протеине, ** массовая доля в корме

Результаты исследований. В таблице 3 представлены результаты эксперимента по оценке влияния разных уровней изолейцина в рационе на рост тиляпии. Группа 1 служит контролем (базовый рацион без добавки) и является точкой отсчёта для определения эффекта экспериментальных рационов.

Наиболее высокие показатели прироста отмечены в группе 3 (рацион с 20% L-изолейцина), где конечная масса составила 211,00 г, абсолютный прирост – 73,90 г, а среднесуточный – 1,61 г/шт., что на 9,8% и 10,3% выше контроля (группа 1). В группе

4 (30% изолейцина) результат также превысил контроль (конечная масса 215,20 г, прирост 70,70 г), однако темпы роста оказались ниже (1,54 г/шт.), что может указывать на достижение плато эффективности или начало негативного эффекта от избытка аминокислоты.

Таблица 3 – Показатели роста тиляпий

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Продолжительность опыта, сут,	46	46	46	46
Средняя масса рыбы начальная, г	122,7	110	137,1	144,5
Средняя масса рыбы конияная, г	190,00	169,10	211,00	215,20
Абсолютный прирост, г/шт,	67,30	59,10	73,90	70,70
Среднесуточный прирост, г/шт	1,46	1,28	1,61	1,54
Среднесуточный прирост, %	0,94	0,92	0,92	0,85
Км	0,051	0,048	0,052	0,048
Относительная скорость роста, %	0,96	0,94	0,94	0,87

В группе 2 (10% изолейцина) все показатели роста оказались ниже контрольных (конечная масса 169,10 г, прирост 59,10 г), что, вероятно, связано с дисбалансом аминокислот. Максимальный коэффициент массы (Км) зафиксирован в группе 3 (0,052), что соответствует контролю (0,051) и свидетельствует о хорошей конверсии корма. Снижение относительной скорости роста в опытных группах (0,87–0,92% против 0,96% в контроле) объясняется закономерным замедлением процентного прироста по мере увеличения массы рыб.

Рыбоводные показатели. Данные по выходу рыбной продукции представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Рыбоводные показатели

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Сутки опыта	46	46	46	46
Средняя масса рыбы начальная, г	122,7	110	137,1	144,5
Средняя масса рыбы конияная, г	190,00	169,10	211,00	215,20
Количество, шт	15	15	15	15
Израсходовано корма, г	2300	2300	2340	2340
Ихтиомасса, г	2850	2537	3165	3228
Выживаемость, %	100	100	100	100
Прирост ихтиомассы, г	1010	887	1109	1061
Выход ихтиомассы, кг на куб, м	28,5	25,4	31,7	32,3
% к контолю	100	89,1	111,2	114,4
Расход корма, г/шт	153,33	153,33	156,00	156,00
Суточный рацион, г/шт	3,33	3,33	3,39	3,39
Суточный рацион, %	2,13	2,39	1,95	1,89
% к контолю	100	112,2	91,5	88,7
Затраты корма, кг/кг	2,28	2,59	2,11	2,21
Затрата протеина г/кг	775,2	880,6	717,4	751,4
% к контолю	100	113,6	92,5	96,9
Объем бассейна, куб, м,	0,1			

Наибольший абсолютный прирост ихтиомассы (1109 г) и конечная средняя масса рыбы (211,0 г) отмечены в группе 3, что на 9,8% выше контроля. В этой же группе зафиксирована максимальная плотность посадки (31,7 кг/м³), превысившая контроль на 11,2%. Группа 4 также превзошла контроль по выходу продукции (+14,4%), но уступила группе 3 по абсолютному приросту. В Группе 2 все показатели роста оказались ниже контрольных (прирост 12,2%, выход продукции 10,9%), что может указывать на дефицит аминокислоты. Наиболее эффективное использование корма и протеина наблюдалось в группе 3: коэффициент конверсии корма составил 2,11 кг/кг, затраты протеина – 717,4 г/кг, что на 7,5-8,5% лучше контроля (2,28 кг/кг). Минимальные удельные затраты при максимальном приросте свидетельствуют об оптимальном балансе аминокислот. В группе 2, напротив, конверсия корма была наихудшей (2,59 кг/кг), затраты протеина превысили контроль на 13,6%. Наименьший суточный рацион (% от массы тела) отмечен в группах с лучшим ростом (группа 3 – 1,95%, группа 4 – 1,89%), что указывает на более эффективную конверсию питательных веществ при оптимальном аминокислотном составе рациона.

Выводы

1. Оптимальным уровнем добавки L-изолейцина для тиляпии является 20% от базового содержания: в этой группе достигнуты максимальные абсолютный (73,90 г/шт.) и среднесуточный (1,61 г/сут.) приросты, что на 9,8-10,3% выше контроля.

2. Добавка 30% также повысила продуктивность, но темпы роста оказались ниже, чем при 20%; введение 10% привело к снижению всех показателей роста и ухудшению конверсии корма, что свидетельствует о дисбалансе аминокислот.

3. Наилучшие показатели конверсии корма (2,11 кг/кг) и конверсии протеина (717,4 г/кг), а также максимальный выход ихтиомассы (31,7 кг/м³) зафиксированы в группе с 20% L-изолейцина, что подтверждает эффективность оптимального аминокислотного баланса.

Литература

1. Assessment of isoleucine requirement of fast-growing Nile tilapia fingerlings based on growth performance, amino acid retention, and expression of muscle growth-related and mTOR genes / F. Araújo, M. Michelato, M. O. Schemberger, A. L. Salaro, L. V. O. Vidal, T. P. da Cruz, W. M. Furuya // Aquaculture. – 2021. – Vol. 539. – Art. 736645. DOI 10.1111/jwas.12184.

2. Привезенцев, Ю. А. Тиляпии (систематика, биология, хозяйственное использование) / Ю. А. Привезенцев. – Москва: РГАУ-МСХА, 2011. – 125 с. ISBN 978-5-9675-0534-8.

3. Boisen, S. Ideal amino acid profiles as a basis for feed protein evaluation / Boisen, S., T. Hvelplund, M. R. Weisbjerg // Livestock Production Science. – 2000. – Vol. 64, № 2-3. – P. 239–251. – DOI 10.1016/S0301-6226(99)00146-3.

4. Tilapia fish for future sustainable aquaculture / G. Ashouri, S. H. Hoseinifar, E. El-Haroun, R. Imperatore, M. Paolucci // Novel approaches toward sustainable

tilapia aquaculture. – Cham: Springer, 2023. – P. 1-47. – DOI 10.1007/978-3-031-38321-2_1.

5. Furuya, W. M. Amino acid requirements for Nile tilapia: An update / W. M. Furuya, T. P. D. Cruz, III D. M. Gatlin // Animals. – 2023. – Vol. 13, № 5. – Article 900. – DOI 10.3390/ani13050900.

6. Reifenberg, P. Branched-chain amino acids: physico-chemical properties, industrial synthesis and role in signaling, metabolism and energy production / P. Reifenberg, A. Zimmer // Amino Acids. – 2024. – Vol. 56, № 1. – Art. 51. – DOI 10.1007/s00726-024-03417-2.

7. Khalili, T. S. Nutritional value of fish: lipids, proteins, vitamins, and minerals / T. S. Khalili, S. Sampels // Reviews in Fisheries Science & Aquaculture. – 2018. – Vol. 26, № 2. – P. 243–253. – DOI 10.1080/23308249.2017.1399104.

8. Cherubini, C. Amino acids chemical stability submitted to solid state irradiation: the case study of leucine, isoleucine and valine / C. Cherubini, O. Ursini // SpringerPlus. – 2015. – Vol. 4. – Art. 541. – DOI 10.1186/s40064-015-1332-9.

9. Effect of water temperature, feeding frequency, and protein percent in the diet on water quality, growth and behavior of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) / S. A. Hamed, A. Abou-Elnaga, A. S. Salah, A. H. M. Abdel-Hay, M. M. Zayed, T. Soliman, R. A. Mohamed // Journal of Applied Ichthyology. – 2021. – Vol. 37, № 3. – P. 462–473. – DOI 10.1111/jai.14193.

10. Khater, E. G. Effect of water temperature on masculinization and growth of Nile tilapia fish / E. G. Khater, S. A. Ali, W. E. Mohamed // Journal of Aquaculture Research and Development. – 2017. – Vol. 8, № 9. – Art. 1000498. – DOI 10.4172/2155-9546.1000507.

11. Завьялов, А. П. Модель массонакопления и ее использование в рыбоводстве : учебное пособие / А. П. Завьялов, Ю. И. Есавкин. – Москва: РГАУ-МСХА, 2011. – 109 с.

УДК 636.084.087:633.52

МЕСТНЫЕ БЕЛКОВЫЕ КОРМА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Т.Л. Сапсалёва, В.Ф. Радчиков, А.Н. Кот, В.П. Цай
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
e-mail: labkrs@mail.ru

Аннотация. Установлено влияние скармливания комбикормов с уровнем ввода жмыха льна масличного в количестве 20 и 25% от массы комбикорма на продуктивность телят послемолочного периода, выразившееся в получении среднесуточного прироста живой массы молодняка за период опыта 950 и 962 г или на 4,4 и 5,7% выше контрольного значения, при снижении себестоимости прироста на 3,5 и 1,5 процента.

Ключевые слова: *молодняк крупного рогатого скота, рационы, шрот подсолнечный, жмых льна масличного, продуктивность, эффективность*

LOCAL PROTEIN FEEDS IN THE DIETS OF YOUNG CATTLE

T.L. Sapsaleva , V.F. Radchikov, A.N. Kot, V.P. Tzai
RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus
e-mail: labkrs@mail.ru

Abstract. The effect of feeding compound feeds with the level of input of flax oil cake in the amount of 20 and 25% of the weight of the compound feed on the productivity of calves of the post-dairy period was established, resulting in an average daily increase in the live weight of young animals during the experiment period of 950 and 962 g, or 4.4 and 5.7% higher than the control value, while reducing the cost of growth by 3.5 and 1.5 percent.

Keywords*: young cattle, rations, sunflower meal, flax oil cake, productivity, efficiency*

Введение. В животноводстве большое внимание уделяется разработке различных белковых кормовых добавок, которые могут увеличить замену импортных протеиновых кормов, закупаемых за валютные средства, в частности подсолнечный шрот [1]. Решение данной проблемы – увеличение производства собственных высокопротеиновых кормов [2].

Как в Республике Беларусь, так и в России важным резервом для получения растительного белка стали масличные культуры: рапс, лён, рыжик и др. Они удачно сочетают в себе большую потенциальную продуктивность семян с высоким содержанием масла и протеина с оптимальной сбалансированностью по аминокислотному составу, а продукты переработки их семян (жмыхи и

шроты), получаемые после извлечения масла, являются прекрасными высокоэнергетическими и протеиновыми компонентами рационов сельскохозяйственных животных [3, 4].

В настоящее время использование льняного жмыха, являющегося источником энергии, высококачественного белка и полиненасыщенных жирных кислот, представляет практический интерес для кормления сельскохозяйственных животных [5].

Цель исследований – изучить влияние скармливания различных доз жмыха из льна масличного на физиологическое состояние и продуктивность телят послемолочного периода.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт на 4-х группах молодняка крупного рогатого скота послемолочного периода выращивания, по 10 голов в каждой, в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» (таблица 1).

Таблица 1– Схема опыта

Группа	Живая масса на начало опыта, кг	Количество животных в группе, голов	Продол-житель-ность опы-та, дней	Характеристика кормления
I контроль-ная	96,7	10	58	Основной рацион (ОР) – сено, сенаж + комбикорм КР-2 с включением шрота подсолнечного в количестве 15% по массе
II опытная	96,9	10	58	ОР + комбикорм КР-2 с включением жмыха льна масличного в количестве 15% по массе
III опытная	98,1	10	58	ОР + комбикорм КР-2 с включением жмыха льна масличного в количестве 20% по массе
IV опытная	98,0	10	58	ОР + комбикорм КР-2 с включением жмыха льна масличного в количестве 25% по массе

Всё подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях: кормление телят в течение опыта осуществляли дважды в сутки, содержание групповое. Приучение к комбикорму постепенное.

Различия в кормлении заключались в том, что животным контрольной группы скармливали комбикорм с включением 15 % шрота подсолнечного, а их аналоги из II, III и IV опытных групп потребляли комбикорма с разным вводом в его состав жмыха льна масличного и льна-долгунца: 15%, 20 и 25% по массе.

В ходе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели: химический состав и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста животных, экономическая эффективность.

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета статистики Microsoft Office Excel 2016. Статистическая обработка результатов анализа проведена по методу Стьюдента.

Результаты исследований. Для исследований разработаны комбикорма для телят послемолочного периода на основе жмыха льна масличного в количестве 15%, 20 и 25%, позволяющие повысить питательность комбикормов на 1,8-3,6%.

Исследованиями установлено, что в сухом веществе жмых льна масличного массовая доля сырого протеина составила 30,1%, сырого жира - 21,5%, сырой клетчатки - 4,5%.

Среднесуточный рацион опытных телят состоял из сена злакового на 6,76-7,97%, комбикорма – на 53,8-55,16%, сенажа – на 37,64-39,19% по питательности.

За период проведения опыта среднее потребление исследуемых комбикормов молодняком контрольной и II, III и IV опытных групп составило 1,80 кг на голову в сутки. При скармливании опытных комбикормов с вводом 15%, 20 и 25% жмыха льна масличного молодняку II, III и IV опытных групп наблюдается увеличение потребления сенажа разнотравного на 1,54-6,15%.

Использование 20 и 25% жмыха льна масличного взамен шрота подсолнечного в комбикорме телят III и IV опытных групп привело к снижению содержания гемоглобина в крови на 2,3 и 0,9% (табл. 2).

Таблица 2 – Морфо-биохимический состав крови телят

Показатель	Группа животных			
	I	II	III	IV
Эритроциты, 10^{12}/л	5,65±0,14	5,58±0,24	5,39±0,28	5,77±0,20
Гемоглобин, г/л	115,33±4,67	109,67±3,18	112,67±3,84	114,33±5,36
Лейкоциты, 10^{9}/л	12,70±0,85	10,53±2,19	10,20±1,70	12,27±1,00
Общий белок, г/л	61,77±3,96	56,03±1,79	58,07±1,45	58,07±3,38
Глюкоза, ммоль/л	4,04±0,28	3,80±0,31	4,93±0,15*	4,37±0,30
Мочевина, ммоль/л	3,75±0,58	3,37±0,46	4,27±0,06	3,88±0,59
Тромбоциты, 10^{9}/л	465,3±89	212,7±47,8	276,3±104,2	345,7±170,6
Кальций, ммоль/л	2,19±0,02	2,20±0,03	2,21±0,07	2,34±0,03**
Фосфор, ммоль/л	3,21±0,1	3,45±0,12	3,81±0,14	3,04±0,37

Содержание общего белка в сыворотке крови бычков данных групп составило 58,07±1,45 и 58,07±3,38 г/л, что на 6,0% ниже контрольного варианта. Увеличение дозы жмыха в комбикорм телят III и IV опытных групп по отношению ко II, позволило повысить концентрацию общего белка в крови животных на 3,6%.

Скармливание опытных комбикормов (II, III и IV группы) при включении жмыха льна масличного в количестве 15%, 20 и 25% по массе позволило получить среднесуточные приросты живой массы молодняка 905, 950 и 962 г. (таблица 3).

Наибольшей энергией роста обладали телята, потреблявшие комбикорма с включением жмыха льна масличного в количестве 20 и 25% от массы комбикорма – 950 и 962 г или на 4,4 и 5,7% выше контрольного значения.

Таблица 3 – Изменение живой массы и среднесуточный прирост

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг: в начале опыта	96,7±4,9	96,9±4,6	98,1±4,3	98,0±4,2
в конце опыта	149,5±5,6	149,4±6,0	153,2±7,8	153,8±4,7
Валовой прирост, кг	52,8±2,3	52,5±1,9	55,1±4,7	55,8±2,6
Среднесуточный прирост за опыт, г	910±39,5	905±32,4	950±81,9	962±45,4
% к контролю	100,0	99,5	104,4	105,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	4,00	4,11	3,95	3,88

Увеличение прироста на 5,7% животными, потреблявшими комбикорма с вводом 25% жмыха льна масличного при снижении затрат кормов на прирост на 3,0%, обеспечили удешевление продукции на 1,5% по отношению к контролю.

Заключение. Разработаны комбикорма с полной заменой подсолнечного шрота, использованием жмыха льна масличного (15%, 20 и 25%) для телят послемолочного периода, позволяющие повысить питательность комбикормов на 1,8-3,6%.

Скармливание телятам послемолочного периода выращивания комбикормов с включением 20 и 25% жмыха льна масличного обеспечивает повышение среднесуточного прироста живой массы на 4,4 и 5,7%, при снижении себестоимости продукции на 3,5 и 1,5 процента.

Литература

1. Влияние способа переработки зерна на рубцовое пищеварение, физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / И. В. Богданович, Г. Н. Радчикова, И. Ф. Горлов, М. С. Карпеня, Д. В. Медведева, Е.А. Лёвкин, В.В. Букас // Инжиниринг: теория и практика: материалы IV международной научно-практической конференции. –Пинск, 2024. –С. 58-60.

2. Влияние скармливания зерна разной крупности помола на обмен веществ и продуктивность молодняку крупного рогатого скота /А.Н. Кот, В.П. Цай, Г.В. Бесараб, И.В. Богданович, И.В. Малявко, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича. В 3-х частях. – Брянск, 2026. – С. 256-264.

3. Эффективность использования новых БВМД в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалёва, И. В. Богданович, В. Ф. Радчиков, В. М. Будько, И. Б. Измайлович, А. И. Садомов // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: материалы XXVIII Международной научно-производственной конференции. – Майский, 2024. – С. 116-117.

4. Влияние разных норм ввода рапсового жмыха и шрота на эффективность выращивания бычков / Т. Л. Сапсалёва, Г. Н. Радчикова, Г. В. Бесараб, И. В. Богданович, С. Н. Пилюк, А. Я. Райхман // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: материалы XXVIII Международной научно-производственной конференции. –Майский, 2024. –С. 118-119.

5. Жмых из семян льна масличного – ценный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалёва, В. П. Цай, Г. В. Бесараб, И. В. Богданович, И. А. Голуб, М. Е. Маслинская, В. В. Букас // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича. В 3-х частях. –Брянск, 2026. – С. 394-399.

УДК 636.5.636.08

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ПЕРЕПЕЛОВ

Т.В. Селина
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», Омская область,
с. Морозовка, Россия
e-mail: korm@sibniip.ru

Аннотация. По результатам исследования установлено, что при вводе в структуру рациона 15% голозерного овса взамен пшеницы увеличивается живая масса перепелов на 1,45%, снижаются затраты корма на 1 кг прироста на 1,18%, увеличивается переваримость питательных веществ: сырого протеина – на 2,99%, сырого жира – на 1,32%. Прибыли получено больше на 14,61%, и, как следствие, рентабельность производства мяса перепелов опытной группы была выше на 4,5%.

Ключевые слова: *перепела, голозерный овес, сохранность, живая масса, переваримость питательных веществ, убойный выход, прибыль, рентабельность.*

EFFICIENCY OF FEEDING HULL-GRAIN OATS AS A COMPOSITION OF COMPOUND FEED FOR QUAILS

T.V. Selina
Federal State Budgetary Scientific Institution "Omsk Analytical Center",
Omsk Region, Morozovka, Russia

Abstract. The study found that introducing 15% naked oats into the diet instead of wheat increased quail live weight by 1.45%, reduced feed costs per kg of gain by 1.18%, and increased nutrient digestibility: crude protein by 2.99% and crude fat by 1.32%. Profits increased by 14.61%, and, as a result, the profitability of quail meat production in the experimental group was 4.5% higher.

Keywords: *quail, naked oats, survivability, live weight, nutrient digestibility, slaughter yield, profit, profitability.*

Введение. Последние несколько десятилетий в нашей стране, также как и во всем мире, снизилось потребление зерна овса для кормления животных [1].

В качестве перспективных компонентов комбикормов, характеризующихся минимальным уровнем клетчатки, высокой концентрацией энергии и максимальной доступностью аминокислот, можно использовать голозерные формы овса. [2, 3].

Овес голозерный (голосеменной) — типичный злак с видоизмененным зерном. На нем полностью отсутствует цветочная пленка. Эта культура

характеризуется высокой энергетической питательностью: в зерне овса голозерного больше, чем в зерне овса пленчатых форм, сырого протеина (14,3–19,5 % против 12,4–16 %) и сырого жира, а сырой клетчатки меньше в три раза. В зерне овса голозерного содержатся все незаменимые аминокислоты. По минеральному и витаминному составу зерно овса голозерного и овса пленчатых форм практически не различается [4, 5].

Скорость роста голозерных культур выше, чем скорость роста пленчатых: всходы появляются на 3–5 дней раньше. К тому же в голозерных формах содержится много крахмала (55 % и более), протеина (14–18 %) и жира (5–7 %).

При производстве комбикормов голозерные культуры, в частности овес, могут служить альтернативой пшенице, кукурузе и другим зерновым. Такое растительное сырье в больших объемах используют в кормлении птицы [6].

Цель и задачи исследования заключалась в изучении зоотехнических и физиологических показателей перепелов при вводе голозерного овса в комбикорма.

Материал и методы исследования. В условиях Сибирского НИИ птицеводства был проведен опыт на мясной породе техасский белый с суточного до 42-дневного возраста (по 100 голов в каждой группе) при содержании по секциям в клеточных батареях.

Условия содержания, параметры микроклимата, режим освещения, плотность посадки, фронт кормления и поения во всех группах одинаковые и соответствовали методическим указаниям по производству яиц и мяса перепелов в современных условиях [7].

Перепелам опытной группы скармливали полнорационные комбикорма, сбалансированные по всем питательным веществам, с включением 15% голозерного овса. В контрольной группе перепела выращивались на основном комбикорме.

Все анализы проведены в лаборатории физиологии и биохимического анализа СибНИИП. Материалы обработаны статестически с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследования. Перед проведением исследования изучили химический состав и питательность кормов. В комбикормах опытной группы использовали голозерный овес селекции ФГБНУ «Омский АНЦ» с содержанием обменной энергии 1214,17 кДж, сырого протеина – 12,58%, кальция – 0,14%, фосфора – 0,42%, натрия – 0,13%, сырой золы – 1,71%, сырой клетчатки – 1,0%, сырого жира – 6,82%, аминокислот: лизина – 0,44%, метионина – 0,16%, цистина – 0,24%. При вводе 15% голозерного овса в структуру рациона первого и второго периода выращивания снижали долю пшеницы на 14,37-14,43%. Энергетическая и протеиновая питательность соответствовала рекомендуемым нормам. В 100 г комбикорма первого периода содержалось: обменной энергии 1214,17 кДж, сырого протеина – 26%, второго периода – 1297,91 кДж и 20%. По питательным веществам в опытной группе снижается содержание сырой клетчатки на 0,23-0,25% и линолевой кислоты – на 0,17%, за счет большего содержания сырого жира в голозерном овсе уменьшалась доля растительного масла на 0,5%.

Использование рационов, содержащих 15% голозерного овса, оказало положительное влияние на зоотехнические показатели выращивания перепелов (табл. 1). Сохранность за весь период в подопытных группах была на высоком уровне – 100%. Несмотря на одинаковое среднесуточное потребление комбикорма подопытных групп, живая масса перепелов при использовании голозерного овса увеличилась на 1,45%, что способствовало снижению затрат корма на 1,18%.

Таблица 1 – Основные результаты выращивания перепелов

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в 42 дня, г	316,68±3,10	321,26±3,25
Потребление корма в сутки, г/гол.	24,70	24,71
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	3,38	3,34
Коэффициенты переваримости питательных веществ, %:		
сырой протеин	87,06	90,05
сырой жир	79,01	80,33
Использование, %: азота	65,29	66,10
кальция	43,40	43,59
фосфора	61,76	60,00
Масса, г: съедобных частей	168,0±4,22	174,6±3,27
несъедобных частей	77,5±1,25	80,6±1,43
Масса мышц всего, г:	128,5±3,42	132,8±2,58
в т.ч. грудных	65,9±3,51	68,3±1,31
Относительная масса грудных мышц, %	20,81	21,26

Разница по живой массе обусловлена повышенной переваримостью питательных веществ, что подтверждается физиологическим опытом. Использование в кормлении перепелов голозерного овса способствовало повышению переваримости сырого протеина на 2,99%, сырого жира – на 1,32% по сравнению с контрольной группой.

По результатам контрольного убоя установлено, что убойный выход опытной группы (75,5%) больше контрольной на 1,90%. По массе съедобных частей наблюдалось преимущество опытной группы по сравнению с контрольной на 3,93%.

Наибольшая масса мышечной ткани отмечена у перепелов опытной группы, что больше контрольной на 3,35%. Использование рационов с голозерным овсом способствовало увеличению массы грудных мышц на 3,64%

Использование голозерного овса в комбикормах перепелов не оказало значительного влияния на химический состав гомогената мышечной ткани. Так, содержание сухого вещества в контрольной и опытной группах составило в грудных мышцах 72,06 и 73,05%, белка – 22,68 и 22,71%, липидов – 2,65 и 3,78%, золы – 1,46 и 1,63% и энергетической питательности — 4,93 и 5,37 Мдж/кг, в ножных мышцах – 72,19 и 73,37%, 20,37 и 20,4%, 5,04 и 6,29% и 1,16 и 1,23 Мдж/кг.

По результатам исследований проведен расчет экономических показателей на 1000 голов перепелов, характеризующих эффективность использования голозерного овса в комбикормах для перепелов породы техасская (табл. 2). Выход

мяса опытной группы составил 233,08, что увеличило выручку от реализации мяса 4,06%, за счет этого себестоимость производства 1 кг полученного мяса опытной группы снижалось на 3,29%.

Таблица 2 – Экономические показатели выращивания перепелов

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Выход мяса, кг	233,08	242,55
Выручка от реализации мяса, руб.	58270,0	60637,5
Стоимость потребленного корма, руб.	26398,7	26680,8
Себестоимость, руб	188,77	182,56

Выводы. Использование комбикормов с 15% голозерного овса при выращивании перепелов на мясо способствовало повышению переваримости питательных веществ (сырого протеина на 2,99%, сырого жира – на 1,32%), что позволило увеличить живую массу на 4,50% и снизить себестоимость производства мяса на 3,28%.

Литература

1. Голозерный овес, его технологические особенности и потребительские свойства / М. А. Кузьмич, Н. А. Дятлова, Н. М. Власенко [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2025. – № 3(55). – С. 80-87. – DOI 10.24412/2309-348X-2025-3-80-87.

2. Седукова, Г. В. Использование голозерного овса и сорго в комбикормах для цыплят-бройлеров / Г. В. Седукова, С. А. Исаченко, Л. И. Козлова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – № 20-1. – С. 327-333.

3. Эффективность скармливания перепелам голозерного овса / С. А. Шпынова, О. А. Ядрищенская, Т. В. Селина, Е. А. Басова // Фундаментальные и прикладные аспекты ветеринарной медицины на границе веков сборник материалов международной конференции, посвященной 100-летию СибНИВИ-ВНИИБТЖ, Омск, 30 ноября – 03 декабря 2021 года. – Омск: ИП Макшеевой Е.А., 2021. – С. 464-467. – EDN AWRYOT.

4. Ожимков, А. Зерно овса голозерного в кормлении бройлеров / А. Ожимков, Е. Пилюкшина // Животноводство России. – 2020. – № S3. – С. 29-31.

Эффективность использования голозерного овса в комбикормах для перепелов / С. А. Шпынова, О. А. Ядрищенская, Т. В. Селина, Е. А. Басова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – № 9(182). – С. 4-11. – DOI 10.33920/sel-05-2009-01.

5. Исачкова, О. Перспективные сорта голозерного овса / О. Исачкова, А. Немзоров, А. Логинова // Животноводство России. – 2022. – № 10. – С. 62-63. – DOI 10.25701/ZZR.2022.09.09.008.

6. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И. А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП. – 2018. – 225 с.

УДК 636.22.28.034.087.7

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ С ПРОБИОТИЧЕСКИМ КОМПОНЕНТОМ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА АЙШИРСКОГО СКОТА

С.Н. Семенов[1], В.А.Головяшкин[2]

[1]ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

[2]ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия

e-mail: sks.80@mail.ru

Аннотация. Изучена эффективность новой кормовой добавки в условиях производства органического молока на базе ООО «Савинская Нива» Калужской области. Результаты производственного опыта свидетельствуют о том, что в молоке подопытных животных массовая доля жира выросла на 0,1 абс.%, массовая доля белка на 0,21 абс.% и массовая доля лактозы на 0,1 абс.% при сравнении с контрольными значениями. Средний размер жировых шариков в опытной группе был выше на 3,5%, а их количество больше контрольных цифр на 7,8%. В молоке опытной группы доля казеина выросла на 10,5%. Вырос класс по сычужно-бродильной пробе до 1,7±0,02, термоустойчивости – до 1,5±0,02. Показатель плотности молока составил 1027,6±0,30 кг/м3, а кислотность – 16,9±0,23°Т.

Ключевые слова: *кормовая добавка, органическое животноводство, качество и безопасность молока.*

CHANGE OF BIOCHEMICAL INDICATORS OF MILK WHEN FEEDING A FEED ADDITIVE

S.N. Semenov[1], V.A. Golovyashkin[2]

[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia

Abstract. The effectiveness of a new feed additive in the production of organic milk on the basis of OOO "Sav inskaya Niva" of the Kaluga region has been studied. The results of production experience show that in the milk of experimental animals, the mass fraction of fat increased by 0.1 abs.%, Mass fraction of lactose by 0.1 abs.% in comparison with the control values. The average size of fat globules in the test was 3.5% larger, and their number was 7.8% higher than the control figures. In the milk of the experimental group, the proportion of casein increased by 10.5%. The class of

rennet fermentation test increased to 1.7±0.02, heat resistance to 1.5±0.02. The density index of milk was 1027.6±0.30 kg/m3, and the acidity was 16.9±0.23°T.
Keywords: *feed additive, organic animal husbandry, milk quality and safety.*

Введение. Россия занимает третье место в мире по потреблению молока на душу населения в год, что приблизительно составляет 170 литров и является абсолютным лидером по потреблению сметаны – 3,5 кг на человека в год. В связи с этим улучшение качества молока и молочных продуктов, а также повышение их безопасности при сохранении состава и всех полезных свойств – это важнейшие направления для решения задачи обеспечения качественного и полноценного питания населения нашей страны. Улучшение показателей качества молока играет большую роль в развитии современного молочного производства, так как оно значительно влияет на конкурентную способность продукции и эффективность отрасли [1-4]. Состав молока напрямую зависит от рациона животных. Недостаток белков, углеводов, клетчатки, витаминов и микроэлементов, а также несбалансированность этих веществ ухудшает качественные характеристики молока. Качество травостоя в течение сезона постоянно меняется, поэтому пастбищное содержание животных не всегда позволяет обеспечить полноценность рациона. В связи с этим учёными Воронежского ГАУ на основе пробиотического компонента и корма растительного плодового яблочного искусственно высушенного была создана новая кормовая добавка [5-7].

Цель работы – изучение влияния растительной кормовой добавки с пробиотическим компонентом на биохимические показатели молока.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в условиях ООО «Савинская Нива» Калужской области на поголовье айрширского скота. Объектами исследования являлись: дойное поголовье айрширской породы, получавшее экспериментальную кормовую добавку в период лактации; кормовая добавка, представленная пробиотической культурой и кормом растительным яблочным искусственно высушенным; молоко клинически здоровых коров. Кормовая добавка вводилась в базовый рацион лактирующих коров в количестве 500 г на голову в сутки. Дача корма осуществлялась три раза в сутки через равные промежутки времени. В исследованиях участвовали коровы 2-й лактации в количестве 10 голов, разбитые на опытную группу, которая получала основной рацион (ОР), и контрольную, получавшую ОР и кормовую добавку. Группы формировались по принципу парных аналогов, с учётом возраста, времени отёла, количества лактаций, живой массы и продуктивности, содержания жира и белка в молоке, с идентичными условиями содержания, доения и кормления. Ежедневно проводили клиническое обследование животных, а для более объективной оценки состояния молочной железы проводили пробное сдаивание. При

изучении биохимического состава молока были исследованы: массовая доля жира, белка и лактозы.

Результаты исследований. Первым этапом оценки ветеринарно-санитарных показателей молока стала его органолептическая и биохимическая оценка. В ходе исследования пробы молока, полученные от коров двух групп, представляли собой однородную жидкость без осадка и хлопьев; вкус и запах были чистые, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему молоку; цвет полученного молока был белый. В опытной группе рост процентного содержания составных частей сухого вещества молока был заметным. Так, массовая доля жира выросла на 0,1 абс.%, массовая доля белка – на 0,21, массовая доля лактозы на 0,1 абс.% при сравнении с контрольными значениями. Молочный жир в свежевыдоенном молоке представлен в виде жировых шариков (от 1,5 до 3,0 млрд. в 1 мл) диаметром от 0,5 до 22 мкм. Полученные данные указывают на устойчивый и достоверный ($P \leq 0,01$) рост количества жировых шариков и увеличение их среднего размера в опытной группе относительно контрольной. Так, средний размер в опытной группе был выше на 3,5%. Количество жировых шариков в опытной группе больше контрольных цифр на 7,8%. Установлено, что рост массовой доли белка в молоке коров опытной группы произошёл за счет достоверного увеличения казеиновой фракции. При этом наблюдалась тенденция уменьшения доли сывороточных белков. В опытной группе доля казеина выросла на 10,5%. Также в опытной группе было отмечено повышение класса сычужно-бродильной пробы до 1,7±0,02, термоустойчивости – до 1,5±0,02. Показатель плотности молока составил 1027,6±0,30 кг/м^3, а его кислотность – 16,9±0,23^{o}Т. Что характеризует молоко коров опытной группы как технологически пригодное и высококачественное с точки зрения его дальнейшего использования в качестве сырья для изготовления молочных продуктов.

Заключение. В ходе опыта нами было установлено значительное стимулирующее влияние новой кормовой добавки при её использовании в кормлении коров айрширской породы. За период эксперимента в опытной группе было отмечено повышение качества молока, выраженное в увеличении массовой доли белка, массовой доли лактозы, а также массовой доли жира при сравнении с значений с группой контроля. Установлено увеличение среднего размера и количества жировых шариков на 3,5% и на 7,8% соответственно. В молоке опытной группы доля казеина выросла на 10,5%. Вырос класс по сычужно-бродильной пробе до 1,7±0,02, термоустойчивости – до 1,5±0,02. Показатель плотности молока составил 1027,6±0,30 кг/м^3, а кислотность – 16,9±0,23^{o}Т.

Литература

1. Савина, И. П. Сыропригодность молока. Инновационные пути и решения: монография / И. П. Савина, С. Н. Семёнов. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2017. – 159 с.

2. Семёнов, С. Н. Факторы управления качеством при получении молока-сырья / С. Н. Семёнов // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы I международной научно-практической конференции. – Воронеж: ВГАУ, 2018. – С. 140-142.

3. Семёнов, С. Н. Качество и безопасность молока-сырья как фактор конкурентоспособности молочных продуктов / С. Н. Семёнова, И. П. Савина, П. А. Паршин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2016. – № 1 (48). – С. 51-55.

4. Эффективность новой сорбционно-пробиотической кормовой композиции в молочном животноводстве / А. В. Аристов, С. Н. Семёнов, М. А. Фальков [и др.] // Innovations in life sciences: сборник материалов II международного симпозиума, Белгород, 19-20 мая 2020 года. – Белгород: Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2020. – С. 30-31.

5. Аристов, А .В. Система кормления, повышающая биоресурсный потенциал дойных коров на животноводческих комплексах ООО «ЭкоНиваАгро» в условиях Воронежской области / А. В. Аристов, Л. А. Есаулова, В. В. Ионов // Вестник Рязанского ГАТУ. – 2019. – № 4. – С. 5-13.

6. Елисеев, В. А. Порода как основной фактор, определяющий качество молочной продукции / В. А. Елисеев, А. В. Востроилов, Е. А. Андрианов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2017. – № 1. – С. 85-87.

7. Малашко, В. В. Структурно-метаболические процессы в рубце и влияние на них факторов питания (теоретические и практические аспекты пищеварения у жвачных животных) / В. В. Малашко, Г. А. Тумилович, А. О. Хуссейн Али [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно : ГГАУ, 206. – С. 88-100.

УДК 635.655 : 612.398 : 613.26

ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОИ ПОЗВОЛИТ РЕШИТЬ ПРОБЛЕМЫ ДЕФИЦИТА БЕЛКА В ПИТАНИИ НАСЕЛЕНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Н.А. Табаков
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены питательные свойства сои как источника белка, а также описаны основные функции белков в организме. Представлены исторические аспекты использования сои в мире и актуальные объемы ее производства.

Ключевые слова: *соя, дефицит белка, питание, валовой сбор сои.*

THE PRODUCTION AND USE OF SOYBEANS WILL HELP SOLVE THE PROBLEM OF PROTEIN DEFICIENCY IN THE DIET OF THE POPULATION OF THE KRASNOYARSK TERRITORY

N.A. Tabakov
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. This article examines the nutritional properties of soy as a protein source and describes the key functions of proteins in the body. It also presents the historical aspects of soybean use worldwide and current production volumes.

Keywords: *soybean, protein deficiency, nutrition, gross soybean yield.*

На сегодняшний день проблема увеличения белка как источника полноценного сбалансированного рациона животных, приобретает главное значение. В связи с увеличением спроса на высококачественный белок животного происхождения, специалисты в области животноводства вынуждены искать новые источники кормов. Это, в свою очередь, диктует необходимость интеграции в рацион альтернативных белковых компонентов, среди которых особо выделяется соя. Производство сои в Красноярском крае стало возможностью решению проблемы.

Соевые бобы (рисунок) являются ценным источником растительного белка, содержание которого достигает 38-42%. Благодаря такому значительному включению протеина, соя становится ключевым ингредиентом в рационах сельскохозяйственных животных, особенно в периоды повышенной физической активности. Аминокислотный профиль соевого белка приближен к оптимальному, что гарантирует удовлетворение потребностей животных в питательных веществах, необходимых для их развития, производства молока и

воспроизводства. Применение сои в рационе не только повышает качество молока и мяса, но и способствует оптимизации кормовых затрат.

Одна из главных функций белков каталитическая (ферментативная), которая связана с ускорением химических реакций, обеспечение протекания всех обменных процессов.



Рисунок – Соевые бобы

Вторая функция белков сократительная; отдельные белки являются механохимическими транформаторами энергии, например, в форме АТФ (аденозинтрифосфорной кислоты).

Третья функция белков – структурная часть белка служит материалом, из которого строятся различные морфологические образования.

В организме человека белки входят в состав всех типов тканей, а белок крови гемоглобин является переносчиком молекулярного кислорода

Альбумины связывают жирные кислоты, стероиды. Есть белки, которые осуществляют защитную функцию против чужеродных веществ и клеток.

Можно сказать, что функционирование сердечно-сосудистой, пищеварительной и нервной систем, деятельность молочных желез, мышечная активность, а также жизнеспособность, рост, половое развитие и механизмы наследования признаков – все это тесно связано с белковым обменом и питанием.

Конечно, это не значит, что энергетический, углеводный, жировой, минеральный и витаминный обмены не имеют значения.

Какова норма белка для человека в день? Итак, согласно золотому правилу, оптимальная норма белка в питании человека составляет 1 г на 1 кг массы тела в сутки, причем приблизительно 55-60 % белка должно быть животного, а 40-45 % – растительного происхождения.

Обеспеченность белком в России не превышает 60 %. К основным последствиям дефицита белка и неполноценного питания относятся:

- повышенная смертность среди детей в возрасте до 4 лет;
- развитие таких тяжелых форм дистрофии, как квашиоркор и маразм;
- задержка физического развития, особенно у детей дошкольного возраста;
- нарушения функций нервной и сердечно-сосудистой систем;
- половой инфантилизм.

По данным Министерства здравоохранения среди первоклассников абсолютно здоровых (то есть относящихся к I группе здоровья) крайне мало – всего около 4,3%. Остальные дети (в большинстве своем) считаются «практически здоровыми» (II группа), у них есть лишь функциональные отклонения (например, незначительные нарушения осанки или зрения). В армию зачастую призывают юношей, которые физически недостаточно развиты, чтобы полноценно защитить себя.

За последние десятилетия в Красноярском крае критически сократились показатели животноводства: по сравнению с 1990 годом поголовье крупного рогатого скота уменьшилось на 54%, коров – на 47,9%, свиней – на 67,3%, а овец – на 90,3%. Производство мяса этих видов скота снизилось соответственно на 72,0%, 53,1% и 91,8%, и это падение продолжается.

Таким образом, Россия, как и Красноярский край, не способны оперативно решить проблему дефицита белка в питании населения исключительно за счет традиционного животноводства. Из-за относительно низкой покупательной способности значительная часть граждан с минимальными доходами вынуждена формировать свой рацион преимущественно из углеводных продуктов – картофеля и хлебобулочных изделий. Долгое время внутренний рынок во многом зависел от импорта мясного сырья, оплачиваемого за счет экспорта углеводородов. Однако сырьевая модель экономики имеет очевидные временные ограничения, что диктует необходимость развития альтернативных источников высококачественного белка внутри страны.

И только с принятием закона о продовольственной безопасности животноводство получит необходимые инвестиции. Однако это отрасль с высокой инерционностью: сначала необходимо восстановить маточное поголовье, и лишь затем можно ожидать прироста продукции.

Каков же выход из сложившейся ситуации? На мой взгляд, эффективным решением проблемы белкового дефицита является более широкое использование сои. Питательная ценность этой культуры известна давно: в 1 кг сухих соевых бобов содержится до 360–400 г полноценного белка, около 200 г жира, 300 г углеводов, а также около 16–18 г калия и широкий спектр витаминов.

В Китае существует древняя легенда о Шэнь-нуне («Божественном земледельце»), который в незапамятные времена был императором Поднебесной. Именно он дал людям «та-доу» – золотые бобы. Своими руками правитель посадил их в землю и велел почитать как священное растение. К 300 году до нашей эры соя стала в Китае одной из основных сельскохозяйственных культур.

Первые образцы сои были привезены в Европу еще в XVIII веке. Известно, что уже в 1737 году сою изучал знаменитый ученый Карл Линней, а с 1739 года её начали успешно выращивать в Королевском ботаническом саду в Париже

(Jardin des Plantes). Однако впервые соя получила широкую известность в Европе в 1873 году благодаря Всемирной выставке в Вене.

Долгое время сое не могли подобрать окончательное название: Карл Линней в своей классификации изначально отнес её к роду Фасоль (*Phaseolus*), однако позже французский ботаник Жан-Батист Ламарк выделил её в отдельный род Глицине (*Glycine*). Однако это красивое название не прижилось, и растение стали называть соей. Анализ химического состава сои, проведенный в конце XIX века, потряс научный мир. Оказалось, что соевый белок содержит полноценный набор из всех незаменимых аминокислот и при этом легко усваивается. Соевые бобы богаты витаминами, провитаминами, кальцием, магнием, железом и клетчаткой, а также содержат фитаты и антиканцерогенные вещества (компоненты с противоопухолевой активностью).

Фитаты и клетчатка связывают токсины и радиоактивные элементы, способствуя их выведению из организма, а ингибиторы ферментов препятствуют образованию раковых опухолей.

Первое знакомство с соей в России произошло в период Русско-японской войны (1904–1905 гг.): из-за дефицита продовольствия и сложностей со снабжением войск мясо в рационе солдат было решено частично заменять соевыми бобами.

Как часто бывает, хотели как лучше, а получилось как всегда: войскам раздали сою, не объяснив рецептуру и технологию ее приготовления. В результате об этой культуре забыли вплоть до 30-х годов прошлого столетия. Даже сегодня, в начале XXI века, мы только начинаем заново открывать для себя этот продукт. До сих пор большинство людей воспринимают сою как низкосортный суррогат, а отечественная пищевая промышленность не пошла дальше добавления ее в колбасу и пельмени.

В США соевые бобы завезли из Китая в 1804 году.

В 1925 году была создана соевая ассоциация.

В настоящее время в мире производится 132 млн т соевых бобов, в том числе в США 64,8 млн т, в Бразилии – 24 млн т, в Китае – 12,5 млн т, в Аргентине 13 млн т.

В США 318 тысяч хозяйств занимающихся производством сои. Экспорт сои дает 16 % всех валютных поступлений стране (5,3 млрд долларов).

Перерабатывающая промышленность США использует 38,1 млн т сои, вырабатывая соевое масло и производя шрот в качестве белковой подкормки для животноводства. Это позволяет резко повышать продуктивность сельскохозяйственных животных.

Использование соевых бобов для пищевых целей. Использование продуктов переработки соевых бобов на пищевые цели идет в США по двум направлениям: соевое мясо и белковые пищевые концентраты.

В США производят около 10-11 млн т соевого масла в год, что делает страну одним из мировых лидеров в этой отрасли наряду с Китаем.

Первые документальные свидетельства о сое в России содержатся в отчетах землепроходца В.Д. Пояркова, составленных в ходе экспедиции по Амуру (1643-1646 гг.). В своих «отписках» он отмечал, что местное маньчжуро-

тунгусское население возделывает эту культуру и употребляет её семена в пищу. Поярков назвал её «бобами» — именно под таким обобщенным названием соя тогда и была известна в Приамурье.

Научный и практический интерес к сое в России возник в 70-х годах XIX века – после Всемирной выставки в Вене (1873 г.), на которой экспонировались более 20 сортов сои из Азии и Африки**.** Первые опытные посевы проведены в 1877 году в Таврической и Херсонской губерниях.

Селекционные работы стартовали в 1912-1918 годах на Амурском опытном поле. В 1930 году создан первый отечественный сорт «Амурская жёлтая популяция».

Массовое внедрение сои как ценного источника белка связывают с периодом 1924-1927 годов. Тогда культуру стали выращивать на Юге – в Краснодарском, Ставропольском краях и Ростовской области.

Научное обеспечение соеводства вышло на новый уровень в 1930-е годы с созданием Всесоюзного научно-исследовательского института сои и развёртыванием селекционных работ на Кубанской опытной станции. Учёные создали первые адаптированные к местным условиям сорта, такие как Кубанская 276, Кормовая 28 и другие.

В 1947 году был основан Всесоюзный научно-исследовательский институт сои и клещевины, продолживший разработку сортов и технологий.

К началу 1990-х годов СССР занимал второе место в мире по площади посевов сои и третье – по объёму производства. Основными производителями были Амурская область и Краснодарский край.

Возрождение производства сои в России стало возможно благодаря бурному развитию животноводства в начале 2000-х годов. Высокопродуктивные породы крупного рогатого скота нуждались в современных кормах, основой которых стал соевый шрот.

С 2020 по 2025 год валовое производство сои постоянно росло: в 2020 году было собрано 4,2 млн т, в 2021 году – уже 5 млн т, в 2022 году – 6,1 млн т, в 2023 году – 6,7 млн т, в 2024 году – 7,04 млн т.

В 2025 году, по данным Росстата, урожай сои составил 8,96 млн т – это стало рекордом для страны.

Работа по усовершенствованию сортов полным ходом идет и в соседних регионах. В Алтайском крае в 2024 году под посевные площади было занято 226,6 тыс. га, а валовой сбор сои составил примерно 246,75 тыс. т. В 2025 году площади увеличились до 383,2 тыс. га, а сбор вырос примерно до 750 тыс. тонн, что на 67,1% больше по сравнению с 2024 годом. В Красноярском крае посевные площади в 2024 году составили всего 10,9 тыс. га при валовом сборе 3,8 тыс. тонн; в 2025 году площади увеличили на 50,5% – до 16,4 тыс. га.

Новые сорта сои разрабатываются в центре селекции и семеноводства при Красноярском ГАУ, это и есть возможность решения реализации сортов на различные территориях.

Заключение. Таким образом, создание новых сортов сои, адаптированных к почвенно-климатическим условиям Сибири, и есть решение проблемы по увеличению производства сои в Красноярском крае.

УДК 636.084 DOI 10.52686/97856056648_306

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ФИТОСЫРЬЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И МИКРОБИОМ РУБЦА КОРОВ

В.А. Терещенко, Е.А. Иванов, Ю.Г. Любимова, Л.В. Ефимова
Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН,
г. Красноярск, Россия
e-mail: v.a.tereshencko@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния фитогенной кормовой добавки из фитосырья Красноярского края на показатели обмена веществ и микробиом рубца лактирующих коров. Исследования проведены на трех группах коров аналогов (контрольная и две опытные) черно-пестрой породы с разными условиями кормления: контрольной группе скармливали только основной рацион; коровам опытных групп, помимо основного рациона, дополнительно скармливали кормовую добавку из сосновой хвойной муки, скорлупы кедрового ореха, кипрея узколистного в разных дозировках: 1-й группе – 130 г/гол/сут., 2-й – 150 г/гол/сут. Условия содержания подопытных коров были одинаковыми. В результате исследований было установлено, что включение в рацион лактирующих коров испытываемой фитогенной кормовой добавки положительно отразилось на показателях обмена веществ и микробиоме рубца животных, при этом наиболее эффективно было скармливание добавки в дозировке 150 г/гол/сут., поскольку это позволило повысить содержание в крови эритроцитов на 10,5 %, гемоглобина – на 8,7 %, а также способствовало увеличению содержания в рубце целлюлозолитических бактерий на 4,8 %, гемицеллюлозолитических – на 2,3 %.

Ключевые слова: *кормовая добавка, фитосырье, сосновая хвойная мука, скорлупа кедрового ореха, кипрей узколистный, коровы, обмен веществ, рубцовая микрофлора.*

PHYSIOLOGICAL STATUS OF COWS WHEN FEEDING PHYTOSYRUP FROM THE KRASNOYARSK REGION

V.A. Tereshchenko, E.A. Ivanov, Yu.G. Lyubimova, L.V. Efimova
Krasnoyarsk Scientific Research Institute of Agriculture – Separate Division of FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. This article presents the results of a study on the effect of a phytogenic feed additive-derived from plant materials native to the Krasnoyarsk Region on the

metabolic parameters and rumen microbiome of lactating cows. The research involved three groups of Black-Motley breed cows (one control and two experimental) managed under different feeding regimens: the control group received only the basal diet, while the experimental groups received the basal diet supplemented with a mixture of pine needle meal, cedar nut shells, and fireweed (Chamaenerion angustifolium) at different dosages – 130 g/head/day for the first group and 150 g/head/day for the second. Housing conditions were identical for all groups. The study found that including the phytogenic additive in the diet positively influenced the animals' metabolic parameters and rumen microbiome. The most effective dosage was 150 g/head/day, as it increased blood erythrocyte counts by 10.5% and hemoglobin levels by 8.7%, while also boosting the rumen population of cellulolytic bacteria by 4.8% and hemicellulolytic bacteria by 2.3%.

Keywords: *feed additive, phytogenic raw materials, pine needle flour, cedar nut shells, fireweed (Chamaenerion angustifolium), cows, metabolism, ruminal microflora.*

Введение. В современном животноводстве для оптимизации метаболизма и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных перспективным направлением является использование в кормлении местных нетрадиционных растительных ресурсов, содержащих широкий спектр биологически активных соединений. Актуальность данного подхода обусловлена необходимостью компенсации дефицита эссенциальных нутриентов в рационах животных при одновременном снижении себестоимости получаемой продукции.

Красноярский край, занимающий второе место в Российской Федерации по площади лесного фонда и общим запасам древесины, обладает высоким ресурсным потенциалом лесной биомассы. Согласно Лесному плану Красноярского края (2025 г.), общая площадь лесного фонда региона составляет 158,7 млн га, что эквивалентно 14% всех лесов страны, а совокупный запас древесины оценивается в 11,4 млрд кубических метров [1]. Кроме того, регион является лидером в стране по площади произрастания ценных кедровников, концентрация которых в регионе составляет порядка 30 % общероссийских запасов кедровых лесов [2]. Столь масштабная сырьевая база обуславливает ежегодное образование многотоннажных возобновляемых отходов лесозаготовительного сектора (ветки, хвоя, кроны деревьев, кора) и побочных продуктов кедрового промысла (шелуха шишек, скорлупа ореха), которые могут быть применимы в животноводстве в качестве ценных компонентов кормовых добавок.

Наряду с лесной биомассой, интерес для кормопроизводства представляют дикорастущие лекарственные растения, среди которых по объемам естественных запасов и широте ареала в Красноярском крае выделяется кипрей узколистный (*Chamaenerion angustifolium*). Высокая концентрация полифенольных соединений, каротиноидов и эссенциальных микроэлементов в его вегетативной

массе [3] определяет перспективность использования данного сырья в составе комплексных фитогенных кормовых добавок для крупного рогатого скота.

Таким образом, научно-практический интерес представляет оценка воздействия кормовых добавок на основе нетрадиционных растительных ресурсов (лесной биомассы и лекарственных растений) на физиологический статус сельскохозяйственных животных.

Цель исследований – изучение влияния кормовой добавки из сосновой хвойной муки, скорлупы кедрового ореха и кипрея узколистного на показатели обмена веществ и микробиом рубца лактирующих коров (морфологический состав крови, физико-биохимические свойства мочи, соотношение функциональных групп рубцовой микрофлоры).

Материал и методы исследований. Исследования проведены в ОПХ «Михайловское» – филиале ФИЦ КНЦ СО РАН Красноярского края на дойных коровах черно-пестрой породы в возрасте второго отела с годовым удоем 6170 кг молока и средней живой массой 562 кг. Для опыта по принципу аналогов (по породе, полу, возрасту, живой массе, уровню молочной продуктивности) было сформировано 3 группы коров – контрольная и две опытные (по 10 голов). Опыт продолжался 100 дней.

Экспериментальные условия кормления заключались в том, что контрольной группе скармливали только основной рацион, коровам опытных групп, в отличие от контрольной, дополнительно к основному рациону скармливали фитогенную кормовую добавку (сосновая хвойная мука, скорлупа кедрового ореха, кипрей узколистный) в разных дозировках: 1-й группе – 130 г/гол/сут., 2-й – 150 г/гол/сут. Содержание подопытных коров было одинаковым – в индивидуальных стойлах привязно-выгульным способом. Кормление и доение производилось два раза в день – утром и вечером.

Кормовую добавку изготавливали из местных (Красноярский край, Россия) сырьевых ресурсов: хвойная мука из лапок сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), собранных зимой на лесосеке КГБУ «Маганское лесничество»; измельченная скорлупа ореха сосны сибирской кедровой (*Pinus Sibirica)*, полученная в осенний период в качестве отходов от переработки ореха; измельченную масса (стебли, листья, цветки) кипрея узколистного (*Epilóbium angustifolium*), заготовленного в летний период. Все компоненты кормовой добавки были высушены и измельчены в условиях Отдела животноводства КрасНИИСХ ФИЦ КНЦ СО РАН, далее сырье взвешивали на электронных лабораторных весах, вручную смешивали и согласно изучаемой дозировке скармливали опытным группам коров во время утреннего кормления в смеси с концентратами в сухом виде один раз в сутки.

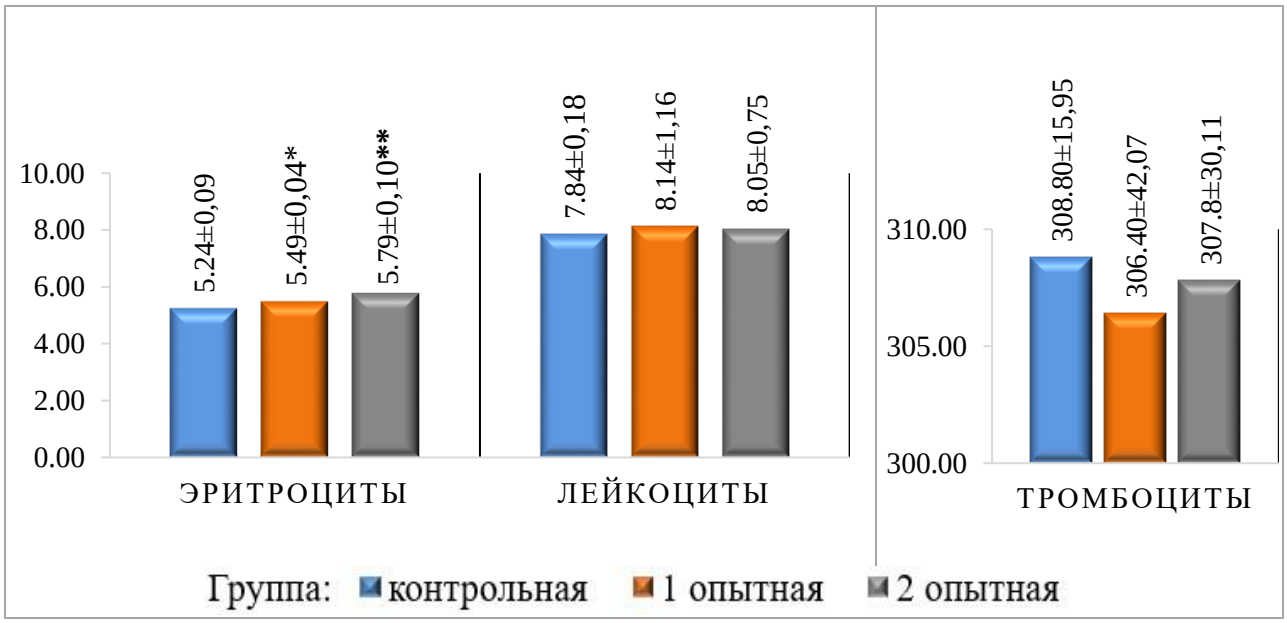
Кровь и пробы мочи для исследований брали в конце опыта перед утренним кормлением: кровь – у всех подопытных коров из хвостовой вены при помощи вакуумных пробирок и кровопускательных игл (PUTH, КНР), мочу – у 5 голов из каждой группы при естественном мочеиспускании.

Морфологический состав крови определяли в НИИ МПС ФИЦ КНЦ СО РАН при использовании оборудования «Красноярского регионального центра коллективного пользования» ФИЦ КНЦ СО РАН на гематологическом анализаторе «DxH 500» (Beckman Coulter, США): биохимический анализ мочи – в лаборатории отдела животноводства КрасНИИСХ на анализаторе мочи LabUReader Plus 2 (77 Elektronika Kft., Венгрия), физические свойства мочи – по общепринятой методике.

Пробы рубцовой жидкости отбирали у подопытных коров при помощи рубцового зонда и насоса Комовского по общепринятой методике. Состав рубцового содержимого определяли в ЦКП «Геномика» в ФГБУН «Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН» (г. Новосибирск) на секвенаторе MiSeq (Illumina).

Биометрическую обработку полученных данных проводили в компьютерной программе «Биометрический анализ количественных признаков в зоотехнии» (ФИЦ КНЦ СО РАН, Россия). Разницу между группами считали статистически значимой при $p \leq 0,05$.

Результаты исследований. На рисунке 1 представлены некоторые морфологические показатели крови подопытных коров в конце опыта.



Примечание – здесь и далее *p≤0,05, **p≤0,01

Рисунок 1 – Морфологические показатели крови коров в конце опыта (M±m, n=10), 10^9 клеток/л

Установлено, что все исследуемые показатели соответствовали физиологической норме для коров. Анализ показал, что в опытных группах наблюдался достоверный рост количества эритроцитов по сравнению с контролем, 10^9 клеток/л: в 1-й опытной группе – до 5,49 (+4,7 %) ($p \leq 0,05$), во 2-й – до 5,79 (+10,5 %) ($p \leq 0,01$). Это говорит о том, что, вероятно, скармливание испытываемой кормовой добавки, оказывало стимулирующее влияние на эритропоэз и способствовало улучшению кислородной емкости крови.

Концентрация лейкоцитов во всех группах оставалась стабильной (7,84-8,14 10^9 клеток/л), не имея достоверных межгрупповых различий. Отсутствие резких колебаний может свидетельствовать об отсутствии воспалительных или стрессовых реакций у животных на скармливание кормовой добавки.

Количество тромбоцитов также не имело достоверных различий между группами и находилось в узком диапазоне (306,40-308,80 10^9 клеток/л), что свидетельствовало о сохранении стабильности системы свертывания крови.

Анализ показателей насыщенности крови и эритроцитов гемоглобином в конце опыта у подопытных коров выявил положительный эффект применения испытываемой фитогенной кормовой добавки (рис. 2).

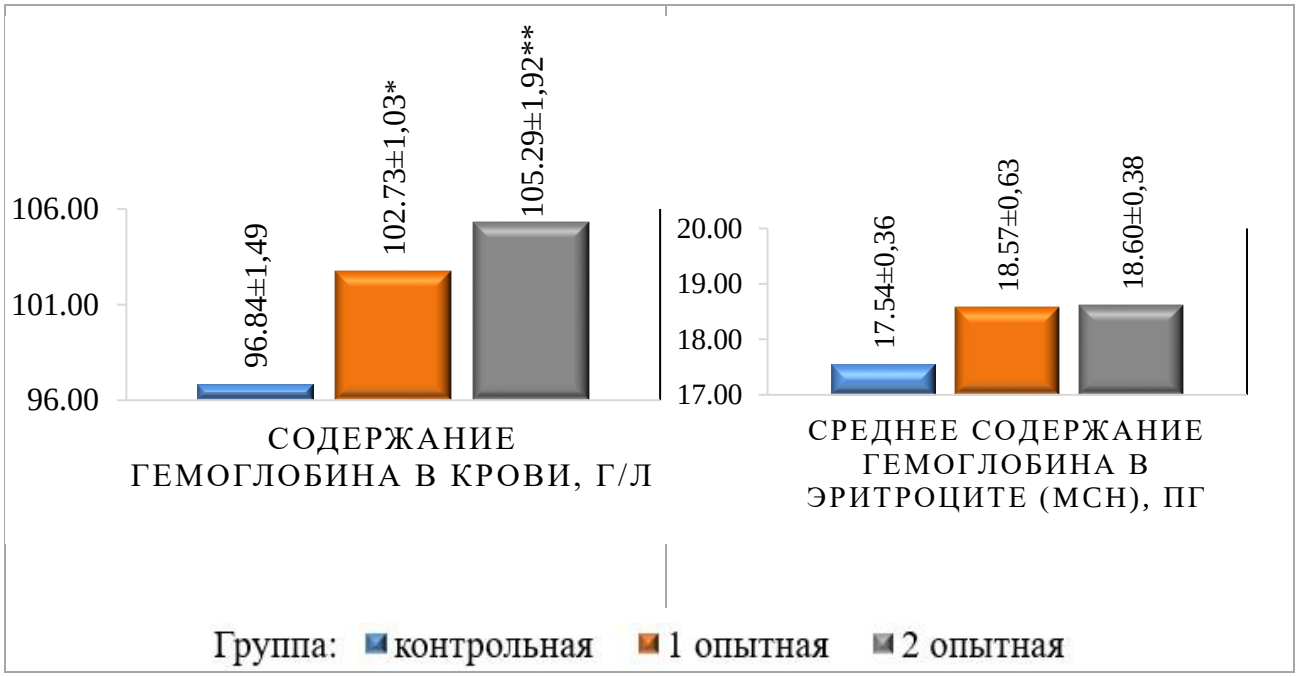


Рисунок 2 – Показатели насыщенности крови и эритроцитов гемоглобином у подопытных коров в конце опыта (M±m, n=10)

Установлено, что в опытных группах коров произошел достоверный и последовательный рост содержания гемоглобина в крови по сравнению с контролем (96,84 г/л): в 1-й опытной группе – до 102,73±1,03 г/л (+6,1 %) ($p \leq 0,05$), во 2-й – до 105,29 г/л (+8,7 %) ($p \leq 0,01$). Это может свидетельствовать об оптимизации обмена железа и дыхательной функции крови коров.

По показателю среднего содержания гемоглобина в эритроците наблюдалась тенденция к увеличению внутриклеточной насыщенности гемоглобином в опытных группах до 18,57-18,60 пг против 17,54 пг в контроле, что свидетельствует об улучшении качественного состава эритроцитов. Изученные показатели крови коров не выходили за границы физиологической нормы.

Анализ физико-химических и биохимических свойств мочи подопытных коров в конце опыта не выявил патологических отклонений и межгрупповых различий (табл. 1).

Удельная плотность мочи во всех группах находилась в пределах 1,014-1,015 г/л и соответствовала физиологической норме. Цвет (желтый),

прозрачность (прозрачная), запах (видоспецифический) и консистенция (жидкая водянистая) соответствовали показателям здоровых животных.

Таблица 1 – Физико-биохимические показатели мочи подопытных коров в конце опыта (M±m, n=5)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
физические свойства			
Удельная плотность, г/л	1,015±0,006	1,014±0,004	1,014±0,005
Цвет	желтый		
Прозрачность	прозрачная		
Запах	видоспецифический		
Консистенция	жидкая водянистая		
биохимические показатели			
Билирубин, мкмоль/л	отрицательно		
Белок (альбумин), г/л	отрицательно		
Эритроциты	отрицательно		
Лейкоциты	отрицательно		
Глюкоза	нормально		
Кетоновые тела, ммоль/л	0,40±0,06	0,50±0,08	0,40±0,08
Активная кислотность (pH)	7,3±0,21	7,4±0,18	7,2±0,16

Отсутствие в моче билирубина, белка, эритроцитов и лейкоцитов, а также нормальный уровень глюкозы свидетельствует об отсутствии воспалительных процессов в мочевыделительной системе коров. Концентрация кетоновых тел во всех группах оставалась стабильно низкой (0,40-0,50 ммоль/л) и не имела достоверных различий между группами. Показатель активной кислотности (pH) находился в оптимальном диапазоне (7,2-7,4), характерном для жвачных животных.

На рисунке 3 представлены данные по процентному соотношению функциональных групп микроорганизмов рубца подопытных коров в конце опыта.

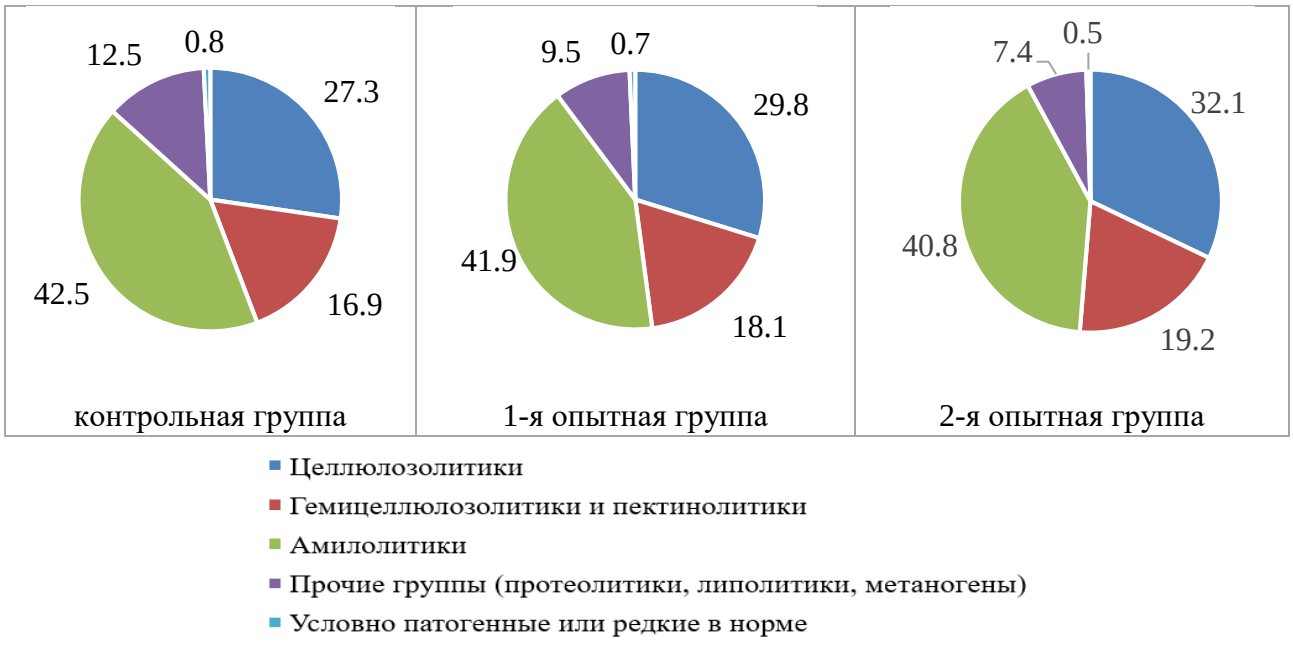


Рисунок 3 – Соотношение функциональных групп микроорганизмов рубца подопытных коров в конце опыта, %

Анализ показал, что скармливание добавки способствовало увеличению количества целлюлозолитических, гемицеллюлозолитических бактерий в рубце коров опытных групп, являющихся основными деструкторами клетчатки, а также снижению прочих групп бактерий, и незначительному снижению амилолитиков, расщепляющих крахмал. Наибольшая разница с контролем наблюдалась во 2-й опытной группе и составила по целлюлозолитикам (+4,8 %), гемицеллюлозолитикам (+2,3 %), прочим группам (-5,1 %), амилолитикам (-1,7 %), что, вероятно, говорит о наиболее выраженной положительной оптимизации структуры микробиома рубца коров в этой группе.

Заключение. Таким образом, скармливание лактирующим коровам кормовой добавки из фитосырья Красноярского края (сосновой хвойной муки, скорлупы кедрового ореха и кипрея узколистного) оказало положительное влияние на показатели обмена веществ и микробиом рубца лактирующих коров и не вызвало нежелательных реакций организма (воспаления, стресс-реакций, патологий).

Наиболее эффективно на изученных физиологических показателях коров отразилось скармливание добавки в дозировке 150 г/гол/сут., поскольку это позволило повысить содержание в крови эритроцитов на 10,5 %, гемоглобина – на 8,7 %, а также способствовало оптимизации рубцового микробиома и увеличению содержания в рубце целлюлозолитических бактерий на 4,8 %, гемицеллюлозолитических – на 2,3 %.

***Финансирование**. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-26-20152, https://rscf.ru/project/25-26-20152/, гранта Красноярского краевого фонда науки.*

Литература

1. Об утверждении Лесного плана Красноярского края : Указ Губернатора Красноярского края от 25 февраля 2025 года № 53-уг // Официальный интернет-портал правовой информации Красноярского края. – URL: krskstate.ru (дата обращения: 27.08.2026).

2. Современный Красноярский край // Официальный портал Красноярского края: [Электронный ресурс]. – URL: http://www.krskstate.ru/about (дата обращения: 01.09.2026).

3. Polezhaeva, I. V. Amino acid and mineral compositions of the vegetative part of Chamerion angustifolium / I. V. Polezhaeva, N. I. Polezhaeva, L. N. Menyailo // Pharmaceutical Chemistry Journal. – 2007. – Vol. 41, № 3. – P. 146-148.

УДК 636.294. 599.735.31

ВЛИЯНИЕ КОМБИКОРМА, ОБОГАЩЕННОГО ПРЕМИКСОМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА МАРАЛОВ

Е.В. Тишкова
ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»
г. Барнаул, Россия
e-mail: otdel_wniipo@mail.ru

Аннотация. В данной статье приведены результаты опыта по скармливанию молодняку маралов комбикорма. Анализ рационов показал, что введение комбикорма с премиксом незначительно повысило питательность рациона опытной группы. Рацион контрольной группы соответствовал установленным нормам, но рацион опытной группы превосходил его по содержанию протеина и обменной энергии на 5,5-7,5%. Включение комбикорма существенно увеличило содержание кальция (в 1,8 раза) и других макро- и микроэлементов. Премикс дополнительно обогатил рацион перворожек кобальтом, селеном, йодом, витаминами и биотином. Содержание меди и цинка в рационе опытной группы было выше, но оставалось в пределах референтных норм.

Ключевые слова. *Маралы, перворожки, комбикорм, премикс, пантовая продуктивность.*

EFFECT OF PREMIX-ENRICHED COMPOUND FEED ON THE PRODUCTIVITY OF YOUNG MARAL DEER

E.V. Tishkova
"Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies",
Barnaul, Russia

Abstract. This article presents the results of an experiment on feeding feed to young maral deer. As a result of analyzing and improving the diet of two-year-old maral deer in the experimental group, which used feed enriched with SME Klaugen TOP premix, the following was established:- in terms of nutrition and metabolic energy, the diet with the introduced compound feed is higher than the basic household ration by 5.5-7.5%, with the compound feed, the two-year-old marals of the experimental group additionally receive more calcium (1.8 times), phosphorus (1.3), potassium (1.5), sulfur (1.9) and other macronutrients; similarly, in terms of trace elements: copper and zinc is 5-15% higher, cobalt, manganese, and iodine are 14-25% more in the diet supplemented with mixed feed from the marals of the experimental group.

Keywords: *marals, two-year-old males, compound feed, premix, antler productivity.*

Для того, чтобы получать качественные панты от маралов, необходимо обеспечить их рацион полноценными сбалансированными кормами. Заготовленные для зимнего содержания маралов корма: сено и силос часто характеризуются небольшой питательностью. Ремонтный молодняк, особенно самцы-перворожки (в возрасте 24 месяцев, дающие первые рога), является будущей основой производства пантов. Для таких животных полноценное питание играет ключевую роль в их продуктивности [1].

У маралов-перворожек потребность в протеине и обменной энергии определяется количеством необходимым для поддержания жизни, роста организма и формирования первой пантовой продуктивности. Кроме этого корма, входящие в состав рациона, должны полностью покрывать потребность в минеральных веществах и витаминах. Оптимизация кормления перворожек с помощью комбикормов, обогащенных премиксами, особенно важна в период роста пантов [2-3].

Эффективность использования комбикормов, обогащённых премиксами в кормлении на многих видах сельскохозяйственных животных, подтверждается результатами отечественных и зарубежных исследований. Ссылаясь на литературные данные установлено, на уровень потребности в минеральных веществах может оказывать влияние низкая биодоступность, сезонная изменчивость в усвоении и обмене элементов. Минеральные соли в желудочно-кишечном тракте способны образовывать нерастворимые соединения, которые осаждаются на стенках кишечника или естественным путём выводятся из организма, вопрос оптимизации нормирования минерального питания решается за счет введения в комбикорма минеральных премиксов, содержащих легкоусвояемые органические формы микроэлементов [4-5].

Материалы и методы исследований. Опыт проводился в одном их мараловодческих хозяйств Алтайского края на двухлетних маралах (22-24 мес.) по классической схеме для групп аналогов, включая опытную и контрольную группы. Кормление маралов перворожек организовано непосредственно в зимниках, где они содержались в стойловый период, в которых установлены кормушки для силоса и концентратов, со свободным доступом к воде из проточных горных рек. Перворожки контрольной группы получали основной рацион (ОР), состоящий из сена, силоса и овса. Для балансировки рациона маралов-перворожек опытной группы использовали комбикорм гранулированный, обогащённый премиксом СМЕ Клауен ТОП (1,5%), который произведен в ООО ТК «Авиком» с содержанием сырого протеина в сухом веществе не менее18,0%. Структуру и питательность рационов маралов-перворожек рассчитывали, согласно, рекомендаций [2, с. 50]. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Возраст, мес.	Условия кормления
Опытная, n=90 гол.	22-24	Основной рацион (ОР): сено, силос +1кг К/К
Контрольная, n=88 гол.	22-24	Основной рацион (ОР): сено, силос, овёс

Примечание: К/К – комбикорм

Количественный и качественный состав рационов маралов-перворожек подопытных групп представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Структура и питательность рационов маралов-перворожек, 2025 г.

Показатель		Группы											
		Контрольная						Опытная					
		Месяцы											
		март		апрель		май		март		апрель		май	
		%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
Сено разнотравное		43,1	4,0	34,0	3,0	32,4	2,0	40,7	4,0	32,0	3,0	29,8	2,0
Силос комбинированный		29,9	5,0	37,7	6,0	27,0	3,0	28,2	5,0	35,5	6,0	24,8	3,0
Овес		27,0	1,0	28,3	1,0	40,6	2,0	---	---	---	---	---	---
NaCl		--	0,1	--	0,1	--	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1
Комбикорм с премиксом		---	---	---	---	---	---	31,1	1,0	32,5	1,0	45,4	1,0
	Норма	В рационе содержится											
Корм. ед.	2,8-3,5	3,34		3,18		2,22		3,58		3,42		2,46	
ОЭ, МДж	21,5-42,5	28,47		24,7		14,19		36,82		34,09		28,51	
ПП, г	310-420	300,3		298		218		382,5		336,5		258,5	
Сахар, г		195,6		149		147		201,85		196,98		182,05	
Каротин, г	300-500	340		301		298		492,75		430,08		330,0	
Кальций, г	40-50	47,0		41,0		35,0		84,97		75,8		62,3	
Фосфор, г	15-30	23,0		21,0		21,0		38,99		38,6		28,8	
Магний, г	13-20	17,8		15,5		12,9		26,24		25,3		19,3	
Калий, г	20-35	29,0		26,4		24,0		48,6		38,6		36,6	
Натрий, г	2-5	4,4		3,9		3,3		8,2		7,74		6,2	
Сера, г	5-15	12,3		11,9		11,7		17,7		16,5		16,5	
Хлор, г	6-13	5,4		5,4		5,3		5,8		5,6		4,4	
Железо, мг	400-600	230,3		230,3		209,9		530,0		512		497,0	
Медь, мг	15-25	19,3		18,6		17,6		21,9		21,8		20,7	
Цинк, мг	100-130	106,6		103,8		100,2		121,1		114,4		119,2	
Марганец, мг	90-160	157,4		141,7		136,3		190,1		186,9		188,0	
Кобальт, мг	7-12	9,5		9,3		9,1		10,60		10,25		10,40	
Йод, мг	0,05-1,5	0,9		0,7		0,6		1,60		1,57		1,40	

Между весенними рационами двухлетних маралов контрольной и опытной групп имеется незначительная разница по питательности на 0,2 корм. ед. Такое различие по питательности происходит за счет введенного гранулированного комбикорма с премиксом. Проанализированный рацион маралов-перворожек контрольной группы обеспечивают животных по питательности и обменной энергии в пределах нормы и охарактеризован как комбинированного типа.

Превосходство рациона по протеину и обменной энергии в опытной группе находится в пределах установленной нормы. От рациона маралов-перворожек контрольной группы отличие составляет в феврале-марте составила 5,5-7,5% за счет введенного питательного комбикорма, содержащего в своем составе премиксом Клауен ТОП.

При одинаковом количестве задаваемых кормов основного рациона (сено, силос) содержание комплекса макро-микроэлементов преимущественно выше в рационе маралов опытной группы. Так, кальция за счет включения комбикорма, обогащенного премиксом в рационе маралов опытной группы, существенно увеличивается в 1,8 раза.

Известно, что кальций тесно взаимосвязан с другими минеральными элементами и влияет на усвоение фосфора, калия, натрия, железа, цинка и других. Фосфора в обеих группах перворожки получали в достаточном количестве, кальциево-фосфорное соотношение составило 2,1: 1.

По результатам химического анализа кормов и комбикорма, содержащего премикс, рацион перворожек опытной группы превосходит не только по макроэлементам, но и по микроэлементам. Содержащийся премикс в комбикорме дополнительно обогащает рацион перворожек кобальтом, селеном, йодом, витаминами и биотином. Так, меди и цинка выше на 5-15%, но такое содержание в рационе не выходит за пределы референтных норм для этой возрастной категории. Также кобальта, марганца, йода на 15-35% больше в рационе маралов опытной группы. На фото представлены молодые двухлетние маралы, у которых идет интенсивный роста первых пантов.



Рисунок 1 – Маралы перворожки, возраст 24 мес.

Сравнивая параметры пантов перворожек в рационах, которых скармливали корма основного рациона (контрольная группа) и аналогичные параметры пантов животных, которым был введен комбикорм, содержащий премикс (опытная группа), установили статистически значимую разницу с превосходством линейных показателей у животных опытной группы.

Так, перевес по массе пантов составил (0,36 кг) или 30,0%. Разница по длине ствола составила 5,85 см (17,6%). Обхват ствола у маралов перворожек подопытных групп отличался на 1,62 см (15,30%). Надглазничный отросток отлично сформирован, по своим параметрам составляет половину длины ствола, при чем это отмечается и у маралов из опытной, и у перворожек из контрольной групп. По длине ледяного и среднего отростка преимущество отмечается за маралами опытной группы, но не подтверждается статистически, так как длины отростков самый варьирующий признак. У некоторых перворожек из контрольной группы отмечается отсутствие того или иного отростка.

Наглядно видно, что одни и те же используемые корма (сено, силос, овес) в весенний период не обеспечивают в полной мере маралов-перворожек всеми питательными веществами поэтому недостаточны для формирования продуктивности. Следовательно, можно рекомендовать балансирование рационов маралов-перворожек включением комбикорма, обогащенного премиксом СМЕ Клауен ТОП, в весеннем рационе не менее 90 дней.

Литература

1. Тишков, М. Ю. Оценка существующих систем кормления маралов-рогачей в крупных мараловодческих предприятиях / М. Ю. Тишков, Е. В. Тишкова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (173). – С. 146-152.

2. Нормы кормления маралов типовыми рационами в условиях промышленной технологии: Научно-методические рекомендации / РАСХН, Сиб. отд-ние ВНИИПО. – Барнаул, 2004. – 50 с.

3. Луницын, В. Г. Современные подходы и методы в кормлении маралов: рекомендации / В. Г. Луницын, П. И. Краснослободцев, Е. Н. Лепихов; РАСХН; ВНИИПО. – Барнаул: Азбука, 2012. – 75 с.

4. Анализ состояния и перспективы развития производства кормов и кормовых добавок для животноводства: научный аналитический обзор / В. Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, С.А. Давыдова [и др.] – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 88 с. – ISBN 978-5-7367-1475-9.

5. Корочкина, Е. А. Влияние микроэлементов цинка, кобальта, йода, селена, марганца, меди на здоровье и продуктивные качества животных / Е. А. Корочкина, // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 3. – С. 69-73.

УДК 636.294.599.735.31

РЕШЕНИЕ НАУЧНЫХ ЗАДАЧ ПО МАРАЛОВОДСТВУ ЗА 2024-2025 ГОДЫ

Е.В. Тишкова
ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»
г. Барнаул, Россия
e-mail: otdel_wniipo@mail.ru

Аннотация. В данной статье отражены приоритетные направления научно-исследовательской работы в мараловодческой отрасли, осуществляемые сотрудниками Всероссийского НИИ пантового оленеводства в соответствии с программой фундаментальных и прикладных исследований по научному обеспечению агропромышленного комплекса Сибири. Для решения поставленных научных задач ученые применяют всевозможные классические и усовершенствованные современные способы и методики. Полученные данные могут быть использованы и внедрены на предприятиях АПК, занимающихся мараловодством. Для написания работы использованы материалами и отчеты по итогам проведения научно-исследовательских работ за 2024-2025 годы.

Ключевые слова. *Мараловодство, маралы, панты, кормление, маркеры, оплодотворение, стельность, искусственное осеменение.*

SOLVING SCIENTIFIC PROBLEMS IN MARAL FARMING IN 2024-2025

E.V. Tishkova
"Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies",
Barnaul, Russia

Abstract. This article reflects the priority areas of research work in the maral breeding industry carried out by the staff of the All-Russian Research Institute of Antlered Deer Breeding in accordance with the program of fundamental and applied research on scientific support for the agro-industrial complex of Siberia. To solve the set scientific problems, scientists use various classical and advanced modern methods and techniques. The obtained data can be used and implemented at agricultural enterprises engaged in maral breeding. To write the work, materials and reports on the results of research work for 2024-2025 were used.

Keywords: *Maral farming, marals, antlers, feeding, markers, fertilization, pregnancy, artificial insemination.*

Введение. Мараловодство как отрасль в своем существовании и развитии насчитывает более 200лет. Научное обеспечение отрасли осуществляется сотрудниками Всероссийского НИИ пантового оленеводства в соответствии с программой фундаментальных и прикладных исследований [1].

Бонитировка рогачей и перворожек проводится ежегодно весной во время срезки пантов. Рентабельность любой мараловодческой фермы зависит от

количества маралов-рогачей – основных производителей пантовой продукции. Продуктивность маралов-рогачей обусловлена в основном тремя факторами – наследственностью, возрастом животных, условиями кормления и содержания [2].

Материалы и методы Изыскания выполнены 5 исследователями, имеющими ученую степень кандидатов наук. Исследования по мараловодству проведены на базе племенного поголовья алтае-саянской породы в филиале «ОС «Новоталицкое» ФГБНУ ФАНЦА Чарышского района. Объект исследований – маралы алтае-саянской породы и их продуктивность. Сотрудниками в лаборатории биотехнологии пантовых оленей отдела ВНИИПО ведутся научные изыскания с использованием различных классических и усовершенствованных современных методов и методик на высокотехнологичном оборудовании. В задачи на предстоящий период входило:

1. Изучение полиморфизмы генов LCORL-9, ATF6, RPL12, PIGN и ARPC1A у маралов и определение влияния полиморфизмов на их пантовую продуктивность.

2. Определение стельность маралух после искусственного и естественного оплодотворения методом ректальной ультразвуковой диагностики.

3. Изучение влияние комбикорма, содержащего в составе премикс, на продуктивность маралов.

В решении задач, поставленными перед учеными используются молекулярно-генетические, зоотехнические методы, УЗИ-диагностика, биометрическая статистика [3-5].

Результаты исследований. Секвенирование последовательностей генов LCORL-9 и ATF6 проводилось посредством следующих молекулярно-генетических методов: выделение геномной ДНК, постановка ПЦР для секвенирования, очистка продуктов ПЦР, терминирующая амплификация, капиллярный электрофорез (с корректировкой температурного режима и количества циклов).

Выделение ДНК осуществлялось из ушной ткани маралов с использованием наборов DiamondDNA по протоколу фирмы-изготовителя.

Амплификация фрагментов ДНК проведена в термоциклере MyCycler, очистка продуктов ПЦР – с использованием коммерческого набора MAXLIFE MagnetDNA по инструкции, измерение концентрации очищенных продуктов ПЦР – с использованием коммерческого набора sdDNA на флуориметре MAXLIFE Fluorimeter 2.0 по инструкции.

Для проведения Seq-ПЦР были использованы праймеры с концентрацией 0,8 пикомоль и набор BigDye® Terminator v. 3.1 Cycle Sequencing Kit, реакционная смесь изготавливалась по инструкции, предложенной производителем данного набора.

После Seq-ПЦР была проведена очистка образцов и их перенос в планшет и контейнер для секвенирования. После этого образцы помещались в генетический анализатор, где определялась длина фрагментов нуклеотидной последовательности.

Взаимосвязь между полиморфизмами генов и размером рогов у маралов определялась методом однофакторного дисперсионного анализа данных.При

секвенировании генов PIGN и ARPC1A обнаружены редкие полиморфизмы, генов ATF6 и RPL12 – единичные, гена LCORL-9 – отсутствие полиморфизма. Величина влияния полиморфизмов генов PIGN и ARPC1A на вариабельность размера пантов у маралов составила 18,4-21,4% (при недостоверном значении), что соответствует 92-101 г массы рога *(с учетом общей изменчивости признака в опытной группе – 30,96%, общепринятой доли генетических факторов – 25% и средней массы панта – 6,05±0,541 кг)*. Гены PIGN и ARPC1A отвечают за организацию цитоскелета клеток (разветвление актиновой сети ткани) и за прикрепление белков к мембране.

У оленей отмечено такое физиологическое явление, как резорбция эмбриона. Это рассасывание эмбриона на ранних стадиях эмбриогенеза (до 40 дней), одной из причин которой является нарушение в содержании животных, несбалансированный рацион и качество потребляемых кормов.

В настоящее время учеными установлено, что стельность у маралух можно определить по уровню прогестерона, и ректальной ультразвуковой диагностикой которые до сегодняшнего дня в мараловодстве не использовались.

Стельность маралух в осенне-зимний период при искусственном осеменении составила 33,3-47,2%, при естественном оплодотворении – 83,3-84,8%. Сохранение стельности самок, независимо от способа оплодотворения, было 100%.

Деловой выход маралят при содержании маток в небольшом охраняемом парке при искусственном методе осеменения составил 100,0%, при естественном оплодотворении – 77,8-82,8%. При содержании естественно оплодотворенных маралух в больших парках, где отсутствуют условия безопасности, деловой выход молодняка был не более 54,1%.

С помощью искусственного осеменения маралух можно увеличить долю ценных генотипов в стаде в среднем до 40,0%, а за счет внедрения специальных мер безопасности при содержании животных в небольших парках – увеличить деловой выход маралят на 34,5%.

Новые данные о полиморфизмах генов, связанных с продуктивностью, о взаимосвязи биологических и хозяйственно-полезных признаков животных разного возраста, а также о сохранении стельности самок и увеличении делового выхода молодняка, позволяют значительно улучшить основные процессы селекционно-племенной работы с поголовьем в пантовом мараловодстве.

Внедрение новых знаний о сохранении стельности маралух при искусственном и естественном оплодотворении в зимне-стойловый период и особых мер безопасности животных при содержании в парках, позволит повысить деловой выход маралят на 34,5%.

Мараловодство, является основным поставщиком пантов, второстепенной продукции и мяса маралов. Производимая пантовая продукция востребована не только за рубежом, но и в нашей стране. Для того, чтобы получать качественные панты от маралов, необходимо обеспечить их рацион полноценными сбалансированными кормами. Наукой и практикой доказано, что для получения высоких показателей продуктивности необходимо кормить животных сбалансированными по питательности рационами. Лучше всего это можно

осуществить с помощью комбинированных концентрированных кормов, содержащих премиксы. Эффективность использования комбикормов, обогащённых премиксами в кормлении на многих видах сельскохозяйственных животных, подтверждается результатами отечественных и зарубежных исследований. В мараловодстве в весенний период собственными кормами обходится не всегда возможно, поэтому комбикорм для маралов может использоваться в качестве основного корма или как дополнение к имеющемуся рациону.

Разработана и внедрена современная система кормления с учетом биоэнергетики маралов. Усовершенствованы элементы технологии кормления пантовых оленей с применением кормовых добавок, которые позволяют увеличить рост продуктивных и воспроизводительных качеств на 5-12%. Оптимизация кормления перворожек за счет введения в рацион комбикорма, содержащего премикс во время формирования и роста пантов становится особо актуальной задачей. У маралов-перворожек потребность в протеине и обменной энергии определяется количеством необходимым для поддержания жизни, роста организма и формирования первой пантовой продуктивности. По результатам химического анализа кормов и комбикорма, содержащего премикс, рацион перворожек опытной группы превосходит не только по макроэлементам, но и по микроэлементам. Кроме этого корма, входящие в состав рациона, должны полностью покрывать потребность в минеральных веществах и витаминах.

Заключение Решаемые задачи имеют непосредственное воздействие на увеличение продуктивности маралов, соответственно, повышению рентабельности отрасли. Научные исследования охватывают хозяйственные полезные признаки по связям с пантовой продуктивностью маралов, и содействует дальнейшему развитию науки и практики данной отрасли. Полученные результаты позволяют повысить ее эффективность на 10,0-12,0%.

Литература

1. Тишкова, Е. В. Итоги работы всероссийского НИИ пантового оленеводства по зоотехнии и переработке пантовой продукции в 2019 году / Е. В. Тишкова // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 363–366.

2. Кротова, М. Г. Биологические и хозяйственные показатели маралов алтае-саянской породы и аборигенной популяции в связи с гормональным статусом: автореф. дис. …канд. с.-х. наук. Барнаул, 2017. – 23 с.

3. Луницын, В. Г. Усовершенствованные элементы системы мероприятий по организации и проведению селекционно-племенной работы в мараловодстве: рекомендации ФГБНУ ФАНЦА отдел «ВНИИПО» / В. Г. Луницын, Е. В. Тишкова, А. В. Боранбаев. – Барнаул, 2021 – 39 с.

4. Боранбаев, А. В. Искусственное осеменение маралух с применением различных схем синхронизации половой охоты / А. В. Боранбаев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2021. – № 9 (174). – С. 126-131.

5. Коростелева, Н. И. Биометрия в животноводстве / Н. И. Коростелева, И. С. Кондрашкова, Н. М. Рудишина. – Барнаул: АГАУ, 2009. – 210 с.

УДК 636.6.034.042

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ КРОССА «КОББ-500» НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ МЕСТНОГО ШЕЛКОВОДСТВА

Р.У. Турганбаев, Б.А. Жолдасбаев
Нукусский филиал Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии, г. Нукус, Республика Узбекистан
e-mail: turganbaev19643@mail.ru

Аннотация. В данной статье определены убойный выход, конверсия корма, доля отдельных органов по отношению к живой массе цыплят, химический состав мяса, а также экономическая эффективность производства мяса бройлеров при кормлении цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» куколками тутового шелкопряда (отходами местного шелководства) в различных нормах. По результатам исследования представлены соответствующие выводы.

Ключевые слова: *кормления, кросс «Кобб-500», рацион, количество куколок, тутового шелкопряд, мясная продуктивность, экономическая эффективность.*

ECONOMIC EFFICIENCY OF RAISING "COBB-500" CROSS BROILERS USING LOCAL SERICULTURE BY-PRODUCTS

R.U. Turganbaev, B.A. ugli Zholdasbaev
Nukus Branch of Samarkand State University of Veterinary Medicine, Livestock Production and Biotechnology, Nukus, Uzbekistan

Abstract. This article determines the carcass yield, feed conversion ratio, the proportion of individual organs relative to the live weight of the chickens, the chemical composition of the meat, and the economic efficiency of broiler meat production when feeding "Cobb-500" cross broiler chickens with mulberry silkworm pupae (a by-product of local sericulture) in varying amounts. Based on the research results, corresponding conclusions are presented.

Keywords: *feeding, "Cobb-500" cross, diet, number of pupae, silkworm, meat productivity, economic efficiency.*

Введение. На сегодняшний день развитие мирового птицеводства показывает, что производство мяса птицы развивается более интенсивно по сравнению с производством мяса других видов животных [1,19-20]. В связи с быстрым ростом бройлерных цыплят и производством высококачественного куриного мяса с низкой себестоимостью по сравнению с затратами на корма, быстрой окупаемостью расходов, а также повышением спроса населения на диетическое мясо птицы, интерес к бройлерному направлению птицеводства

неуклонно растет, и птицеводство признается важнейшей отраслью в обеспечении продовольственными продуктами [2, 73-75; 3, 29-30].

На сегодняшний день необходимо вводить в рацион птицы различные кормовые добавки, использовать передовые и эффективные инновационные технологии в производстве мяса птицы. Привлечение и внедрение зарубежного опыта является неотложной и актуальной задачей [4,655].

Исходя из вышеизложенных соображений, данная исследовательская работа была проведена на экспериментальной мини-ферме Нукусского филиала Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий с целью определения оптимальных сроков, количества и эффективности кормления цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» куколками тутового шелкопряда, которые являются отходом местного шелководства.

Цель исследования – определить мясную продуктивность, конверсию корма и экономическую эффективность при откорме на мясо цыплят бройлерного кросса «Кобб-500» с использованием в рационе различных норм куколок тутового шелкопряда.

Задачи исследования заключаются в следующем:

- организация кормления перспективных цыплят кросса «Кобб-500» рационом с добавлением различного количества куколок тутового шелкопряда;
- определение мясной продуктивности кросса «Кобб-500»;
- определение оптимального количества куколок тутового шелкопряда в рационе, конверсии корма и внедрение экономически эффективного и экономичного метода повышения мясной продуктивности при кормлении цыплят-бройлеров.

Предметы исследования: мясная продуктивность, химический состав мяса цыплят бройлерного кросса «Кобб-500», конверсия корма, эффективность различных норм кормления шелковичными куколками.

Методы исследования. Изучение мясной продуктивности проводили по методике ВНИТИП (2001). Экономическая эффективность исследований определялась методом ROS (рентабельность продаж). Полученные цифровые данные подвергли биометрической обработке с помощью компьютерной программы Microsoft Excel 2007 по математико-статистическому методу [5, 352].

Результаты исследования. Для проведения эксперимента цыплята-бройлеры «Кобб-500» были разделены на 4 группы: 1-я контрольная (куколки шелка не использовались), 2-я группа (шелковых куколок добавляли в рацион в количестве 5%), 3-я группа (10%) и 4-я группа (15%).

Результаты проведённого эксперимента по убойному выходу обобщены в таблице 1.

Определено процентное соотношение полуочищенной массы тела к предубойной живой массе, которое в 1-й группе (0%) составило 79,9%, во 2-й группе (+5%) - 80,7%, в 3-й группе (+10%) - 78,3% и в 4-й группе (+15%) – 76,8%. По убойному выходу показатели 2-й группы были значительно выше, чем в других группах. По сравнению с контрольной группой (0% шелкопряда) во 2-й группе (+5% шелкопряда) убойный выход дополнительно выданных цыплят был

на 0,8% выше, в 3-й группе (+10% шелкопряда) на 1,6% ниже и в 4-й группе (+15% шелкопряда) на 3,1% ниже.

Таблица 1 – Показатели убойного выхода

Показатели	Живая масса перед убоем, г	Масса полурафинированной туши, г	Убойный выход, %
Группа I, 0% (n=10)	2604,90±4,88	2081,07±3,79	79,9
Группа II, 5% (n=10)	2812,40±11,13*	2269,5±8,98**	80,7
Группа III,10% (n=10)	2533,50±9,73**	1983,6±7,62**	78,3
Группа IV, +15% (n=10)	2435,00±7,58**	1870,11±5,81**	76,8

Примечание: *P <0,05; **P <0,001, здесь и далее.

В нашей экспериментальной работе результаты опытов по конверсии корма у 37-дневных цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» обобщены в таблице 2.

Таблица 2 – Конверсия корма

Показатели	1-я группа 0% (n=50)	2-я группа +5% (n=50)	3-я группа +10% (n=50)	4-я группа +15% (n=50)
Живой вес в 37-дневном в возрасте	2605,50±6,04	2892,80±9,48*	2510,38±4,58***	2434,68±2,37***
Израсходованный корм	4,2 кг	3,9 кг	4,4 кг	4,6 кг
Расход корма на 1 кг живого веса, FCR	1,61	1,39	1,76	1,91

Анализ данных таблицы 3 показывает, что расход корма для 37-дневных цыплят-бройлеров составил 4,2 кг для цыплят 1-й группы, 3,9 кг для цыплят 2-й группы, 4,4 кг для цыплят 3-й группы и 4,6 кг для цыплят 4-й группы. Соответственно, количество корма, израсходованного на 1 кг живой массы, составило 1,61; 1,39; 1,76 и 1,91 кг. Если принять расход корма цыплятами контрольной группы (1-я группа) за 100%, то цыплята 2-й группы по конверсии корма потребляли на 13,6% меньше, цыплята 3-й группы на 9,3% больше, а цыплята 4-й группы на 18,6% больше. В заключение можно сказать, что наибольшее количество корма было потрачено на цыплят 4-й группы, что доказало их экономическую неэффективность. Среди групп цыплята 2-й группы, то есть цыплята, которых кормили с добавлением 5% шелковичных куколок, оказались наименее затратными.

Экономическая эффективность исследовательской работы играет ведущую роль в развитии любой отрасли животноводства, в том числе и птицеводства. Этот показатель оценивает прибыльность или убыточность деятельности хозяйства.

В нашей экспериментальной работе на основе полученных данных по выращиванию мяса цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» экономические показатели обобщены в таблице 3.

Как видно из данных таблицы 3, для эксперимента было взято по 10 голов цыплят из каждой группы. Средняя живая масса в период забоя на мясо у цыплят 1-й группы (контрольная группа) составила 2464,9 г, у цыплят 2-й группы – 2685,2 г, у цыплят 3-й группы этот показатель составил 2517,6 г, а у цыплят 4-й группы – 2278,5 г. Наблюдались различия в убойном выходе между группами: у цыплят 1-й группы убойный выход составил 78,8%, у цыплят 2-й группы – 80,7%,

у цыплят 3-й группы – 78,6%, и у цыплят 4-й группы этот показатель был равен 78,9%.

Таблица 3 – Экономическая эффективность кормления различными нормами шелковых куколок

Показатели	Группы			
	1-я группа Контроль 0%	2-я группа +5%	3-я группа +10%	4-я группа +15%
Количество цыплят, отобранных для эксперимента	10	10	10	10
Средняя живая масса, на 1 голову, г	2464,9	2685,2	2517,6	2278,5
Общая живая масса, кг	24,649	26,852	25,176	22,785
Убойный выход, %	78,8	80,7	78,6	78,9
Съедобная часть, на 1 голову, г	1942,3	2166,9	1978,8	1797,7
Количество мяса для реализации, кг	19,423	21,669	19,788	17,977
Цена реализации 1 кг куриного мяса, сум	40 000	40 000	40 000	40 000
Общая стоимость реализации мяса, сум	776 920,0	866 760,0	791 520,0	719 080,0
Себестоимость 1 кг куриного мяса, сум	36 000	36 000	36 000	36 000
Общая себестоимость мяса, сум	699 228,0	780 084,0	712 368,0	647 172,0
Полученная чистая прибыль, сум	366 181,0	465 864,0	409 090,0	322 747,0
Уровень рентабельности, %	52,3	59,7	57,4	49,8

Выводы. Доказано, что добавление в рацион 5% куколок тутового шелкопряда приводит к низкой конверсии корма и высокой мясной продуктивности. Уровень рентабельности исследования составил: в 1-й группе 52,3%, во 2-й группе – 59,7%; в 3-й группе – 57,4% и в 4-й группе – 49,8%. Можно отметить, что по выращиванию мяса бройлеров цыплята 2-й группы показали результат на 7,4% выше, чем цыплята остальных групп.

Литература

1. Буяров, В. С. Как рекордные сроки вырастить супербройлера / В. С. Буяров // Животноводство России. – 2005. – № 5. – С. 19-20.

2. Влияние новой кормовой добавки на воспроизводство птицы / И. Ф. Горлов // Вестник Россиской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 6. – С. 73-75.

3. Манукян, В. А. Влияние питательности комбикормов на мясные качества курочек и петушков кросса «АК839» / В. А. Манукян // Птица и птице продукты. – 2005. – №4. – С. 29-30.

4. Пономаренко, Ю. А. Корма, кормовые добавки, биологические активные вещества для сельскохозяйственной птицы: монография / Ю. А. Пономаренко. – Москва, 2009. – 655 с.

5. Лакин, Г. Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов / Г. Ф. Лакин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 1990. – 352 с.

УДК 636.5.084/.087

КУКУРУЗНЫЙ ГЛЮТЕН И ПРОДУКТЫ ЕГО БИОКОНВЕРСИИ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ БЕЛКА ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Хамви М.Н.
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия
e-mail: nawarhamwi95@mail.ru

Аннотация. В обзоре рассмотрено применение кукурузного глютена (CGM) и ферментированного кукурузного глютена (FCGM) в кормлении бройлеров. Показано, что замена части соевого шрота на кукурузный глютен (до 10%) не снижает продуктивность, а твердофазная ферментация повышает содержание растворимого белка и пептидов, улучшая антиоксидантный статус, морфологию кишечника и иммунитет птицы.

Ключевые слова: *бройлеры, кукурузный глютен, ферментация, кормовой белок, продуктивность, антиоксиданты, морфология кишечника.*

CORN GLUTEN MEAL AND ITS BIOCONVERSION PRODUCTS AS PROMISING PROTEIN SOURCES FOR BROILER CHICKENS

Hamwi M.N.
Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

Abstract. This review examines the use of corn gluten meal (CGM) and fermented corn gluten meal (FCGM) in broiler diets. Replacing soybean meal with up to 10% CGM maintains performance, while solid-state fermentation increases soluble protein and peptides, enhancing antioxidant status, gut morphology, and immunity.

Keywords: *broilers, corn gluten meal, fermentation, feed protein, performance, antioxidants, gut morphology.*

Введение. Поиск альтернативных источников белка для замены соевого шрота в рационах сельскохозяйственной птицы остаётся актуальной задачей в условиях роста цен на традиционные белковые компоненты. Кукурузный глютен – побочный продукт переработки кукурузы, содержащий 60-70% сырого протеина, однако его применение ограничено низкой растворимостью белка и дисбалансом аминокислот. Перспективным направлением является твердофазная ферментация кукурузного глютена с использованием микроорганизмов, позволяющая получить ферментированный кукурузный глютен с повышенным содержанием биодоступных пептидов и улучшенными функциональными свойствами.

Цель и задачи исследований. Цель обзора – обобщить современные данные о влиянии включения кукурузного глютена и ферментированного кукурузного глютена в рационы цыплят-бройлеров на продуктивность, антиоксидантный статус, морфологию кишечника и экономическую эффективность.

Материалы и методы. Проведён анализ научных публикаций за 2021-2025 гг., посвящённых использованию кукурузного глютена и ферментированного кукурузного глютена в кормлении бройлеров. Основное внимание уделено исследованиям, в которых оценивались дозировки 5-10% кукурузного глютена или ферментированного кукурузного глютена в стартовых и финишных рационах, а также влиянию полной или частичной замены соевого шрота.

Результаты исследований. Включение 10% кукурузного глютена в комбикорма бройлеров взамен соевого шрота и зерна кукурузы при балансировании по аминокислотам позволяет повысить среднесуточные привесы на 5–11% и улучшить конверсию корма на 6–12% по сравнению с контролем [1]. При этом не отмечено отрицательного влияния на сохранность поголовья и убойные качества.

Ферментация кукурузного глютена смешанной культурой *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus licheniformis*, *B. subtilis*, *B. subtilis natto* и *Candida tropicalis* увеличивает содержание растворимого белка с 43,6 до 136,8 мг/г, а пептидов – с 20,9 до 75,2 мг/г [2]. В опытах на трёхпородных жёлтых бройлерах замена 5% и 10% кукурузного глютена на ферментированный кукурузный глютен достоверно повышала среднесуточный прирост живой массы за 56 дней на 7% и 16% соответственно, снижала концентрацию мочевины в крови (показатель эффективности использования азота) и увеличивала содержание общего белка и глобулинов в сыворотке [3].

Добавка ферментированного кукурузного глютена способствует повышению активности антиоксидантных ферментов (каталазы, глутатионпероксидазы, супероксиддисмутазы) в сыворотке крови и печени, что указывает на снижение окислительного стресса [2]. Кроме того, у птицы, получавшей ферментированный кукурузный глютен, отмечено увеличение высоты ворсинок двенадцатиперстной кишки на 28-30% и соотношения ворсинка/крипта, что свидетельствует об улучшении всасывательной поверхности кишечника [3]. Относительная масса тимуса и селезёнки также возрастала, подтверждая иммуностимулирующее действие продуктов ферментации.

Исследования последних лет показывают, что полная замена соевого шрота альтернативными белковыми источниками (рапсовый жмых, горох, кормовые бобы, кукурузный глютен) при адекватном балансировании по аминокислотам (включая аргинин и гистидин) не ухудшает продуктивность бройлеров и способствует снижению глобального потенциала потепления кормов на 30-50% [4].

Выводы

1. Кукурузный глютен может эффективно заменять до 10% соевого шрота в рационах бройлеров без снижения продуктивности при условии балансирования по аминокислотам.

2. Твердофазная ферментация кукурузного глютена значительно повышает его питательную ценность, увеличивая долю растворимого белка и биоактивных пептидов в ферментированном кукурузном глютене.

3. Включение ферментированного кукурузного глютена в дозах 5-10% способствует улучшению роста, антиоксидантного статуса, морфологии кишечника и иммунитета птицы.

4. Стратегии частичной или полной замены соевого шрота на кукурузный глютен и другие местные источники белка перспективны для снижения экологического следа птицеводства.

Литература

1. Effect of feeding corn gluten meal in feed ration on growth performance of commercial broiler chicken / K. Abhijeet, S. B. Prasanna, P. S. Mahesh [et al.] // Asian J. Dairy Food Res. – 2021. – Vol. 40, № 3. – P. 337–340.

2. Antioxidant capacity of fermented corn gluten meal in broiler chickens: a solid-state approach with mixed microbial fermentation / Y. Zhao, Y. Deng, T. Guo [et al.] // Poult. Sci. – 2024. – Vol. 103. – Art. 104318.

3. Effects of fermented corn gluten meal on growth performance, serum parameters, intestinal morphology, and immunity performance of three-yellow broilers/ Y. Wang, X. Liu, L. Jin [et al.] // Can. J. Anim. Sci. – 2019. – Vol. 99, № 2. – P. 408–418.

4. Feeding broilers with reduced dietary crude protein or reduced soybean meal diets has no negative impact on the performance and carcass traits while reducing the feed global warming potential / B. Matton, A. Verhelle, L. Vlerick [et al.] // Animals. – 2025. – Vol. 15. – Art. 1753.

УДК 636.1.01.082/636.15.042

КАРАБАИРСКАЯ ПОРОДА ЛОШАДЕЙ УЗБЕКИСТАНА КАК ЦЕННЫЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ РЕСУРС МИРОВОГО КОНЕВОДСТВА

И.И. Хафизов
Узбекский научно-исследовательский институт животноводства и птицеводства, г. Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: xafizovinoyat@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается карабаирская порода лошадей – одна из древнейших аборигенных пород Центральной Азии, народное богатство Узбекистана, входящая в золотой фонд страны и созданная в результате многовековой народной селекции узбекского народа. Порода отличается высокой выносливостью, адаптивностью и универсальными рабочими качествами, что обеспечивает её эффективное использование в сельском хозяйстве, транспортной деятельности, конном спорте и национальных традиционных играх, а также делает важным элементом сохранения биологического разнообразия и мирового генофонда лошадей.

Ключевые слова: *Узбекистан, карабаирская порода, народная селекция, коневодство, генетические ресурсы, Центральная Азия, адаптация, продуктивность.*

KARABAIR HORSE BREED OF UZBEKISTAN AS A VALUABLE GENETIC RESOURCE FOR GLOBAL HORSE BREEDING

I.I. Khafizov
Head of the "Horse breeding" Department,
Uzbek Research Institute of Animal Husbandry and Poultry, Tashkent, Uzbekistan

Abstract. This article examines the Karabair horse breed – one of the oldest indigenous breeds of Central Asia, a national treasure of Uzbekistan, included in the country's Golden Fund, and developed through centuries of traditional selection by the Uzbek people. The breed is characterized by high endurance, adaptability, and versatile working qualities, which ensure its effective use in agriculture, transport, equestrian sports, and traditional national games, as well as its role as an important component in the conservation of biological diversity and the global horse gene pool.

Keywords: *Uzbekistan, Karabair breed, traditional selection, horse breeding, genetic resources, Central Asia, adaptation, productivity***.**

Введение. Коневодство на протяжении тысячелетий играло важную роль в экономическом и культурном развитии многих народов мира. Лошадь использовалась как средство передвижения, помощник в сельском хозяйстве, а

также как важный элемент военной силы. В процессе длительного взаимодействия человека и животного формировались различные породы лошадей, отличающиеся специфическими морфологическими и продуктивными характеристиками.

Центральная Азия считается одним из исторических центров развития коневодства. Благоприятные природные условия, а также традиции кочевого и полукочевого образа жизни способствовали формированию ряда уникальных местных пород лошадей. Среди них особое место занимает карабаирская порода, сформировавшаяся преимущественно на территории современного Узбекистана [1, 2].

Карабаирские лошади отличаются высокой выносливостью, крепкой конституцией и универсальными рабочими качествами. Благодаря этим характеристикам порода широко использовалась в сельском хозяйстве, транспортных работах и традиционных конных играх народов Центральной Азии.

Цель исследования: анализ историко-биологических и хозяйственно-полезных характеристик карабаирской породы лошадей Узбекистана и оценка её значения как ценного генетического ресурса для современного и мирового коневодства.

Задачи исследования:

- изучить исторические предпосылки формирования карабаирской породы и её место в традиционной культуре и народной селекции узбекского народа;
- проанализировать морфологические, продуктивные и адаптационные характеристики породы;
- оценить роль карабаирской породы в сельском хозяйстве, конном спорте, национальных играх и сохранении биологического разнообразия;
- определить значимость породы как элемента мирового генофонда лошадей и её вклад в сохранение генетических ресурсов.

Материалы и методы исследования. Исследование основано на анализе исторических источников, научной литературы и данных, посвящённых развитию коневодства в Центральной Азии. Использованы методы сравнительного анализа, обобщения научных данных и систематизации результатов исследований. Кроме того, были проанализированы сведения о морфологических характеристиках, продуктивных показателях и адаптационных свойствах карабаирских лошадей, представленные в научных публикациях и племенных документах.

Результаты исследований. Исторические источники свидетельствуют о том, что уже в древние времена территория Центральной Азии славилась высококачественными лошадьми. В китайских летописях упоминаются так называемые «небесные кони», отличавшиеся исключительной скоростью и выносливостью.

Предполагается, что именно эти лошади стали предками ряда современных местных пород, включая карабаирскую, ахалтекинскую и локайскую. В течение многих столетий местное население узбеков занималось разведением лошадей, осуществляя отбор наиболее выносливых и работоспособных животных [3,4].

Важную роль в селекции играли традиционные национальные конные соревнования, такие как «Купкари», «Оломон-пойга», «Пойга» и т.д. Эти состязания способствовали выявлению наиболее сильных и быстрых лошадей, которые затем использовались в племенной работе.

Исследователи отмечают, что формирование карабаирской породы происходило при участии местных кобыл и лошадей туркменского и монгольского происхождения. В результате длительного процесса селекции была сформирована порода, сочетающая выносливость, силу и хорошие скоростные качества [1,5].



Рисунок 1 – Карта распространения карабаирской породы лошадей

Биологические и хозяйственно-полезные особенности породы заключается в том, что карабаирские лошади отличаются высокой приспособленностью к разнообразным природно-климатическим условиям. Они успешно адаптируются к жизни в горных, степных и пустынных районах и способны переносить значительные колебания температуры. Животные обладают крепкой конституцией, гармоничным телосложением и хорошо развитой мускулатурой (табл. 1).

Таблица 1 – Основные биологические и продуктивные показатели карабаирских лошадей

Показатель	Среднее значение
Высота в холке	140–150 см
Живая масса	400–450 кг
Убойный выход мяса	56–57 %
Молочная продуктивность кобыл	до 1800 л за лактацию
Основные масти	гнедая, рыжая, серая, вороная

Наиболее распространённые масти карабаирских лошадей: гнедая, рыжая, серая, вороная, чалая и буланая.

В породе выделяют три основных типа: ***Горный (густой) тип*** – отличается крепким телосложением и высокой выносливостью, используется для перевозки грузов и выполнения тяжёлых работ. ***Верхово-упряжной тип*** – наиболее распространённый тип, сочетающий качества верховой и упряжной лошади. ***Верховой тип*** – характеризуется более лёгким телосложением и высокой резвостью;

используется преимущественно в спортивных и национальных соревнованиях [5].





Рисунок 2 – Лошади карабаирской породы

Карабаирская порода сформировалась под влиянием сложных природно-климатических условий и хозяйственных потребностей населения Центральной Азии. В результате многовековой народной селекции были выведены лошади, способные эффективно работать в условиях ограниченных кормовых ресурсов и экстремальных температур.

В настоящее время карабаирские лошади широко распространены не только в Узбекистане, но и в соседних странах: Таджикистане, Казахстане и Кыргызстане. Их универсальные качества позволяют использовать животных в различных сферах хозяйственной деятельности. Сохранение и дальнейшее развитие аборигенных пород лошадей имеет большое значение для поддержания генетического разнообразия в мировом коневодстве.

Заключение. Карабаирская порода лошадей является уникальным результатом многовековой узбекской народной селекции. Она сформировалась под влиянием природных условий Центральной Азии и хозяйственных потребностей местного населения. Отличительными особенностями породы являются высокая выносливость, адаптивность и универсальные рабочие качества. Благодаря этим характеристикам карабаирская порода представляет значительную ценность как генетический ресурс мирового коневодства.

Литература

1. Ермолов, А. А. Породы лошадей мира / А. А. Ермолов. – Москва: Агропромиздат, 1990.

2. Литвинов, А. П. Коневодство Центральной Азии / А. П. Литвинов. – Ташкент: Фан, 1987.

3. Middendorff, A. F. Очерки Ферганской долины / A. F. Middendorff. – Санкт-Петербург, 1882.

4. Ханыков, Н. В. История Бухарского ханства / Н. В. Ханыков. – Санкт-Петербург, 1843.

5. Государственная племенная книга лошадей карабаирской породы / К. А. Лихов и другие. – Том IV. – Ташкент, «Узбекистан», 1982.

УДК 636.2.082.453:576.3

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОМАТИЧЕСКОГО КЛОНИРОВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИЛРИНОНА В ПРОТОКОЛЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СОЗРЕВАНИЯ ООЦИТОВ

Д.С. Шаповалова
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград, Россия
e-mail: shapovalova.d@volgau.ru

Аннотация. Изучено влияние 18-часового протокола предварительного созревания (pre-IVM) с 50 мкМ милринона на качество ооцитов и развитие реконструированных эмбрионов крупного рогатого скота. Применение pre-IVM+IVM увеличило долю BCB⁺-ооцитов (90 ± 2% vs. 75 ± 7,5%; P < 0,05), выход бластоцист SCNT (0,60 vs. 0,35) и их диаметр (250 ± 20 vs. 210 ± 18 мкм). Частота беременности на 60-й день составила 64,3%, что выше контроля (48%) и росковитина (57,7%; P <0,05).

Ключевые слова: *милринон, предварительное созревание ооцитов, ооциты крупного рогатого скота, развитие эмбрионов, частота стельности*

IMPROVING THE EFFICIENCY OF SOMATIC CELL CLONING IN CATTLE USING MILRINONE IN AN OOCYTE PRE-MATURATION PROTOCOL

D.S. Shapovalova
Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia

Abstract. The effect of an 18-hour pre-in vitro maturation (pre-IVM) protocol with 50 μM milrinone on oocyte quality and the development of reconstructed bovine embryos was studied. The use of pre-IVM+IVM increased the proportion of BCB⁺ oocytes (90 ± 2% vs. 75 ± 7.5%; P *<0.05), SCNT blastocyst yield (0.60 vs. 0.35), and their diameter (250 ± 20 vs. 210 ± 18 μm). The pregnancy rate on day 60 was 64.3%, which was higher than in the control group (48%) and the roscovitine group (57.7%;* P *<0.05).*

Keywords: *milrinone, oocyte pre-maturation, bovine oocytes, embryo development, pregnancy rate*

Введение. В технологических циклах получения эмбрионов методом in vitro этап созревания ооцитов (IVM) считается одним из наиболее ответственных. Вместе с тем классические протоколы IVM не всегда позволяют добиться полноценной цитоплазматической зрелости, что особенно актуально

для клеток, извлеченных из мелких фолликулов диаметром 2–6 мм [1]. Для преодоления этого ограничения были предложены подходы предварительного культивирования (pre-IVM), которые позволяют создать искусственную паузу в мейотическом делении. Такая задержка предоставляет клетке дополнительное время для завершения транскрипции, перестройки органелл и накопления цитоплазматических резервов [2]. В ряде соединений, используемых в pre-IVM, особый интерес представляет милринон, выступающий в роли ингибитора фосфодиэстеразы 3 типа (ФДЭ3). Механизм его действия основан на поддержании повышенной концентрации цАМФ внутри ооцита, что блокирует спонтанный выход из мейотического дипаузы [3, 4]. Подобный методический прием приобретает особое значение при проведении соматического клонирования (SCNT), эффективность которого напрямую зависит как от исходного статуса ооцита, так и от его способности к перепрограммированию пересаженного ядра.

Цель и задачи исследования: изучить влияние применения pre-IVM с добавлением милринона на морфофункциональные характеристики ооцитов, последующее развитие клонированных эмбрионов и успешность их трансплантации.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования служили яичники крупного рогатого скота, доставленные с перерабатывающего предприятия. Кумулюсно-ооцитарные комплексы (КОК) извлекали путем аспирации содержимого фолликулов размером 2–6 мм. Для дальнейшей работы отбирали КОК с признаками гомогенной цитоплазмы и плотного кумулюса. Отобранные образцы разделили на две экспериментальные группы:

Контроль (IVM): стандартная схема созревания продолжительностью 26 часов в среде ТС-199, дополненной 15% фетальной сыворотки крови (ФСБ).

Опытная (pre-IVM+IVM): двухэтапный протокол, включающий 18-часовую преинкубацию в среде ТС-199 с 50 мкМ милринона с последующим 26-часовым стандартным IVM.

Все манипуляции проводили при температуре 38,5°С и содержании CO_2 6%. Для оценки уровня цитоплазматической зрелости применяли окрашивание бриллиантовым крезиловым синим (BCB) согласно методике [5].

Наличие метафазы II (MII) определяли визуально по выходу первого полярного тельца. Процедура соматического клонирования включала этап электрослияния фибробластов (выделенных из биоптата уха) с предварительно энуклеированными ооцитами, достигшими MII.

Культивирование реконструированных зигот осуществляли в среде SOFaa при 38,5°С в условиях пониженного кислорода (5% O_2, 6% CO_2). Критериями эффективности служили: доля сформировавшихся бластоцист (BR), их диаметр, фиксируемый с помощью системы time-lapse, а также производные показатели B/M и B/8.

Финальным этапом стала пересадка полученных эмбрионов реципиентам, синхронизированным по циклу.

Учет результатов беременности проводили на 60-е сутки методом ультразвуковой диагностики.

Полученные данные статистически обрабатывались, значимыми принимались различия при $P < 0,05$

Результаты исследований. Внедрение протокола предварительного созревания с милриноном привело к статистически значимому росту числа ооцитов с завершенным цитоплазматическим созреванием. Так, в опытной выборке доля BCB^+-клеток достигла 90 ± 2%, в то время как в контроле этот показатель не превышал 75 ± 7,5% ($P < 0,05$). При этом степень ядерного созревания (выход в MII) в обеих группах оставалась на сопоставимо высоком уровне — 98 ± 2% и 95 ± 4,2% соответственно, что подтверждает обратимость создаваемого мейотического блока [3, 4].

Улучшение качества ооцитов под действием pre-IVM оказало прямое влияние на эффективность последующего клонирования. В группе SCNT, где использовались ооциты после pre-IVM, наблюдалась положительная динамика показателей эмбриогенеза. Отношение числа морул к количеству 8-клеточных эмбрионов (M/8) составило 0,95 ± 0,05 против 0,90 ± 0,05 в контроле. Соотношение бластоцист к морулам (B/M) увеличилось с 0,55 ± 0,01 до 0,75 ± 0,05, а соотношение бластоцист к 8-клеточным эмбрионам (B/8) — с 0,50 ± 0,05 до 0,70 ± 0,03. Выход бластоцист (BR) в опытной группе оказался выше: 0,60 ± 0,02 против 0,35 ± 0,05 в контроле. Более того, бластоцисты, полученные после применения милринона, характеризовались большим диаметром — 250 ± 20 мкм, тогда как в контрольной группе этот параметр не превышал 210 ± 18 мкм ($P < 0,05$).

Наиболее выраженная разница была зафиксирована на этапе трансплантации. Частота наступления стельности к 60-му дню при использовании эмбрионов, полученных по протоколу pre-IVM+IVM, составила 62% (33 из 54), что достоверно выше ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой SCNT IVM, где этот показатель равнялся 48% (15 из 31). При сравнении эффективности различных ингибиторов мейоза милринон показал преимущество: частота стельности в соответствующей группе достигла 64,3% (18 из 28), что значимо превышает результат применения росковитина (57,7%; 15 из 26).

Выводы. Проведенные исследования позволяют заключить, что включение 18-часового этапа предварительного культивирования с добавлением 50 мкМ милринона выступает действенным методом повышения функциональной полноценности ооцитов крупного рогатого скота, что коррелирует с данными, представленными в работах [3–5]. Индуцированная данным соединением мейотическая задержка создает благоприятные условия для финальной цитоплазматической дифференцировки, о чем свидетельствует значимое увеличение пула BCB^+-ооцитов. Как следствие, это обеспечивает существенный прирост результативности соматического клонирования, выражающийся в повышении выхода и увеличении размеров бластоцист, а

главное – в достоверном росте частоты успешной имплантации и развития беременности. Представленный в работе методический подход может быть рекомендован для внедрения в практику с целью совершенствования технологий клонирования в области селекционной работы.

Литература

1. Singina, G. N. Maturation of bovine oocytes in FERT-TALP medium improves their quality and competence for in vitro development / G. N. Singina, E. N. Shedova // Agricultural Biology. – 2019. – Vol. 54, № 6. – P. 1206–1213.

2. Gilchrist, R. B. Oocyte maturation and quality: Role of cyclic nucleotides / R. B. Gilchrist, A. M. Luciano, D. Richani [et al.] // Reproduction. – 2016. – Vol. 152, № 5. – P. R143–R157.

3. Albuz, F. K. Simulated physiological oocyte maturation (SPOM): A novel in vitro maturation system that substantially improves embryo yield and pregnancy outcomes / F. K. Albuz, M. Sasseville, M. Lane [et al.] // Human Reproduction. – 2010. – Vol. 25, № 12. – P. 2999–3011.

4. Bilodeau-Goeseels, S. Cows are not mice: The role of cyclic AMP, phosphodiesterases, and adenosine monophosphate-activated protein kinase in the maintenance of meiotic arrest in bovine oocytes / S. Bilodeau-Goeseels // Molecular Reproduction and Development. – 2011. – Vol. 78, № 10-11. – P. 734–743.

5. Li, H. J. Extending prematuration with cAMP modulators enhances the cumulus contribution to oocyte antioxidant defence and oocyte quality via gap junctions / H. J. Li, M. L. Sutton-McDowall, X. Wang [et al.] // Human Reproduction. – 2016. – Vol. 31, № 4. – P. 810–821.

УДК 636.2.082.12.034

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ И ПРИЧИНЫ ВЫБЫТИЯ У ДОЧЕРЕЙ АНГЛЕРСКИХ БЫКОВ

М.А. Шишкина
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, р. п. Краснообск, Россия
e- mail: shishkinama@sfsca.ru

Аннотация. Проанализированы результаты использования 6-ти англерских быков немецкой селекции: Конс 599956, Куми 599958, Кордел 599957, Лойви 599960, Лобер 599959 и Параллель 21058703. Установлено, что продолжительность жизни у дочерей разных быков имеет достоверные различия и наследственно обусловлена, также наследуется от быка предрасположенность к определенным причинам выбытия. Лучшими быками по долголетию и продуктивности дочерей были Конс 599956 и Куми 599958.

Ключевые слова: *красная степная порода, англерская порода, продуктивное долголетие, продолжительность хозяйственного использования, причины выбытия*

LIFE EXPECTANCY AND CAUSES OF DEATH IN DAUGHTERS OF BULLS OF THE ANGLER BREED BY

M.A. Shishkina
Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences, Krasnoobsk, Russia

Abstract. The results of using 6 Angler bulls of German breeding are analyzed: Cons 599956, Kumi 599958, Cordel 599957, Loivi 599960, Lober 599959 and Parallel 21058703. It has been established that the life expectancy of the daughters of different bulls has significant differences and is genetically determined, and a predisposition to certain causes of retirement is also inherited from the bull. The best bulls for longevity and productivity of daughters were Cons 599956 and Kumi 599958.

Keywords: *red steppe breed, Angler breed, productive longevity, duration of economic use, reasons for disposal*

Красная степная порода является одной из лучших отечественных пород для разведения в степной зоне Западной Сибири. Отлично переносит жару, периодические летние засухи и хорошо использует скудный растительный покров степей. В то же время, разведение этой породы в засушливой зоне при систематическом недокорме, способствовало созданию узкотелых угловатых животных с сухой мускулатурой. С целью изменения его типа к большей

пригодности к промышленным условиям, а также для ускоренного повышения жирномолочности красного степного скота началось использование быков англерской породы. Помеси, полученные от быков англерской породы, имели более высокую молочность и содержание жира в молоке, а также лучшие показатели пригодности вымени к машинному доению, чем коровы материнской породы [1-3].

В 2005 г. был утвержден новый жирномолочный тип красной степной породы – кулундинский, созданный путем проведения заказных спариваний высокопродуктивных коров-матерей красной степной породы с быками англерской породы из Германии далее – методом разведения помесей желательного типа «в себе». Животные отличаются крепостью телосложения и выраженностью молочного типа. Удой в среднем составлял – 5182 кг, жирность молока – 4,01%, живая масса взрослой коровы – 520 – 590 кг.

Интенсификация отрасли молочного скотоводства определяет необходимость получения не только высокотехнологичных животных, но и способных к длительному сроку хозяйственного использования. Признак высокопродуктивного долголетия коров стал особенно актуален в связи со снижением показателя среднего возраста молочных коров в стадах, а также уменьшением фертильности животных [4-6].

Целью наших исследований было оценить продолжительность жизни у дочерей англерских быков немецкой селекции, оценить их пожизненную продуктивность, установить основные причины выбытия и дать сравнительную оценку используемым быкам.

Работа была проведена в племенном хозяйстве Новосибирской области на высокопродуктивном красном степном скоте кулундинского типа. Дана оценка использования шести быков англерской породы германского происхождения за период 4 года. У дочерей этих быков были рассчитаны: продолжительность жизни, пожизненная продуктивность (удой, жирно-, белковомолочность), установлены основные причины выбытия. Цифровой материал обработан биометрически.

Все быки-производители, используемые в течении 4-х лет, были англерской породы и имели кровность по улучшающей голштинской породе красно-пестрой масти в разных процентах.

В таблице 1 показаны сроки хозяйственного использования и молочная продуктивность дочерей используемых быков. Всего было получено и с течением времени выбыло – 963 коровы. Можно отметить, что, чем продолжительнее жизнь животного, тем выше пожизненная молочная продуктивность. Более длительной продолжительностью жизни обладали дочери быков Куми 599958 и Конса 599956, она достоверна больше на 150-400 дней, чем у дочерей Лойви 599960, Лобера 599959 и Параллель 21058703 соответственно ($P<0,05$). Наиболее короткую продолжительность жизни имели дочери быка Параллель 21058703 – за 1581 день их удой составил 8483 кг молока ($P<0,05$), при этом содержание жира и белка было высоким (4,29 и 3,19%). Таким

образом, лучшими быками для данного стада являются Конс 599956 и Куми 599958 с высокой кровностью по голштинской породе – 63 и 53% соответственно.

Таблица 1 – Продолжительность жизни и молочная продуктивность у дочерей

Бык-отец	Кол-во дочерей	Продолжительность жизни, дни	Пожизненная молочная продуктивность		
			удой, кг	жир, %	белок, %
Конс 599956	202	1934±44	12085±611	4,18±0,01	3,11±0,004
Кордел 599957	89	1856±54	10610±736	4,19±0,005	3,13±0,004
Куми 599958	159	1963±49	12382±667	4,18±0,008	3,13±0,004
Лобер 599959	210	1769±32	10289±474	4,22±0,005	3,15±0,003
Лойви 599960	241	1823±32	10735±437	4,21±0,005	3,14±0,003
Параллель 21058703	62	1581±50	8483±735	4,29±0,01	3,19±0,007

Худший результат получен при использовании быка Параллель 21058703 с кровностью по голштинской породе 46%. Стоит отметить, что продуктивность материнских предков у быков Конса и Куми на уровне 8-10 тыс. кг молока с высоким содержанием жира (более 5,0%) и белка (более 3,4%). У быка Параллель - удой предков на уровне 11-12 тыс. кг молока с более низким содержанием жира (3,8-4,6%), высоким белка (3,5-3,6%). При этом дочери от Конса и Куми не являлись рекордсменками по первой лактации – удой в среднем на уровне 5200 кг молока.

В таблице 2 представлены основные причины выбытия дочерей.

Таблица 2 – Основные причины выбытия дочерей

Кличка № быка-отца	Кол-во дочерей	Причины выбытия, %/				
		заболевания			зообрак	малопро-дуктивность
		конечностей	вымени	гинекологические		
Конс 599956	202	20,8	4,9	23,3	9,8	11,3
Кордел 599957	89	28,0	6,7	24,6	18,2	5,6
Куми 599958	159	16,9	4,4	27,0	15,7	9,4
Лобер 599959	210	22,3	9,5	26,2	18,0	3,3
Лойви 599960	241	23,2	6,6	24,1	20,2	6,2
Параллель 21058703	62	27,7	11,3	24,5	17,1	-

У быков: Конс 599956, Куми 599958, Лобер 599959 и Лойви 599960 – основной причиной выбытия были гинекологические заболевания (24,1-27,0% выбывших). У быков Кордела 599957 и Параллеля 21058703 – основная причина заболевания конечностей.

Наименьший процент выбытия отмечен по причине заболевания вымени. Значительное количество коров выбывает из-за выбраковки по зоотехническим причинам. Это связано, в первую очередь, с использованием высокопроизводительных современных доильных систем, которые предъявляют

повышенные требования к вымени коров, а также к связочному аппарату. Кроме того, в категорию зообрак могут быть включены животные, при анализе причины которых, можно также отнести к другой категории. Например, заболевания маститом более 5 раз за одну лактацию можно отнести в зообрак, а можно - в болезни вымени.

В таблице 3 рассчитана продолжительность жизни дочерей в зависимости от причины выбытия.

Таблица 3 – Продолжительность жизни дочерей, в зависимости от причин выбытия

Кличка № быка-отца	Кол-во дочерей	Продолжительность жизни в зависимости от причины, дни				
		заболевания			зообрак	малопро-дуктивность
		конечностей	вымени	гинекологические		
Конс 599956	202	1846±121	2478±282	2056±70	2292±77	1181±25
Кордел 599957	89	1690±118	2234±296	2258±171	1870±68	1207±37
Куми 599958	159	1741±150	2745±212	2151±101	2154±81	1128±24
Лобер 599959	210	1824±100	2350±73	1829±80	1703±40	1144±45
Лойви 599960	241	1687±109	2372±110	2054±71	1863±37	1097±24
Параллель 21058703	62	1737±106	2096±25	1773±112	1421±59	-
Итого в среднем	963	1762±116	2420±172	2022±89	1938±57	1143±30

Следует отметить, что в зависимости от причины выбытия продолжительность жизни коров сильно варьирует. Установлено, что достоверно большую продолжительность жизни имели животные, выбывшие по заболеваниям вымени (в среднем 2420 дней ($P<0,05$), соответственно наименьшую продолжительность – выбывшие по причине малопродуктивности (1143 дня ($P<0,001$). Низкая продуктивность определяется в течении раздоя по 1 лактации, что объясняет короткую жизнь по этой причине в результате выбраковки специалистами хозяйства.

На втором месте по продолжительности жизни стоит группа коров, выбывших по гинекологическим заболеваниям (в среднем 2022 дня), на третьем – причина выбытия – зообрак (1938 дней), четвертое – заболевания конечностей (1762 дня). Гинекологические причины занимают значительный процент у выбывших дочерей в независимости от быков-отцов.

Рекордсменами по долголетию (2745 дня) - стали дочери быка Куми 599958, выбывшие по болезням вымени. Наиболее короткая продолжительность жизни при заболеваниях конечностей у дочерей Корделла 599957 и Лойви 599960 – 1690 и 1687 дней соответственно. Потомство быка Параллеля 21058703 отличалось короткой продолжительностью жизни при выбытии по заболеваниям вымени (2096 дней) что меньше, чем в среднем на 324 дня, также и по гинекологическим заболеваниям (1773 дня) – разница в 249 дней, что

соответствует полученным ранее данным о короткой продолжительности жизни его дочерей (табл. 1).

На основании проведённых исследований, можно сделать следующие выводы: продолжительность жизни у дочерей разных быков имеет достоверные различия и наследственно обусловлена, также наследуется от быка предрасположенность к определенным причинам выбытия. В тоже время, продолжительность жизни имеет взаимосвязь не только с быками-отцами, но и с причиной выбытия: так, коровы, выбывшие по заболеваниям вымени, имели достоверно более продолжительную жизнь. Из заболеваний наиболее короткой жизнью обладали животные, выбывшие по болезням конечностей.

Установлена положительная взаимосвязь между продолжительностью жизни и пожизненной молочной продуктивностью. Лучшими быками для данного хозяйства были Конс 599956 и Куми 599958, дочери которых имели наибольшую продолжительность жизни и, соответственно, продуктивность.

Литература

1. Улимбашев, М. Б. Совершенствование красного степного скота на Северном Кавказе / М. Б. Улимбашев, А. Ф. Шевхужев, Г. Н. Чохатариди // Зоотехния. – 2012. – №4. – С. 11-13.

2. Пархоменко, Л. А. Сохранить племенные ресурсы красного степного скота / Л. А. Пархоменко, В. М. Захаров // Зоотехния. – 1996. – №8. – С.10-12.

3. Шостак, В. А. Красный степной скот Кубани / В. А. Шостак // Зоотехния. – 1992. – №3. – С.12-15.

4. Овчинникова, Л. Ю. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров / Л. Ю. Овчинникова // Зоотехния. – 2007. – № 6. – С. 18-21.

5. Петрова, М. Ю. Увеличение продуктивного долголетия красной степной породы / М. Ю. Петрова, Н. Н. Новикова, Н. А. Косарева // Вестник КрасГАУ. – №4. – 2021. – С. 93-98.

6. Шишкина, М. А. Влияние кровности по голштинам на продуктивное долголетие коров / М. А. Шишкина // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы III международной науч.-практ. конф. – Красноярск, 2019. – С. 302-305.

УДК 619:636.084

ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ ПИКОЛИНАТА ХРОМА НА МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ

О.В. Шошина
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН, г. Оренбург, Россия
e-mail: oksana.shoshina.98@mail.ru

Аннотация. Изучено влияние пиколината хрома в дозировках 7,2 и 8 мг/кг сухого вещества рациона на качество мяса бычков казахской белоголовой породы. Результаты исследования показали, что добавление пиколината хрома в рацион бычков улучшает химический состав их мяса. В частности, дозировка 8 мг/кг сухого вещества рациона оказалась наиболее эффективной, приводя к увеличению содержания сухого вещества, белка и жира в мясе, а также повышению его энергетической и пищевой ценности. Положительные изменения были отмечены как в общем составе мяса-фарша, так и в длиннейшей мышце спины.

Ключевые слова: *пиколинат хрома, рацион, качество мяса, сухое вещество, протеин, жир, энергетическая ценность.*

THE EFFECT OF CHROMIUM PICOLINATE ADDITIVE ON THE MEAT QUALITY OF KAZAKH WHITE-HEADED BULL CALVES

O.V. Shoshina
FSSI FRC BST RAS, Orenburg, Russia

Abstract. The effect of chromium picolinate in dosages of 7.2 and 8 mg/kg of dry matter of the diet on the quality of meat of Kazakh white-headed bull calves was studied. The results of the study showed that the addition of chromium picolinate to the diet of bulls improves the chemical composition of their meat. In particular, the dosage of 8 mg/kg of dry matter in the diet proved to be the most effective, leading to an increase in the content of dry matter, protein and fat in meat, as well as an increase in its energy and nutritional value. Positive changes were noted both in the overall composition of the minced meat and in the longest back muscle.

Keywords: *chromium picolinate, diet, meat quality, dry matter, protein, fat, energy value.*

Введение. Для современного мясного скотоводства одним из ключевых путей к повышению продуктивности является оптимизация технологий кормления. Это достигается, за счет использования биологически активных добавок, которые улучшают усвоение питательных веществ из корма [1]. Особое внимание следует уделять сбалансированности рационов по основным питательным веществам, включая микро- и макроэлементы. Исследования показывают, что добавки на основе микроэлементов эффективно восполняют

дефицит, тем самым расширяя доступную кормовую базу и позволяя животным полностью раскрыть свой генетический потенциал, что гарантирует высокое качество конечной продукции [2]. Среди таких микроэлементов выделяется хром – незаменимое питательное вещество важное для метаболизма глюкозы, поскольку оно усиливает ее поглощение, чувствительное к инсулину. Активно ведутся исследования, направленные на раскрытие биологических эффектов дополнительного хрома в организме крупного рогатого скота [3]. Полученные авторами результаты [4] свидетельствуют о том, что включение органического хрома в корм может способствовать усилению иммунного ответа и оптимизации уровня метаболитов в сыворотке крови, повышению продуктивности, улучшению характеристик туш у полигастричных животных. Тем не менее, отсутствие полных сведений о влиянии различных концентраций органического пиколината хрома на метаболические процессы и мясную продуктивность крупного рогатого скота послужило основанием для проведения текущего исследования.

Цель исследования. Изучить влияние различных дозировок пиколината хрома в рационе на качество мяса бычков казахской белоголовой породы.

Материалы и методы исследования. В рамках проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы три группы бычков казахской белоголовой породы (возраст – 10 месяцев, количество – 30 голов). Эксперимент состоял из двух периодов – подготовительного (30 суток) и основного учетного (273 суток). Животные контрольной группы получали стандартный рацион (СР), включающий сено злаковое 1 кг, сено бобовое 1,5 кг, силос кукурузный 8 кг, зерносмесь 1,5 кг, жмых подсолнечный 0,1 кг, патока кормовая 0,5 кг. Бычкам I опытной группы дополнительно к СР задавали пиколинат хрома (7,2 мг/кг СВ рациона), а бычкам II опытной группы дополнительно к СР пиколинат хрома (8 мг/кг СВ рациона). Дозировки устанавливали на основании содержания хрома в 1 кг корма, полученные значения увеличивали на 10 % и 20 % в пересчёте на чистый хром, на основании определения оптимальной формы в искусственном рубце «in vitro». Рационы были составлены по разработанным нормам кормления [5] с целью достижения среднесуточного прироста 900-1000 г (10-14 месяцев) и 1000-1100 г (15-18 месяцев), с учетом химического состава кормов.

Для изучения мясной продуктивности экспериментальных животных в возрасте 18 месяцев был проведён контрольный убой трёх бычков из каждой группы, используя собранные значения устанавливали выход ключевых питательных веществ мясной продукции в соответствии с методикой ВАСХНИЛ (1990). Анализ проводился на образцах мясного фарша и длиннейшей мышцы спины (в проекции 9-11 ребер). В фарше определяли содержание влаги (ГОСТ 25011-2017), белка (М04-89-2019), жира (ГОСТ 23042-2015) и золы. В длиннейшей мышце спины, помимо этих параметров, дополнительно определяли содержание триптофана и оксипролина (ВНИИМС, 1991). Для статистической оценки достоверности выявленных различий применялся t-критерий Стьюдента с порогом значимости $p \leq 0,05$.

Результаты исследования. Добавление различных дозировок хрома в рацион бычков оказало многогранное влияние на химический состав мяса. В

ходе анализа полученных данных было установлено, что в мякоти бычков из первой и второй групп наблюдалось увеличение доли сухого вещества на 0,9 % и 1,4 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с контрольными значениями. Это явление объясняется повышенной концентрацией белков и жиров в тканях, в то время как содержание зольных компонентов оставалось на уровне, сопоставимом с контролем в обеих группах (рис. 1).

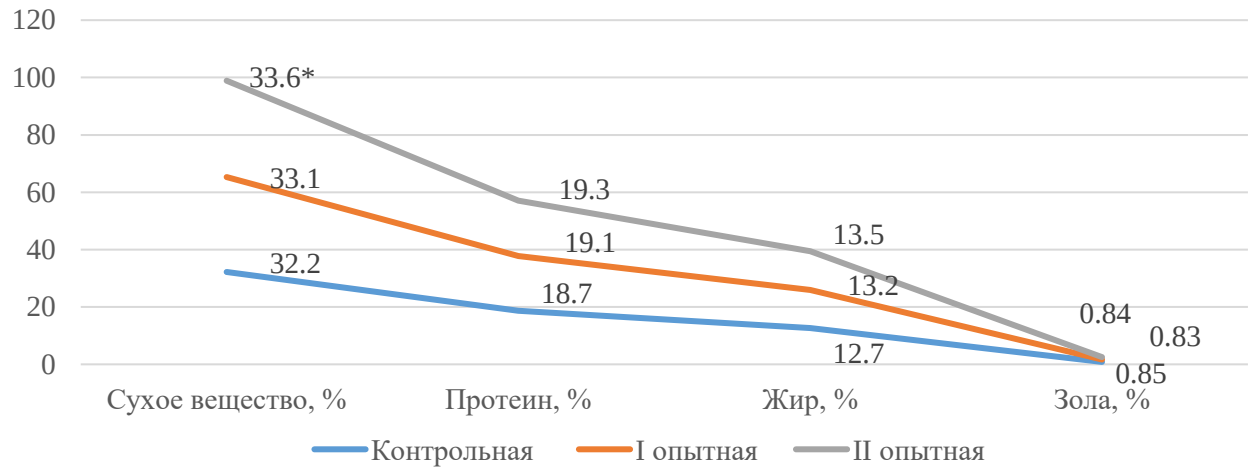


Рисунок 1 – Химическая структура мяса-фарша бычков, % (возраст 18 месяцев)

Добавление хрома в рацион животных (8 мг/кг сухого вещества) оказалось эффективным способом улучшения питательной ценности мяса. Было обнаружено, что мясо-фарш животных, получавших хром, содержал на 0,4-0,6 % ($p \leq 0,05$) больше белка и на 0,5-0,8 % больше жира, чем у контрольных животных. Это положительно сказалось на энергетической ценности общей мякоти туш бычков, которая возросла на 7,1 % и 11,7 % в экспериментальных группах I и II. Более того, энергетическая ценность 1 кг мякоти бычков, получавших пиколинат хрома (7,2 и 8 мг/кг сухого вещества), также повышалась на 3,2 % и 5 % при сравнении с контрольной группой.

Детальный анализ длиннейшей мышцы спины также выявил увеличение сухого вещества на 0,7-1,1 % ($p \leq 0,05$), сырого жира на 0,4-0,6 % и протеина на 0,5-0,8 % в группах, получавших хром. Концентрация сырой золы при этом не изменилась (рис. 2).

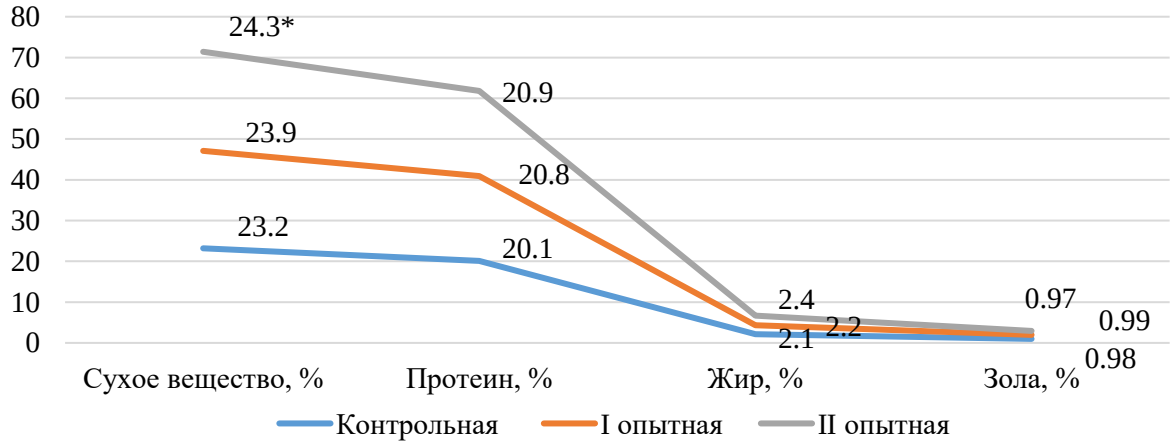


Рисунок 2 – Химическая структура длиннейшей мышцы спины бычков, % (возраст 18 месяцев)

Повышенное содержание белка и жира в экспериментальных группах коррелировало с увеличением энергетической ценности длиннейшей мышцы спины на 3 % и 5,4 % относительно контроля. Пищевая ценность белка мышечной ткани оценивалась по белково-качественному показателю (БКП), который представляет собой соотношение триптофана к оксипролину. В группе I БКП снизился на 1,5 %, в то время как в группе II наблюдалось его повышение на 3,1 %.

Были зафиксированы изменения уровня кислотности (pH) и влагоёмкости, которые играют важную роль в определении технологических свойств мяса. Так, в обеих экспериментальных группах величина pH была меньше контрольного значения на 3,5 %, а влагоёмкость, напротив, увеличилась на 0,4 % и 2,5 % ($p \leq 0,05$).

Выводы. Таким образом, введение пиколината хрома в рацион молодняка мясного скота в количестве 8 мг/кг СВ приводит к улучшению показателя пищевой ценности мяса и способствует повышению энергетической ценности общей мякоти туши на 11,7 %. Полученные результаты имеют существенное значение для разработки научно обоснованных систем кормления, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственных животных.

Работа выполнена в соответствии с планом НИР на 2024-2026 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ FNWZ-2024-0002).

Литература

1. Колоскова, Е. М. Влияние добавки n-карбамоилглутамата на азотистый обмен и продуктивность у жвачных животных (обзор) / Е. М. Колоскова // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2021. – № 4. – С. 51-56. – DOI 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2021.4.51-61.

2. Мясная продуктивность молодняка герефордской и абердин-ангусской пород, потреблявших минеральную кормовую добавку / С. Ф. Суханова, Г. Е. Усков, Т. Л. Лещук, Н. А. Позднякова, И. М. Цибульский // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 8 (187). – С. 122-130.

3. The effects of chromium propionate supplementation to yearling steers in a commercial feedyard on growth performance, carcass characteristics, and health / S. J. Trojan, J. E. Hergenreder, L.G. Canterbury, J. T. Leonhard, W. D. Clark, J. L. Beckett, J. M. Long // Transl Anim Sci. – 2023. – Vol. 7, № 1. – P. 1-6. DOI 10.1093/tas/txad078.

4. A review on the role of chromium supplementation in ruminant nutrition – effects on productive performance, blood metabolites, antioxidant status, and immunocompetence / S. Lashkari, M. Habibian, S.K. Jensen // Biol. Trace Elem. Res. – 2018. – Vol. 186. – P. 305-321. DOI 10.1007/s12011-018-1310-5.

5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие под ред. 3-е изд., доп. и перераб. / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – Москва, 2003. – С. 110-123.

РАЗДЕЛ III. ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 619:614.48

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО БАКТЕРИЦИДНОГО СРЕДСТВА

П.В. Аржаков
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия
e-mail: omdez@yandex.ru

Аннотация. В процессе исследований оценки эффективности нового комплексного бактерицидного средства установлено, что рабочие растворы в концентрациях от 0,5% до 3,0% проявляют биоцидную эффективность в отношении различных видов бактерий, в том числе обладают спороцидным эффектом.

Ключевые слова: *новое бактерицдное средство, дезинфицирующий эффект.*

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A NEW BACTERICIDAL AGENT

P.V. Arzhakov
FSBI "Omsk Agrarian Research Center", Omsk, Russia

Abstract. In the process of research of the assessment of the effectiveness of a new complex bactericidal agent, it was found that working solutions in concentrations from 0.5% to 3.0% show biocidal efficiency against various types of bacteria, including sporicidal effect.

Keywords: *new bactericidal agent, disinfectant effect.*

Введение. В контексте обеспечения продовольственной безопасности и охраны здоровья населения, одной из ключевых задач ветеринарной науки и практики является разработка и внедрение эффективных методов контроля за качеством сельскохозяйственной продукции. Особое внимание должно уделяться созданию безопасной биологической среды для животных и работников агропромышленного комплекса [1].

В данном контексте дезинфекция представляет собой фундаментальный и высокоэффективный инструмент, направленный на элиминацию патогенных и условно-патогенных микроорганизмов из внешней и производственной среды до уровня, не представляющего угрозы для здоровья человека и животных [2,3].

Следовательно, использование высокоэффективных биоцидных агентов в агропромышленном комплексе играет ключевую роль в обеспечении биологической безопасности. Активное и правильное применение биоцидов способствует производству сельскохозяйственной продукции, соответствующей установленным микробиологическим стандартам качества [4,5].

Цель исследования – изучить дезинфицирующее действие нового бактерицидного препарата в лабораторных условиях.

Материалы и методы. Исследуемой новое бактерицидное средство, представляет собой жидкость зеленого цвета с характерным запахом дезодорирующих компонентов. В его состав входят альдегиды и четвертичные аммониевые соединения, для усиления антимикробного действия в состав были добавлены поверхностно-активные вещества, которые снижают поверхностное натяжение на мембранах, что приводит к нарушению проницаемости стенок микробных клеток, что, в свою очередь, вызывает дестабилизацию осмотического давления и ионного обмена. Это инициирует каскад окислительных процессов, которые в конечном итоге приводят к необратимой гибели микробной клетки. В ходе проведения экспериментальных исследований были использованы референтные штаммы тест-микроорганизмов: Escherichia coli штамм М-17, Streptococcus thermophilus штамм TCI633, Bacillus cereus штамм IP 5832. Антимикробные свойства изучали методом батистовых тест-объектов, в соответствии с Р 4.2.3676-20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности», утверждённых Федеральным центром гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2020 г.

Результаты исследований. Экспериментальные исследования, проведенные на батистовых тест-объектах, показали высокую эффективность рабочих растворов нового препарата в различных режимах применения, варьирующихся от 0,5% до 3,0%. Биоцидная активность препарата была подтверждена в отношении микрофлоры, малорезистентной к дезинфектантам (E. coli), обеззараживающий эффект достигался при концентрации 0,5% и экспозиции 60 минут. В отношении более устойчивых микроорганизмов, таких как S. thermophilus, аналогичный результат был получен при использовании концентрации 1,0% препарата, но с увеличением времени экспозиции до 120 минут.

В случае особо резистентных микроорганизмов, таких как *B. cereus*, санация тест-объектов была достигнута при использовании режима 3,0% и экспозиции 180 минут (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты оценки эффективности нового бактерицидного средства

Наименование микроорганизмов	Концентрация (%)	Экспозиция (минуты)					
		10	20	30	60	120	180
E. coli шт. М-17	0,25	+	+	+	+	+	+
	0,5	+	+	+	-	-	-
	1,0	+	+	-	-	-	-
S. thermophilus шт. TCI633	0,25	+	+	+	+	+	+
	0,5	+	+	+	+	+	+
	1,0	+	+	+	+	-	-
B. cereus шт. IP 5832	0,25	+	+	+	+	+	+
	0,5	+	+	+	+	+	+
	1,0	+	+	+	+	+	+
	2,0	+	+	+	+	+	+
	3,0	+	+	+	+	+	-

Примечание: (–) - отсутствие роста микрофлоры – наличие дезинфицирующих свойств у исследуемого препарата, (+) - рост микрофлоры - отсутствие дезинфицирующих свойств у исследуемого препарата.

Заключение. В процессе исследований оценки эффективности нового комплексного бактерицидного средства установлено, что рабочие растворы в концентрациях от 0,5% до 3,0% проявляют биоцидную эффективность в отношении различных видов бактерий, в том числе обладают спороцидным эффектом.

Литература

1. Удалова, Т. А. Анализ состояния и динамика развития отрасли свиноводства в российской федерации / Т. А. Удалова, Л. В. Ефимова // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы V Международной научно-практической конференции (г. Красноярск, 13–14 мая 2021 г.). – Красноярск: ФГБНУ Красноярский научный центр СО РАН, 2021. – С.314-318.

2. Кособоков, Е. А. Определение эффективности нового моюще-дезинфицирующего препарата / Е. А. Кособоков, Т. С. Дудоладова // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы XX Международной научно-практической конференции (г. Барнаул, 6 февраля 2025 г.). – В 2-х книгах. – Барнаул: ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, 2025. – С. 137-138.

3. Дудоладова, Т. С. Определение режимов применения биоцидного препарата при контаминации нуклеиновыми кислотами / Т. С. Дудоладова, Е. А Кособоков // Молодежь и наука-2025: современные вызовы и научные подходы к их решению: материалы Международной научно-практической конференции (г. Петропавловск, 9 апреля 2025г.). – Петропавловск: Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, 2025. – С. 520-523.

4. Дудоладова, Т. С. Изучение спороцидного действия новой моюще-дезинфицирующей композиции / Т. С. Дудоладова, Е. А. Кособоков // Один мир – одно здоровье: междисциплинарный подход к обеспечению благополучия животных, людей и окружающей среды: материалы Международного форума (г. Омск, 15–16 февраля 2024 г.). – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2024. – С. 43-44.

5. Софронов, В. Г. Изучение дезинфицирующего действия нового препарата в опытах с органической нагрузкой / Т. С. Дудоладова, А. Н. Новиков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 252, № 4. – С. 233-236.

УДК 619:636.03

ВЛИЯНИЕ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА КОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИНХРОНИЗАЦИИ

Н.Ю. Беляева, А.И. Ашенбреннер, Ю.А. Чекункова, Ю.А. Хаперский
ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Россия
e-mail: n9635244526@yandex.ru

Аннотация. Были отобраны коровы после отела для проведения синхронизации и разделены на группы в зависимости от функционального состояния яичников. В контрольной группе использовали стандартный протокол «Овсинх». В опытной группе животным первой подгруппы применяли короткую гормональную схему, во второй – модифицированную программу синхронизации с введением интравагинального устройства. Анализ изменений уровня прогестерона в процессе синхронизации показал, что у коров опытной группы этот показатель был ниже, на первом и втором этапах исследования в среднем на 43%, а в день искусственного осеменения на 5,6 %, при этом стельных животных оказалось больше на 16,7%, чем в контроле. Между концентрацией прогестерона и оплодотворяемостью коров установлена тесная корреляционная взаимосвязь.

Ключевые слова: *коровы, ультрасонографическая структура яичников, схемы синхронизации, прогестерон, оплодотворяемость.*

INFLUENCE OF HORMONAL STATUS OF COWS ON SYNCHRONIZATION EFFICIENCY

N.Y. Belyaeva, A.I. Ashenbrenner, Yu.A. Chekunkova, Yu.A. Hapersky *Federal State-funded Scientific Institution Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnology, Barnaul, Russia*

Abstract. Cows were selected after calving for synchronization and divided into groups depending on the functional state of the ovaries. The standard Ovsinx protocol was used in the control group. In the experimental group, animals of the first subgroup were given a short hormonal regimen, in the second – a modified synchronization program with the introduction of an intravaginal device. An analysis of changes in progesterone levels during synchronization showed that this indicator was lower in the cows of the experimental group, by an average of 43% at the first and second stages of the study, and by 5.6% on the day of artificial insemination, while there were more pregnant animals by 16.7% than in the control. A close correlation has been established between the concentration of progesterone and the fertilization of cows.

Keywords: *cows, ultrasonographic ovarian structure, synchronization patterns, progesterone, fertility*

От состояния репродуктивной системы коров зависит эффективность молочно-товарного производства. Поэтому для поддержания высокого уровня воспроизводства молочного стада, повсеместно применяют различные схемы коррекции репродуктивной функции коров с введением гормональных препаратов [1, 2]. Наиболее распространенной при синхронизации половой охоты у животных и оптимизации сроков осеменения явилась схема «Овсинх» и её вариации [3]. Однако использование данных программ в хозяйствах показало недостаточную эффективность из-за низкой оплодотворяемости коров и необходимости повторных применений лекарственных веществ [4, 5]. Вероятно, причиной этому послужило то, что перед началом синхронизации не проводилась диагностика скрытых патологий репродуктивных органов и не определялся гормональный статус животных. Следовательно, чтобы более эффективно применять программу «Овсинх», сократить затраты на гормональные препараты, а также улучшить ответные процессы в организме коров, необходимо вначале проводить ультразвуковое исследование для оценки функционального состояния репродуктивной системы и определять уровень гормонов в крови животных.

В связи с чем, **целью** нашей работы явилось изучение влияния концентрации прогестерона у коров, которым синхронизировали половой цикл, на их оплодотворяемость.

Для достижения поставленной цели мы выполняли диагностические исследования структуры яичников и определяли содержание прогестерона в сыворотке крови, а также оценивали взаимосвязь этого показателя с эффективностью протоколов синхронизации.

Материалы и методы исследования. Научно-практическую работу осуществляли на базе ФГБНУ ФАНЦА в филиале «ОС «Новоталицкое» Чарышского района, а также в лаборатории ветеринарии отдела АНИИЖиВ.

Для проведения опыта отбирали условно-здоровых коров, после отёла которых прошло 50-60 дней, на основе диагностики состояния репродуктивных органов. Ультрасонографические исследования проводили при помощи портативного сканера iScan с встроенным электронным линейным ректальным датчиком 7,5 MHz. Соответственно определенной структуре яичников коров разделяли на группы.

Животным контрольной группы (15 гол.), которые имели большой доминирующий фолликул в левом или правом яичнике и жёлтые тела, внутримышечно вводили Ферголин (аналог ГнРГ) в дозе 2,5 мл до начала применения схемы и на 9-й день, а также по 2,0 мл Регостенола (аналог ПГФ2α) на 7 и 8-й дни синхронизации, искусственное осеменение проводили на 10-й день опыта.

Коровы опытной группы (28 гол.) распределялись по подгруппам, соответственно ультразвуковым характеристикам овариальной структуры. Первая подгруппа (16 гол.) была представлена животными, в яичниках которых имелось одно жёлтое тело крупного размера, примерно длиной 20-30мм и шириной 15-25 мм, а также один фолликул не менее 10 мм в диаметре. В этой подгруппе использовали протокол «Овсинх», включающий введение следующих

препаратов: 1. Регостенола – по 2,0 мл в нулевой и 1-й день синхронизации; 2. Ферголина в дозе 2,5 мл – на 2-й день схемы.

Во вторую подгруппу (12 гол.) были включены коровы, имеющие в яичниках фолликулы и жёлтые тела меньших размеров, таким животным дополнительно к основному протоколу в нулевой день вводили интравагинальное устройство PRID DELTA, постепенно высвобождающее 1,55 г прогестерона, и удаляли его на 7-й день. Остальные гормональные препараты инъецировали по той же схеме, что и в контрольной группе, затем через 10 дней коров искусственно осеменяли.

Для определения уровня прогестерона отбирали пробы крови у коров в начале опыта, перед введением Регостенола и в день осеменения. Исследования осуществляли на фотометрическом автоматическом анализаторе Chem Well Combi 2910, методом иммуноферментного анализа, используя наборы реагентов для количественного определения концентрации прогестерона.

Статистическую обработку данных проводили в приложении Excel 2010, с использованием критериев оценки достоверности по Стьюденту. Взаимосвязь содержания прогестерона со стельностью животных выявляли с помощью коэффициента корреляции Пирсона (r).

Результаты исследований. Анализ изменений уровня прогестерона в сыворотке крови в процессе проведения синхронизации показал, что содержание прогестерона у коров опытной группы в начале эксперимента составило 1,25±0,48 нмоль/л, это оказалось меньше на 37,5%, чем в контрольной группе животных. При повторном исследовании, после введения препарата Регостенол, концентрация данного гормона в контрольной группе увеличилась до 17,49±4,47 нмоль/л и была больше на 48,4%, в сравнении с животными опытной группы. В день искусственного осеменения уровень прогестерона уменьшился до минимальных значений у коров обеих групп, при этом разница между ними была незначительна (рисунок 1).

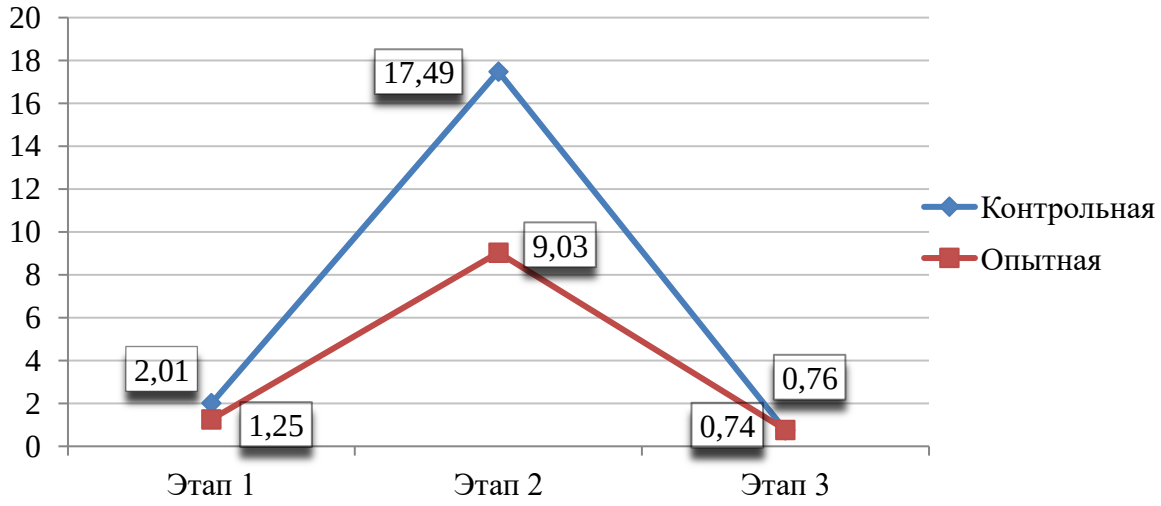


Рисунок 1 – Динамика изменения уровня прогестерона в крови коров в процессе протоколов синхронизации

При оценке влияния содержания прогестерона в день искусственного осеменения на оплодотворяемость животных выявили, что в крови у нестельных коров контрольной группы, которым применяли стандартную схему «Овсинх», концентрация данного гормона составила 1,08±0,17 нмоль/л, что оказалось 1,5 раза выше, чем в подгруппе стельных животных, где его количество составило 0,72±0,15 нмоль/л. В опытной группе, где использовали модифицированный протокол, у нестельных животных уровень прогестерона имел значение 1,09±0,21 нмоль/л, в то время как у стельных коров данный показатель был ниже в 1,6 раза, к тому же оказался меньшим на 5,6%, в сравнении с контролем. При этом на 60-й день после искусственного осеменения определили, что стельность наступила у 50% коров опытной группы, а в контрольной группе оплодотворяемость была в 1,5 раза меньше.

Расчёт коэффициента корреляции между стельностью коров в контрольной группе и содержанием прогестерона показал сильную отрицательную связь (r = -0,812). В опытной группе животных была также установлена высокой тесноты обратная связь (r = -0,869) между этими показателями.

Заключение

Таким образом, из полученных данных можно заключить, что более низкий уровень прогестерона в процессе проведения синхронизации и в день искусственного осеменения является фактором, способствующим более высокой оплодотворяемости коров, а при повышении концентрации прогестерона вероятность плодотворного осеменения снижается.

Литература

1. Genotypeby environment interactions in fertility traits in New Zealand dairy cows / H. Craig, K. Stachowicz, M. Black, M. Parry, C. R. Burke, S. Meier [et al.] // J Dairy Sci. – 2018. – Vol. 12:10. – P. 991-1003.

2. 100-Year Review: Methods and impact of genetic selection in dairy cattle – From daughter-dam comparisons to deep learning algorithms / K. A. Weigel, P. VanRaden, H. Norman, H. A. Grosu // J. Dairy Sci. – 2017.– Vol.100. – P. 10234-10250.

3. Changes in genetic selection differentials and generation intervals in US Holstein dairy cattle as a result of genomic selection / A. García-Ruiz, J. B. Cole, P. M. VanRaden, G. R. Wiggans, F. J. Ruiz-López, C. P. Van Tassell // Proc. Natl. Acad. Sci. – USA, 2016. –Vol. 113. – P. E3995-E4004.

4. Effects of nutrition on the fertility of lactating dairy cattle / R. M. Rodney, P. Celi, W. Scott, K. Breinhild, J. Santos, I. J. Lean // J Dairy Sci. – 2018. – Vol. 6:51. – P. 15-33.

5. Lucy, M. C. Symposium review: selection for fertility in the modern dairy cowcurrent status and future direction for genetic selection / M. C. Lucy // J Dairy Sci. – 2019. –Vol. 4:370. – P. 6-21.

619:616.2:616-091:636.034

БОЛЕЗНИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: ОСОБЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Т.И. Вахрушева, В.Б. Бадмаева
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
г. Красноярск, Россия
e-mail: vlad_77.07@mail.ru

Аннотация: в работе представлены результаты анализа заболеваемости крупного рогатого скота патологиям ипищеварительного тракта в одном из хозяйств Красноярского края. Изучены эпидемиология, этиология, клинические симптомы, а также лечебно-профилактические мероприятия, осуществляющиеся при возникновении данных болезней, с установлением их эффективности.

Ключевые слова: *атония преджелудков, тимпания рубца, травматический ретикулит, диагностика, лечение, профилактика, кормление*

DIGESTIVE SYSTEM DISEASES IN CATTLE: INCIDENCE FEATURES AND TREATMENT AND PREVENTIVE MEASURES

T.I. Vakhrusheva, V.B. Badmaeva
Krasnoyarsk State Agrarian University,
Krasnoyarsk, Russia

Abstract: This paper presents the results of an analysis of the incidence of digestive tract pathologies in cattle on a farm in Krasnoyarsk Krai. The epidemiology, etiology, and clinical symptoms, as well as treatment and preventive measures taken when these diseases occur, are studied, and their effectiveness is assessed.

Keywords: *forestomach atony, rumen tympany, traumatic reticulitis, diagnosis, treatment, prevention, feeding*

Введение. Атония рубца, тимпания и травматический ретикулит представляют собой серьёзные патологии желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота, связанные с нарушением пищеварительных процессов и способные привести к значительным экономическим потерям [1, 2, 3]. Гипотония и атония преджелудков характеризуются снижением или полным прекращением моторной функции рубца, сетки и книжки, заболевание может быть первичным, возникающим из-за погрешностей кормления, резкой смены рациона, стрессов и нарушений содержания, либо вторичным, развивающимся на фоне инфекционных болезней, травм и патологий других органов. В основе патогенеза лежит нарушение моторики, ведущее к замедлению перемещения кормовых масс,

изменению микрофлоры, накоплению токсинов и интоксикации, что клинически проявляется угнетением, снижением аппетита и продуктивности, ослаблением жвачки, уплотнением содержимого рубца и возможным скоплением газов [1, 2, 3]. Тимпания рубца представляет собой патологическое вздутие вследствие скопления газов и корма, подразделяясь на газовую форму, возникающую при поедании легкобродящих кормов, и пенистую, развивающуюся при скармливании мучнистых кормов в сочетании с обильным поением, чему способствуют ослабление моторики и нарушение отхождения газов. Патогенез тимпании связан с образованием газов при ферментации корма, при повышении внутрирубцового давления возникают спазмы сфинктеров, блокирующие отрыжку, а при пенистой форме образуется устойчивая пена, препятствующая выведению газов, что ведёт к сдавливанию внутренних органов, нарушению дыхания, кровообращения, интоксикации и может закончиться гибелью животного. Клинически тимпания проявляется увеличением живота, выпячиванием левой голодной ямки, одышкой, синюшностью слизистых, беспокойством, а при перкуссии выявляются характерные звуковые различия в зависимости от формы. Травматический ретикулит представляет собой воспаление сетки желудка, вызванное проглатыванием острых металлических предметов, чему способствуют анатомические особенности жвачных, жадное поедание корма, дефицит минералов и засорённость пастбищ. Металлические частицы могут либо задерживаться в сетке без симптомов, либо травмировать слизистую, вызывая воспаление, а при перфорации развиваются перитонит, плеврит, ретикулоперикардит с гнойными процессами и летальным исходом, клиническая картина варьирует от бессимптомного носительства до острого ретикулита с атонией, запором, лихорадкой и болезненностью [1, 2, 3, 4, 5]. **Цели:** анализ заболеваемости, причин развития а так же эффективности диагностики, лечения и мер профилактики болезней желудочно-кишечного тракта в ЗАО «Авангард».

Материалы и методы исследования. Исследование проведеныно базе ЗАО «Авангард» Красноярского края. Объектами исследования явились коровы красно- пестрой породы в возрасте от 2 лет и старше в количестве 800 голов (n=800) с клиническими признаками болезней желудочно-кишечного тракта неинфекционной этиологии. Применялись следующие методы клинического исследования: наблюдение, термометрия, пальпация. Для постмортальной диагностики осуществлялось патолого-анатомическое вскрытие павших животных. Проводилось исследование следующей ветеринарной документации: амбулаторный журнал формы В1, протоколов патолого-анатомического вскрытия и результатов лабораторного исследования кормов. Лечебные мероприятия: подкожные, внутримышечные инъекции, пероральное введение лекарственных препаратов, хирургические манипуляции.

Собственные исследования. Результаты исследования заболеваемости коров в хозяйстве свидетельствовали, о том, что в период с января 2023г по октябрь 2025г. количество случаев неинфекционных патологий желудочно-кишечного тракта составило 29 голов – 4% от количества общего поголовья (800 голов). В ходе проведенных исследований и результатов патолого-анатомического вскрытия были получены следующие данные: заболевания

желудочно-кишечного тракта неинфекционной этиологии имели наибольший удельный вес в общей структуре заболеваемости в 2023 году, где их доля составила 27% от общего числа зарегистрированных случаев незаразных болезней. В последующие годы наблюдалась тенденция к снижению количества случаев патологий данной группы: в 2024 году показатель снизился до 19%, а к 2025 году достиг минимального значения за исследуемый период и составив 13%. Данная динамика свидетельствует об эффективности проведенных профилактических мероприятий в отношении болезней пищеварительной системы, результаты динамики заболеваемости представлены в таблице 1. Таким образом можно сделать вывод, что заболеваемости коров неинфекционными патологиями желудочно-кишечного тракта регистрировалась чаще в 2023г.

Таблица 1 – Анализ заболеваемости коров болезнями неинфекционной этиологии за период 2023-2025г.г.

Заболевания	2023г		2024г		2025г	
	Голов	%	Голов	%	Голов	%
Болезни желудочно-кишечного тракта неинфекционной этиологии						
Атония преджелудков	7	12	5	11	2	3
Тимпания рубца	5	11	3	7	3	7
Травматический ретикулит	2	4	1	2	1	2
Всего:	14	27	9	19	6	13
Болезни органов дыхания						
Всего:	10	18	14	31	12	26
Болезни органов репродуктивной системы						
Всего:	30	55	21	47	27	60

При анализе заболеваемости поголовья в хозяйстве был выявлен перечень наиболее часто встречающихся патологий желудочно-кишечного тракта. Наиболее часто встречающимся заболеванием у коров является гипотония и атония преджелудков, причиной которой стали серьезные погрешности в кормлении. При изучении результатов лабораторного исследования рациона установлено, что применяемый в хозяйстве набор кормов, включающий сенаж (40-50%), жом (20-30%), зерновую смесь (25-35%) и соль (1%), являлся несбалансированным, в следствие того, что в нем критически не хватало грубой клетчатки, поскольку доля сена составляла менее 5-10%, при норме 20-25%. Грубые волокна необходимы для механического растяжения стенок рубца, запускающего сокращения, а их дефицит приводит к прекращению жвачки, снижению слюноотделения, закислению среды и, как следствие, к остановке моторики преджелудков. Диагностика гипотонии и атонии преджелудков проводилась на основании клинических наблюдении, у животного наблюдались вялость, угнетение, снижение аппетита, отсутствие жвачки, отрыжки. При перкуссии выявлялось изменение перкуторного звука: в области голодной ямки, где в норме должен определяться тимпанический звук (за счет газов), регистрировалось притупление, а в нижних отделах рубца – тупой звук, что свидетельствовало о переполнении жидкими кормами и отсутствии газовой подушки. При пальпации в области левой голодной ямки обнаруживали плотную, тестоватую консистенцию содержимого рубца. Характерные волны сокращений отсутствовали, стенка рубца оставалась неподвижной даже при глубоком

надавливании. Аускультация показывала полное отсутствие или резкое ослабление характерных шумов рубцовых сокращений (крепитации). Вместо периодических нарастающих шумов, соответствующих нормальным сокращениям (2-3 за 2 минуты), прослушивалась тишина либо единичные слабые короткие звуки, что подтверждало остановку моторики преджелудков. Однако эффективность этих методов снижалась из-за беспривязного содержания животных и отсутствия технических средств. Лечение гипотонии и атонии включает голодную диету, рефлекторный массаж для запуска моторики и подкожное введение настойки чемерицы в дозе 0,02 мл на 1 кг веса животного. При своевременном обнаружении симптомов данная терапия показывает высокую эффективность, так как процент выздоровления животных составил 69%.

Тимпания рубца – патология, причиной возникновения которой в данном хозяйстве, наиболее часто являлся комплекс факторов: поение животных сразу после дачи сочных кормов, скармливание легко бродящих кормов (жом, зерновая смесь) в больших количествах, а также отсутствие сена, которое снижает жвачку и слюноотделение, ведь слюна является природным буфером, сдерживающим брожение, и когда слюны мало, процесс газообразования идет активнее. Диагностика, как и в первом случае, основывается на клинических признаках, таких как беспокойство (оглядывание на живот, удары ногами), учащенное поверхностное дыхание, цианоз слизистых оболочек, слюнотечение, увеличение объема живота. При пальпации левой голодной ямки отмечалось ее резкое выпячивание, стенка рубца напряжена (упругая), при надавливании ощущалось выраженное сопротивление, сокращения рубца отсутствовали. Перкуссия в области рубца давала громкий тимпанический (барабанный) звук с металлическим оттенком. При аускультации шумы сокращений рубца полностью отсутствовали, жвачка и отрыжка не наблюдались. Лечение тимпании зависит от формы заболевания. При газовой форме животному придают положение с приподнятым передом, вводят крупный зонд для отхождения газов, а в критических случаях, когда зонд не проходит и животное падает, проводят прокол троакаром в центре левой голодной ямки. При пенистой форме через зонд вводят пеногаситель – Тимпанол, в дозе – 0,05 мл на 1 кг веса животного. После удаления газов подкожно вводят настойку чемерицы в дозе 0,02 мл на 1 кг веса животного. Затем назначается голодная диета на 12-24 часа с последующим постепенным возвращением к кормлению сеном и болтушками, исключая бродящие корма. При быстром реагировании на симптомы лечение эффективно, так как процент выздоровления животных составил 55%. Для профилактики развития у животных атонии и гипотонии преджелудков, а также тимпании в хозяйстве была проведена работа по коррекции рациона. В 2024 г рацион состоял из кормосмеси в которую входили сено (25-30%), сенаж (20-25%), дробленный овес и пшеница (15-20%), жмых (5-10%), соль (0,5-1%), мел (0,5-1%), кормовые добавки Кауфит 60 и Кауфит 61 (1-2%), премикс Руменбуфер (1-2%). Введение сена в рацион позволило восполнить критический дефицит грубой клетчатки.

Третьей по частоте встречаемости патологией пищеварительной системы у коров в хозяйстве, является травматический ретикулит, который принципиально отличается от первых двух болезней в этиологическом и клиническом отношении.

Причиной его развития является попадание в корм металлических предметов, которые могут оказаться в кормосмеси при её приготовлении либо на пастбище во время выпаса. Коровы проглатывают их, что приводит к травмированию сетки. Диагностика заболевания затруднена, поскольку в хозяйстве из-за беспривязного содержания и отсутствия металлоискателя и рентгеновского аппарата выявить его на ранней стадии эффективно не всегда возможно. При запущенном процессе клинические признаки ярко выражены животное стоит с выгнутой спиной, локти отведены, избегает резких движений, с трудом ложится и встает. Аппетит отсутствует, жвачка и отрыжка прекращаются. Пальпация в области мечевидного отростка и надавливание на холку вызывают резкую боль (стон, горбление). Лечение травматического ретикулита в данном хозяйстве не проводится, так как отсутствует магнитный зонд, а сама терапия признана экономически нецелесообразной. После постановки диагноза животное отправляют на вынужденный убой. В профилактических целях данного заболевания была проведена очистка кормов от металлического мусора с помощью магнитных ловушек и усилен контроль состояния пастбищ и помещений

Выводы. На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы: 1) в ЗАО «Авангард» за период 2023–2025 гг. зарегистрировано 29 случаев незаразных патологий желудочно-кишечного тракта, что составило 4% от общего поголовья (800 голов). Наибольший удельный вес заболеваний ЖКТ отмечен в 2023 году (27%) с последующим снижением до 13% в 2025 году, при этом в структуре болезней преобладала атония рубца; 2) основной причиной возникновения патологий являются погрешности кормления, а именно несбалансированный рацион с дефицитом клетчатки, тогда как травматический ретикулит обусловлен попаданием металлических предметов с кормом и на выпасе; 3) методы диагностики (пальпация, перкуссия, аускультация) показали высокую эффективность при атонии и тимпании, однако при травматическом ретикулите, их информативность снижалась из-за отсутствия специального оборудования. Своевременное лечение атонии и тимпании обеспечило выздоровление в 69% и 55% случаев соответственно, тогда как терапия травматического ретикулита в условиях хозяйства признана экономически нецелесообразной (летальность 100%). Проведенные профилактические мероприятия, включающие корректировку рациона и контроль качества кормов, позволили снизить заболеваемость с 14 случаев в 2023 году до 6 случаев в 2025 году, что подтверждает их практическую эффективность.

Заключение. Проведенное исследование заболеваемости коров патологиями желудочно-кишечного тракта неинфекционной этиологии в ЗАО «Авангард» подтверждает актуальность данной темы для промышленного животноводства. Анализ полученных данных показал, что за период с 2023 по 2025 год заболевания ЖКТ составили 2% от общего поголовья, при этом наиболее часто регистрировалась атония рубца, реже – тимпания и травматический ретикулит. Установлено, что пик заболеваемости пришелся на 2023 год, что обусловлено погрешностями в кормлении, а именно несбалансированным рационом с дефицитом структурной клетчатки, и наличием металлических предметов в кормах и на пастбищах, что стало причиной травматического

ретикулита. В ходе работы выявлены сезонные и возрастные закономерности распространения болезней, а также оценена эффективность существующих методов диагностики и лечения. Диагностика на основе клинических методов оказалась результативной при острых формах атонии и тимпании, однако при травматическом ретикулите её эффективность снижена из-за отсутствия специализированного оборудования (металлоискателя, рентген-аппарата, магнитного зонда). Лечение атонии и тимпании при своевременном оказании помощи позволяет добиться выздоровления в течение 1-2 дней, тогда как терапия травматического ретикулита в условиях хозяйства не проводится по причине экономической нецелесообразности, и животные подлежат выбраковке.

В результате исследования установлено, что комплекс профилактических мер в виде оптимизации рациона, обеспечения достаточного количества грубых кормов, их очистки от инородных тел с помощью магнитных ловушек, контроль состояния пастбищ и помещений для содержания, а также регулярный моцион – позволяет значительно снизить частоту случаев заболеваний и минимизировать экономические потери. Снижение заболеваемости в 2024-2025 гг., после внедрения рекомендованных мероприятий доказывает их эффективность. Таким образом, дальнейшее совершенствование системы профилактики, диагностики и лечения патологий желудочно-кишечного тракта у крупного рогатого скота остается приоритетной задачей ветеринарной службы хозяйства.

Литература

1. Marshall, T. S. Abomasal Ulceration and tympany of calves / T. S. Marshall // Vet. Clin. Food Anim. – 2009. – № 25. – 209-220.

2. Юдич, Г. А Проявления признаков язвенных процессов слизистой оболочки сычуга у телят / Г. А. Юдич, А. Д. Шишова // В мире научных открытий. – 2018. – С.209-211.

3. Вахрушева, Т. И. Патоморфологическая оценка и диагностика диспепсии телят / Т. И. Вахрушева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – Красноярск: ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2020. – № 10. – С. 150-161.

4. Вахрушева, Т. И. Анализ заболеваемости крупного рогатого скота и эффективности лечебно-профилактических мероприятий в ЗАО «Светлолобовское» Красноярского края / Т. И. Вахрушева // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53, № 1. – С. 36-39.

5. Вахрушева, Т. И. Морфология органов иммунопоэза при токсической диспепсии у телят / Т. И. Вахрушева // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии, Брянск, 15–16 апреля 2021 года. Том Часть 2. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 21-25. – EDN VHJVKN.

УДК 636:616.34.616.3

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЛОСЕЙ КОПРОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Т.С. Елизарова[1], Г.С. Лебедев[1], К.В. Фоменко [2]
[1] ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», г. Москва, Россия
[2]Национальный парк «Лосиный остров», г. Москва, Россия
e-mail: elizarova_ts@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты применения копрологического метода сит для оценки функционального состояния пищеварительного тракта лося (Alces). Установлено, что распределение частиц корма в ситах составило: 23,8 ±1,0%, 28,5±1,0%; 47,6±1,0%. Выявлено, что преобладание мелкодисперсной фракции является физиологической нормой для данного вида в весенний период, что обусловлено потреблением грубого веточного корма и анатомическими особенностями рубцового пищеварения лося.

Ключевые слова: *лось, копрология, метод сит, переваримость корма.*

ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE DIGESTIVE SYSTEM IN MOOSE BY COPROLOGICAL METHODS

T.S. Elizarova[1], G.S Lebedev[1], K.V. Fomenko[2]
[1] Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, Russia
[2]Losiny Ostrov National Park, Moscow, Russia

Abstract. The article presents the results of applying the coprological sieving method for assessing the functional state of the digestive tract of the moose (Alces). It was found that the distribution of feed particles on the sieves was as follows: 23.8±1.0%, 28.6±1.0%, and 47.6±1.0%. The predominance of the fine fraction was revealed to be a physiological norm for this species in the spring period, which is due to the consumption of rough twig feed and the anatomical features of the moose rumen digestion.

Keywords: *moose, coprology, sieving method, feed digestibility.*

Актуальность. При исследовании функционального состояния желудочно-кишечного тракта у диких жвачных необходимо учитывать физиологические особенности их пищеварительной системы и сезонные изменения кормовой базы. Диагностика заболеваний желудочно-кишечного тракта у лосей, оленей и других диких животных затруднена без инвазивного

вмешательства. Процедуры, требующие иммобилизации, вызывают у этих видов сильный стресс и требуют дорогостоящих методов фиксации.

Пищеварительная система лося обладает уникальными эволюционными адаптациями, позволяющими максимально эффективно усваивать питательные вещества из древесно-веточных кормов [1]. Желудок лося состоит из четырёх отделов: рубца, сетки, книжки и сычуга. Рубец занимает около 68–72% от всего объёма желудка. Микрофлора рубца лося хорошо адаптирована к разложению лигнин-целлюлозных соединений, в большом количестве присутствующих в веточных кормах и коре [2]. Слизистая оболочка рубца имеет мощный подслизистый слой и множество сосочков, что усиливает поглощение летучих жирных кислот из содержимого рубца. Особый состав мукополисахаридов слизи защищает эпителий от механических повреждений жёсткими кусочками коры [3]. Мышечный слой рубца у лося развит сильнее, чем у коровы, что способствует продвижению крупных частиц, плохо поддающихся расщеплению. Замедленное оседание твёрдых частиц в рубце приводит к их более длительной ферментации, тогда как мелкие частицы уходят в нижележащие отделы быстрее, чем у коров. Книжка у лося по размерам меньше, чем у коров, поэтому обратное всасывание жидкости из химуса у лосей играет меньшую роль [1, 3]. Общая длина кишечника у лося примерно 37–42 м. Сравнительно небольшая его протяжённость нивелируется более быстрым перемещением корма по тракту [1].

Среди животных, потребляющих грубые волокнистые корма, лоси по анатомическому и гистологическому строению пищеварительной системы наиболее схожи с яками и овцебыками. У яка мышечный пласт рубца превосходит по мощности таковой у коровы, обеспечивая результативное растирание жёсткой растительности. Внутренняя выстилка рубца яка образована многослойным ороговевающим эпителием с густо упакованными сосочками, ориентированными на поглощение летучих жирных кислот. Книжка снабжена развитой мускульной оболочкой, выполняющей функцию мощного пресса для выжимания воды из химуса [4].

У овцебыка мускулатура рубцовой стенки ещё более выражена (гипертрофирована), превосходя по развитию и яка, и корову, что объясняется преобладанием в рационе грубых арктических растений. Эпителий рубца характеризуется значительной степенью кератинизации (толщина может достигать 120-150 мкм). Густота сосочков у этого вида повышена относительно прочих полорогих и отчасти нивелирует малый относительный литраж рубца [5]. Кроме того, у сравниваемых нами видов жвачных (лось, як, овцебык) имеется схожесть форм и консистенций фекалий.

У диких животных сбор проб для копрологических исследований осуществляется без необходимости прямого взаимодействия с животным. Это делает оценку состояния пищеварительной системы копрологическими методами, в том числе путем промывания навоза через систему сит, практически незаменимыми для изучения пищеварения у диких жвачных в их естественной среде обитания [4-6]. Этот метод применяют для выявления нарушений

пищеварения у яков, овцебыков, коров, пятнистых оленей, коз и других жвачных животных [4-7].

Поэтому целью наших исследований является изучение диагностической ценности метода промывания навоза лосей для мониторинга состояния желудочно-кишечного тракта, определения физиологических нормативов и оценки переваримости корма у клинически здоровых животных с учетом сезонных изменений кормовой базы.

Материалы и методы исследований. Исследование проводили на лосях в марте и апреле 2026 года, обитающих на территории Национального парка «Лосиный остров». Лабораторные исследования проб фекалий проводили на кафедре «Ветеринарная медицина» ИВВСЭиАБ ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ».

В этот период в рационе животных преобладали: ветки ивы, осины, осиновая кора. В качестве добавок к рациону животные получали запаренную пшеничную кашу, морковь, при свободном доступе к воде.

При общем клиническом исследовании учитывали: общее состояние животных, подвижность, аппетит, упитанность, дефекацию. При исследовании фекалий определяли: размер, форму, консистенцию, цвет, запах, видимые включения непереваренного корма, pH, кровь. При микроскопическом исследовании учитывали: переваримые и неперевариимые растительные волокна, крахмальные зерна, слизь, эпителий, эритроциты, лейкоциты.

В работе мы использовали метод промывания навоза на трех ситах. Пробы навоза разводили водой и промывали через сита разного размера до чистой воды. Осадок на каждом сите осматривался на наличие непереваренных частиц, отжимали и взвешивали. Сравнение фракционного состава фекалий трёх видов жвачных позволяет выявить как общие закономерности, так и видовые особенности переваривания грубых кормов. Далее рассчитывали процент отжатого остатка на каждом сите по формуле:

(Масса отжатого остатка на сите) / (Масса всего отжима) ×100% [4-6].

Результаты исследований. Животные в течение всего исследования имели хороший аппетит и регулярную дефекацию. Полученные нами данные показали, что фекалии клинически здоровых лосей имеют ряд особенностей. Фекалии лося представляли собой оформленные тёмно-коричневые комочки, плотные, со слабым запахом. Кислотность находилась в диапазоне 7,0-7,4. По размеру и массе они делились на три группы: мелкие (размер 1 см х 1 см, масса 4-5 г), средние (размер 3 см × 3 см, масса 26–28 г), крупные (размер 4,5 см × 4,5 см, масса 44-46 г). При микроскопии преобладала неперевариимая клетчатка, изредка встречались крахмальные зёрна, лейкоциты и эритроциты отсутствовали.

Осмотр сит после промывания проб фекалий показал, что сверху скапливались одревесневшие остатки веток и коры, а среднее и нижнее сита удерживали в основном частицы зерновой подкормки.

По итогам проведенных исследований установлено, что общая масса отжима проб фекалий у лосей составила 23,2+1,0 %. Процент отжатого остатка

на каждом сите к общей пробе до разведения составил: на верхнем сите 5,5+1,0%, на среднем сите – 6,6+1,0 %, на нижнем сите – 11,1+1,0 %. Доля от общего отжима: на верхнем сите – 23,8+1,0%, на среднем сите – 28,5+1,0%, на нижнем сите – 47,6+1,0% (рис. 1). Доля от общего отжима на верхнем сите у овцебыка – 3,5±2%, у яка – 2,5+0,5 %%, на среднем сите у овцебыка – 12,6±2%, у яка – 21,7+0,5%, на нижнем сите у овцебыка – 83,8±1%, у яка – 75,8+0,8% (рисунок 1).

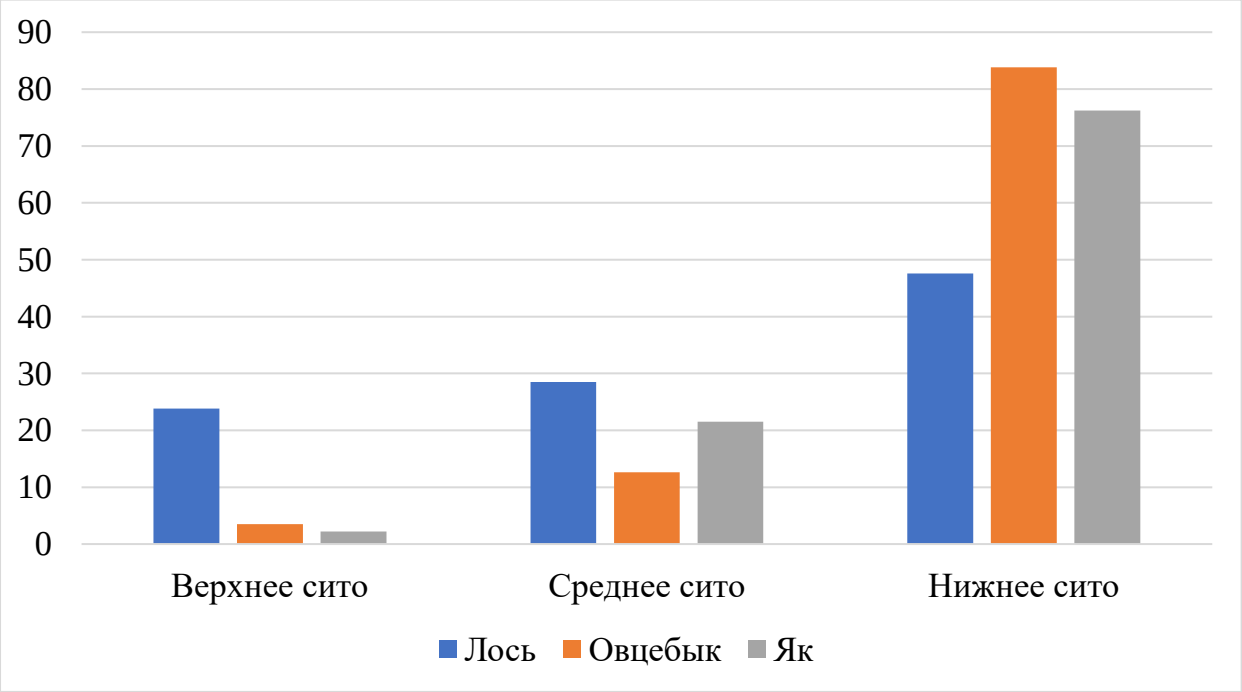


Рисунок 1 – Процент отжатого остатка на каждом сите к общему отжиму у лося, яка и овцебыка

Заключение. Полученные нами результаты исследования навоза лосей показывают, что большая часть остатков находилась на нижнем сите. Соотношение фракций по ситам составляет (в порядке уменьшения диаметра): 23,8%, 28,6%, 47,6%. Полученные данные могут служить предварительным референсным профилем для клинически здоровых лосей в весенний период. Поэтому необходимо проводить копрологические исследования несколько раз в год для мониторинга функционального состояния пищеварительной системы лосей, принимая во внимание сезонные особенности кормовой базы.

Литература

1. Редукция растительных волокон в пищеварительном тракте лося и благородного оленя / Е. И. Наумова, Г. К. Жарова, Т. Ю. Чистова, А. А. Данилкин // Известия РАН. Серия биологическая. – 2012. – № 5. – С. 521.

2. Корчагина, Т. А. Сравнительная характеристика инфузорной фауны рубца лосей Омской и Челябинской популяций / Т. А. Корчагина // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер.: Естественные и технические науки. – 2019. – № 9. – С. 14-18.

3. Мечникова, И. Э. Гистологические особенности органов пищеварительного тракта лося / И. Э. Мечникова, Н. В. Донкова // Вестник КрасГАУ. — 2024. — № 2. — С. 191-199.

4. Сорокина, А. Г. Использование копрологических методов исследования для оценки физиологических особенностей пищеварения у яков / А. Г. Сорокина, Т. С. Елизарова // Комплексный подход к науч.-техн. обеспечению сел. хоз-ва: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 311-313.

5. Караулова, А. С. Применение копрологических исследований для мониторинга функционального состояния пищеварительной системы овцебыков / А. С. Караулова, Т. С. Елизарова // Современное состояние генетики и селекции в животноводстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – М.: ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К. И. Скрябина, 2026. – С. 84-89.

6. Назарчук, С. С. Совершенствование метода промывания навоза на ситах для оценки функционального состояния желудочно-кишечного тракта у коров / С. С. Назарчук, Т. С. Елизарова // Современные вызовы в развитии молочного животноводства : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию Вят. гос. агротехнол. ун-та и 95-летию фак. ветеринар. медицины и биол. фак., Киров, 20 нояб. 2025 г. Ч. 1. Соврем. науч.-практ. достижения в ветеринарии. – Киров: Вят. ГАТУ, 2025. – С. 303-307.

7. Федосова, О. А. Мониторинг показателей белкового и минерально-витаминного обмена, коагуляционного гемостаза крупного рогатого скота для повышения эффективности зооветеринарных мероприятий в условиях крупных агрохолдингов: монография / О. А. Федосова, В. В. Кулаков, О. А. Карелина, Г. В. Уливанова. – Рязань: РГАТУ, 2023. – 148 с.

УДК 636:616.34.616.3

ПРИМЕНЕНИЕ КОПРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПИЩЕВАРЕНИЯ У ЗЕБУ

Т.С. Елизарова, Е.А. Стрижова
ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», г. Москва, Россия
e-mail: elizarova_ts@mail.ru

Аннотация. в статье представлены результаты применения метода промывания фекалий на ситах для оценки переваримости корма у зебу. Определены морфометрические и физико-химические показатели фекалий, проведён фракционный анализ. Установленные показатели могут служить референсными значениями для зебу.
Ключевые слова: *зебу, фекалии, метод сит, переваримость корма*

APPLICATION OF COPROLOGICAL STUDIES FOR ASSESSING DIGESTION IN ZEBU CATTLE

T.S. Elizarova, E.A. Strizhova
Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, Russia

Abstract. the article presents the results of using the method of washing feces on sieves to assess feed digestibility in zebu. Morphometric and physicochemical parameters of feces were determined, and fractional analysis was performed. The established parameters can serve as reference values for zebu.
Keywords: *zebu, feces, sieve method, feed digestibility.*

Введение. Зебу – широко распространённая порода крупного рогатого скота в странах с тропическим и субтропическим климатом. В отличие от европейской коровы, зебу не ведёт своё происхождение от евразийского подвида тура, а является потомком индийского тура. В классификации принято разделять их на индийскую и африканскую группу зебувидных пород. В отличие от европейского крупного рогатого скота, зебу отличается рядом анатомо-физиологических особенностей. В области холки у зебу развит характерный плече-грудной горб, а кожа отличается рыхлостью и эластичностью, образуя заметные складки. Крупные, длинные и свисающие уши способствуют теплоотдаче и помогают животным легче переносить экстремальную жару. Зебу обладают высокой устойчивостью к инфекционным агентам, что коррелирует с повышенным содержанием лейкоцитов. Благодаря этому скрещивание молочных пород с зебу широко применяется для повышения естественной резистентности гибридов. В дикой природе у зебу отмечается склонность к поеданию животных компонентов, в частности ракообразных и моллюсков, что служит ценным источником белка и микроэлементов [1].

Однако наиболее значимые отличия зебу от европейских пород заключаются в особенностях пищеварительной системы. Стенка рубца зебу состоит из слизистой оболочки, выстланной многослойным плоским ороговевающим эпителием, подслизистого слоя, содержащего кровеносные сосуды, мышечного слоя и серозного слоя. Согласно данным исследований, у клинически здоровых зебу длина сосочков рубца составляет 10,5±0,6 мм, а ширина – 1,70±0,25 мм [2]. В сравнении с показателями европейского скота (длина 5,6±0,7 мм, ширина 2,5±0,3 мм), сосочки рубца зебу характеризуются большей длиной и меньшей шириной. Такая форма увеличивает отношение поверхности к объёму, что повышает эффективность всасывания летучих жирных кислот из грубых кормов с высоким содержанием клетчатки.

Зебу отличаются активным слюноотделением, что необходимо для эффективного смачивания сухих кормов и обеспечения нормального рубцового пищеварения. Обильное выделение слюны способствует поддержанию оптимального pH в рубце и улучшает ферментацию клетчатки. Хорошая способность к перевариванию грубых сухих кормов связана также с функционированием толстого отдела кишечника и повышенной способностью к реабсорбции воды. Эта физиологическая адаптация, направленная на выживание в засушливом климате, приводит к формированию более сухих и плотных фекальных масс [2]. Физиологические нормативы оценки переваримости кормов по исследованию фекалий для зебу не разработаны. Существующие лабораторные методы оценки (метод промывания на ситах) базируются на показателях для европейского крупного рогатого скота, верблюдов, овцебыков, яков и других жвачных животных [3, 4-6]. В связи с этим актуальным является применение копрологических методов для оценки функционального состояния желудочно-кишечного тракта зебу. Для интерпретации результатов анализа фекалий зебу данные сравнивались с показателями других полорогих – овцебыков и яков. Все три вида жвачных животных сходны по механизму переваривания грубых кормов и высокой реабсорбции воды в кишечнике, что обусловливает близкие морфологические характеристики их фекалий и делает эти виды корректной группой сравнения при копрологическом анализе [5, 6, 7-9].

Целью нашей работы являлось определение информативности метода сит для изучения физиологических особенностей пищеварения у зебу и установление физиологических референсных показателей для данного вида.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в апреле 2026 года на клинически здоровых зебу, которые содержатся на территории ООО «ГОРОДСКАЯ ФЕРМА» (ВДНХ, г. Москва). Пробы фекалий исследовали на кафедре «Ветеринарная медицина» Института ветеринарии, ветеринарно-санитарной экспертизы и агробезопасности ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ». Животные содержались на сбалансированном рационе, который состоял из: сена – 70-80%, моркови – 15-20%, витаминно-травяной муки – 5-10% от массы сухого вещества. Кормление осуществлялось дважды в сутки. Вода и соли-лизунцы находились в свободном доступе. При исследовании фекалий учитывали цвет, консистенцию, запах, форму, линейные размеры и

массу отдельных фекальных образований, pH, кровь. Микроскопические исследования включали определение переваримой и неперевариимой клетчатки, крахмальных зёрен, слизи, эпителия, эритроцитов. Для изучения усваиваемости корма применяли метод сит [4, 9, 10]. Промывание фекалий проводили на системе из трёх сит с диаметрами отверстий 4,7 мм, 2,3 мм и 1,5 мм. После промывания содержимое каждого сита отжимали хлопчатобумажными салфетками и взвешивали. Расчёт процентного содержания фракций проводили по формуле:

(Масса отжатого остатка на каждом сите) / (Масса всего отжима) ×100%

Для сравнения использовали данные, полученные ранее при аналогичных исследованиях проб фекалий клинически здоровых овцебыков и яков [5, 6]. Выбор этих видов обусловлен сходной морфологией фекалий: у всех трёх видов кал имеет плотную, оформленную форму, что обеспечивает корректность сопоставления фракционного состава при использовании метода сит.

Результаты исследований. В течение всего периода исследования животные имели хороший аппетит, регулярную дефекацию. Фекалии имели тёмно-коричневый цвет, плотную консистенцию, слабый специфический запах. Форма кала – оформленные шарообразные ядра, слипающиеся в цепочку, pH=7,4-7,6. Средние размеры одного ядра составили: длина – 2,71±0,25 см, ширина – 2,73±0,37 см, высота – 1,55±0,26 см, масса – 7,86±0,71 г. При микроскопическом исследовании обнаружена неперевариваемая клетчатка. Слизь, лейкоциты, эритроциты не выявлены.

Наши исследования показали, что доля мелкой фракции у зебу составила 66,67%, у овцебыка – 83,8%, у яка – 75,8% (рис. 1).

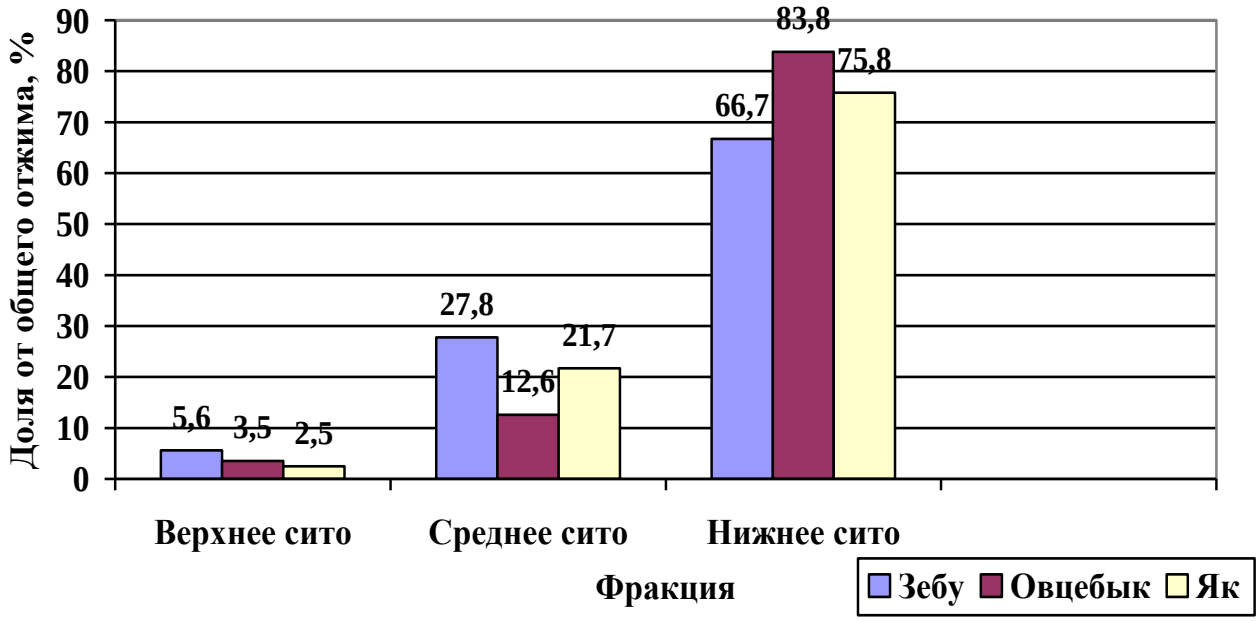


Рисунок 1 – Распределение фракций фекалий зебу, овцебыка и яка.

Доля средних частиц у зебу (27,78%) выше, чем у овцебыка (12,6%) и яка (21,7%). Доля крупных частиц (верхнее сито) минимальна у всех трёх видов, однако у зебу (5,56%) она выше, чем у овцебыка (3,5%) и яка (2,5%).

Заключение. Метод последовательного промывания фекалий на ситах является информативным для оценки функционального состояния желудочно-кишечного тракта у зебу. Установлены физиологические показатели для клинически здоровых животных при сбалансированном рационе. Полученные данные могут служить референсными значениями для зебу и использоваться для диагностики нарушений рубцового пищеварения у данного вида.

Литература

1. Genomic clues of the evolutionary history of Bos indicus cattle / Y. T. Utsunomiya [et al.] // Animal Genetics. – 2019. – Т. 50. – № 6. – p. 557-568.

2. The effect of dietary rations on the gut morphology of Zebu cattle / K. Juma [et al.]. – Nairobi, 2014. – p. 1-8.

3. Валина, Д. В. Изучение информативности копрологических методов исследования для оценки функционального состояния органов пищеварения у верблюдов / Д. В. Валина, А. С. Караулова, Т. С. Елизарова // Современные подходы к диагностике, лечению и профилактике незаразных болезней животных: сборник трудов Международной научно-практической конференции. – Москва, 2025. – с. 46-47.

4.Телегина, С. А. Применение метода промывания навоза на ситах при комплексной диагностике гипотонии рубца у коров / С. А. Телегина, И. А. Морозов, Т. С. Елизарова // Современная школа России. Вопросы модернизации: международный научный журнал. – 2021. – С. 313-317.

5. Караулова, А. С. Применение копрологических исследований для мониторинга функционального состояния пищеварительной системы овцебыков / А. С. Караулова, Т. С. Елизарова // Современное состояние генетики и селекции в животноводстве: материалы Международной научно-практической конференции. – Москва, 2026. – С. 45-49.

6. Сорокина, А. Г. Использование копрологических методов исследования для оценки физиологических особенностей пищеварения у яков / А. Г. Сорокина, Т. С. Елизарова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции (Международные научные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКР, академика МАЭП и РАВН Я. В. Бочкарева. – Рязань, 2025. – С. 311-313.

7. Hofmann, R. R. Functional and comparative digestive system anatomy of Arctic ungulates / R. R. Hofmann // Rangifer. – 2000. – Т. 20. – № 2/3. – p. 71-82.

8. Knott, K. K. Nutritional development of feeding strategies in arctic ruminants: digestive morphometry of reindeer, Rangifer tarandus, and muskoxen, Ovibos moschatus / K. K. Knott [et al.] // Zoology. – 2004. – Т. 107. – № 4. – P. 315-333.

9. Матющенко, П. В. Оценка состояния кормления коров по навозу / П. В. Матющенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 6. – С. 42-46.

10. Кондобарова, В. Н. Промывание навоза на ситах / В. Н. Кондобарова, Н. Н. Сорокина // Инновационные решения для АПК. – 2023. – Т. 3. – С. 58.

УДК 636.52/. 58:611.3

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОБЕЛКОВОГО РАЦИОНА НА СООТНОШЕНИЕ ЭКЗОКРИННОЙ И ЭНДОКРИННОЙ ЧАСТЕЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

С.В. Карамушкина, Ф.А. Митькин
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия
e-mail: karamushkina@rgau-msha.ru

Аннотация. Изучено влияние высокобелкового рациона с включением соевой окары (30% сырого протеина) на морфофункциональные характеристики поджелудочной железы цыплят-бройлеров кросса РОСС-308. Установлено, что соевая окара вызывает гипертрофию ацинарного аппарата (+9,6%) за счет трофического действия инсулина и увеличение эндокринной части (рост площади α-островков на 28,6%) для регуляции глюконеогенеза глюкагоном. Снижение соотношения ацинусы/островки на 3,8% и повышение индекса адаптации на 15,3% свидетельствуют о физиологической адаптации без патологии.

Ключевые слова: *морфометрия, цыплята-бройлеры, поджелудочная железа, островки Лангерганса, инсулин.*

INFLUENCE OF A HIGH-PROTEIN DIET ON THE RATIO OF EXOCRINE AND ENDOCRINE PARTS OF THE PANCREAS IN BROILER CHICKENS

S.V.Karamuschkina, F.A. Mitkin
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy", Moscow, Russia

Abstract. The effect of a high-protein diet including soybean okara (30% crude protein) on the morphofunctional characteristics of the pancreas of ROSS-308 broiler chickens was studied. It was found that soybean okara causes hypertrophy of the acinar apparatus (+9.6%) due to the trophic effect of insulin and an increase in the endocrine part (growth of the area of α-islets by 28.6%) for the regulation of gluconeogenesis by glucagon. A decrease in the acini/islets ratio by 3.8% and an increase in the adaptation index by 15.3% indicate physiological adaptation without pathology.

Keywords: *morphometry, broiler chickens, pancreas, islets of Langerhans, insulin.*

Современное промышленное птицеводство, ориентированное на использование высокопродуктивных кроссов, требует оптимизации кормовых рационов и поиска экономически выгодных источников протеина. В этом контексте

особый интерес представляют вторичные продукты переработки сои, однако включение новых кормовых компонентов necessitates тщательной оценки их влияния на организм птицы. Поджелудочная железа, выполняющая ключевую экзокринную и эндокринную функции, является чувствительным индикатором качества корма, а ее морфофункциональная перестройка позволяет судить о степени адаптации организма и наличии патологических изменений [1].

Целью работы являлось изучение морфофункциональной адаптации поджелудочной железы цыплят-бройлеров кросса РОСС-308 при включении в рацион соевых отходов с различным содержанием белка.

Эксперимент проведен на 60 цыплятах-бройлерах кросса РОСС-308, разделенных на три группы по 20 голов: контроль (16% протеина), опытная 1 (фуражные соевые отходы, 16% белка) и опытная 2 (соевая окара, 30% белка). На 42-е сутки выполнен морфометрический анализ срезов поджелудочной железы в ImageJ с измерением площади ацинусов, высоты ацинарных клеток, интенсивности окраски зимогенных гранул, площади островков Лангерганса, а также расчетом соотношения ацинусы/островки и индекса адаптации [1, 2,3]. Для большей наглядности результаты отображены в диаграмме (рис. 1).

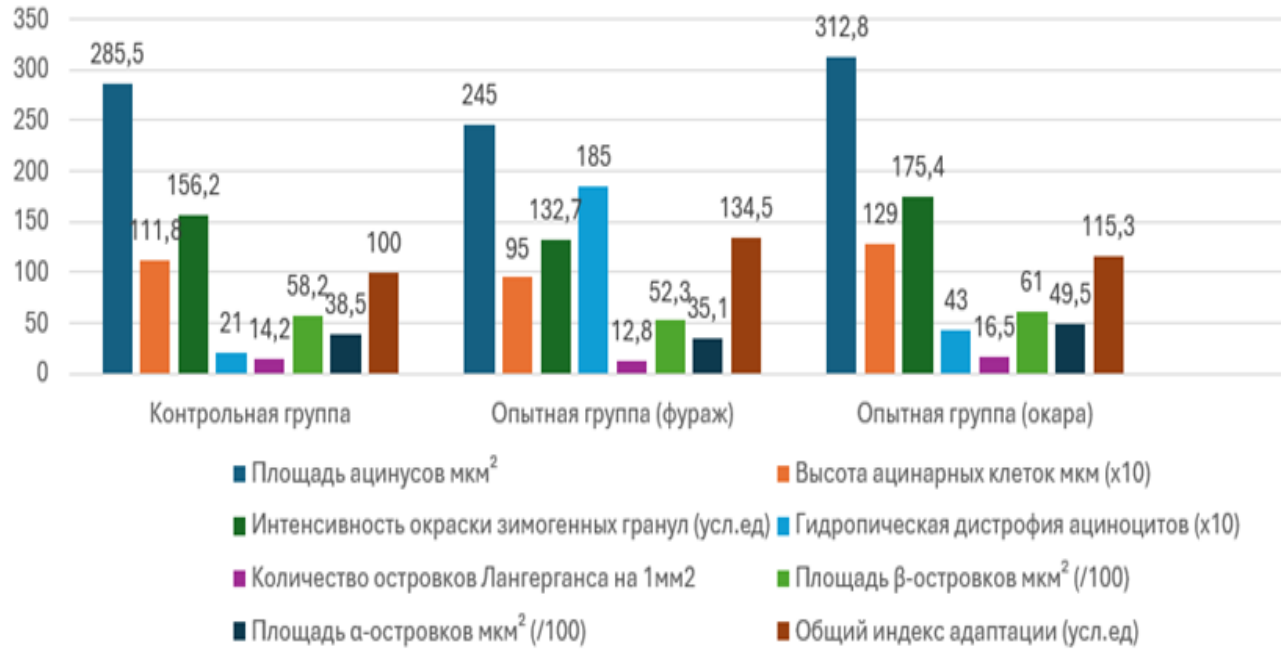


Рисунок 1 – Сводная диаграмма морфометрических показателей поджелудочной железы кур кросса РОСС-308.

Установлено, что замена кормов на соевую окару вызывает скоординированную адаптивную перестройку органа. В экзокринной части наблюдалась гипертрофия ацинарного аппарата: площадь ацинусов увеличилась на 9,6% (312,8 ± 20,1 против 285,5 ± 18,3 мкм² в контроле, $p < 0,05$); высота ацинарных клеток возросла на 9,3% (12,9 ± 1,0 против 11,8 ± 0,9 мкм); интенсивность окраски зимогенных гранул увеличилась на 12,3%. Изменения обусловлены трофическим действием инсулина по оси «островок-ацинус» [1, 4].

В эндокринной части отмечено увеличение количества островков на 16,2%, при этом площадь α-островков возросла на 28,6%, тогда как площадь β-островков — лишь на 4,8%. Соотношение α-/β-клеток сместилось в сторону α-клеток на 12,6%, что указывает на усиление глюкагоновой регуляции глюконеогенеза [3, 4]. Соотношение ацинусы/островки снизилось на 3,8% (с 18,5:1 до 17,8:1), а индекс адаптации повысился на 15,3% (115,3 ± 6,8 против 100,0 ± 5,5 усл. ед.). Признаки гидропической дистрофии оставались минимальными, подтверждая физиологический характер адаптации [1, 5]. В отличие от фуражных отходов, вызывавших атрофию и дистрофию, окара с 30% белка не вызывает перенапряжения поджелудочной железы, что позволяет рекомендовать ее как перспективный белковый компонент рациона бройлеров.

Литература

1. The role of the pancreas in poultry / V. Vertiprakhov [et al.] // Front. Physiol. – 2024. – PMC11387553.

2. Effect of dietary protein level, amino acid balance and feeding level on growth, gastrointestinal tract, and mucosal structure of the small intestine in broiler chickens / H. Swatson [et al.] // Br. Poult. Sci. – 2002.

3. Stereological estimation and morphological assessment of the endocrine pancreatic components in relation to sex in hen / A. F. Dehkordi R [et al.] // Vet. Res. Forum. – 2015.

4. The islet-acinar axis of the pancreas: more than just insulin / S. G. Barreto [et al.] // Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol. – 2010. – DOI 10.1152/ajpgi.00077.2010.

5. Effects of dietary crude protein levels and exogenous protease on performance, nutrient digestibility, trypsin activity and intestinal morphology in broilers / X. M. Ding [et al.] // Livest. Sci. – 2016. – DOI 10.1016/j.livsci.2016.09.022.

УДК 619:616.995.1-085

МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ОПИСТОРХОЗА КОШЕК

И.А. Кравченко[1], М.Г. Воронцова[2]
[1]ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
г. Барнаул, Россия
e-mail: Irinaaleks@mail.ru
[2]ИП «Городской Ветеринарный Центр», г. Анапа, Россия

Аннотация. Дегельминтизацию кошек с подтверждённым диагнозом на описторхоз проводили препаратом Азинокс, для восстановления функций гепатобиллиарной системы в контрольной группе применяли гепатопротектор Гепатолюкс, в первой опытной группе - Гепатоджект, во второй опытной группе – Гептрал. До и после лечения во всех группах проводили клинический осмотр, общий и биохимический анализы крови, ультразвуковое исследование органов брюшной полости. В результате при использовании препарата Гептрал выздоровление и восстановление функции печени у животных происходило быстрее, чем после применения других гепатопротекторов.

Ключевые слова: *описторхоз, кошки, заболеваемость, динамика, ветеринарная клиника.*

METHODS OF TREATMENT OF OPISTHORCHIASIS IN CATS

I.A. Kravchenko[1], M.G. Vorontsova[2]
[1]FSBEI HE "Altai State Agricultural University",
Barnaul, Russia,
[2]IE "Town Veterinary Centre", Anapa, Russia

Abstract. Deworming of cats with the confirmed diagnosis of opisthorchiasis was performed with Azinox. To restore the functions of hepatobiliary system hepatorpotector Hepatolux was used in the control group, Hepatoject in the first experimental group and Heptral in the second experimental group. Clinical examination, general and biochemical blood tests, and ultrasound examination of abdominal organs were done before and after the treatment in all groups. As a result, when using Heptral, the recovery and restoration of the liver function in animals occurred faster than after using other hepatoprotectors.

Keywords: *opisthorchiasis, cats, morbidity, dynamics, veterinary clinics.*

Введение. Описторхоз является широко распространенной инвазией плотоядных животных в Западной Сибири [1,2]. Данное заболевание характеризуется чаще хроническим течением, отягощает многие сопутствующие заболевания и заканчивается, как правило, циррозом или раком печени. Лечение животных на поздних стадиях заболевания уменьшает шансы на выздоровление.

Поэтому необходимо совершенствовать методы лечения животных с клиническими симптомами описторхоза, применяя современные эффективные препараты [3]. Учитывая интенсивность инвазии и тяжесть патологического процесса к лечению описторхоза плотоядных животных следует подходить комплексно. Вначале назначается комплексная симптоматическая терапия для стабилизации общего состояния животного. Затем проводят дегельминтизацию препаратом трематодоцидного действия, чаще всего используют празиквантел. Заканчивают лечение реабилитационным этапом, чтобы восстановить нарушения, произошедшие в организме вследствие заболевания. Используют желчегонные препараты, гепатопротекторы и специализированных диеты [4,5].

Цель работы – сделать сравнительную оценку терапевтической эффективности различных гепатопротекторов при лечении описторхоза кошек.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе Центра ветеринарной медицины доктора Недзельского в г. Томск с 2022 по 2024 годы. Для проведения исследования было выделено три группы животных по 5 голов в каждой в зависимости от применяемого гепатопротектора в схеме лечения: контрольная и две опытные с подтверждённым диагнозом – описторхоз. Животные были в возрасте от 3 до 12 лет, различных пород и беспородные.

Работа проводилась поэтапно. Первый этап - выявление животных с описторхозом, поступивших на прием, сбор анамнеза, клинический осмотр, исследование фекалий на наличие яиц описторхисов (метод Щербовича), лабораторные исследования крови (общий и биохимический анализы крови), ультразвуковое исследование. Второй этап - это проведение дегельминтизации с препаратом Азинокс (ДВ празиквантел) в дозе 25мг/кг внутрь 4 раза в течении суток. Третий этап – восстановительный, использовали препараты, направленные на восстановление функций гепатобиллиарной системы с разными путями введения. Терапия контрольной группы животных включала применение гепатопротектора Гепатолюкс, в первой опытной группе - Гепатоджект, во второй опытной группе – Гептрал (табл. 1, 2, 3).

Таблица 1 – Восстановительный этап в схеме лечения контрольной группы

Препарат	Дозы	Способ введения	Кратность/сутки	Продолжительность курса
Урсофальк	7-10 мг/кг – 21-28 дней	внутрь	1 раз на ночь после кормления	28 дней
Гепатолюкс	0,1 мл на 1 кг массы тела	внутрь	2 раза	30 дней

Таблица 2 – Восстановительный этап в схеме лечения первой опытной группы

Препарат	Дозы	Способ введения	Кратность/сутки	Продолжи-тельность курса
Урсофальк	7-10 мг/кг – 21-28 дней	внутрь	1 раз на ночь после кормления	28 дней
Гепатоджект	1 мл/кг	внутримы-шечно	1 раз	30 дней

Таблица 3 – Восстановительный этап в схеме лечения второй опытной группы

Препарат	Дозы	Способ введения	Кратность/сутки	Продолжи-тельность курса
Урсофальк	7-10 мг/кг – 21-28 дней	внутрь	1 раз на ночь после кормления	28 дней
Гептрал	20 мг/кг	внутривенно	1 раз	5 дней
Гептрал	20мг/кг	внутрь	1 раз	25 дней

После дегельминтизации через 28 дней проводили общий и биохимический анализы крови, УЗИ органов брюшной полости и исследование фекалий.

Результаты исследований. Эффективность противопаразитарной обработки препаратом Азинокс у всех животных составила 100%. После проведенного комплексного лечения отмечена положительная динамика по клиническому состоянию, общему и биохимическому анализу крови. Замечено повышение количества гематокрита, соответственно и эритроцитов с гемоглобином, снижение лейкоцитов (табл. 4).

Таблица 4 – Результаты общего анализа крови до и после лечения (n= 5)

Показатель	Результаты в контрольной группе		Результаты в первой опытной группе		Результаты во второй опытной группе	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
RBC, эритроциты, 10^{12}/л	4,5± 0,44	6,0± 0,39*	4,25+ 0,62	6,75+ 0,47*	4,85± 0,56	7,05± 0,27*
HGB, гемоглобин, г/л	114,08± 5,65	123,33± 6,34*	118,9± 5,10	125,83± 5,96*	120,9± 5,10	135,83± 5,96*
HCT, гематокрит, %	26,5± 2,75	30,5± 2,75*	28,33± 2,70	33,33± 1,70*	29,33± 1,47	34,33± 0,70*
PLT, тромбоциты, 10^9/л	462,92± 35,68	562,93± 35,68	474,17± 36,51	574,19± 30,5	394,17± 46,51	514,19± 26,5
WBC, лейкоциты, 10^9/л	24,33± 3,11	11,33± 2,17*	25,92± 4,87	13,8± 2,52*	24,92± 3,87	10,8± 1,52*
Эозинофилы, % от WBC	4,52± 0,30	2,97± 0,31	5,17± 0,44	2,32± 0,45	4,83± 0,25	2,32± 0,37

Примечание: * – Статистически значимые различия контрольной и опытных групп ($p \leq 0,05$).

После завершения лечения были отмечены улучшения в печеночных показателях. Происходило постепенное снижение АЛТ, АСТ, билирубина и щелочной фосфатазы. При этом во второй опытной группе восстановление проходило активнее (табл. 5).

По результатам ультразвукового исследования у кошек всех групп до лечения были отмечены следующие изменения: гепатомегалия, расширение желчных протоков, а также утолщение стенки желчного пузыря и взвесь в желчном пузыре. Признаки энтерита и увеличение лимфатических узлов отмечены у 7 кошек, признаки панкреатита отмечены у 6 кошек. После проведенного комплексного лечения на УЗИ признаков энтерита и увеличение лимфатических узлов не было отмечено ни у одной кошки. Взвесь в желчном пузыре осталась у 3-х кошек из первой опытной группы и у 1-й кошки из контрольной группы.

Таблица 5 – Результаты биохимического анализа крови до начала и после лечения (n=5)

Показатель	Результаты в контрольной группе		Результаты в первой опытной группе		Результаты во второй опытной группе	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Альбумин, г/л	23,6± 1,14	30,6± 1,14**	23,8± 1,92	29,4± 1,14**	23,4± 1,51	31± 1,58**
ALT, Ед/л	197,6± 22,06	95,6± 18,24**	195,4± 15,32	101,6± 7,02 **	198,2± 22,57	82± 11,55**
AST, Ед./л	66,8± 26,6	21,2± 7,59*	55,8± 20,31	23,4± 6,84*	54,6± 17,75	20,6± 4,72*
Щелочная фасфотаза, Ед/л	106,2± 32,88	49,2± 14,7*	91,6± 32,97	52,4± 18,84*	118± 25,40	43,8± 10,13*
ГГТ, Ед/л	1,4± 0,54	0,4± 0,548	0,8± 0,83	0,2± 0,44	1,4± 0,54	0,4± 0,54
Общий билирубин, Мкмоль/л	16,54± 12,7	4,2± 2,34	18,74± 12,16	4,8± 2,98	24,16± 14,0	3,6± 3,18

Примечание: * – Статистически значимые различия контрольной и экспериментальной групп ($p \leq 0,05$). ** - Статистически значимые различия контрольной и экспериментальной групп ($p < 0,01$)

Кистозные полости остались после проведённого лечения у тех же трёх кошек, что и до лечения, вероятно в результате длительного течения инвазии. Гепатомегалия сохранилась у 4-х кошек из разных групп, 2 из них приходится на первую опытную группу. По ультразвуковому исследованию между контрольной и опытными группами заметной разницы не наблюдалось.

Заключение. Анализируя все результаты исследований можно сделать выводы, что в среднем выздоровление кошек при описторхозе происходит через месяц от начала лечения. При использовании препарата Гептрал в схеме лечения выздоровление и восстановление функции печени, состояния желчного пузыря происходит быстрее, чем после применения гепатопротекторов Гепатолюкс и Гепатоджект.

Литература

1. Шибитов, С. К. Описторхоз плотоядных животных в условиях Западной Сибири: дис. ... канд. вет. наук. – Москва, 2013. – 254 с.

2. Томская область занимает четвертое место в Сибири по заболеваемости описторхозом / Департамент ветеринарии Томской области. – URL: https://tomsk.gov.ru/news/front/view/id/13295 (Дата обращения: 27.11.2022).

3. Шибитов, С. К. Рекомендации по борьбе с описторхозом плотоядных животных в условиях Западной Сибири / С. К. Шибитов, Р. Т. Сафиуллин // Российский паразитологический журнал. – 2010. – №3. – С. 115-118.

4. Описторхоз – симптомы и лечение // Про болезни. – URL: https://probolezny.ru (Дата обращения: 17.12.2022).

5. Основы ветеринарной паразитологии: учебник для студентов высших учебных заведений / К. П. Фёдоров, А. С. Донченко, Ф. И. Василевич, И. М. Зубарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск, 2013. – С.131-134.

УДК 619:616.98.579.842.14:598.2:615.371

ДОКЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НОВОЙ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ЭМУЛЬСИОННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ САЛЬМОНЕЛЛЁЗА ПТИЦ

В.А. Курчевский, В.А. Евграфова, А.А. Курчевская
ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), г. Владимир, Россия
e-mail: kurchevskiy@ARRIAH.RU

Аннотация. Представлены результаты доклинического исследования новой инактивированной эмульсионной вакцины против сальмонеллёза птиц, содержащей антигены трёх серотипов: S. enteritidis, S. typhimurium, S. infantis. В опытах на курах-несушках определена оптимальная иммунизирующая доза (3×10^8 микробных клеток каждого серотипа в 0,4 $см^3$), подтверждены безвредность и ареактогенность препарата. Установлено, что двукратная вакцинация формирует напряжённый иммунитет продолжительностью не менее 14 месяцев и обеспечивает трансовариальную передачу антител потомству с защитным уровнем до 14 суток.

Ключевые слова: *Сальмонеллёз птиц, инактивированная вакцина, трансовариальный иммунитет, доклиническое исследование, серотипы сальмонелл, ветеринарная иммунопрофилактика.*

PRECLINICAL STUDY OF A NEW INACTIVATED EMULSION VACCINE AGAINST AVIAN SALMONELLOSIS

V.A. Kurchevsky, V.A. Evgrafova, A.A. Kurchevskaya
FGBI «Federal Centre for Animal Health» (FGBI «ARRIAH»), Vladimir, Russia

Abstract. The paper presents the results of a preclinical study of a new inactivated emulsion vaccine against avian salmonellosis containing antigens of three serotypes: S. enteritidis, S. typhimurium, S. infantis. The optimal immunizing dose (3×10^8 microbial cells of each serotype in 0,4 cm^3) was determined in experiments on laying hens, and the safety and non-reactogenicity of the preparation were confirmed. It was established that a two-dose vaccination schedule induces robust immunity lasting at least 14 months and ensures transovarial transmission of antibodies to progeny at protective levels for up to 14 days.

Keywords: *Avian salmonellosis, inactivated vaccine, transovarial immunity, preclinical study, Salmonella serotypes, veterinary immunoprophylaxis.*

Введение. Сальмонеллёз птиц остаётся одной из наиболее актуальных бактериальных инфекций в промышленном птицеводстве, вызывая значительные экономические потери вследствие падежа молодняка, снижения яйценоскости и контаминации пищевой продукции [1, 2]. Основными возбудителями сальмонеллёза птиц являются серотипы: *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium* и *Salmonella infantis*, способные передаваться трансовариально и поражать цыплят в первые дни жизни [2, 3]. Эффективный контроль инфекции возможен только при создании напряжённого иммунитета у родительского стада с последующей пассивной защитой потомства [4].

За период 2023-2024 гг. проводились исследования направленные на создание новой отечественной инактивированной эмульсионной вакцины против сальмонеллёза птиц, содержащей антигены трёх основных серотипов сальмонелл [1]. Состав препарата был определён исходя из результатов диагностической работы по выявлению сальмонелл в патологическом материале и пищевой продукции. Установлено, что из 113 положительных проб были выделены следующие серотипы: *S. enteritidis* – 58% (66 проб), *S. typhimurium* – 22% (25 проб), *S. infantis* – 13% (15 проб) и *S. pullorum-gallinarum* – 7 % (7 проб). Ввиду того, что *S. enteritidis* имеет перекрёстный иммунитет к *S. pullorum-gallinarum* [4], в состав вакцины вошли следующие серотипы: *S. enteritidis, S. typhimurium, S. infantis.*

Цель – разработка и проведение доклинических исследований инактивированной эмульсионной вакцины против сальмонеллёза птиц.

Задачи:

1. Подобрать оптимальную иммунизирующую дозу;
2. Оценить безвредность и реактогенность трёх серий препарата при различных способах введения;
3. Изучить динамику поствакцинальных антител у кур в течение 14 месяцев и оценить уровень трансовариального иммунитета у цыплят.

Материалы и методы исследований. *Вакцина.* Были использованы три экспериментальные серии вакцины, произведенные из инактивированных формальдегидом бактериальных клеток штаммов: *S. enteritidis* «VSE 23», *S. typhimurium* «VST 23», *S. infantis* «VSI 23» с адъювантом Montanide ISA 70 (70%) [5]. Объём вводимого препарата на птицу 0,4 см³. В разных опытах применяли серии с различной антигенной нагрузкой [6].

Лабораторные животные. В исследованиях использован молодняк кур-несушек кросса Хайсекс белый (суточные и 8-9 недельного возраста). Общее количество птицы составило:

- для подбора иммунизирующей дозы - 720 голов;
- для оценки безвредности и реактогенность препарата - 160 голов;
- для изучения продолжительности иммунитета - 16 петухов и 80 кур, а также 240 цыплят, полученных от них.

Результаты исследований. *Подбор оптимальной иммунизирующей дозы*. Для определения оптимальной иммунизирующей дозы препарата на суточных цыплятах были испытаны три образца вакцины, результаты представлены в таблице 1.

Образец №3 обеспечил полную защиту, однако вызывал выраженную местную реакцию (гиперемия, отёк) у 45 % вакцинированного поголовья и снижение потребления корма в первые 5 суток. Образец №1 показал недостаточную эффективность (сохранность 70–85 %). Образец №2 при сохранности 95–100 % не вызывал побочных явлений, поэтому признан оптимальным. Аналогичные данные получены на цыплятах 8–9 недельного возраста (заболеваемость в группах, иммунизированных образцом №2, не превышала 5 % при 85–95 % заболеваемости в контроле).

Таблица 1 – Эффективность различных образцов вакцины на суточных цыплятах

Группа	Испытуемый штамм	Пало/выжило	Сохранность, %
Образец №1			
1 О VSE	*S. enteritidis*	6/14	70,0
1 О VST	*S. typhimurium*	5/15	75,0
1 О VSI	*S. infantis*	3/17	85,0
1 К VSE	*S. enteritidis*	20/0	0,0
1 К VST	*S. typhimurium*	20/0	0,0
1 К VSI	*S. infantis*	18/2	10,0
Образец №2			
2 О VSE	*S. enteritidis*	1/19	95,0
2 О VST	*S. typhimurium*	0/20	100,0
2 О VSI	*S. infantis*	0/20	100,0
2 К VSE	*S. enteritidis*	20/0	0,0
2 К VST	*S. typhimurium*	19/1	5,0
2 К VSI	*S. infantis*	18/2	10,0
Образец №3			
3 О VSE	*S. enteritidis*	0/20	100,0
3 О VST	*S. typhimurium*	0/20	100,0
3 О VSI	*S. infantis*	0/20	100,0
3 К VSE	*S. enteritidis*	18/2	10,0
3 К VST	*S. typhimurium*	18/2	10,0
3 К VSI	*S. infantis*	18/2	10,0

Примечание: О – опытная группа, К – контрольная группа;

Безвредность и ареактогенность. Для определения безвредности препарата вводили удвоенную дозу вакцины трёх серий, при этом не было отмечено отклонений в клиническом состоянии птицы, аппетите и поведении. Температура тела оставалась в пределах физиологической нормы (39,7-41,1°С) на протяжении всего периода наблюдения. Исследование безвредности проводили в соответствии с ГОСТ 31926–2012 [7] и методическими рекомендациями [8].

При патологоанатомическом вскрытии на 21-е сутки в местах инъекций обнаружены остатки вакцины в виде дискретных включений; признаков некроза, отёка и инфильтрации не выявлено. Местная реакция на терапевтическую дозу отсутствовала.

Продолжительность иммунитета и трансовариальная передача антител потомству. У кур после двукратной вакцинации титры антител (определяли методом ИФА согласно [9]) достигали 1:25600–1:51200 и сохранялись в данном диапазоне в течение 12 месяцев. К 14-му месяцу уровень антител снизился до 1:3200–1:12800, что является выше защитного порога (табл. 2). В контрольной группе антитела отсутствовали.

Таблица – 2 Динамика титра антител у кур опытной группы (средние титры по трём серотипам)

Срок после 2-й вакцинации	Титры антител (диапазон)
14 суток	1:25600-1:51200
6 месяцев	1:25600-1:51200
12 месяцев	1:25600-1:51200
14 месяцев	1:3200-1:12800

У цыплят, полученных от вакцинированных кур, исходные титры соответствовали материнским (1:12800–1:51200). К 7-м суткам они снизились до 1:3200-1:6400, к 14-м – до 1:800-1:3200, а к 21-м суткам находились вблизи защитного порога (1:200–1:400) [3]. Цыплята от контрольных кур оставались серонегативными (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика титра антител у потомства, привитых кур

Возраст цыплят	Опытная группа (диапазон)	Контрольная группа
1 сутки	1:12800-1:51200	<1:200
7 суток	1:3200-1:6400	<1:200
14 суток	1:800-1:3200	<1:200
21 сутки	1:200-1:400	<1:200

Выводы

1. Оптимальной иммунизирующей дозой вакцины является содержание 3×10^8 инактивированных микробных клеток каждого из трёх серотипов сальмонелл в 0,4 см³, что обеспечивает защиту не менее 95 % привитой птицы без побочных эффектов;

2. Препарат безвреден и ареактогенен: введение удвоенной дозы не вызывает отклонений в клиническом состоянии; местные реакции на терапевтическую дозу отсутствуют или минимальны;

3. Двукратная вакцинация кур-несушек формирует напряжённый иммунитет продолжительностью не менее 14 месяцев. Вакцинированные куры передают потомству трансовариальные антитела, обеспечивающие пассивную защиту цыплят в течение минимум 14 суток.

Литература

1. Ленёв, С. В. Распространение серотипов сальмонелл в птицеводческих хозяйствах Российской Федерации в 2021–2023 гг. / С. В. Ленёв, А. В. Прусаков, Н. А. Соколова // Ветеринария сегодня. – 2024. - № 1 (48). - С. 45-52.

2. Gast, R. K. Salmonella infections / R. K. Gast, R. E. Porter // Diseases of Poultry. 14th ed. / ed. by D.E. Swayne. – Hoboken: Wiley-Blackwell, 2020. – P. 719-753.

3. Козлова, А. Д. Трансовариальный иммунитет у цыплят при вакцинации родительского стада против сальмонеллёза / А. Д. Козлова, Е. В. Гусева // Птицеводство. – 2023. – № 5. – С. 33-39.

4. Джавадов, Э. Д. Иммунопрофилактика сальмонеллёза птиц: современное состояние и перспективы /- Э. Д. Джавадов, М. Е. Дмитриева. – СПб.: Лань, 2022. – 184 с.

5. Aucouturier, J. Montanide ISA 70 VG: a new adjuvant for poultry vaccines / J. Aucouturier, L. Dupuis, V. Ganne // Avian Pathology. – 2021. – Vol. 50, № 3. – P. 212-220.

6. Нормов, Д. А. Принципы подбора антигенной нагрузки в инактивированных вакцинах для птиц / Д. А. Нормов, С. В. Шабунин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 112-115.

7. ГОСТ 31926–2012. Препараты биологические для ветеринарного применения. Методы определения безвредности. – М.: Стандартинформ, 2014. – 11 с.

8. Смирнов А. М. Оценка безвредности и реактогенности ветеринарных вакцин: методические подходы / А. М. Смирнов, М. И. Доронин // Ветеринарный врач. – 2019. – № 6. – С. 21-26.

9. Методические указания по серологической диагностике сальмонеллёза птиц методом иммуноферментного анализа (ИФА). Утв. Россельхознадзором 12.04.2021. – М.: ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2021. – 24 с.

УДК 619:578.823:636.5

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ОЧИСТКИ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ АНТИГЕНА РЕОВИРУСА ПТИЦ, ПРИМЕНЯЕМОГО В ИММУНОФЕРМЕНТНОЙ ДИАГНОСТИКЕ

С.П. Лазарева, Ир.А. Чвала, Д.Б. Андрейчук, Ил.А. Чвала
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), г. Владимир, Россия
e-mail:lazareva@arriah.ru

Аннотация. Получены препараты антигена реовируса птиц методом концентрирования в 100, в 200 и в 300 раз. Относительная чувствительность ИФА-набора с применением препаратов антигена, концентрированных в 200 и в 300 раз, составила 100%. Данный показатель для антигена, концентрированного в 100 раз, составил 73%. Относительная специфичность всех полученных препаратов составила 100%. Концентрирование в 200 раз является оптимальным с целью получения антигена для производства ИФА наборов.

Ключевые слова: *реовирус птиц, антиген, иммуноферментный анализ, относительная чувствительность, относительная специфичность.*

OPTIMIZATION OF AVIAN REOVIRUS ANTIGEN PURIFICATION AND CONCENTRATION FOR ELISA DIAGNOSTICS

S.P. Lazareva, Ir.A. Chvala, D.B. Andreichuk, Il.A. Chvala
Federal State-Financed Institution «Federal Center For Animal Health» (FGBI «ARRIAH»), Vladimir, Russia

Abstract. An avian reovirus antigen sample with high rate of activity has been obtained using 100-, 200- and 300-fold concentration method. An ELISA kit relative sensitivity value using 200- and 300-fold concentrated sample amounted 100%, whereas relative sensitivity value using 100-fold concentrated sample amounted 73%. A relative specificity of all obtained samples amounted 100%. To obtain the antigen for ELISA kits, 200-fold concentration method is an optimal way.

Keywords: *avian reovirus, antigen, ELISA, relative sensitivity, relative specificity.*

Введение. Реовирусы птиц – РНК-содержащие вирусы семейства Reoviridae, которые являются возбудителями различных заболеваний птиц, наиболее распространенным из которых является вирусный артрит или теносиновит. Экономический ущерб, вызываемый реовирусной инфекцией, связан с гибелью птицы и снижением массы ее тела. [1, 2].

С целью специфической профилактики реовирусных заболеваний широко применяют как живые, так и инактивированные вакцины. Для контроля за распространением реовирусной инфекции проводят серологические исследования по выявлению антител к реовирусу птиц. Метод иммуноферментного анализа (ИФА) получил наибольшее распространение для мониторинга вакцинированных стад и контроля за наличием антител к инфекции среди невакцинированной птицы [3, 4].

В ФГБУ «ВНИИЗЖ» был усовершенствован диагностический ИФА-набор для выявления антител к реовирусу птиц. Для повышения специфичности был разработан буфер для разведения образцов, блокирующий неспецифическое связывание. Однако наряду с устранением причины возникновения ложноположительных результатов несколько снизилась чувствительность набора.

Цель и задачи. Исходя из вышесказанного, целью данной работы являлось определение возможности повышения чувствительности усовершенствованного ИФА-набора. Для достижения поставленной цели необходимо было получить высокоактивный и специфичный препарат антигена для изготовления диагностического ИФА-набора по выявлению антител к реовирусу птиц, не уступающий зарубежным аналогам.

Материалы и методы. *Антиген.* Антиген изготавливали из штамма «S1133» реовируса птиц, полученного в культуре клеток ФЭК с титром инфекционной активности не менее 7,0 lg $ТЦД_{50}/см^3$.

Сыворотки. В качестве испытуемых образцов использовали сыворотки крови вакцинированных против реовируса кур, доставленные из птицефабрики Белгородской области (12 шт) и Республики Беларусь (12 шт) в 2025 году. Возраст птицы составлял 180-250 сут. Статус указанных сывороток определен с помощью зарубежных коммерческих наборов. Для оценки специфичности использовали гетерологичные, не содержащие антитела к реовирусу птиц гипериммунные сыворотки крови кур к Mycoplasma synoviae (Ms), Mycoplasma gallisepticum (Mg) производства GD (Нидерланды), к аденовирусу птиц 4 серотипа (АВП-4) производства ВНИИЗЖ (Россия), а также 20 нормальных сывороток крови кур, не содержащих антител к реовирусу птиц, производства ФГБУ «ВНИИЗЖ» (Россия). В качестве контрольных сывороток применялись референтная сыворотка не содержащая антител к реовирусу птиц, и гипериммунная сыворотка крови к реовирусу птиц производства GD (Нидерланды).

Коммерческие наборы. В работе использовали коммерческие наборы Avian Reovirus Antibody Test Kit (Zoetis, США) и IDEXX REO Ab Test (IDEXX, США) согласно инструкции по применению.

Очистка и концентрирование антигена. Культуральную жидкость, содержащую инактивированный аминоэтилэтиленимином в концентрации 0,1% антиген реовируса птиц, осветляли при 4330g, затем надосадочную жидкость осаждали на ультрацентрифуге через слой 30% сахарозы при 125300 g. Полученный осадок ресуспендировали в 0,01 М фосфатно-буферном растворе

pH 7,2-7,4. Концентрирование препарата проводили в трех вариантах: в 100, в 200 и в 300 раз.

Непрямой твердофазный вариант ИФА. Исследования проводили по стандартной методике [5] с использованием разработанного ранее буфера для разведения контрольных и исследуемых сывороток, блокирующего неспецифическое связывание.

Расчет относительной чувствительности и специфичности. При обработке результатов использовали статистические методы анализа согласно ГОСТ Р ИСО 21748-2021 [6]. Все расчеты проводили в программе Microsoft Office Excel 2016.

Результаты и обсуждение. В результате очистки и концентрирования антигена реовируса птиц получили три варианта препарата с разной концентрацией в 100, в 200 и в 300 раз. Препараты антигена адсорбировали на планшеты для иммунологических исследований (SPL Life Sciences, Южная Корея) и определяли величину титров антител в испытуемых сыворотках крови кур (первый положительный титр сывороток крови кур для тест-системы ФГБУ «ВНИИЗЖ» равен 532). Полученные данные использовали при расчете чувствительности метода относительно коммерческих наборов производства Zoetis (США) и IDEXX (США). Первые положительные титры составляют 376 и 397, соответственно.

При исследовании сывороток с помощью антигена, концентрированного в 100 раз, 9 из 24 заведомо положительных сывороток крови кур были определены как отрицательные, относительная чувствительность набора составила 73%, С применением антигенов, сконцентрированных в 200 и в 300 раз, указанные сыворотки имели положительный статус, и относительная чувствительность набора составила 100%.

При исследовании гетерологичных сывороток крови кур диагностическая специфичность набора составила 100%. При исследовании отрицательных сывороток крови кур на всех трех образцах антигена относительная специфичность составила 100%. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Титры антител к реовирусу птиц, полученные при исследовании сывороток крови кур методом ИФА

Исследуемые сыворотки (n=3)	Антиген реовируса птиц, конц. в 100 раз*	Антиген реовируса птиц, конц. в 200 раз*	Антиген реовируса птиц, конц. в 300 раз*	Набор Zoetis	Набор IDEXX
1	2	3	4	5	6
Отрицательная контрольная сыворотка	-	-	-	-	-
Положительная контрольная сыворотка	3927	3635	3828	2884	2291

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Птицефабрика Белгородской обл.					
1	1830±23	4941±23	5053±15	5525± 85	5049±46
2	1056±15	3125±61	3227±25	3819±33	4206±32
3	1123±21	2270±48	2285±24	3503±31	2981±35
4	3042±46	5683±94	5826±36	6569±89	5265±16
5	2361±13	3555±63	3648±32	5292±68	5648±22
6	1534±67	2935±77	3124±28	4172±63	3853±41
7	1248±31	3079±59	3195±19	5483±19	5125±41
8	1723±17	3481±42	3583±41	5352±83	5286±28
9	**135±10**	3166±65	3225±35	3766±79	3389±17
10	1172±82	2881±34	3049±55	4690±52	4162±26
11	**76±2**	1901±73	2133±48	3247±46	3226±11
12	**89±6**	1502±12	1566±21	3026±35	3151±19
Птицефабрика Респ. Беларусь					
1	**41±1**	1206±28	1331±39	2005±26	2141±12
2	**98±7**	2345±32	2448±11	2449±44	2322±24
3	2156±42	4685±74	4871±54	6745±93	6467±52
4	2138±78	4142±83	4214±32	5993±91	5590±33
5	1147±45	3189±47	3192±28	5282±37	5034±36
6	2188±38	3528±84	3537±44	4253±84	4281±21
7	1078±47	1610±39	1763±21	3093±43	3078±14
8	**121±15**	1816±49	1864±17	3726±25	3459±19
9	2234±76	5371±62	5541±35	6302±73	5986±23
10	**187±12**	1720±38	1798±37	2134±13	1872±28
11	**71±3**	2002±17	2277±14	2341±53	2235±34
12	**85±5**	959±26	1192±25	2027±48	1760±13
сыворотка крови кур к Ms	132±10	154±12	161±13	94±8	82±9
сыворотка крови кур к Mg	111±14	134±11	121±10	104±11	80±7
сыворотка крови кур к АВП-4	102±10	108±12	154±14	89±8	85±6
Отрицательные к реовирусу птиц сыворотки крови кур (20 шт, ср. знач.)	145±19 (отр)	184±17 (отр)	176±15 (отр)	57±6 (отр)	62±7 (отр)

Заключение

Концентрирование антигена реовируса птиц в 200 и 300 раз позволяет достичь показателей чувствительности и специфичности ИФА-набора для выявления антител к реовирусу птиц, сопоставимых с показателями импортных аналогов. Концентрирование антигена в 300 раз является нерациональным из-за увеличения количества используемого нативного материала и, как следствие, роста себестоимости набора.

Таким образом, применение антигена реовируса птиц, концентрированного в 200 раз, в качестве иммуноспецифического компонента

ИФА-наборов является оптимальным решением для повышения относительной чувствительности и специфичности набора до 100%.

Литература

1. Алиев, А. С. Реовирусная инфекция птиц / А. С. Алиев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. – №12. – С. 28-32.

2. Avian reoviruses from wild birds exhibit pathogenicity to specific pathogen free chickens by footpad route / Yu-Ri Choi, Sang-Won Kim, Ke Shang [et al.] // Frontiers in Veterinary Science. – 2022. – Vol. 9. – P. 1-10.

3. Нуралиев, Е. Р. Биологический контроль инкубационного яйца при реовирусной инфекции в промышленном птицеводстве / Е. Р. Нуралиев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1 (87). - С. 200-205.

4. Куприянов, А. И. Усовершенствование методов ретроспективной диагностики авиреовирусной инфекции: специальность 03.00.06 «Вирусология»: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Куприянов Александр Иванович; ФГУ Всероссийский Научно-Исследовательский институт защиты животных. – Владимир, 2002. – 147 с.

5. Enzyme-linked immunosorbent assay. 1. Measurement of antibody activity titer against Newcastle disease virus in a single serum dilution / D. G. Snyder, W. W. Marquardt, E. T. Mallinson [et al.] // Avian Diseases. – 1983. – Vol. 27. – P. 161-170.

6. ГОСТ Р ИСО 21748-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Статистические методы. Руководство по использованию оценок повторяемости, воспроизводимости и правильности при оценке неопределенности измерений: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 28.09.2021 N 1018-ст: введен взамен ГОСТ Р ИСО 21748-2012: дата введения 2021/09/28 / разработан ЗАО «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем». – Москва: Российский институт стандартизации, 2021. – 36 с.

УДК 619:636.2:616.15

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ВЕСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У БОЛЬНЫХ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ ТЕЛЯТ, НА ФОНЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ

А.П. Лашин[1], Н.И. Максимов[2]

[1]ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» г. Благовещенск, Россия

[2]ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», г. Москва, Россия

e-mail: ant.lashin@yandex.ru

Аннотация. Проведена сравнительная эффективность антибактериальной терапии, на фоне неспецифической бронхопневмонии у телят, с последующим анализом физиологического статуса и регистрацией уровня весовых показателей. Результаты исследования показали, что применение антибиотика группы макролидов - «Тилозин 200», на фоне основных мер медикаментозного лечения неспецифической бронхопневмонии, оказывает более положительный терапевтический эффект на пятый день лечения, что отражается на физиологическом профиле, по сравнению с опытной группой 1. Одновременно с этим, м*асса тела телят опытной группы 2 была больше на 7,3 кг, по сравнению с массой тела телят опытной группы 1 и составляла 126,4 кг и 118,8 кг соответственно. Среднесуточный привес у телят опытной группы 2 достоверно превышал на 146,7 г среднесуточный привес телят опытной группы 1.*

Ключевые слова: *антибактериальная терапия, исследования, неспецифическая бронхопневмония, телята.*

DYNAMICS OF CHANGES IN PHYSIOLOGICAL AND WEIGHT INDICATORS IN CALVES WITH NON-SPECIFIC BRONCHOPNEUMONIA, AGAINST THE BACKGROUND OF ANTIBACTERIAL THERAPY

A.P. Lashin[1], N.I. Maksimov[2]

[1]Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia

[2]Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - M.I. Skryabin MBA, Moscow, Russia

Abstract. A comparative study was conducted to evaluate the effectiveness of antibacterial therapy in calves with nonspecific bronchopneumonia, followed by an analysis of their physiological status and weight status. The results demonstrated that the use of the macrolide antibiotic Tylosin 200, in addition to the standard drug

treatment for nonspecific bronchopneumonia, produced a more positive therapeutic effect on the fifth day of treatment, as reflected in the physiological profile, compared to those in experimental group 1. Furthermore, the body weight of calves in experimental group 2 was 7.3 kg greater than that of calves in experimental group 1, reaching 126.4 kg and 118.8 kg, respectively. The average daily weight gain in calves in experimental group 2 was significantly higher by 146.7 g than that of calves in experimental group 1.

Keywords: *antibacterial therapy, research, nonspecific bronchopneumonia, calves.*

Введение. Респираторные болезни молодняка крупного рогатого скота являются одной из главных проблем животноводства, которые имеют повсеместное распространение в Амурской области, а также и в других регионах России. По распространению, бронхопневмония занимает второе место, уступая лишь патологиям желудочно-кишечного тракта [1].

В целом, в нашей стране ежегодно бронхопневмонией болеют до 70% молодняка крупного рогатого скота. Совокупность ущерба складывается из лечения больных животных, их падежа, дальнейшем отставании в развитии и росте, а вследствие этого снижение племенных и продуктивных качеств животных, что в конечном итоге приводит к более позднему первому осеменению телок, которое может запаздывать на четыре и более месяцев. В настоящее время в Российской Федерации усовершенствование методов диагностики и разработка высокоэффективных и экономически оправданных схем на фоне данного заболевания является наиболее актуальной проблемой в ветеринарии и животноводстве [2-3].

Цель и задачи исследований. Оценить динамику изменения физиологических и весовых показателей у больных неспецифической бронхопневмонией телят, на фоне антибактериальной терапии.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Проанализировать физиологическое состояние у больных неспецифической бронхопневмонией телят, на фоне использования препаратов «Байтрил 5 %» и «Тилозин 200».
2. Проследить изменение весовых показателей у телят, на фоне антибактериальной терапии препаратами «Байтрил 5%» и «Тилозин 200».

Материал и методы исследования. Для данного опыта отобрали 30 телят красно-пестрой породы трех и четырех месячного возраста методом пар-аналогов. Из которых были сформированы три группы животных по 10 телят в каждой: первая – контрольная группа, состоящая исключительно из клинически здоровых телят, и еще две - опытные группы, включающие в себя телят, больных неспецифической бронхопневмонией. Телятам первой опытной группы назначили препарат группы фторхинолонов «Байтрил 5%», в форме подкожных инъекций в дозе 1 мл на 20 кг живой массы в течение 10 дней, второй опытной

группе - антибиотик группы макролидов - «Тилозин 200» в дозе 1 мл на 20 кг живой массы в форме внутримышечных инъекций в течение 7 дней.

Для оценки динамики физиологических и весовых показателей, на фоне применяемых схем антибактериальной терапии учитывали тяжесть течения и продолжительность заболевания. Клиническое обследование животных проводилось ежедневно по общепринятым методикам.

Статистическую обработку результатов проводилась с помощью пакета прикладных программ «Statistica v.10.0» (Statsoft Inc., США). Различия количественных показателей между исследуемыми независимыми группами анализировался с помощью t-критерия Стъюдента [4].

Результаты исследований. Чтобы наглядно зарегистрировать динамику антибактериальной терапии на фоне неспецифической бронхопневмонии, были собраны данные, включающие учёт физиологического статуса, а также регистрацию показателей массы тела и среднесуточного привеса.

Динамика физиологических признаков, на фоне неспецифической бронхопневмонии телят представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика изменения физиологических показателей у телят опытных групп, до начала антибактериальной терапии, (M±m), n=10

Дни исследования	Группы животных	Исследуемые показатели		
		Температура тела,(ºС)	Частота пульса, (уд/мин)	Частота дыхания, (дых.дв/мин)
1 день	Опытная 1	40,8±0,10	113,3±0,94	54,3±1,22
	Опытная 2	40,6±0,07	113,1±1,23	52,4±1,02
5 день	Опытная 1	40,8±0,05	110,2±0,51	46,8±1,11
	Опытная 2	40,4±0,06	99,4±0,40*	43,5±1,21
10 день	Опытная 1	39,6±0,07	99,6±1,41	39,7±2,02
	Опытная 2	39,2±0,04	96,1±1,21	37,6±1,42

Анализируя таблицу 1 можно отметить, что температура тела в первый день исследования у телят обеих опытных групп была повышена и значительно не отличалась. По сравнению с физиологической нормой, у телят обеих исследуемых групп регистрировалась фебрильная температура тела с повышением на 1,2ºС.

На 5-ый день исследования, температура тела у телят опытной группы 1 была выше на 0,4ºС, по сравнению с телятами опытной группы 2 и составляла 40,4ºС.

Температура тела на 10-ый день у телят обеих опытных групп соответствовала пределам физиологической норме, однако в опытной группе 2 была понижена на 0,4ºС, по сравнению с опытной группой 1 и составляла 39,2ºС и 39,6ºС соответственно.

Частота пульса в первый день исследования у обеих опытных групп телят не отличалась, однако у телят опытной группы 2 частота пульса была реже на 1,2 уд/мин и составляла 113 уд/мин. У обеих опытных групп животных регистрировалась тахикардия, данные изменения являлись следствием того, что у животных в первый день исследования наблюдалась фебрильная температура тела.

К пятому дню исследования частота пульса у обеих групп становилась реже, у телят опытной группы 2 была достоверно ниже на 10,8 уд/мин, по сравнению с показателями телят опытной группы 1 и составляла 99,4 уд/мин и 110,2 уд/мин соответственно.

На 10-ый день исследования частота пульса у телят обеих опытных групп значительных отличий не имела и находилась в пределах физиологической нормы, составляла 99,6 уд/мин и 96,1 уд/мин соответственно.

Однако, у животных обеих опытных групп в первый день исследования регистрировались признаки полипноэ, на фоне повышения температуры тела, так у опытной группы 1 частота дыхания составила 54,3 дыхательных движений в минуту, а у телят опытной группы 2 – 52,4 дыхательных движений в минуту.

На пятый день исследования у обеих исследуемых групп животных, число дыхательных движений уменьшилось, но у телят опытной группы 2 частота дыхания была ниже на 3,1 дыхательных движений в минуту, по сравнению с опытной группой 1 и составляла 43,5 дыхательных движений в минуту.

К 10-му дню исследований частота дыхания у обеих опытных групп телят находилась в пределах физиологической нормы и составляла 39,7 дыхательных движений в минуту и 37,6 дыхательных движений в минуту соответственно.

Таблица 2 – Динамика изменения весовых показателей у телят опытных групп, (M±m), n=10

Исследуемые показатели	Группы животных	
	Опытная группа 1	Опытная группа 2
Масса тела в 1 день, кг	83,3±0,71	82,3±0,81
Масса тела на 10 день, кг	88,5±0,42	92,4±0,41*
Масса тела на 30 день, кг	101,4±1,25	104,5±1,23
Среднесуточный привес, г	590,1±25,23	733,5±30,41
Масса тела на 60 день, кг	118,8±1,31	126,4±1,52
Среднесуточный привес, г	586,5±0,07	733,5±10,31*

Как видно из данных, представленных в таблице 2, масса телят обеих опытных групп в первый день исследования достоверных отличий не имела и составляла 83,3 кг и 82,3 кг соответственно. Однако, уже к 10-му дню исследования телята опытной группы 1, получавшие антибактериальное лечение по общепринятой в хозяйстве схеме, достоверно уступали в массе тела на 4 кг телятам опытной группы 2, которые получали лечение по исследуемой антибактериальной фармакотерапии, где показатели составляли 88,5 кг и 92,4 кг.

На 30-ый день исследования масса телят опытной группы 2 превышала массу тела телят опытной группы 1 на 3 кг и составляла 104,5 кг. Среднесуточный привес у телят опытной группы 2 на 143,4 г больше, по сравнению с телятами опытной группы 1.

К 60-му дню, масса тела телят опытной группы 2 была больше на 7,3 кг, по сравнению с массой тела телят опытной группы 1 и составляла 126,4 кг и 118,8 кг соответственно. Среднесуточный привес у телят опытной группы 2 достоверно превышал на 146,7 г среднесуточный привес телят опытной группы 1.

Выводы:

1. У телят больных неспецифической бронхопневмонией с первого по пятый день исследования отмечалась фебрильная температура, тахикардия, полипное, снижение среднесуточного привеса на 340,1г. На фоне применения «Тилозина 200» терапевтический эффект у больных телят проявился на пятый день лечения, температура снизилась на 0,4ºС, пульс – на 10,8 уд/мин.

2. Среднесуточный привес увеличился на 146,7 г, на 10 день – на 4 кг по сравнению с телятами опытной группы 1.

Литература

1. Козлов, Г. В. Изменение гематологических показателей у телят, на фоне фитокоррекции бронхопневмонии / Г. В. Козлов, А. П. Лашин // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева, г. Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 187-192. – EDN JMDFDX.

2. Лашин, А. П. Профилактика остро-катарального бронхита телят / А. П. Лашин // Устойчивое развитие агропромышленного комплекса как основа продовольственной безопасности : сборник материалов международной научной конференции, Смоленск, 7 декабря 2023 года. – Смоленск, 2023. – С. 301-306. – EDN JQBTAW.

3. Попов, С. В. Оценка эффективности комплексной терапии при неспецифической бронхопневмонии у телят / С. В. Попов, И. И. Калюжный // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. – № 1(15). – С. 22-26. – EDN TVQRKG.

4. Substantiation of the choice of the model for the formation of oxidative stress in preclinical studies / A. Lashin, N. Simonova, T. Miller [et al.] // E3S Web of Conferences : International Scientific and Practical Conference “Development and Modern Problems of Aquaculture” (AQUACULTURE 2022), Divnomorskoe village, Krasnodar region, Russia, 26 сентября – 02 2022 года. Vol. 381. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 01106. – DOI 10.1051/e3sconf/202338101106. – EDN PZWGAF.

УДК 619:636.2:616.15

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ТЕЛЯТ ПРИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ БРОНХОПНЕВМОНИИ, В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

А.П. Лашин[1], Н.В.Симонова[2]
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»
г. Благовещенск, Россия
ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет имени
К.Э. Циолковского», г. Калуга, Россия
e-mail: ant.lashin@yandex.ru

Аннотация. Проведена сравнительная оценка гематологического статуса при неспецифической бронхопневмонии у телят, в условиях применения различных антибактериальных препаратов. На фоне применения антибиотика макролидного ряда «Тилозин 200», терапевтический эффект, с изменением клинических показателей крови, у больных телят наблюдался на пятый день лечения. Так, содержание уровня лейкоцитов снизилось на 43%, увеличилось количество эозинофилов на 82%, палочкоядерные лимфоциты понизились на 56%, сегментоядерные лимфоциты на 15% выше по сравнению с первой опытной группой. Количество эритроцитов возросло во второй опытной группе на 10%, когда в первой опытной - на 8%.

Ключевые слова: *антибактериальная терапия, гематологический статус, неспецифическая бронхопневмония, телята.*

HEMATOLOGICAL STATUS OF CALVES WITH NON-SPECIFIC BRONCHOPNEUMONIA UNDER CONDITIONS OF USE OF VARIOUS ANTIBACTERIAL DRUGS

A.P. Lashin[1], N.V. Simonova[2]
[1]Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia
[2]Tsiolkovsky Kaluga State University, Kaluga, Russia

Abstract. A comparative assessment of the hematological status of calves with nonspecific bronchopneumonia was conducted using various antibacterial drugs. Following treatment with the macrolide antibiotic Tylosin 200, a therapeutic effect, including changes in clinical blood parameters, was observed in sick calves on the fifth day of treatment. White blood cell counts decreased by 43%, eosinophil counts increased by 82%, band lymphocytes decreased by 56%, and segmented lymphocytes increased by 15% compared to the first experimental group. Red blood cell counts increased by 10% in the second experimental group, compared to 8% in the first experimental group.

Keywords: *antibacterial therapy, hematological status, nonspecific bronchopneumonia, calves.*

Введение. В нашей стране ежегодно бронхопневмонией болеют до 70% молодняка крупного рогатого скота. Совокупность ущерба складывается из лечения больных животных, их падежа, дальнейшем отставании в развитии и росте, а вследствие этого снижение племенных и продуктивных качеств животных, что в конечном итоге приводит к более позднему первому осеменению телок, которое может запаздывать на четыре и более месяцев. В настоящее время в Российской Федерации усовершенствование методов диагностики и разработка высокоэффективных и экономически оправданных схем на фоне данного заболевания является наиболее актуальной проблемой в ветеринарии и животноводстве [1-2].

Цель и задачи исследований. Оценить гематологический статус телят при неспецифической бронхопневмонии, в условиях применения различных антибактериальных препаратов.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. исследовать морфологический состав крови больных неспецифической бронхопневмонии телят;

2. сравнить терапевтическую эффективность использования антибиотических средств «Байтрил 5%» и «Тилозин 200».

Материал и методы исследования. Для данного опыта отобрали 20 телят красно-пестрой породы трех и четырех месячного возраста методом пар-аналогов, из которых были сформированы две группы животных по 10 телят в каждой. Телятам опытных групп вводили антибактериальные препараты: первой – «Байтрил 5%», в форме подкожной инъекции, в дозе 1 мл на 20 кг живой массы, в течение 10 дней; второй – «Тилозин 200» в дозе 1 мл на 20 кг живой массы, в форме внутримышечных инъекций, в течение 7 дней.

Кровь на морфологический анализ отбирали у исследуемых животных в начале исследования, а также через 10 дней с момента применяемой антибактериальной терапии. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакета прикладных программ «Statistica v.10.0» (Statsoft Inc., США) [3-4].

Результаты исследований. Чтобы наглядно зарегистрировать сравнительную динамику антибактериальной терапии, на фоне неспецифической бронхопневмонии у телят, были собраны данные, включающие учёт гематологического статуса на первый и десятый день исследований.

Исходя из данных, представленных в таблице 1, можно отметить, что в первый день исследования, в крови телят, больных неспецифической бронхопневмонией, отмечалась эритропения, снижение данного показателя

относительно контроля составило в первой опытной группе на 5,8%, во второй опытной группе на 8,5% соответственно. На фоне этого, в обеих опытных группах, регистрировалось достоверное снижение уровня гемоглобина на 15%, по сравнению со здоровыми телятами. Кроме этого, в обеих опытных группах регистрировался лейкоцитоз, количество лейкоцитов, по сравнению с физиологической нормой было повышено в два раза. Наблюдалось незначительное увеличение СОЭ в крови у телят второй опытной группы, по сравнению с телятами первой опытной группы.

Таблица 1 – Гематологический статус у телят опытных групп, при неспецифической бронхопневмонии, в первый день антибактериальной терапии, M±m

Показатели	Единицы измерения	Группа животных	
		Первая опытная, n=10	Вторая опытная, n=10
Эритроциты	10^{12}/л	6,97±0,66	6,74±0,92
Лейкоциты	10^{9}/л	14,3±0,71*	14,7±0,42*
Гемоглобин	г/л	88,1±1,22*	87,9±1,32*
СОЭ	мм/ч	1,4±0,53	1,46±0,70
Базофилы	%	0	0
Эозинофилы	%	2,16±0,51	2,65±0,61
Нейтрофилы:			
миелоциты	%	0,3±0,17	0,3±0,11
юные	%	0,4±0,03	0,4±0,03
палочкоядерные	%	18,7±0,51*	18,5±0,63*
сегментоядерные	%	25,2±1,02	27,5±1,31
Лимфоциты	%	41,1±1,63	42,5±1,51
Моноциты	%	12,2±0,43*	8,23±0,32*

Количество эозинофилов снижено по сравнению с физиологической нормой в первой опытной группе на 64%, а во второй опытной группе на 55,6% соответственно. Уровень лимфоцитов был незначительно понижен в обеих опытных группах, по сравнению с физиологической нормой. Содержание моноцитов в крови исследуемых групп повышено, по сравнению с физиологической нормой, однако, у телят второй опытной группы данный показатель был ниже в 1,4 раза, по сравнению с телятами первой опытной группы.

По данным исследования, у телят обеих опытных групп наблюдалась нейтрофилия с регенеративным сдвигом ядра влево, об этом свидетельствует достоверное увеличение числа палочкоядерных лимфоцитов в 3,6 раза, по сравнению с нормой. Также отмечается появление в крови юных лимфоцитов и миелоцитов. У телят второй опытной группы содержание сегментоядерных лимфоцитов превышает показания первой опытной группы.

Анализируя таблицу 2 можно отметить, что на 10 день исследования у больных неспецифической бронхопневмонией телят, уровень показателей морфологического состава крови нормализовался и значительных отклонений от физиологической нормы не наблюдалось. Так, содержание эритроцитов в обеих

опытных группах находился в пределах нормы, но их количество в первой опытной группе возросло на 8%, по сравнению с первым днем проведенной антибактериальной терапии, во второй опытной группе на 10%. Уровень гемоглобина, в первой опытной группе, находился в пределах физиологической нормы, когда во второй опытной группе он был достоверно повышен на 6%, по отношению к норме. Также, наблюдалось снижение уровня лейкоцитов в обеих опытных группах, во второй опытной данный показатель достоверно был ниже на 4%, по сравнению с первой опытной. Во второй опытной группе телят, содержание эозинофилов в пределах нормы, однако на 28% выше, по сравнению с первой опытной.

Таблица 2 – Гематологический статус у телят опытных групп, при неспецифической бронхопневмонии, на десятый день антибактериальной терапии, M±m

Показатели	Единицы измерения	Группа животных	
		Первая опытная, n=10	Вторая опытная, n=10
Эритроциты	10^{12}/л	7,6±0,80	7,98±0,30*
Лейкоциты	10^{9}/л	6,1±0,51	5,9±0,89*
Гемоглобин	г/л	109,8±3,32	111,0±2,81
СОЭ	мм/ч	1,2±0,08	1,2±0,10
Базофилы	%	0	0
Эозинофилы	%	4,56±0,56	6,25±0,71
Нейтрофилы: миелоциты	%	0	0
юные	%	0	0
палочкоядерные	%	4,4±0,51	4,0±0,70
сегментоядерные	%	25,6±1,04	29,9±1,01
Лимфоциты	%	59,14±1,12	53,45±1,82
Моноциты	%	6,3±0,05	6,4±0,04*

Содержание лимфоцитов в обеих опытных группах превышало пределы нормы, но содержание лимфоцитов во второй опытной группе на 9,7% ниже, по сравнению с первой опытной. Количество моноцитов обеих опытных групп находилось в пределах нормы. Уровень палочкоядерных лимфоцитов находился в пределах нормы, но во второй опытной группе на 9% ниже, по сравнению с первой опытной. Во второй опытной группе содержание сегментоядерных лимфоцитов на 16% выше, по сравнению с первой опытной.

В свою очередь, наличие базофилов, миелоцитов и юных лимфоцитов в крови обеих опытных групп не выявлено.

Выводы:

1. Наблюдалась эритропения, снижение уровня гемоглобина, лейкоцитоз, эозинопения, нейтрофилия с регенеративным сдвигом ядра влево, появление в крови юных лимфоцитов и миелоцитов;

2. При применении «Тилозина 200» терапевтический эффект у больных телят наблюдался на пятый день лечения, так содержание уровня лейкоцитов

снизилось на 43%, увеличилось количество эозинофилов на 82%, палочкоядерные лимфоциты понизились на 56%, сегментоядерные лимфоциты на 15% выше по сравнению с первой опытной группой. Количество эритроцитов возросло во второй опытной группе на 10%, в первой опытной – на 8%.

Литература

1. Козлов, Г. В. Изменение гематологических показателей у телят, на фоне фитокоррекции бронхопневмонии / Г. В. Козлов, А. П. Лашин // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, г. Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 187-192. – EDN JMDFDX.

2. Лашин, А. П. Профилактика остро-катарального бронхита телят / А. П. Лашин // Устойчивое развитие агропромышленного комплекса как основа продовольственной безопасности : сборник материалов международной научной конференции, Смоленск, 07 декабря 2023 года. – Смоленск, 2023. – С. 301-306. – EDN JQBTAW.

3. Попов, С. В. Оценка эффективности комплексной терапии при неспецифической бронхопневмонии у телят / С. В. Попов, И. И. Калюжный // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. – № 1(15). – С. 22-26. – EDN TVQRKG.

4. Substantiation of the choice of the model for the formation of oxidative stress in preclinical studies / A. Lashin, N. Simonova, T. Miller [et al.] // E3S Web of Conferences: International Scientific and Practical Conference “Development and Modern Problems of Aquaculture” (AQUACULTURE 2022), Divnomorskoe village, Krasnodar region, Russia, 26 сентября – 02 октября 2022 года. Vol. 381. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 01106. – DOI 10.1051/e3sconf/202338101106. – EDN PZWGAF.

УДК 636.5.033:619:616-093

АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ РОДА ENTEROCOCCUS, ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

С.Б. Лыско, А.А. Гофман
ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, Россия
e-mail: zamdir@sibniip.ru

Аннотация. В статье представлены результаты по изучению резистентности культур Enterococcus spp, выделенных от сельскохозяйственной птицы с предприятий Сибирского региона к антибактериальным препаратам различных фармакологических групп. Установлено, что из 229 исследуемых штаммов наибольший процент резистентных культур регистрировали к тилозину (78,6%), гентамицину (66,7%), тилмикозину (65,0%) и доксициклину (51,7%). Наибольшая активность в отношении энтерококков установлена у амоксициллина (87,5%), энрофлоксацина (73,9%) и комплексных препаратов, содержащих в своём составе по два антибактериальных препарата (85,7-84,8%). Выявлены штаммы Enterococcus spp с множественной лекарственной устойчивостью.

Ключевые слова: *резистентность, антибиотик, птица, чувствительность, энтерококк.*

ANTIBIOTIC RESISTANCE OF MICROORGANISMS OF THE GENUS ENTEROCOCCUS ISOLATED FROM POULTRY

S.B. Lysko, A.A. Hoffman
FSBSI "Omsk ASC", Omsk, Russia

Abstract. The article presents the results of studying the resistance of Enterococcus spp cultures isolated from poultry from enterprises of the Siberian region to antibacterial drugs of various pharmacological groups. It was found that of the 229 strains studied, the largest percentage of resistant cultures were registered to tylosin (78,6%), gentamicin (66,7%), tilmycosin (65,0%) and doxycycline (51,7%). The highest activity against enterococci was found in amoxicillin (87,5%), enrofloxacin (73,9%) and complex preparations containing two antibacterial drugs (85,7-84,8%). Enterococcus spp strains with multiple drug resistance have been identified.

Keywords: *resistance, antibiotic, poultry, sensitivity, enterococcus.*

Глобальное распространение антимикробной резистентности признано Всемирной организацией здравоохранения одной из десяти главных угроз общественному здоровью в XXI веке. Птицеводство, являясь одной из наиболее интенсивных отраслей сельского хозяйства, характеризуется высоким

потенциалом распространения резистентных штаммов бактерий вследствие широкого применения антибактериальных препаратов для терапии, профилактики и стимуляции роста [1, 2]. В этой связи изучение чувствительности микрофлоры сельскохозяйственной птицы становится критически важным для оценки эпизоотологических рисков и сохранения эффективности существующих лекарственных средств [3]. Среди микроорганизмов, циркулирующих в популяциях сельскохозяйственной птицы, широко распространены энтерококки. Будучи грамположительными факультативными анаэробами, они являются естественными комменсалами желудочно-кишечного тракта птиц, однако при определённых условиях могут выступать в роли значимых оппортунистических патогенов. В условиях селективного давления, создаваемого применением антибиотиков в птицеводстве, эти бактерии быстро приобретают механизмы защиты, становясь резервуаром генов устойчивости [4]. Мониторинг антибиотикорезистентности энтерококков в ветеринарной практике часто уступает по приоритетности изучению микрофлоры, такой как кишечная палочка сальмонеллы, стафилококки. В условиях растущей угрозы распространения мультирезистентных штаммов необходима регулярная оценка чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам [5, 6].

Целью исследования являлось изучение резистентности микроорганизмов рода Enterococcus, изолированной от сельскохозяйственной птицы на предприятиях Сибирского региона к антибактериальным препаратам различных фармакологических групп.

Методика исследования. Лабораторные исследования выполнены на базе отдела ветеринарии сельскохозяйственной птицы Сибирского НИИ птицеводства ФГБНУ «Омский аграрный научный центр». Объектом исследования были полевые изоляты микроорганизмов рода Enterococcus, полученные из патологического материала сельскохозяйственной птицы в хозяйствах Сибирского федерального округа. Всего было проанализировано 229 штамма на чувствительности к 10 антибактериальным препаратам, представляющим разные фармакологические группы. В том числе к двум антибиотикам из группы фторхинолонов (энрофлоксацин, ципрофлоксацин), двум из группы макролидов (тилмикозин, тилозин), по одному из следующих фармакологических групп: пенициллинов (амоксициллин), тетрациклинов (доксициклин), полимиксинов (колистин), аминогликозидов (гентамицин). Двум комплексным препаратам, содержащем в своём составе по два действующих вещества.

Оценка антимикробной активности проводилась in vitro диско-диффузионным методом, а также методом серийных разведений в строгом соответствии с методическими указаниями МУК 4.2.1890-04 (ФЦГиЭ Роспотребнадзора, 2004). Использовались стандартизированные коммерческие диски с фиксированным содержанием действующего вещества; интерпретация результатов осуществлялась согласно таблицам зон задержки роста, прилагаемым к тест-системам. При определении минимальной подавляющей концентрации (МПК) методом серийных разведений, штаммы

классифицировались как резистентные в случае, если значение МПК превышало 50,0 мкг/мл.

Результаты исследования. От 26,1 до 50,0% исследованных штаммов Enterococcus spp были резистентны к антибиотикам из группы фторхинолонов, при этом наибольшее количество исследованных культур проявило резистентность к ципролоксацину, а наименьшее – к энрофлоксацину (рис. 1).

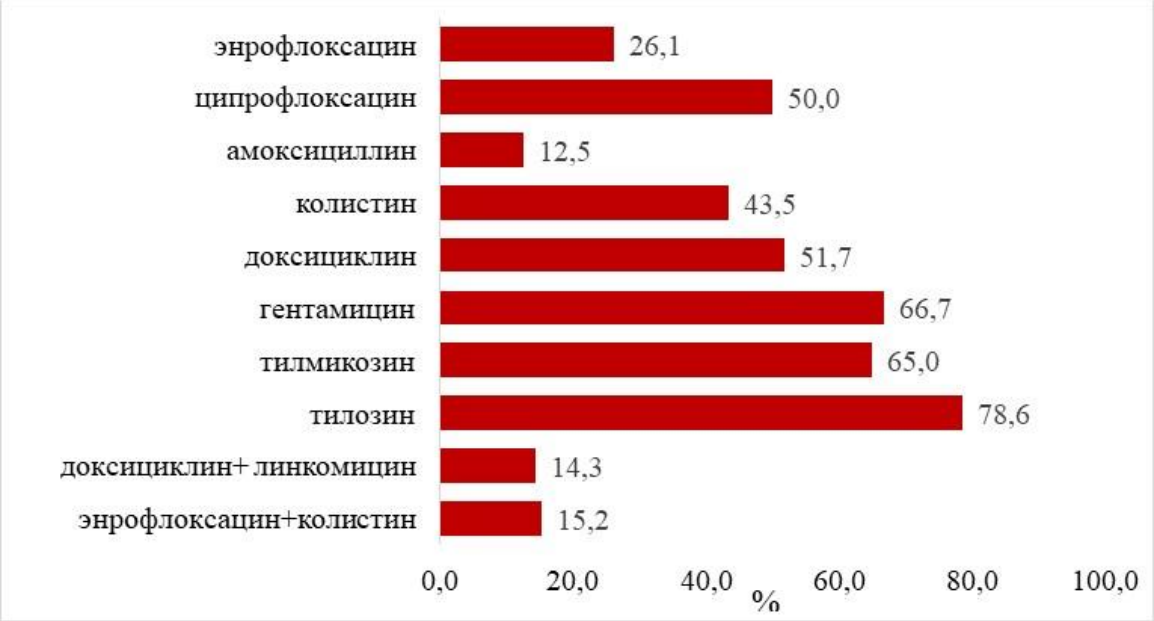


Рисунок – Резистентность культур Enterococcus spp, выделенных от сельскохозяйственной птицы к антибактериальным препаратам, %

Наибольшей активностью, среди испытуемых антибактериальных препаратов, обладал амоксициллин – 87,5% чувствительных штаммов.

Установлен большой процент резистентных культур к препаратам из группы макролидов: к тилозину (78,6%) и тилмикозину (65,0%).

Препарат из группы аминогликозидов проявил низкую активность в отношении микроорганизмов из рода Enterococcus, процент резистентных штаммов к гентамицину составлял 66,7.

Антибактериальный препарат из группы тетрациклинов – доксициклин, также проявил низкую активность, регистрировали 51,7% резистентных штаммов.

Активность к препарату из группы полимиксинов – колистину выявлена у 56,5% исследуемых штаммов.

Высокая активность к исследуемым микроорганизмам Enterococcus spp установлена у комплексных препаратов, содержащих в своём составе комбинации двух антибиотиков: энрофлоксацин в сочетании с колистином (84,8%) и доксициклин в сочетании с линкомицином (85,7%). Однако и к комплексным препаратам выявлены резистентные штаммы исследованных микроорганизмов.

Среди исследованных микроорганизмы выявлены культуры, проявляющие устойчивость сразу к нескольким антибактериальным препаратам из различных

фармакологических групп. Так, например, были изолированы штаммы Enterococcus spp, которые проявляли одновременную устойчивость к ципрофлоксацину, доксициклину, гентамицину и колистину.

Заключение. Из 229 исследуемых культур Enterococcus spp, выделенных от сельскохозяйственной птицы с предприятий Сибирского региона, наибольший процент резистентных культур установлен к тилозину (78,6%), гентамицину (66,7%), тилмикозину (65,0%) и доксициклину (51,7%). Наибольшая активность в отношении энтерококков установлена у амоксициллина (87,5%), энрофлоксацина (73,9%) и комплексных препаратов, содержащих в своём составе по два антибактериальных препарата (85,7-84,8%). Выявлены штаммы Enterococcus spp с множественной лекарственной устойчивостью.

Литература

1. Ветеринарный мониторинг антимикробной резистентности в Российской Федерации / О. Е. Иванова, А. Н. Панин, С. Ю. Карабанов [и др.] // Аграрная наука – 2021. – № S4. – С. 7-11.

2. Сизова, Е. А. Формирование антибиотикорезистентности в условиях интенсивного птицеводства / Е. А. Сизова, К. С. Нечитайло // Птицеводство. – 2024. – №5. – С. 57-62.

3. Щепеткина, С. В. Антибиотики в птицеводстве: запретить нельзя нормировать / С. В. Щепеткина // Эффективное животноводство. – 2019. – № 5. – С. 80-84.

4. Оценка уровня антибиотикорезистентности изолятов энтерококков, выделенных от сельскохозяйственной птицы / П. Н. Шастин, А. В. Супова, А. И. Лаишевцев, Х. Х. Гильманов // Ветеринария и кормление. – 2024. – №5. – С. 90-93.

5. Mahmoud, M. A. M. Hysterical tetracycline in intensive poultry farms accountable for substantial gene resistance, health and ecological risk in Egypt – manure and fish / M. A. M. Mahmoud, H. S. Abdel-Mohsein // Environmental Pollution. – 2019. – Vol.255 (Pt 1). – Art.: 113039. – DOI 10.1016/j.envpol.2019.113039

6. Multidrug-resistant and extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae isolated from chicken droppings in poultry farms at Gondar City, Northwest Ethiopia / M. Tigabie, S. Biset, T. Belachew, A. Amare, F. Moges // PLoS One. – 2023. Vol. 18 – Issue 6. – Art.: e0287043. – DOI 10.1371/journal.pone.0287043.

УДК 619:616.995.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ПРОПИСЕЙ ЭМУЛЬСИЙ ЦИПЕРМЕТРИНА ПРИ ИКСОДОВЫХ ИНВАЗИЯХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В.А. Марченко, И.В. Бирюков, Д.А. Куринов
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, Россия
e-mail: oestrus@mail.ru

Аннотация. На крупном рогатом скоте в Шебалинском районе Республики Алтай зарегистрированы 3 вида иксодовых клещей: Dermacentor silvarum, Haemaphysalis concinna и Ixodes persulcatus, приносящие существенный ущерб здоровью животных. На основе действующего вещества циперметрина разработаны и испытаны в полевых условиях 2 лабораторных образца акарицидных средств для защиты сельскохозяйственных животных от нападения пастбищных клещей. Двукратная обработка коров образцом КЭЦ из расчета 50 мл препарата на животное методом опрыскивания продемонстрировала высокую акарицидную активность (94,6-100%) в весенне-летний период на протяжении 41 дня. Двукратная обработка препаратом ВЭЦ (50 мл, опрыскивание) обеспечила высокую эффективность (93,7-96,9%) при защите животных от нападения пастбищных клещей на протяжении 40 суток.

Ключевые слова: *иксодовые инвазии, клещи, крупный рогатый скот, циперметрин.*

EFFECTIVENESS OF NEW PRESCRIPTIONS OF CYPERMETRIN EMULSIONS IN IXODES INVASIONS OF CATTLE

V.A. Marchenko, I.V. Biryukov, D.A. Kurinov
National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

Abstract. Three species of ixodid ticks, Dermacentor silvarum, Haemaphysalis concinna, and Ixodes persulcatus, have been recorded on cattle in the Shebalinsky District of the Altai Republic, causing significant damage to animal health. Two laboratory-produced acaricidal agents based on the active ingredient cypermethrin were developed and field-tested to protect livestock from pasture tick attacks. Double treatment of cows with a CEC sample at a rate of 50 ml per animal by spraying demonstrated high acaricidal activity (94.6-100%) over 41 days in the spring and summer. Double treatment with AEC (50 ml, spraying) provided high efficacy (93.7-96.9%) in protecting animals from pasture tick attacks over 40 days.

Keywords: *ixodid infestations, ticks, cattle, cypermethrin.*

Введение. В скотоводстве Республики Алтай региона практикуются стойлово-пастбищная и отгонно-пастбищные системы ведения отрасли, что предполагает наличие стойких связей животных с различными биологическими объектами природной среды. Возбудители заразной этиологии является причиной многих опасных заболеваний и значимым фактором реализации продуктивности животных. На территории Республики на сельскохозяйственных животных по данным П.В. Семенова [1] зарегистрированы 6 видов клещей, относящихся к трем родам: *Dermacentor, Ixodes* и *Haemaphysalis* которые и являются переносчиками кровепаразитарных заболеваний. Среди патогенов у крупного рогатого скота наибольшую эпизоотическую значимость имеют простейшие гемопаразиты родов Babesia и бактерии рода Anaplasma, размножающиеся в различных клетках кровеносной системы [2,3].

Кроме того, нападение клещей на животных для кровососания является также самостоятельным заболеванием (иксодоз), приносящим серьезный ущерб их здоровью и экономике отрасли. В период нападения клещей животные не только теряют значительное количество крови, но снижают молочную и мясную продуктивность на 12-20% и качество кожевенного сырья [4]. Для успешной борьбы с иксодовыми клещами необходимо учитывать не только особенности эпизоотологии возбудителей, но и использовать эффективные акарицидные средства и технологичные методы их применения.

Цель настоящей работы охарактеризовать акарицидную активность новых прописей эмульсий циперметрина при иксодовой инвазии крупного рогатого скота.

Материалы и методы. Экспериментальная часть работы выполнена в лаборатории агробиотехнологий ГАНИИСХ(ф)ТГУ и на базе Алтайского экспериментального хозяйства ТГУ в Шебалинском районе Республики Алтай в период апрель-май 2023-2025 годов.

На основе действующих веществ (ДВ) циперметрина (ЦМ), жидкого парафина (ЖП) и вспомогательных веществ (ВВ) были разработаны и испытаны в полевых условиях 2 лабораторных образца акарицидных средств для защиты сельскохозяйственных животных от нападения пастбищных клещей: 1. Концентрат эмульсии циперметрина – КЭЦ (состав – 1.5% ЦМ+ВВ); 2. Водная эмульсия циперметрина ВЭЦ – (состав – 1,5% ЦМ+ВВ +Вода).

Опыты по оценке акарицидной активности против пастбищных клещей проводились по методике «контрольный тест» на животных Алтайского экспериментального хозяйства. Коров обрабатывали методом опрыскивания путем нанесения препарата ручным опрыскивателем на передние ноги, нижнюю часть шеи, груди и живота из расчета 50 мл на животное. Контрольная группа коров препаратом не обрабатывалась. Эффективность акарицидного действия определялась путем подсчета живых клещей на опытной и контрольной группах спустя 10 - 25 дней после первой и повторной обработок с расчетом показателей эффективности. Идентификацию видовой принадлежности клещей проводили по морфологическим признакам с использованием определителя серии «Фауна

СССР» [5]. Акарицидную активность изучали согласно методике ВНИИП [6]. По результатам исследований подсчитывали: экстенсивность инвазии (ЭИ,%) – доля зараженных животных в %; индекс обилия (ИО) – среднее число клещей в выборке. Эффективность защитного действия препаратов рассчитывали путем выведения показателей экснесэффективности (ЭЭ) – % освободившихся от клещей животных по отношению к контролю, интенсэффективности (ИЭ) – % снижения численности паразитов по отношению к контролю.

Результаты исследований. При паразитологических обследованиях на животных регистриролвали 3 вида иксодовых клещей: *Dermacentor silvarum, Haemaphysalis concinna и Ixodes persulcatus,* при явном доминировании рода Dermacentor, *D. silvarum* – 71,5%, *H. concinna* – 1,2% *и Ix. persulcatus* – 27,3%.

В эксперименте 2023 года на дойном стаде Чергинской фермы АЭХ были сформированы опытная и контрольная группы по 20 животных каждая. Предварительно было проведено паразитологическое обследование коров на наличие иксодовых клещей. Оказалось, что дойные коровы в 1 декаде июня заражены пастбищными клещами на 95% при средней численности 6.7 экз. Опытную группу животных обрабатывали образцом КЭЦ методом опрыскивания из расчета 50 мл. на голову после вечерней дойки. Оценку эффективности проводили через 10 дней после нанесения препарата. После применения препаратов видимого токсического воздействия на животных не выявлено. При обследовании контрольной группы животных зараженность пастбищными клещами составила 100 % при ИО 8,1 экз. В опытной группе ЭИ составила 20% при ИО – 0,3 экз. и ЭЭ составила 80,0%, ИЭ – 99,4%. Таким образом, однократная обработка коров образцом КЭЦ обеспечила высокую эффективность при защите животных от нападения пастбищных клещей.

В опыте 2024 года коровы перед выходом на пастбище были свободны от клещей. Были сформированы опытная и контрольная группы животных по 150 и 40 голов каждая. Опытную группу обрабатывали спустя 8 дней после выхода на пастбище образцом КЭЦ методом опрыскивания из расчета 50 мл. на животное. Животные к этому времени оказались инвазированы клещами на 100% при средней численности 10.3 экз. Оценку эффективности проводили через 25 дней после нанесения препарата путем обследования животных опытной и контрольной групп и через 15 дней после повторной обработки препаратом в той же дозе. Паразитологическое обследование коров на наличие иксодовых клещей показало, что контрольные дойные коровы в 1 декаде июня были заражены пастбищными клещами на 100% при средней численности 12.3 экз. на животное. В опытной группе экстенсивность инвазии составила 16,6% при индексе обилия – 0,6 экз. и ЭЭ составила 83.4%, ИИ – 94,6%. Спустя 15 дней после повторной обработки дойных коров в опытной группе клещи не обнаружены, животные контрольной группы оказались заражены на 100%, при средней численности 9,1 экз., эффективность повторной обработки составила 100%. В итоге двукратная обработка коров образцом КЭЦ обеспечила высокую

эффективность (94,6-100%) при защите животных от нападения пастбищных клещей в весенне-летний период на протяжении 41 дня.

Изучение эффективности образца ВЭЦ против пастбищных клещей проводили в мае - июне 2025 г. Перед выходом на пастбище крупно рогатый скот был свободен от клещей. Были сформированы опытная и контрольная группы животных по 200 и 30 голов каждая. Предварительное обследование показало, что дойные коровы заражены пастбищными клещами на 100% при средней численности 5.5 экз. на животное. Животных обрабатывали образцом ВЭЦ перед выходом на пастбище методом опрыскивания из расчета 50 мл. на голову после вечерней дойки. Оценку эффективности проводили спустя 15 и 35 дней после нанесения препарата путем обследования животных опытной и контрольной групп. После применения водной эмульсии видимого токсического воздействия на животных не выявлено.

При обследовании контрольной группы животных, спустя 20 дней после 1 обработки, зараженность пастбищными клещами составила 100 % при ИО 6.3 экз. В опытной группе экстенсивность инвазии составила 10,5% при индексе обилия – 0.4 экз., ЭЭ составила 89,5%, ИЭ – 93,7%. Спустя 20 дней после 2 обработки, в опытной группе клещи обнаружены у 5% коров, при средней численности клещей 0.2 экз., животные контрольной группы оказались заражены на 100%, при средней численности 6.5 экз., по итогам повторного учета – ЭЭ составила 95,0 и ИЭ 96,9%. Таким образом в опыте, двукратная обработка коров образцом ВЭЦ из расчета 50 мл препарата на животное обеспечила высокую эффективность (93,7-96,9%) при защите животных от нападения пастбищных клещей на протяжении 40 суток.

Заключение

На крупном рогатом скоте в Шебалинском районе Республики Алтай (АЭХ, с. Черга) регистрировались 3 вида иксодовых клещей: *Dermacentor silvarum, Haemaphysalis concinna и Ixodes persulcatus,* при доминировании рода Dermacentor, *D. silvarum* – 71,5%, *H. concinna* – 1,2% *и Ix. persulcatus* – 27,3%.

Однократная обработка коров методом опрыскивания образцом КЭЦ из расчета 50 мл на животное обеспечило высокую паразитоцидную эффективность против пастбищных клещей, ЭЭ составила 80,0%, ИЭ – 99,4%. Двукратная обработка коров образцом КЭЦ из расчета 50 мл препарата на животное обеспечила высокую эффективность (94,6-100%) при защите животных от нападения пастбищных клещей в весенне-летний период на протяжении 41 дня. Двукратная обработка коров образцом ВЭЦ из расчета 50 мл препарата на животное методом опрыскивания обеспечила высокую эффективность (93,7-96,9%) при защите животных от нападения пастбищных клещей на протяжении 40 суток.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки Российской федерации, проект № FSWM-2025-0024.

Литература

1. Семенов, П. В. Клещи семейства Ixodidae и гемоспоридиозы лошадей Алтайского края: автореф. канд. вет. наук, Барнаул, 1957. – 21 с.

2. Семенов, П. В. О пироплазмозе крупного рогатого скота в Алтайском крае / П. В. Семенов // Сборник научных работ Алтайской научно-исследовательской ветеринарной станции. Вып. 2. – Барнаул, 1969. – С. 221-223.

3. Рар, В. А. К эпизоотологии анаплазмозов жвачных животных Юга Западной Сибири / В. А. Рар, В. А. Марченко, И. В. Бирюков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 7. – С. 109-115.

4. Новые средства для лечебно-профилактических обработок при иксодидозах крупного рогатого скота в животноводческих хозяйствах Республики Дагестан / М. В. Арисов, Г. М. Магомедшапиев, К. Г. Курочкина, А. В. Успенский, Е. И. Малахова, Т. С. Новик, Е. И. Ковешникова // Российский паразитологический журнал. – 2015. – № 1. – С. 35-40.

5. Померанцев, Б. И. Фауна СССР. Паукообразные. – Том. IV, вып. 2 / Под ред. Павловского Е. Н., Штакельберг А. А. – Москва, Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 1950. – 223 с.

6. Арисов, М. В. Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов при эктопаразитозах плотоядных животных / М. В. Арисов, И. А. Архипов // Российский паразитологический журнал. – 2018. – Т. 12. – № 1. – С. 81–97. – DOI 10.31016/1998-8435-2018-12-1-81-97.

УДК 619:636.2:082.4:615.32

ПОИСК SNP ПОЛИМОРФИЗМОВ В КОДИРУЮЩЕЙ ЧАСТИ ГЕНА TLR4 У ВЕРБЛЮДОВ И ДИЗАЙН ПРАЙМЕРОВ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ PRIMER 3

Н. Маханбетулы[1], К.А. Орынханов[1], А.Е. Сериков[2], Е.С. Усенбеков[1]
[1]НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан
e-mail: nurik.1.1@mail.ru
[2]Сеульский национальный университет, г. Сеул, Республика Корея

Аннотация. Авторами статьи осуществлен репрезентативный отбор образцов крови (n=242) верблюдов двух видов: Дромедар и Бактриан, разного пола и возраста, в том числе 123 образцов крови взрослых верблюдиц Дромедар. Оценка качества образцов ДНК проведена методами горизонтального электрофореза и путем измерения концентрации ДНК. Методом анализа информации, доступной в открытых источниках было определено место локализации SNP в I экзонной части гена TLR4 у верблюдов Дромедар. Затем, с помощью программы Primer 3 были подобраны последовательности праймеров, использование разработанных праймеров позволяет амплифицировать фрагмент гена TLR4 длиной 270 п.н. Для индентификации аллелей гена TLR4 была использована эндонуклеаза TspRl с сайтом узнавания: 5' NNCASTGNN↓ 3', которая была определена с помощью программы NebCutter.

Ключевые слова: *верблюдицы Дромедар, генотипирование верблюдиц, ген TLR4, ПЦР-ПДРФ анализ, резистентность к маститам, программа Primer 3, дизайн праймера, программа NebCutter.*

SEARCH FOR SNP POLYMORPHISMS IN THE CODING REGION OF THE TLR4 GENE IN CAMELS AND DESIGN OF PRIMERS USING THE PRIMER 3 PROGRAM

N. Makhanbetuly[1], K.A. Orynkhanov[1], A.Y. Serikov[2], Y.S. Ussenbekov[1]
[1]NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Republic of Kazakhstan
[2]Seoul National University, Seoul, Republic of Korea

Abstract. The authors of this article conducted a representative collection of blood samples (n=242) from two species of camels: Dromedar and Bactrian, of different sexes and ages, including 123 blood samples from adult female Dromedar camels. The quality of the DNA samples was assessed using horizontal electrophoresis and by measuring DNA concentration. Using open-source analysis, the localization of SNPs in exon I of the TLR4 gene in Dromedar camels was determined. Primer 3

software was then used to select primer sequences. These primers amplify a 270-bp fragment of the TLR4 gene. TspR1 endonuclease with the recognition site 5' NNCASTGNN↓ 3', which was determined using NebCutter, was used to identify TLR4 gene alleles.

Keywords: *Dromedar camels, camel genotyping, TLR4 gene, PCR-RFLP analysis, mastitis resistance, Primer 3 software, primer design, NebCutter software*.

Введение. Учеными проведены исследования генетической изменчивости гена Toll-подобного рецептора 4 (TLR4) и изучение его связи с показателем количества соматических клеток (SCS) в молоке и показателями молочной продуктивности у четырех пород верблюдов. Фрагмент гена TLR4 длиной 573 п.н., охватывающий 5'-нетранслируемую область, экзон-1 и часть интрона-1, был амплифицирован и генотипирован с использованием метода ПЦР-секвенирования. Был идентифицирован только один SNP, расположенный в позиции C472T. Генотипирование выявило два аллеля (C и T) и три генотипа: CC, CT и TT. Частота генотипов CC, CT и TT составила 0,116, 0,326 и 0,558, а частота аллелей C и T - 0,279 и 0,721, соответственно. Исследование ассоциаций показало, что влияние генотипа на содержание соматических клеток в молоке, лактационный выход и пиковый выход было незначительным, однако у гетерозиготных (CT) генотипов наблюдались более низкие показатели содержания соматических клеток в молоке и более высокие показатели молочной продуктивности. Исследование ассоциаций показало, что гетерозиготные животные обладают лучшим здоровьем вымени и продуктивностью. Для генотипирования образцов ДНК по локусу гена TLR4 были использованы следующие праймеры: прямые F – 5′ - ATGCTTTCACAGGGCCACTT-3′ и обратные R- 5′ - AAGCAAGGGCTTGAAGCAAAG -3′, размер амплификата составил 573 п.н., температура отжига праймеров была - 57^0C. Идентификация аллелей была осуществлена методом сеэквенирования и в результате был выявлен один SNP C>T в I экзонной и в I интронной части гена TLR4) [1]. О генах LHR и FSHR верблюдов Дромадеров, которые контролируют репродуктивные функции известно очень мало. Целью другого исследования были определение и анализ геномных регионов генов FSHR, LHR у верблюдов-дромадеров. Филогенетический анализ показал, что оба вида верблюдов имеют тесную взаимосвязь и образуют отдельную ветвь. Это было дополнительно подтверждено значениями генетического расстояния, иллюстрирующими значительную идентичность последовательностей между Camelus Dromedarius и Camelus Bactrianus. По сравнению с другими видами, у верблюда Дромедар обнаружены три аминокислотные замены. Авторы считают, что результаты исследования могут быть использованы для исследования функциональности гормонов FSHR, LHR, а также для изучения полиморфизмов, связанных с репродуктивной функцией верблюдов [2]. На наш взгляд является интересным

выявление новых SNP полиморфизмов в кодирующей части гена TLR4, которые по сведениям зарубежных авторов имеют ассоциативное влияние с заболеваемостью маститом, патологией органов воспроизводства. Следует отметить, что поиск ДНК маркеров, контролирующих резистентность к заболеваниям, регулирующие репродуктивную функцию у верблюдов имеет большое теоретическое и практическое значение.

Целью настоящей работы – было изучение SNP полиморфизмов в I экзонной части гена TLR4 у верблюдов Дромедар, ассоцированных с резистентностью к маститам, патологиям репродуктивной системы и создание праймеров для генотпирования верблюдов по локусу гена TLR4.

Материалы и методы исследования. В качестве материала для генотипирования были использованы замороженные образцы крови 123 взрослых верблюдиц Дромедар из трех районов Туркестанской и из двух районов Кызылординской области. Кровь у исследуемых животных брали из яремной вены в ваккумные пробирки с ЭДТА в обьеме 2,0 мл. Выделение ДНК из образцов крови проводилась в лаборатории кафедры «Клинические дисциплины» Казахского национального аграрного исследовательского университета с помощью классического фенольного способа. Определение качества выделенной ДНК проводилось методом горизонтального электрофореза в 0,8% агарозном геле и путем измерения концентрации ДНК с помощью микроспектрофотометрического анализа (NanoDrop™ 2000), степень очистки ДНК была определена соотношением показателей A260/A280. Проводился анализ специальной литературы с целью выявления новых SNP полиморфизмов, ассоцированные с репродуктивной функцией, с заболеваемостью маститом у верблюдиц. Для поиска соответствующей рестриктазы, для идентификации аллелей гена TLR4 была использована компьютерная программа NebCutter (по ссылке https://nc3.neb.com/NEBcutter/). Дизайн праймеров был осуществлен программой Primer 3 (по ссылке https://primer3.ut.ee/), при этом были определены последовательности прямого и обратного праймеров, температура отжига, процентное содержание GC в последовательности праймеров.

Результаты исследования. В период с 10 ноября по 16 декабря 2025 года был осуществлен сбор биологических материалов в количесте 224 образцов верблюдов двух пород (Дромедар, Бактриан) разного пола и возраста, в том числе 123 образца у взрослых верблюдиц Дромедар. Затем была проведена оценка качества полученной ДНК (n=224), минимальная концентрация ДНК составила 3,5 ng/µl, максимальная концентрация 2026,3 ng/µl, средняя 340,1 ng/µl. Успешная амплификации фрагмента гена при ПЦР зависит от множественных факторов, в том числе от концентрации ДНК, от степени очистки ДНК, от температурного режима, наличия ингибиторов в реакционной смеси. Результаты измерения концентрации образцов ДНК показывают, что более 6,0% образцов имели высокую концентрацию, выше 1000,0 ng/µl, что является нежелательным фактором, так как принцип измерения концентрации

ДНК основан на определений плотности исследуемого раствора, в данном случае образцов ДНК, и присутствие в исследуемом образце остатков протеина, гистона приводит к ложному увеличению концентрации ДНК. Вторым, важным критерием оценки пригодности ДНК для амплификации является определение степени очистки ДНК, измерение соотношения А260/А280. Из проверенных образцов 86,0% ДНК имели высокую степень очистки, более 1,85, что указывает на хорошее качество изолированной ДНК (рис 1).



Рисунок 1 – Диаграмма степени очистки ДНК образцов ДНК верблюдов Дромедар и Бактриан (n=224), соотношение А260/А280 в образцах ДНК

Зарубежными учеными была проведена амплификация участка гена размером 573 п.н. (I экзонной и I интронной части), затем методом секвенирования определено место локализации точечной мутации C>T [1]. В результате анализа последовательности гена TLR4 нами была определена место локализации точечной мутации [C>T].

Фрагмент гена TLR4, желтым цветом выделены прямые и обратные праймеры, красным цветом место локализации точечной мутации [C>T].

catggttacagggcactaacgggtagcccctggggccatgtcccgtttagaatttaaagtgctactagcagtttaataggga ctttgggtcagataaacctgcttaaaatcactgttctacttctgggctgtgcaaccttgaataagttaataaccctctctgagact agtttttgca[c>t]tgataaaagaattatagacttctgtagagagttgtaagaagccagcgccctgtcattcctttccactggt ggtttgtacactttgcttcaa.

С целью совершенствования способа генотипирования верблюдов по локусу гена TLR4 нами были подобраны последовательности праймеров с помощью программы Primer 3, прямые праймеры: F: 5'-CATGGTTACAGGGCACTAACG -3' и обратные праймеры R: 5'-TTGAAGCAAAGTGTACAAACCAC -3', с температурой отжига 58,99 ^{0}C и 58,26^{0}C, соответственно. Размер ПЦР продукта составил 270 п.н., для идентификации аллелей гена TLR4 в I экзонной части будет использована –

эндонуклеаза TspRl с сайтом узнавания: 5' NNCASTGNN↓ 3', где обозначение S соответствует нуклеодтидам - C или G, обозначение N нуклеотидам – A, G, C, T. После рестрикции фрагмента гена TLR4, амплификата размером 270 п.н., образуются фрагменты: 115 п.н., 66 п.н., 66 п.н. и 23 п.н. У особей с гомозиготным CC генотипом на электрофореграмме появляются бэнды: 115 п.н., 66 п.н., 66 п.н., 23 п.н., с гетерозиготным CT генотипом - 132 п.н., 115 п.н., 66 п.н., 66 п.н., 23 п.н., с гомозиготным TT генотипом – 132 п.н., 115 п.н., 23 п.н. Преимуществом использования разработанного нами последовательностей праймеров является оптимальный размер амплификата (270 п.н.) и оптимальные фрагменты ДНК после рестрикции эндонуклеазой TspRl, 132 п.н., 115 п.н., 66 п.н., которые хорошо визуализируются в 4,0% агарозном геле, по сравнению с существующим способом, где размер амплификата 573 п.н., после рестрикции образуются фрагменты – 472 п.н., 101 п.н., для которых оптимальной концентрацией агарозы является 2,0% для фрагмента 472 п.н., 4,0% для фрагмента 101 п.н.

Выводы. Создан банк образцов ДНК взрослых верблюдиц (n=123), проведена оценка качества изолированной ДНК, средняя концентрация ДНК составила 340,1 ng/µl, которая является для успешной амплификации гена TLR4. Критерий соотношения A260/A280 был высоким и процент образцов ДНК с высоким показателем степени очистки составил 86,0%. Методом анализа последовательности гена TLR4 определено место локализации SNP полиморфизма (tctgagactagtttttgca[c>t]tgataaaagaattataga), с помощью программы NebCutter выявлена эндонуклеаза TspRl с сайтом узнавания: 5' NNCASTGNN↓ 3', которая позволяет идентифицировать аллели гена TLR4 у верблюдов Дромедар.

Финансирование. *Данная работа была выполнена в рамках реализации научного проекта МНиВО РК «Исследование геномного профиля, популяционной структуры и генетического разнообразия казахских верблюдов с использованием полногеномного секвенирования», ИРН AP26194317.*

Литература

1. Toll like receptor 4 (TLR4) gene polymorphism and its association with somatic cell score and milk production traits in Indian dromedary camels / S. Bishnoi, B. Jyotsana, V. Kumar, V. Prakash, R. Ranjan, S. D. Narnaware & U. Pannu // Animal Biotechnology, 2024. – Vol. 35, № 1. – Art. 2331642. – DOI 10.1080/10495398.2024.2331642.

2. Jelokhani-Niaraki, S. Isolation and molecular characterization of partial FSH and LH receptor genes in Arabian camels (Camelus dromedarius) / S. Jelokhani-Niaraki, M. Tahmoorespur, M. Bitaraf-Sani // Molecular Biology Research Communications. – 2015. – Vol. 4, № 2. – P. 105-114.

УДК 612.017.1:575.1

ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ ПО ЛОКУСУ ГЕНА TLR4, АССОЦИРВАННОГО С РЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ К МАСТИТАМ

Ж.У. Муслимова, А.А. Тургумбеков, Д.Б. Зиябек, Е.С. Усенбеков
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан
e-mail: zhadyra_muslimova@mail.ru

Аннотация. Авторами статьи проведено генотипирование коров Джерсейской породы молочной фермы «Айдарбаев» Талгарского района Алматинской области по локусу гена TLR4. По результатам ДНК паспортизации у исследуемой группы коров выявлен генетический полиморфизм, отмечается равномерное распределение генетических вариантов ТТ и ТС, 38,1 % и 44,0 %, низкую встречаемость имеет гомозиготный СС генотип 17,9%. *По результатам анализа заболеваемости коров клинической и субклинической формой мастита установлено, что коровы с гомозиготным СС генотипом более резистентны к маститам. Клиническим и экспресс методами были проверены на мастит всего 118 коров, из них у 8 коров выявлены случаи клинического мастита, у 13 голов субклинический мастит. Следует отметить, что клинический мастит был выявлен у особей с генотипом СС – 1, СТ – 3, ТТ – 4, субклинический мастит с генотипом СС – 2, СТ – 6, ТТ – 5 голов. Полученные результаты исследования свидетельствуют, что коровы с гомозиготным СС генотипом более устойчивы к маститу.*

Ключевые слова: *генотипирование коров, джерсейская порода, ген TLR4, ПЦР-ПДРФ, резистентность к маститам, клинический, субклинический мастит.*

GENOTYPING OF JERSEY COWS FOR THE TLR4 GENE LOCUS ASSOCIATED WITH MASTITIS RESISTANCE

Zh.U. Muslimova, A. A. Turgumbekov, D.B. Ziyabek, Y.S. Ussenbekov
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Republic of Kazakhstan

Abstract. The authors of this article genotyped Jersey cows from the Aidarbayev dairy farm in the Talgar district of the Almaty region for the TLR4 gene locus. DNA certification revealed genetic polymorphism in the studied group of cows, with a uniform distribution of the TT and TC genetic variants 38.1% and 44.0%. The homozygous CC genotype has a low prevalence of 17.9%. An analysis of the incidence of clinical and subclinical mastitis in cows revealed that cows with the homozygous CC genotype are more resistant to mastitis. A total of 118 cows were tested for mastitis using clinical and rapid methods; clinical mastitis was detected in 8 cows, and

subclinical mastitis in 13 cows. It should be noted that clinical mastitis was detected in cows with the CC-1, CT-3, TT-4 genotype, while subclinical mastitis was detected in cows with the CC-2, CT-6, TT-5 genotype. The results of the study indicate that cows with the homozygous CC genotype are more resistant to mastitis.

Keywords: *cow genotyping, Jersey breed, TLR4 gene, PCR-RFLP, mastitis resistance, clinical and subclinical mastitis.*

Введение. В настоящее время воспалительные заболевания молочной железы у коров остаются наиболее распространенной проблемой в молочной промышленности, несмотря на улучшенные профилактические меры и схемы лечения. Одним из методов профилактики мастита у молочных коров является генетическая селекция наиболее устойчивых к заболеванию особей. Толл-подобный рецептор 4 (TLR4) играет центральную роль во врожденном иммунном ответе. Существуют публикации о значении роли TLR4 в этиологии мастита у коров, его генетических полиморфизмах связанных с количеством соматических клеток. Известны у коров следующие три SNP полиморфизма, rs8193046, rs29017188, rs8193060 которые ассоциируются с резистентностью к маститам. По мнению ученых, вышеупомянутые полиморфизмы могут быть использованы для маркер-ориентированной селекции крупного рогатого скота с целью предотвращения риска мастита у коров [1]. Учеными проведено генотипирование коров голштинизированной черно-пестрой породы по локусу гена TLR4 SNP c. 9421 C>T полиморфизма методом ПЦР-ПДРФ анализа. По результатам генотипирования 365 коров были определены следующие генотипы CC и CT, TT, которые имели распространенность у исследуемых коров: 44,5%, 42,8% и 12,7%, соответственно. Таким образом, по локусу гена TLR4 у животных с генотипом CC по сравнению с особями с гетерозиготным CT и гомозиготным TT генотипом установлено наименьшее содержание соматических клеток в 1 мл исследуемого молока, они оказались более устойчиывми к маститам [2]. В другой работе изучены ассоциативные влияния аллелей гена TLR4 у коров холмогорской и голштинской пород на содержание соматических клеток в молоке и с заболеваемостью маститом. Следует отметить, что у исследуемой популяции выявлены ассоциации для гена TLR4: rs8193046 со снижением количества соматических клеток (p=0,0005), rs8193060 и с частотой мастита (p=0,0086). По мнению авторов полиморфные варианты гена TLR4 представляют ценность как молекулярно-генетические маркеры резистентности к маститам [3]. В специальной литературе есть информация, что аллели генов TLR4, TNF-α у крупного рогатого скота оказывают влияние в развитии ламинита и дерматитов копытец у молочных коров. Учеными проведено изучение SNP (c.9421C/T, -824 A/G) полиморфизмов в кодирующей части генов TLR4 и TNF-α. Генотпирование образцов ДНК проведено методом ПЦР-ПДРФ анализа, у исследуемых коров выявлено равномерное распределение аллелей гена TLR4 (частота аллелей A–0,48, B–0,52). Авторы исследования считают, что поиск ассоциаций полиморфных вариантов TLR4 и TNF-α с заболеваемостью ламинитом в перспективе можно использовать в качестве ДНК маркеров

устойчивочти к патологиям конечности у коров [4]. Казахстанскими учеными были оптимизированы условия проведения генотипирования коров голштинской породы по локусам генов TLR4-BstU1, TLR6-Tag1, TLR9-BfaI. Методом анализа последовательностей генов, были подобраны последовательности прямого и обратного праймеров для амплификации нужного участка изучаемых генов. Также, были определены рестриктазы для идентификации аллелей генов TLR4, TLR6, TLR9. Однако, авторами работы не определены влияния аллелей вышеперечисленных генов на заболеваемость маститом у коров, с количеством соматических клеток в молоке [5]. Анализ специальной литературы стран СНГ свидетельствует, что исследование SNP полиморфизмов, ассоцированных к различным заболеваниям, в том числе к маститам является актуальной проблемой молекулярной генетики и ветеринарной науки, генетический фактор устойчивости к заболеваниям считается важным элементом профилактики патологии сельскохозяйственных животных.

Целью настоящего исследования – было изучение распределения генетических вариантов по локусу гена TLR4 у коров джерсейской породы и определение влияния аллелей изучаемого гена с заболеваемостью клиническим и субклиническим маститом у исследуемой популяции.

Материалы и методы исследования. Для генотипирования были использованы замороженные образцы крови коров Джерсейской породы молочной фермы «Айдарбаев» Талгарского района Алматинской области. Изоляция ДНК из образцов крови проводилась в лаборатории кафедры «Клинические дисциплины» Казахского национального аграрного исследовательского университета с использованием коммерческого набора PureLink™ Genomic DNA Mini Kit (Thermo Fisher Scientific) согласно инструкции производителя. Амплификацию фрагмента гена TLR4 проводили с использованием праймеров: (F): 5′ -AGACAGCATTTCACTCCCTC-3′, (R): 5′ -ACCACCGACACACTGATGAT-3′, длина амплифиакта была - 382 п.н. Состав реакционной смеси объёмом 25 мкл был: 2,5 мкл 10 х ПЦР буфера, 1,5 мкл 25 мМ $MgCl_2$, 2 мкл смеси четырех dNTP, 1 мкл каждого праймера (10 пмоль/мкл), 0,2 мкл Taq-полимеразы, 3 мкл матричной ДНК и 13,8 мкл воды бидистиллированной. Условия амплификации (35 циклов): первоначальная денатурация - 94 °С 5 мин; денатурация - 94 °С 30 сек; отжиг праймеров - 60 °С 30 сек; элонгация - 72 °С 50 сек, финальная элонгация - 72 °С, 6 мин. Результаты амплификации проверяли с помощью горизонтального электрофореза в 3-4% агарозном геле, окрашенном бромистым этидием. В качестве молекулярного маркера использовали pUC19|MspI. Идентификация аллелей гена TLR4 была осуществлена путем гидиролиза ПЦР продукта эндонуклеазой AluI. У коров с известным генотипом (n=118) по локусу гена TLR4 была проведена диагностика клинического и субклинического мастита (с помощью экспресс метода).

Результаты исследования. При электрофоретическом анализе продуктов ПЦР в 3,0 % агарозном геле наблюдалась одна полоса, соответствующая размеру амплификата 382 п.н., которое подтверждало об успешной амплификации фрагмента гена TLR4. Для визуализации результатов амплификация внесли в лунки агарозного геля амплификат в количестве 5,0 мкл. (рис. 1).

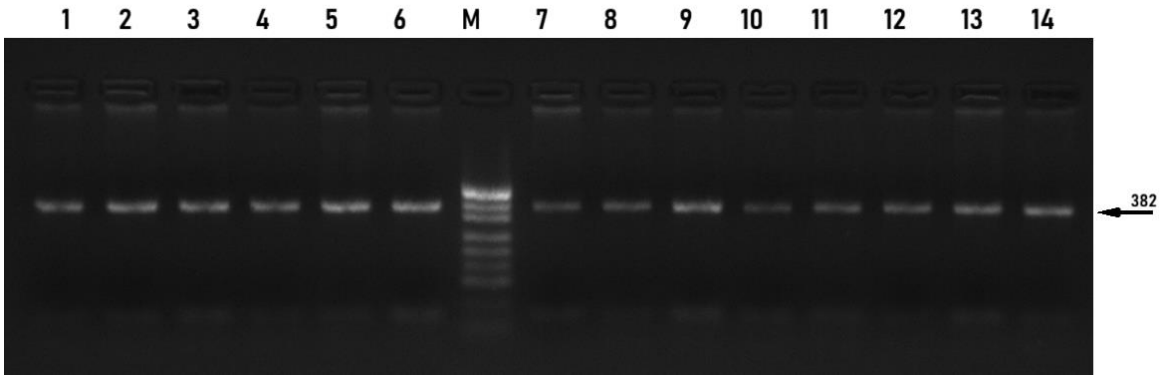


Рисунок 1. Электрофореграмма ПЦР продукта гена TLR4, 3% агароза, лунки 1-6, 7-14 амплификат длиной 382 п.н., М - маркер pUC19/MspI

Техника проведения рестрикционного анализа и идентификация генотипов. Полученные амплификаты подвергали рестрикции эндонуклеазой AluI, с сайтом рестрикции AG↓CT. В результате генотипирования у исследуемых коров были выявлены три генотипа: гомозиготный генотип ТТ - длиной 142 п.н., 118 п.н., 77 п.н., гетерозиготный генотип ТС – 260 п.н., 142 п.н., 118 п.н. и 77 п.н. гомозиготный СС генотип – 260 п.н. и 77 п.н. (рис 2).

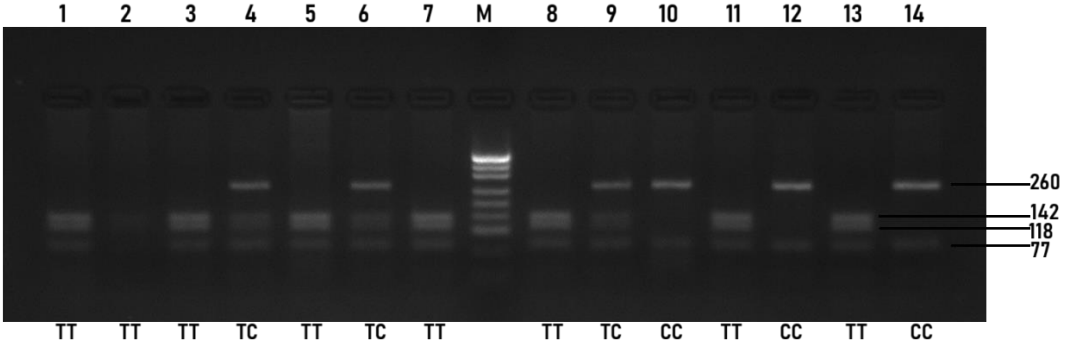


Рисунок 2 – Электрофореграмма амплификата гена TLR4 после рестрикции эндонуклеазой AluI, лунки – 1,2,3,5,7,8,11,13 гомозиготный генотип ТТ, фрагменты 142 п.н., 118 п.н., 77 п.н., лунки - 4,6,9 гетерозиготный генотип ТС, фрагменты 260 п.н., 142 п.н., 118 п.н., 77 п.н., лунки 10, 12, 14 - гомозиготный генотип СС, фрагменты – 260 п.н. и 77 п.н., М - маркер pUC19/MspI

По результатам генотипирования 118 коров Джерсейской породы были выявлены особи с генотипами: ТТ – 45 голов (38,1 %), ТС – 52 (44,0 %), СС – 21 (17,9 %). В исследуемой группе коров преобладали особи с гетерозиготным генотипом (ТС), частоты аллелей составили: Т – 0,61, С – 0,39. По результатам анализа заболеваемости коров с известным генотипом по локусу гена TLR4 установлено, высокий уровень встречаемости клинического и субклинического мастита у коров с генотипами СТ и ТТ по сравнению с животными с гомозиготным СС генотипом. Всего были выявлены коровы с клиническим

маститом 8 голов, субклиническим маститом 13 голов, клинический мастит был зарегистрирован у коров с генотипом СС – 1, СТ – 3, ТТ – 4, субклинический мастит с генотипом СС – 2, СТ – 6, ТТ – 5 голов.

Выводы. У исследуемых коров Джерсейской породы определен генетический полиморфизм по локусу гена TLR4, установлено более равномерное распределение генетических вариантов ТТ и ТС, 38,1 % и 44,0 %, соответственно. Предварительные результаты анализа заболеваемости коров клинической и субклинической формой мастита позволяет сделать вывод, что коровы с гомозиготным СС генотипом более устойчивы к маститам.

Финансирование. *Данная работа была выполнена в рамках реализации научного проекта МНиВО РК «Исследование SNP полиморфизмов у коров молочных пород, ассоциированных с содержанием соматических клеток в молоке», ИРН AP2268297.0*

Литература

1. Polymorphisms in TLR4 gene associated with risks of bovine mastitis development / M. V. Bytov, Yu. A. Osipova, Ch. R. Yusupova, V. D. Zubareva // Veterinary Science Today. – 2025. Vol. 14, № 1. – P. 76–81. – DOI 10.29326/2304-196X-2025-14-1-76-81.

2. Алексеев, А. А. Изучение ассоциации полиморфизмов в генах card15 и tlr4 с продуктивностью и количеством соматических М-клеток у коров черно-пестрой породы / А. А. Алексеев, И. В. Виноградова, О. В. Костюнина // Эффективное животноводство. – 2018. – № 1(140). – С. 36-37. – EDN YPNURA.

3. Калашников, А. Е. Молекулярно-генетическое исследование полиморфных вариантов генов толл-подобных рецепторов 2 и 4-потенциальных маркеров резистентности крупного рогатого скота к паратуберкулезной и маститной инфекции. Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции (г. Витебск, 4-6 ноября 2025 г.); Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2025. – С. 192-196.

4. Сафина, Н. Ю. Полиморфизм генов TLR4 и TNF-α, ассоциированных со здоровьем копытец крупного рогатого скота / Н. Ю. Сафина, Д. С. Вологин // Ученые записки Казанской академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2025. – Т. 263 (3). – С. 129-133. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_3_263_129.

5. Оптимизация методики постановки ПЦР для определения резистентности к маститу крупного рогатого скота / И. С. Бейшова, А. М. Ковальчук, У. Ж. Кужебаева, Т. В. Ульянова, В. А. Ульянов, Н. С. Гинаятов, Л. Ж. Душаева, Э. Р. Агишева // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2023. – № 1 (48). С. 56-61. – EDN SYQWEY.

УДК 619:616.98:578.826.1:631.14:636.5(470)

ВЫЯВЛЕНИЕ АДЕНОВИРУСА ПТИЦ В ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2024-2025 ГОДАХ

З.Б. Никонова, А.А. Козлов, Е.В. Овчинникова, Д.Б. Андрейчук
ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), г. Владимир, Россия
e-mail: nikonova@arriah.ru

Аннотация. В 2024-2025 гг. методом ПЦР исследовано 401 пробы от кур из птицеводческих и личных подсобных хозяйств Российской Федерации. Аденовирус птиц видов A, B, C, D, E выявлен в 124 пробах (31%). В большинстве проб (76%) идентифицирован вид E аденовируса птиц.
Ключевые слова: *аденовирус птиц, ПЦР.*

DETECTION OF FOWL ADENOVIRUS IN POULTRY FARMS OF THE RUSSIAN FEDERATION IN 2024-2025

Z.B. Nikonova, A.A. Kozlov, E.V. Ovchinnikova, D.B. Andreychuk
FGBI «Federal Centre for Animal Health» (FGBI «ARRIAH»), Vladimir, Russia

Abstract. In 2024-2025, 401 samples from chickens from poultry farms and personal subsidiary plots of the Russian Federation were examined by PCR. Fowl adenoviruses species A, B, C, D, and E were detected in 124 samples (31%). In most samples (76%), the E species of avian adenovirus was identified.
Keywords: *fowl adenovirus, PCR.*

Введение. Аденовирусы птиц (*Fowl aviadenovirus*, FAdV) – ДНК-содержащие вирусы рода *Aviadenovirus* семейства *Adenoviridae*, которые широко распространены среди домашних птиц по всему миру. Выделяют пять видов вируса по результатам генетического анализа (FAdV A, B, C, D, E) и двенадцать серотипов на основании результатов реакции перекрестной нейтрализации (1–8a, 8b–11), соотносящиеся следующим образом: FAdV-A – серотип 1; FAdV-B – серотип 5; FAdV-C – серотипы 4 и 10; FAdV-D – серотипы 2, 3, 9 и 11; FAdV-E – серотипы 6, 7, 8a и 8b.

Ранее аденовирусы птиц считались распространенными, но не вызывающими серьезных заболеваний инфекционными агентами [1], однако открытие вирулентных штаммов изменило это представление. Клинические проявления аденовирусной инфекции могут быть разнообразными, характер течения болезни зависит от множества факторов, таких как вид/серотип вируса, возраст, состояние иммунной системы птицы, наличие других инфекций. К наиболее значимым заболеваниям, вызываемым FAdV-D и FAdV-E, относится гепатит с тельцами-включениями (inclusion body hepatitis, IBH),

характеризующийся высокой смертностью, появлением внутриядерных включений в гепатоцитах, некрозом печени, поражением печени, селезенки, почек, поджелудочной железы. Не менее опасен синдром гепатита-гидроперикардита (hepatitis hydropericardium syndrome, HHS), вызываемый FAdV-C, при котором регистрируют гибель, поражение печени, легких, почек и скопление жидкости в перикардиальной полости. Аденовирусная эрозия желудка (gastric erosion, GE), вызываемая FAdV-A, сопровождается угнетением, снижением привесов и приводит к падежу. FAdV-B выявляли у кур с разнообразными патологическими признаками.

Уровень смертности от аденовирусной инфекции значительно варьирует, экономический ущерб связан также с замедлением роста, снижением конверсии корма и репродуктивной функции у переболевших птиц [2]. Важнейшим фактором, способствующим глобальному распространению аденовируса птиц, является возможность его вертикальной передачи, когда инфицированные племенные куры через яйцо заражают молодняк с первого дня жизни, что делает искоренение заболевания невозможным без вмешательства на уровне племенного стада. В дальнейшем вирус эффективно распространяется горизонтально фекально-оральным путем: зараженные птицы выделяют большое количество вируса, который сохраняется в окружающей среде в течение нескольких недель на различных поверхностях, включая транспорт и оборудование, что способствует механическому распространению аденовируса птиц между хозяйствами.

Для борьбы с аденовирусной инфекцией необходим комплексный подход, включающий соблюдение мер биобезопасности и профилактическую вакцинацию. При этом обязательным условием успеха является предварительное получение информации о вызвавшем заболевание инфекционном агенте с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) – основного метода выявления и дифференциации аденовируса птиц.

Цель и задачи исследований. Анализ распространения аденовируса птиц различных видов на основе исследования методом ПЦР образцов внутренних органов кур из птицеводческих хозяйств РФ в 2024-2025 гг.

Материалы и методы исследований. ПЦР в режиме реального времени (ПЦР-РВ), позволяющую выявлять и дифференцировать виды A-E аденовируса птиц, проводили в программируемом амплификаторе с использованием реагентов фирмы «СИНТОЛ».

Результаты исследований. В 2024-2025 гг. методом ПЦР была исследована 401 проба биоматериала от кур из 40 птицеводческих хозяйств 18 регионов Российской Федерации, в 124 пробах (31%) из 18 хозяйств 10 регионов была выявлена ДНК аденовируса птиц всех известных видов A-E, при этом в двух случаях в сопроводительных документах регион не был указан (таблица 1). В одном случае FAdV-E обнаружили у кур из ЛПХ Владимирской области, остальные случаи регистрировали у кур промышленных птицеводческих предприятий. Аденовирус выявили у птиц и мясного, и яичного направлений в разном возрасте (от 5 дней до 30 недель).

Таблица 1 – Результаты выявления аденовируса птиц различных видов в хозяйствах РФ в 2024-2025 гг.

Регион выявления	Количество проб / хозяйств, в которых был выявлен аденовирус птиц				
	FAdV-A	FAdV-B	FAdV-C	FAdV-D	FAdV-E
Брянская область	0	0	0	0	14 пр. / 1 хоз.
Владимирская область	0	0	0	0	1 пр. / 1 хоз.
Воронежская область	0	1 пр. / 1 хоз.	0	0	0
Кировская область	0	0	0	4 пр. / 1 хоз.	0
Ленинградская область	0	0	1 пр. / 1 хоз.	0	0
Липецкая область	3 пр. / 1 хоз.	0	0	5 пр. / 1 хоз.	54 пр. / 6 хоз.
Московская область	0	0	0	11 пр. / 2 хоз.	6 пр. / 1 хоз.
Пензенская область	0	0	0	1 пр. / 1 хоз.	0
Ставропольский край	0	0	0	0	3 пр. / 1 хоз.
Тульская область	0	0	0	0	17 пр. / 1 хоз.
Регион не указан в сопроводительных документах	2 пр. / 1 хоз.	1 пр. / 1 хоз.	0	0	0

Примечание: пр. – проба;

хоз. – хозяйство: изолированная площадка птицефабрики или ЛПХ.

Информация о специфической вакцинопрофилактике в хозяйствах не всегда доступна. Учитывая факт регистрации на территории РФ только инактивированных вакцинных препаратов против аденовирусной инфекции [3], можно предположить, что выявленные аденовирусы птиц являются полевыми изолятами, что было подтверждено для части выявленных вирусов исследованием нуклеотидных последовательностей фрагмента гена гексон.

Таким образом, в 2024-2025 гг. выявляли преимущественно FAdV-E и FAdV-D (в 76% и 17% случаев выявления). Полученные данные отличаются от результатов предыдущего периода наблюдений 2022-2023 гг. [4], когда в большинстве положительных проб идентифицировали FAdV-B (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты исследований в 2022-2023 гг. и 2024-2025 гг.

Аденовирус птиц	Соотношение количества проб, в которых выявлен генетический материал аденовируса птиц определенного вида, и общего количества положительных проб, %	
	в 2022-2023 гг. (положительный результат ПЦР получен в 182 пробах из 23 хозяйств 11 регионов РФ)	в 2024-2025 гг. (положительный результат ПЦР получен в 124 пробах из 18 хозяйств 10 регионов РФ)
FAdV-A	10	4
FAdV-B	41	2
FAdV-C	12	1
FAdV-D	16	17
FAdV-E	21	76

Большинство случаев обнаружения FAdV-E (91 из 95 положительных проб) в 2024-2025 гг. регистрировали в пробах внутренних органов кур, отобранных в 9 различных площадках одного крупного птицеводческого предприятия,

расположенных в 4 регионах (Липецкая, Брянская, Тульская, Московская области). У кур данного предприятия наблюдали клинические признаки гепатита, поражения почек и селезенки. В связи с необходимостью проведения масштабных диагностических исследований, количество проб из данного птицеводческого предприятия (24 различных площадки из 6 регионов РФ) составило 82% от общего числа исследованых в 2024-2025 гг. проб, что может служить объяснением преобладания FAdV-E в рассматриваемый период. Кроме того, у птиц различных площадок данного птицеводческого предприятия обнаружили также FAdV-A, FAdV-B, FAdV-D. При этом у поголовья одной из площадок Липецкой области были выявлены FAdV-A, FAdV-D и FAdV-E, что свидетельствует о совместной циркуляции в стаде нескольких видов вируса.

Таким образом, проведенные исследования подтвердили актуальность аденовирусной инфекции для птицеводства РФ. Полученные данные должны учитываться при составлении схем вакцинации для успешного контроля заболевания. В случае вспышки аденовирусной инфекции, сопровождающейся клиническими проявлениями и экономическими потерями, своевременные лабораторные исследования помогут не только установить этиологический агент и дать его характеристику, но и выделить вирус с целью его возможного использования для актуализации состава инактивированных аденовирусных вакцин.

Выводы

В результате исследований методом ПЦР в 2024-2025 гг. у кур из хозяйств РФ выявлены аденовирусы птиц всех пяти видов (A, B, C, D и E). Положительный результат был получен в 31% исследованных проб, в большинстве из которых был идентифицирован FAdV-E (76%). Выявлена одновременная циркуляция у кур в некоторых хозяйствах аденовирусов разных видов.

Литература

1. Hess, M. Detection and differentiation of avian adenoviruses: a review / M. Hess // Avian Pathol. – 2000. – Vol. 29. – P. 195-206.

2. Fowl adenovirus infections: A comprehensive review of prevalence, pathogenesis, diagnosis, control, and economic impact / M. Islam, M. A. Nadia, R. Islam [et al.] // Poult Sci. – 2026. – Vol. 105(4):106565.

3. Аденовирусные инфекции птиц: многообразие возбудителей, опасность для птицеводства и проблемы иммунопрофилактики (обзор) / Ю. Р. Зеленский, М. С. Волков, И. А. Комаров [и др.] // Ветеринария сегодня. – 2024. – № 13 (1). – С. 36-43.

4. Изоляты аденовируса птиц, выявленные на птицефабриках и личных подсобных хозяйствах Российской Федерации в 2022 и 2023 годах / А. А. Козлов, Н. Г. Зиняков, З. Б. Никонова [и др.] // Молекулярная диагностика: сборник трудов XI Международной научно-практической конференции. – Москва: АО «Сайенс Медиа Проджектс», 2023. – С. 326-327.

УДК 619:636:579.62

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕНОТИПИЧЕСКИХ СВОЙСТВ САЛЬМОНЕЛЛ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПТИЦ

Е.С. Овчарова, Д.В. Маслов, А.А. Кутькина
ВНИВИП – филиал ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП»,
г. Санкт-Петербург, г. Ломоносов, Россия
e-mail: ovcharova__el@bk.ru

Аннотация. В статье приведены результаты изучения морфологических, культуральных, биохимических свойств изолятов бактерий рода Salmonella, выделенных из внутренних органов птиц различных технологических направлений.

Ключевые слова: *сальмонеллез птиц, фенотипические свойства, патогенные штаммы, изоляты.*

DETERMINATION OF THE PHENOTYPICAL PROPERTIES OF SALMONELLAS ISOLATED FROM THE INTERNAL ORGANS OF POULTRY

Ovcharova E.S., Maslov D.V., Kutkina A.A.
VNIIVIP – branch of FGBNU FSC "VNITIP",
Saint Petersburg, Lomonosov, Russia

Abstract. The article presents the results of studying the morphological, cultural, and biochemical properties of Salmonella bacteria isolates isolated from the internal organs of birds of various technological lines.

Keywords: *avian salmonellosis, phenotypic properties, pathogenic strains, isolates.*

Введение. Сальмонеллез птиц является одной из важнейших проблем для промышленного птицеводства, так как мясо птицы и яйцо, контаминированные сальмонеллой, создают угрозу для здоровья потребителей [1-6]. Эти бактерии относятся к семейству Enterobacteriaceae роду *Salmonella*, который представлен двумя видами – *Salmonella enterica* (2557 сероваров) и *Salmonella bongori* (22 серовара). Вид *Salmonella* enterica насчитывает 6 подвидов, среди которых наибольшее значение для теплокровных имеют *S. enterica* subsp. *enterica* (1531 серовар) и *S. enterica* subsp. *salamae* (505 сероваров). Вместе с большой схожестью фенотипических характеристик бактерии сальмонелл отличается друг от друга по биохимическим, антигенным и вирулентным свойствам, что является основой их типизации [7-9].

Цель и задачи. Целью нашей работы являлся анализ фенотипических свойств сальмонелл, выделенных от птиц различных технологических направлений.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась в отделе бактериологии и виварии «ВНИВИП» - филиале ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП» и поддержана бюджетным государственным финансированием, номер госрегистрации НИОКТР – 125041505204-1.

Биологический материал для исследований получали от птицехозяйств различных технологических направлений. Бактериологические исследования были проведены в соответствии с МУ 4.2.4070-24 «Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды» [9] и ГОСТ 31659-2024 (ISO 6579-1:2017) «Микробиология пищевой цепи. Горизонтальный метод обнаружения, подсчета и серотипирования бактерий рода *Salmonella*. Часть 1. Обнаружение *Salmonella spp*.» [10].

У выделенных изолятов изучали культуральные, морфологические, тинкториальные, биохимические, антигенные свойства.

Для исследований использовали МПА, МПБ, селективные питательные среды – магниевая жидкая среда, RVS-бульон, бульон Мюллера-Кауфмана, XLD-агар и BCA, а также дифференциально-диагностические среды – трехсахарный агар с железом, среда Кристенсена и другие. Биохимическую идентификацию выросших культур к бактериям рода Salmonella проводили с помощью СИБ №2 для межродовой и видовой идентификации микроорганизмов, серологическую идентификацию – со специфическими диагностическими сальмонеллезными адсорбированными О- и Н- сыворотками для РА.

Результаты исследований. Всего было исследовано на сальмонеллез 86 проб биоматериала – смывы с клоаки, помет, внутренние органы от павших и вынужденно убитых птиц, из них 13 проб были положительными.

Все выделенные изоляты обладали характерными для сальмонелл свойствами и вызывали помутнение МПБ и характерное изменение цвета магниевой среды, RVS-бульона, бульона Мюллера-Кауфмана. На XLD-агаре отмечали рост круглых блестящих, бесцветных колоний с черным центром, на BCA – черные колонии с характерным металлическим блеском, на МПА – круглые, гладкие, полупрозрачные выпуклые колонии. В мазках, окрашенных по Граму, обнаруживали грамотрицательные палочки с закругленными концами, расположенные хаотично. При посеве в полужидкий агар уколом отмечали подвижность. Все изоляты обладали выраженной антигенной активностью, что подтверждалось в РА со специфическими диагностическими сальмонеллезными О- и Н-сыворотками. В результате исследований были выделены 13 изолятов сальмонелл, из которых: *S*.Enteritidis (O:9,12; H:gm:-) была выделена в 5 случаях - из внутренних органов кур-несушек, индейки, перепелки и мяса цыплят-бройлеров; *S*.Typhimurium (O:4,12; H:i:1,2) была выделена в 3 случаях – из внутренних органов гусей и помета цыплят-бройлеров; *S*.Infantis (O: 6,7; H:r:1,5) – в 1 случае из помета цыплят-бройлеров; *S*.Anatum (O:3,10; H:e,h:1,6)

была выделена в четырех случаях – из внутренних органов кур-несушек, цыплят-бройлеров и гусей.

Проведенные исследования выделенных изолятов подтверждают, что они обладали характерными для данных микроорганизмов биохимическими свойствами: сорбит «+», H_2S «+», β-галактозидаза«-», инозит«-», фенилаланин«-», индол«-», уреаза«-», лизин«-», орнитин«-», реакция ФП«-», малонат натрия«-», цитрат натрия«-», оксидаза«-», каталаза«+» , маннит«+», D-сахароза«-», D-лактоза«-», D-глюкоза«+», лизиндекарбоксилаза«+». У двух изолятов сальмонелл - S.Infantis (помет цыплят-бройлеров) и S.Anatum (внутренние органы гуся) отмечали расщепление инозита.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что из внутренних органов, мяса и помета сельскохозяйственных птиц выделялись культуры *S*.Enteritidis, *S*.Typhimurium, *S*.Anatum, *S*.Infantis. Все культуры проявляли типичные культуральные, морфологические, тинкториальные и биохимические свойства.

Исследование подтвердило, что в птицеводческих хозяйствах различных направлений (яичное, мясное), при выращивании индейки, цыплят-бройлеров, кур-несушек, гусей и перепелов циркулируют различные сероваровы сальмонелл.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости постоянного мониторинга птицеводческих хозяйств на сальмонеллоносительство для контроля эпизоотической ситуации и разработки целенаправленных противоэпизоотических мероприятий, включающих также меры специфической профилактики.

Литература

1. Рузина, А. В. Эпизоотологические и эпидемиологические аспекты сальмонеллеза птиц / А. В. Рузина, Т. Н. Рождественская, С. В. Панкратов // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 5. – С. 35-37.

2. Рузина, А. В. Микробиологический мониторинг распространения сальмонеллеза птиц в птицеводческих хозяйствах Российской Федерации / А. В. Рузина // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии имени Я.Р. Коваленко. – 2023. – Т. 83, № 1. – С. 121-127.

3. Грицан, А. В. Анализ причинно-следственных связей распространения сальмонелл на птицефабриках бройлерного направления с использованием ациклических графов / А. В. Грицан, В. Н. Афонюшкин // Молодые ученые: Современный взгляд на будущее АПК: сборник X международной научно-практической конференции, р.п. Краснообск, 15 апреля 2025 года. – Новосибирск: Агронаука, 2025. – С. 27-29.

4. Анализ текущей эпидемиологической ситуации в мире и современный научный подход в организации эпидемиологического надзора за инфекционными заболеваниями / О. Е. Троценко, О. П. Курганова, Т. А. Зайцева, Е. А. Базыкина // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2024. – № 47(47). – С. 7-18.

5. Мониторинг инфекционных болезней кур в Краснодарском крае и в Республике Адыгея / А. А. Шевченко, Б. Р. Конов, О. Ю. Черных, Л. В. Шевченко // Ветеринарная патология. – 2025. – Т. 24, № 2. – С. 55-62.

6. Биологическая и экологическая характеристика возбудителя сальмонеллеза сельскохозяйственных кур / T. V. Melnikova, A. M. Bagybaeva, N. Ch. Hanif [et al.] // Micribiology and Virology. – 2024. – № 1(44). – P. 54-85.

7. Семина, А. Сероварианты сальмонелл в птицеводческих хозяйствах / А. Семина // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2020. – № 7. – С. 31-36.

8. Степонавичус, В. Ю. Сальмонеллез сельскохозяйственных птиц как причина пищевых токсикоинфекций / В. Ю. Степонавичус // Сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов "Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации", Тюмень, 12 октября 2022 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 386-395.

9. МУ 4.2.4070-24 Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды, утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю.Поповой 27 сентября 2024 г.

10. ГОСТ 31659-2024 (ISO 6579-1:2017) «Микробиология пищевой цепи. Горизонтальный метод обнаружения, подсчета и серотипирования бактерий рода Salmonella. Часть 1. Обнаружение Salmonella spp.».

УДК 636.082.2.52.58, 636.5.087.72

ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЕЗНЕЙ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

В.В. Петряков
ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,
г. Самара, Россия
e-mail: petrvlad.79@mail.ru

Аннотация: В работе рассмотрено применение лекарственных растений в терапии заболеваний выделительной системы у домашних животных. Представлен обзор средств с мочегонным, противовоспалительным и антисептическим действием. Описано использование фитотерапии у кошек и собак с циститом и мочекаменной болезнью. Установлено, что настои петрушки, крапивы и кукурузных рылец улучшают состояние животных и уменьшают выраженность воспаления.

***Ключевые слова**: лекарственные растения, цистит, питомцы, мочекаменная болезнь, фитотерапия, выделительная система, кошки, собаки.*

USE OF MEDICINAL PLANTS IN THE TREATMENT OF URINARY SYSTEM DISEASES IN DOMESTIC ANIMALS

V.V. Petryakov
FSBEI HE Samara State Agrarian University, Samara, Russia

Abstract: The work examines the use of medicinal plants in the therapy of excretory system diseases in domestic animals. An overview of agents with diuretic, anti-inflammatory, and antiseptic effects is presented. The use of phytotherapy in cats and dogs with cystitis and urolithiasis is described. It has been established that infusions of parsley, nettle, and corn silk improve the condition of animals and reduce the severity of inflammation.

***Keywords:** medicinal plants, cystitis, pets, urolithiasis, phytotherapy, excretory system, cats, dogs.*

Введение. Лекарственные растения традиционно применяются в ветеринарной практике благодаря мягкому, постепенному и комплексному воздействию на организм животных. При заболеваниях выделительной системы, таких как цистит, уретрит, уролитиаз и хронические воспалительные процессы, фитосредства способны дополнять и усиливать действие основной терапии. Препараты природного происхождения содержат широкий набор биологически активных веществ: флавоноидов, органических кислот, гликозидов, дубильных соединений, витаминов и минералов. Благодаря этому растения оказывают

многокомпонентное действие – мочегонное, противовоспалительное, спазмолитическое, антиоксидантное и антисептическое [4].

В ветеринарной практике используются как отдельные растительные экстракты, так и комплексные фитосборы. Особый интерес вызывает применение растений при рецидивирующих циститах у кошек и собак, а также при мочекаменной болезни, которая в последние годы стала встречаться всё чаще, особенно у домашних кошек. Своевременное назначение растительных препаратов улучшает качество жизни животных, уменьшает частоту приступов болезни и способствует более мягкому и физиологичному восстановлению функций выделительной системы [3].

Цель исследования: обобщить сведения о лекарственных растениях, применяемых при заболеваниях выделительной системы у кошек и собак, и провести наблюдение за результатом их применения у домашних животных с циститом и мочекаменной болезнью.

Материалы и методика исследований. Исследование было проведено в форме наблюдений за кошками и собаками, поступившими с признаками заболеваний выделительной системы. На приёме наиболее часто встречался идиопатический цистит у кошек. Идиопатический цистит – это воспалительное заболевание мочевого пузыря, при котором отсутствует бактериальная причина, а симптомы связаны с нарушениями нервной регуляции, стрессом и повышенной чувствительностью мочевого пузыря. Он проявляется частыми и малыми по объёму мочеиспусканиями, беспокойством и болевой реакцией. У собак чаще всего выявлялся бактериальный цистит, представляющий собой воспаление мочевого пузыря, вызванное размножением патогенных бактерий. Он может сопровождаться гнойным воспалением, повышением температуры, появлением крови в моче и неприятного запаха [2].

Результаты исследования. На начальном этапе фиксировались все симптомы: частота мочеиспусканий, наличие боли, цвет мочи, беспокойство животного. Проводился общий анализ мочи, определялись лейкоциты, эритроциты, кислотность, наличие бактерий и кристаллов. У животных с идиопатическим циститом наблюдалась выраженная болезненность, мяуканье или скуление при мочеиспускании, небольшие порции мочи и беспокойное поведение. У собак при бактериальном цистите отмечалась мутность мочи, неприятный запах, возможное повышение температуры [1, 4].

После назначения растительных средств наблюдение проводилось ежедневно в течение первой недели, затем один раз каждые десять дней. Анализ мочи повторяли, фиксировали изменения в поведении, аппетите и общем состоянии животных. В конце курса лечения животных повторно осматривали и проводили заключительный анализ мочи, обращая внимание на количество клеточных элементов, наличие кристаллов и прозрачность мочи [3].

На протяжении опыта наблюдалось, что через 7-10 дней применения фитопрепаратов у большинства животных отмечалось значительное улучшение состояния. У кошек с идиопатическим циститом уменьшалась частота мочеиспускания, снижалась выраженность боли, животные становились спокойнее. Гематурия уменьшалась или полностью исчезала. В анализах мочи

отмечалось снижение количества лейкоцитов и эритроцитов, улучшение прозрачности мочи [1].

У собак с бактериальным циститом на фоне применения растительных средств в составе комплексной терапии быстрее уменьшалось воспаление слизистой оболочки мочевого пузыря. Моча становилась менее мутной, исчезал неприятный запах, нормализовалось мочеиспускание. В ряде случаев наблюдалось сокращение сроков основного лечения.

У животных с мочекаменной болезнью отмечено уменьшение количества кристаллов струвитов и оксалатов. Повышение диуреза под действием кукурузных рылец и петрушки способствовало выведению «песка» и снижению риска развития обструкции мочевыводящих путей. У некоторых кошек после четырёхнедельного курса фитотерапии анализ мочи не выявлял кристаллов.

Ни у одного животного не было зарегистрировано побочных реакций на растительные препараты, что подтверждает их хорошую переносимость.

Выводы. Полученные данные показывают, что лекарственные растения могут эффективно применяться в составе комплексной терапии заболеваний мочевыделительной системы у домашних животных. Фитотерапия способствует снижению выраженности воспаления, нормализации мочеиспускания, уменьшению количества кристаллов в моче и улучшению общего состояния животных. Петрушка, крапива и кукурузные рыльца обладают мягким, но выраженным диуретическим и противовоспалительным эффектом, что делает их ценным дополнением при лечении циститов и мочекаменной болезни. Растительные препараты могут использоваться для профилактики рецидивов и улучшения долгосрочных результатов лечения. При этом фитотерапия должна назначаться под контролем врача с учётом особенностей животного и характера заболевания.

Литература

1. Фитопрепараты и фитотерапия в ветеринарии / О. В. Веретенникова, К. В. Варфоломеева, Н. А. Бузмакова, Т. В. Бойко // Вестник Омского ГАУ. – 2019. – №3 (35). – С. 37-45.

2. Дускаев, Г. К. Лекарственные растения и их применение в животноводства / Г. К. Дускаев, Г. И. Левахина, Н. Н. Докина // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103, №3. – С. 204-214.

3. Лапшин, А. Н. Фитопрепарат для профилактики диспепсии телят / А. Н. Лапшин, Н. В. Симонова, Н. П. Симонова // Ветеринария. – 2017. – №8. – С.43-46.

4. Терентьева, Н. Ю. Влияние фитопрепаратов на восстановление воспроизводительной функции коров после отёла / Н .Ю. Терентьева, М. А. Багманов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2010. – № 2 (12). – С.15-19.

УДК 619: 615.2:616-035.1: 616.2

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ «РИАМИЛОВИРА» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТЕЛЯТ С ЗАБОЛЕВАНИЕМ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Т.И. Решетникова
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия
e-mail: rechetnikova77@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментального исследования по применению противовирусных препаратов «Ингавирин» и «Триазавирин» в составе комплексной терапии телят с симптомокомплексом поражения органов дыхательной системы. Установлено, что включение «Ингавирина» в схему лечения обеспечивало улучшение клинического состояния к восьмому дню, тогда как при использовании «Триазавирина» положительная динамика регистрировалась уже на пятые сутки. Анализ среднесуточных приростов живой массы показал, что к шестимесячному возрасту у телят, получавших «Триазавирин», данный показатель достиг 171,97 %, превысив результаты первой опытной группы на 28,68 %, а контрольной – на 76,67 %. Сравнительный анализ эффективности двух противовирусных препаратов свидетельствует о более раннем наступлении клинического улучшения при применении «Триазавирина».

Ключевые слова: *телята, лечение, органы дыхания, противовирусный препарат, среднесуточные привесы, экономическая эффективность.*

THERAPEUTIC AND ECONOMIC EFFECTIVENESS OF RIAMILOVIR IN THE TREATMENT OF RESPIRATORY DISEASES IN CALVES

T.I. Reshetnikova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «National research Mordovian state University N. P. Ogareva», Saransk, Russia

Abstract. The article discusses the use of antiviral drugs "Ingavirin" and "Triazavirin" in complex therapy for the treatment of calves with symptoms of damage to the respiratory system. The research was conducted on the basis of the Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Izhevsk State Agricultural Academy" (Izhevsk State Agricultural Academy). When ingavirin was taken, the clinical condition improved on the eighth day, when triazavirin was taken - on the fifth. The analysis of the average daily weight gain showed that when triazavirin is taken by 6 months of age, the weight gain is 171.97%, which exceeds the indicators of the first group by 28.68%, the control group by 76.67%. A comparative analysis of the use of antiviral

drugs "Triazavirin" and "Ingavirin" showed that when using triazavirin, the clinical picture of the disease improves at an earlier time.

Keywords: *calves, treatment, respiratory system, antiviral drug, average daily weight gain, economic efficiency.*

Введение. Для современного животноводства характерен интенсивный тип эксплуатации продуктивных животных, при котором различные нозологические формы патологий диагностируются уже в неонатальном периоде, в частности у телят. [1, 2, 3, 7, 8, 10]. Несоблюдение зоогигиенических параметров микроклимата, нарушение технологии выпойки молозива новорожденным телятам, а также погрешности в схеме вакцинации маточного поголовья (стельных коров и коров-матерей) провоцируют развитие заболеваний. В дальнейшем на фоне ослабленной резистентности происходит колонизация слизистых оболочек дыхательной и пищеварительной систем условно-патогенной микрофлорой с развитием вторичных бактериальных процессов [4, 5, 6, 9]. На этой стадии патологического процесса терапевтическая эффективность достигается преимущественно применением антибактериальных средств, однако этиотропная терапия должна быть комплексной и охватывать все звенья этиологической структуры заболевания.

Следует констатировать, что в настоящее время противовирусные препараты практически не используются в схемах лечения телят, несмотря на значительную долю вирусных патогенов в этиологии респираторных и кишечных инфекций молодняка [8, 9]. В связи с вышеизложенным, целью настоящего исследования явилась оптимизация терапевтических подходов при заболеваниях дыхательной системы телят путём включения в схему лечения противовирусного препарата «Риамиловир» («Триазавирин»).

Материалы и методы исследования. Экспериментальная часть работы выполнялась на поголовье телят, сформированном в опытные группы методом пар-аналогов. Животные находились в идентичных зоогигиенических условиях содержания и получали унифицированный рацион кормления, соответствующий возрастным особенностям и принятой технологии содержания. При комплектовании групп учитывались клинический статус и возраст подопытных особей.

Критерием включения в эксперимент служило наличие у телят симптомокомплекса, характерного для поражения респираторного тракта. На основании анализа клинической картины у больных животных был поставлен предварительный прижизненный диагноз - неспецифическая бронхопневмония. Телята с данной патологией характеризовались отставанием в росте и развитии, повышенной восприимчивостью к инфекционным заболеваниям, нарушениями метаболических процессов и снижением продуктивных показателей. Клиническая манифестация неспецифической пневмонии у телят включала: угнетённое состояние, снижение или отсутствие аппетита, гипертермию на 1 - 2°С, учащение пульса и частоты дыхательных движений, взъерошенность шёрстного покрова, цианоз видимых слизистых оболочек, экспираторную или

инспираторную одышку, кашель, наличие носовых истечений различного характера (от катаральных до гнойных) в зависимости от тяжести и стадии патологического процесса. При аускультации грудной клетки регистрировались жёсткое бронхиальное дыхание и разнокалиберные хрипы, при перкуссии - участки притупления перкуторного звука в проекции лёгочных полей.

В эксперимент было включено 30 телят в возрасте от 60 до 90 дней, распределённых на три равные группы (по 10 голов в каждой).

Первая опытная группа - получала следующую терапевтическую схему: противовирусный препарат «Ингавирин» перорально в дозе 1 капсула на голову ежедневно; антибактериальный препарат «Азитронит» внутримышечно в дозе 3 мл однократно в сутки; раствор глюкозы 5 % подкожно в объёме 40 мл один раз в день; муколитический препарат «Амброксол» перорально по 1 таблетке трёхкратно в сутки; антигистаминное средство «Димедрол» внутримышечно в область шеи по 1 мл однократно ежедневно. Указанные препараты применялись в течение 7 дней. Начиная с третьего дня лечения, дополнительно вводились: бронходилататор «Эуфиллин» перорально по 2 таблетки на голову, диуретик «Фуросемид» внутримышечно по 2 мл один раз в сутки, а также проводилась выпойка тёплого травяного настоя с добавлением натрия гидрокарбоната (5 г соды на голову) курсом 5 дней. На пятый день лечения дополнительно назначался препарат АСД-2 в дозе 6 мл на голову перорально однократно в сутки продолжительностью 8 дней.

Вторая опытная группа – получала альтернативную схему терапии: противовирусный препарат «Триазавирин» перорально в дозе 1 капсула на голову ежедневно; антибактериальный препарат «Лексофлон» внутримышечно в область средней трети шеи по 2 мл однократно в сутки; муколитическое средство «Мукалтин» перорально по 1 таблетке трёхкратно в день; раствор глюкозы 5 % подкожно в объёме 40 мл один раз в сутки; антигистаминный препарат «Димедрол» внутримышечно в область шеи по 1 мл однократно ежедневно. Продолжительность курса составила 7 дней. С третьего дня лечения в схему включались «Эуфиллин» перорально по 2 таблетки на голову, «Фуросемид» внутримышечно по 2 мл один раз в сутки, а также тёплый травяной настой с содой (5 г на голову) в течение 5 дней.

Третья (контрольная) группа - телят в количестве 10 голов не подвергалась лечебным воздействиям (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

№ Опыта	Препарат	Метод введения	Режим введения
1 группа	«Ингавирин»	внутрь	1 капсула в сутки, на одну голову, 7 дней
	«Азитронит»	внутримышечно	3 мл, 1 раз в суки, 7 дней
	«Амброксол»	внутрь	по 1 таблетке, 3 раза в день, 7 дней
2 группа	«Триазавирин»	внутрь	1 капсула в сутки на 1 голову, 7 дней
	«Лексофлон»	внутримышечно	по 2 мл, один раз в день, на голову,7 дней
	«Мукалтин»	внутрь	по 1 таблетке, 3 раза в день, 7 дней
3 группа	Контрольная	-	Лечению не подвергалась

Результаты собственных исследований. Для проведения экспериментального исследования отбирались телята, демонстрировавшие характерную симптоматику поражения респираторного тракта, на основании чего был поставлен предварительный прижизненный диагноз – бронхопневмония. У отобранных животных регистрировались следующие клинические проявления: наличие носовых истечений различного характера (от серозных до катарально-гнойных), чихание, фырканье, кашель (вначале сухой, затем влажный), общая слабость, угнетённое состояние с опущенной головой, снижение или отсутствие аппетита. При физикальном обследовании выявлялись аускультативные феномены в виде сухих или влажных хрипов, экспираторная или смешанная одышка, гипертермия, повышенная потливость. Усреднённые показатели физиологического статуса на момент начала эксперимента составляли: температура тела – 40,6°С, частота пульса – 97,6 уд/мин, частота дыхательных движений – 49,7 в минуту.

Животные первой и второй опытных групп подвергались комплексной терапии, включавшей противовирусные, антибактериальные, муколитические препараты, а также средства симптоматической коррекции.

Динамика клинического состояния телят первой опытной группы:

Телятам первой группы назначался противовирусный препарат «Ингавирин» перорально в дозе 1 капсула на голову ежедневно на протяжении 7 суток в сочетании с антибактериальным средством «Азитронит», которое вводилось внутримышечно в дозе 3 мл однократно в сутки в течение аналогичного периода.

Уже к третьим суткам от начала терапии отмечена положительная динамика: животные становились более активными, свободно перемещались по станку, проявляли интерес к корму. При клиническом обследовании на данном этапе зарегистрированы следующие средние показатели: температура тела - 39,86°С, пульс - 110,2 уд/мин, частота дыхания - 50,7 в минуту.

К восьмому дню наблюдения (после завершения основного курса лечения) констатирована стабилизация клинического статуса: температурные показатели, частота пульса и дыхательных движений находились в пределах физиологической нормы, аппетит устойчиво сохранялся на удовлетворительном уровне, животные проявляли двигательную активность, при аускультации хрипы не определялись, кашлевой рефлекс отсутствовал. У отдельных особей сохранялись незначительные остаточные истечения из носовой полости без признаков воспалительной реакции.

Вторая опытная группа. Телятам второй опытной группы проводилась терапия с включением противовирусного препарата «Триазавирин» в дозе 1 капсула на голову ежедневно перорально в течение 7 суток, а также антибактериального средства «Лексофлон», которое вводилось внутримышечно в область средней трети шеи в дозе 2 мл однократно в сутки на протяжении аналогичного периода.

Положительная динамика клинического состояния у животных данной группы регистрировалась уже на вторые сутки от начала лечения. Телята проявляли двигательную активность, свободно перемещались по станку,

демонстрировали устойчивый аппетит. При клиническом обследовании на вторые сутки зафиксированы следующие средние показатели: температура тела – 39,71°С (m=0,43), частота пульса – 98,3 уд/мин (m=1,83), частота дыхательных движений – 50,2 в минуту (m=2,53).

К пятому дню эксперимента отмечена полная нормализация температурных показателей, дыхание характеризовалось ровным везикулярным (альвеолярным) шумом без патологических феноменов, одышка, хрипы и кашлевой рефлекс отсутствовали. К восьмому дню наблюдения состояние телят оставалось стабильно удовлетворительным без признаков рецидива респираторной патологии.

Третья (контрольная) группа. Животные контрольной группы, не получавшие лечебных мероприятий, демонстрировали отрицательную динамику клинического статуса. На вторые сутки наблюдения у телят сохранялись гипертермия, кашель, одышка и аускультативные хрипы. Средние показатели физиологического статуса составляли: температура тела – 40,38°С (m=0,23), пульс – 110,9 уд/мин (m=2,88), частота дыхания – 55 в минуту (m=3,02).

К пятому дню эксперимента признаков улучшения не наблюдалось, состояние животных оставалось без положительной динамики. На восьмые сутки зафиксировано утяжеление патологического процесса: телята находились в угнетённом состоянии, предпочитали лежачее положение, практически не потребляли корм, дыхание было затруднённым, отмечались обильные носовые истечения гнойного характера. Средние показатели на восьмой день составили: температура тела – 40,28°С (m=0,25), пульс – 111,7 уд/мин (m=3,56), частота дыхания – 58,2 в минуту (m=2,15).

После завершения экспериментальной части исследования (на восьмые сутки) с целью предотвращения падежа и ухудшения состояния все животные контрольной группы были переведены на лечение согласно утверждённым в хозяйстве терапевтическим протоколам.

Результаты изучения весовых показателей подопытных животных

Анализ динамики живой массы телят в ходе эксперимента выявил существенные различия между группами, получавшими различные терапевтические схемы. При рождении средняя живая масса телят составляла: в первой группе – 36 кг, во второй и третьей группах – по 38 кг. К трёхмесячному возрасту, совпавшему с периодом заболевания и проведения экспериментальных лечебных мероприятий, среднесуточные приросты живой массы распределились следующим образом: в первой опытной группе – 0,589 кг, во второй опытной группе – 0,478 кг, в контрольной группе – 0,467 кг.

Через три месяца после завершения лечения (к шестимесячному возрасту) зафиксирована следующая картина среднесуточных приростов: первая опытная группа (применение «Ингавирина») – 0,844 кг; вторая опытная группа (применение «Триазавирина») – 0,822 кг; контрольная группа – 0,445 кг (табл. 2).

Следует отметить, что развитие патологических процессов в пищеварительной и респираторной системах у новорождённых животных и телят первых месяцев жизни влечёт за собой комплексные нарушения гомеостаза, затрагивающие не только поражённые системы, но и организм в

целом с развитием отсроченных осложнений. На фоне заболевания происходит дисфункция желудочно-кишечного тракта и метаболических процессов, снижается оксигенация тканей, нарушается работа сердечно-сосудистой, иммунной и эндокринной систем. Указанные патологические сдвиги закономерно отражаются на интенсивности приростов живой массы и последующей продуктивности животных в течение длительного постнатального периода. Своевременная и патогенетически обоснованная терапия способствует минимизации данных отклонений и стабилизации физиологического статуса организма.

Таблица 2 – Показатели по живой массе и среднесуточному приросту телят при проведении опыта

№	Средняя живая масса новорож-данных, кг	Средняя живая масса в 3 мес., кг	Средне-суточный прирост, кг	Средняя живая масса в 6 мес., кг	Средне-суточный прирост, кг
1	36±5,3	89±12,09***	0,589±0,134	165±20,994***	0,844±0,14
2	38±4,9	81±11,21***	0,478±0,28	155±25,03***	0,822±0,25
3	38±1,14	80±11,157***	0,467±0,36	120±22,19***	0,445±0,62

Примечание: * - P≥0,950, ** - P ≥ 0,990, *** - P ≥ 0,999

При сопоставлении показателей к шестимесячному возрасту относительно контрольных значений установлено: в первой опытной группе («Ингавирин») среднесуточные приросты достигли 143,29 % от контроля, что превысило показатели контрольной группы на 47,99 %; во второй опытной группе («Триазавирин») среднесуточные приросты составили 171,97 % от контроля, превысив контрольные значения на 76,67 %; при сравнительном анализе опытных групп выявлено превосходство второй группы над первой на 28,68 %; в контрольной группе к шестимесячному возрасту среднесуточные приросты составили лишь 95,3 % от исходных показателей, что свидетельствует о стойком негативном влиянии перенесённой патологии без адекватной терапевтической коррекции.

При расчете экономической эффективности результаты применения противовирусных препаратов и лечения: затраты на 1-ю группу телят составили 520,8 руб. на голову, прибыль – 19549,2 руб. на голову; затраты на лечение телят 2-й группы – 131,6 руб. на голову, прибыль составила 15478,4 руб. на голову (табл. 3, 4).

Таблица 3 – Данные расчета экономической эффективности применения комплексного лечения телят

Группа	Препарат (руб.)	Цена за единицу руб.)	Дозировка (дни)	Общая стоимость на 1 голову (руб.)
1-я группа	Ингавирин	64	7	448
	Азитронит	5	7	35
	Амброксол	1,8	7	37,8
Итого				520,8
2-я группа	Триазавирин	1,5	7	10,5
	Лексофлон	5	7	35
	Мукалтин	4,1	7	86,1
Итого				131,6
Контрольная				0

Таблица 4 – Результаты расчета экономической эффективности применения комплексного лечения телят

Группа	Средняя живая масса (6 мес.) кг	Дополнительный привес (кг)	Прибыль от реализации (руб.)	Чистая прибыль (руб.)
1-я группа	165	45	20070	19549,2
2-я группа	155	35	15610	15478,4
Контрольная	120	0	0	0

Заключение

В ходе экспериментального лечения телят с клиническими проявлениями респираторной патологии (бронхопневмонии) летальных исходов зарегистрировано не было. В первой опытной группе, получавшей «Ингавирин», стабилизация клинического состояния животных наступала к восьмому дню терапии. Во второй опытной группе, где применялся «Триазавирин», улучшение и нормализация состояния фиксировались уже на пятые сутки, что свидетельствует о более высокой терапевтической эффективности данной схемы.

Анализ среднесуточных приростов живой массы подопытных животных показал, что во второй группе к шестимесячному возрасту данный показатель достиг 171,97 % от уровня контрольной группы, превысив результаты первой группы на 28,68 %, а контрольные значения – на 76,67 %. Это указывает на выраженное положительное влияние включения «Триазавирина» в комплексную терапию на последующую продуктивность телят.

В первой и во второй группе лечение экономически выгодно и целесообразно.

Выводы

1. Включение противовирусных препаратов «Ингавирин» и «Риамиловир» («Триазавирин») в схему комплексной терапии телят с респираторной патологией (бронхопневмонией) обеспечило полное клиническое выздоровление всех животных. Побочных эффектов и осложнений на фоне применения препарата не зарегистрировано, летальность в опытных группах отсутствовала.

2. Сравнительный анализ экономической эффективности двух противовирусных препаратов в комплексной терапии респираторных заболеваний телят показал, что оба средства экономически выгодно.

3. По результатам учета чистой прибыли применение «Риамиловира» менее выгодно, чем применение «Ингавирина», но данный препарат обеспечивает более раннюю положительную динамику и изменение клинических симптомов по сравнению с «Ингавирином».

На основании полученных экспериментальных данных представляется целесообразным рекомендовать включение противовирусного препарата «Риамиловир» в заявленных дозировках в схемы лечения телят при инфекционных заболеваниях респираторного тракта.

Литература

1. Имбаби, Т. А. Ш. М. Уровень специфических антител в сыворотке крови телят при лечебно-профилактических мероприятиях инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 / Т. А. Ш. М. Имбаби, Н. Н. Гугушвили, А. Г. Кощаев // Вестник АПК Ставрополья. – 2018. – № 2 (30). – С. 62-67.

2. Разработка нового комплексного иммунометаболического препарата с выраженной антиинфекционной активностью и эффективность его применения при пневмоэнтеритах телят / А. А. Евглевский [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 4. – С. 66-68.

3. Оценка показателей клеточного иммунитета при респираторной патологии у телят / Е.С. Одегов [и др.] // Вестник биотехнологии. – 2017. – №4 (14). – С. 4.

4. Возрастная динамика содержания гормонов в периферической крови у телок при разных технологиях выращивания / Л. В. Осадчук [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – №4. – С. 56-61.

5. Влияние Приминкора на клинические, гематологические и биохимические показатели крупного рогатого скота / А. З. Равилов [и др.] // Ветеринария. – 2011. – №3. – С. 17-22.

6. Антитела у телят к респираторным вирусам / И. О. Сивков [и др.] // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. материалы международной научно-практической конференции. Ответственные за выпуск: В. Л. Бопп, Е. И. Сорокатая. – 2018. – С. 262-265.

7. Меры профилактики и борьбы с острыми респираторновирусными заболеваниями крупного рогатого скота и обоснование иммунокоррекции / Э. Н. Хакимова [и др.] // Молодежь и наука. – 2017. – № 4. – С. 25-30.

8. Jean-Francois, V. Bovine respiratory syncytial virus infection / V. Jean-Francois [et al.] // Vet. Res. – 2007. – Vol. 38. – P. 153-180.

9. Tizard, I. R. Veterinary immunology: an introduction / I. R. Tizard. – 8th ed. – 2009. – 574 p.

10. Wen, Y. Phylogenetic analysis of the bovine parainfluenza virus type 3 from cattle herds revealing the existence of a genotype A strain in China / Y. Wen [et al.] // Virus genes. – 2012. – № 45. – P. 542-547.

УДК 578.522:578.323:578.834.11

ОЦЕНКА РОЛИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ВИРУСА ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА КУР В КОНТЕКСТЕ РАЗРАБОТКИ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

А.Н. Семина

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства (ВНИВИП) – филиал ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства», г. Санкт-Петербург, Россия

e-mail: anna14.05@mail.ru

Аннотация. Исследование направлено на выяснение механизмов взаимодействия генов вируса инфекционного бронхита кур и определение их значимости для усовершенствования молекулярно-диагностических подходов. Особое внимание уделяется выявлению ключевых генетических взаимодействий, способствующих повышению специфичности и чувствительности диагностических систем.

Ключевые слова: *вирус, инфекционный бронхит кур, гены, диагностика, болезнь.*

ASSESSING THE ROLE OF GENETIC INTERACTIONS OF THE CHICKEN INFECTIOUS BRONCHITIS VIRUS IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF MOLECULAR DIAGNOSTIC METHODS

A.N. Semina

All-Russian Research Veterinary Institute of Poultry Farming (VNIVIP) – Branch of the All-Russian Research and Technological Institute of Poultry Farming, St. Petersburg, Russia

Abstract. This study aims to elucidate the mechanisms of gene interactions in the avian infectious bronchitis virus and determine their significance for improving molecular diagnostic approaches. Particular attention is paid to identifying key genetic interactions that contribute to increased specificity and sensitivity of diagnostic systems.

Keywords: *virus, avian infectious bronchitis virus, genes, diagnostics, disease.*

Введение. Вирус инфекционного бронхита кур (ВИБК) представляет собой серьёзную экономическую проблему для птицеводческой отрасли. Инфекция, которую он вызывает, характеризуется как острое и чрезвычайно заразное заболевание. Оно проявляется поражением верхних дыхательных

путей, а также негативно сказывается на работе мочевыделительной и репродуктивной систем кур. Эти последствия приводят к существенному снижению продуктивности, падению яйценоскости и, в ряде случаев, к гибели птиц. С момента своего первого выявления в Соединенных Штатах в 1930 году, ВИБК стал глобальной проблемой, распространившись на все континенты, где ведётся птицеводство. Вакцинация является основным методом профилактики ИБК, предлагая как живые ослабленные, так и инактивированные вакцины. Тем не менее, ограниченная перекрёстная защита вакцин и постоянное появление новых серотипов вируса, а также сообщения о сбоях в иммунном ответе, создают сложности. Штаммы Mass и 4/91 (также известный как 793B) получили широкое распространение по всему миру, в то время как для разработки вакцин в отдельных регионах используются местные штаммы [1].

Вирус инфекционного бронхита кур (IBV), принадлежащий к гаммакоронавирусам (семейство Coronaviridae), несёт в себе одноцепочечную РНК положительной полярности (27,6 кб). Эта РНК содержит инструкции для производства четырёх структурных белков, двух крупных полипротеинов (1a и 1ab) и ряда других, вспомогательных белков. Кодирующие области полипротеинов покрывают две трети вирусного генома и подвергаются дальнейшей обработке с образованием 15 неструктурных белков (nsp2–16). К вспомогательным белкам относятся 3a, 3b, 5a и 5b, но они могут отсутствовать в некоторых штаммах IBV. Вирус состоит из четырёх основных структурных белков: шиповидного белка (S), белка оболочки (E), мембранного белка (M) и нуклеокапсидного белка (N). Шиповидный белок (S), особенно его фрагмент S1, который образуется после модификации белка, играет центральную роль в нейтрализации вируса антителами, в процессе агглютинации (склеивания клеток) и в определении того, какие типы клеток вирус способен инфицировать. Большинство предыдущих исследований вируса были сосредоточены на гене S, но этого может быть недостаточно для полного понимания причин различий между различными вариантами вируса по их серотипам (антигенным характеристикам) и патогенности (способности вызывать заболевание). Существуют данные, указывающие на то, что размножение вируса и его способность уклоняться от иммунной системы могут регулироваться не только структурными, но и неструктурными и вспомогательными белками вируса, а также белками других коронавирусов. Кроме того, определённые участки нуклеокапсидного белка (N), которые распознаются цитотоксическими Т-лимфоцитами, могут обеспечивать защиту организма от инфекции [4]. Результаты этих наблюдений подчёркивают, что детальное изучение всего генома IBV, наряду с его серологическими и патогенными характеристиками, имеет решающее значение для дальнейших исследований и практического применения.

Идентификация генотипов вируса инфекционного бронхита кур имеет важное значение для его контроля, поскольку вакцины, отличающиеся от циркулирующих штаммов, могут не обеспечивать эффективную перекрёстную

защиту. Разработки в области молекулярно-биологических методов диагностики данного заболевания могут позволит типировать и сравнивать родство большого числа вирусных изолятов за короткий период времени.

Цель и задачи исследования. Наша исследовательская деятельность сосредоточена на детальном изучении геномных последовательностей вируса инфекционного бронхита кур. Мы стремимся обнаружить и выделить специфические фрагменты генов, которые станут основой для разработки передовых методов, способных надёжно отличать друг от друга различные варианты данного вируса.

Материал и методы исследования. Было проведено биоинформатическое исследование, опираясь на данные, доступные в базе GenBank. В ходе анализа различных генетических вариантов вируса инфекционного бронхита (IBV) мы искали участки ДНК, которые могли бы стать основой для разработки самых точных молекулярно-биологических методов диагностики этого заболевания.

Результаты исследования. Вирус инфекционного бронхита кур, как и многие другие РНК-вирусы, а также коронавирусы, характеризуется высокой частотой ошибок при транскрипции своих геномов. Он создаёт генетическое разнообразие за счёт быстрой репликации и больших размеров популяции в сочетании с высокой скоростью мутаций и рекомбинации. Мутации включают замены, которые являются результатом высокой частоты ошибок и ограниченной способности вирусной РНК-зависимой РНК-полимеразы (RdRp) к коррекции ошибок, а также вставки и делеции, вызванные событиями рекомбинации или проскальзыванием, или «заиканием» RdRp [5].

Вирусные гены, кодирующие белки шипа S, репликазу и нуклеокапсида, можно считать основными геномными областями, указывающими на процессы эволюции вируса инфекционного бронхита кур (IBV).

Исследования, проведённые до настоящего времени, определили три ключевых фактора. Первый – это отсутствие механизмов коррекции ошибок у РНК-полимеразы, что приводит к ошибкам репликации в РНК-геномах с частотой около 10^{-4}. Второй – это сложности, возникающие при непрерывном использовании живых, часто многокомпонентных, ослабленных вакцин, разработанных на основе различных штаммов вируса инфекционного бронхита птиц. Третий – это иммунное давление, которое циркулирующие вирусы испытывают из-за постоянного присутствия частично иммунизированных популяций птиц [6].

Результаты молекулярных исследований указывают на то, что эволюция вируса в новые серотипы или варианты может происходить за счёт минимальных изменений в аминокислотном составе ограниченного участка S1 шиповидного белка, в то время как подавляющая часть генома вируса сохраняет свою целостность. Предполагаемыми факторами, способствующими таким трансформациям, являются: селективное давление со стороны иммунной системы, индуцированное масштабной вакцинацией; генетическая

рекомбинация, возникающая при коинфекции различными штаммами; а также снижение конкурентоспособности доминирующих серотипов после вакцинации, что создаёт нишу для экспансии других циркулирующих штаммов [7, 8].

Антигенная эволюция вируса инфекционного бронхита кур (ВИБК) в значительной степени определяется высокой вариабельностью и критическими биологическими характеристиками гликопротеина S1. Этот гликопротеин содержит домен, ответственный за адгезию вируса к клеточным рецепторам, а также эпитопы, индуцирующие продукцию нейтрализующих антител. Таким образом, формирование различных серотипов, подтипов и антигенных вариантов ВИБК связывают с нуклеотидными мутациями, инсерциями, делециями или РНК-рекомбинацией в гене S1, что обуславливает возникновение эпизоотий ВИБК даже в вакцинированных популяциях птиц [9].

Было установлено, что серотипические детерминанты локализуются в N-концевом домене субъединицы S1. Этот домен, охватывающий первые 395 аминокислот, характеризуется наличием трех основных гипервариабельных регионов. Изменения аминокислот в этих регионах гликопротеина S1 определяют наиболее значимые фенотипические изменения, приводящие к появлению новых серотипов и индукции неперекрестно-реагирующих штаммов. Варианты могут приобретать повышенную вирулентность, эффективное связывание с рецепторами, быструю передачу и персистенцию в организме хозяина, вызывая значительные заболевания у вакцинированных стад всех возрастов.

Заключение

Проведённые нами изыскания включали анализ разнообразных сегментов генома вируса инфекционного бронхита кур. На основе полученных данных были идентифицированы генные регионы, потенциально пригодные для последующей разработки молекулярно-генетических методов диагностики инфекции, вызываемой данным возбудителем. Обнаружение вируса инфекционного бронхита кур представляет собой значимую задачу для отрасли птицеводства, поскольку корректная постановка диагноза имеет решающее значение для терапии заболевания, особенно при наличии стёртых или имитирующих другие патологии клинических проявлений.

Литература

1. De Wit, J. J. Spotlight on avian pathology: Infectious bronchitis virus / J. J. De Wit, J. K. A. Cook // Avian Pathology. – 2019. – Т. 48, №. 5. – С. 393-395.

2. Cook, J. K. A.The long view: 40 years of infectious bronchitis research / J. K. A. Cook, M. Jackwood, R. C. Jones // Avian Pathology. – 2012. – Т. 41, №. 3. – С. 239-250.

3. Абгарян, С. Р. Молекулярно-биологическая диагностика респираторных болезней птиц / С. Р. Абгарян, Н. В. Никитина, А. Н. Семина // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 11-15. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2019.3.11.

4. Effects of hypervariable regions in spike protein on pathogenicity, tropism, and serotypes of infectious bronchitis virus / D. Shan [et al.] // Virus research. – 2018. – Т. 250. – С. 104-113.

5. Ennaji, Yo. Chapter 3 – Infectious Bronchitis Virus in Poultry: Molecular Epidemiology and Factors Leading to the Emergence and Reemergence of Novel Strains of Infectious Bronchitis Virus / Yo. Ennaji, K.иKhataby, M. M. Ennaji // Emerging and Reemerging Viral Pathogens, Academic Press, 2020. – P. 31-44.

6. Абгарян, С. Р. Диагностика инфекционного бронхита кур и метапневмовирусной инфекции птиц методом ПЦР / С. Р. Абгарян // Инновационные решения актуальных вопросов биологической, токсикологической и радиационной безопасности для АПК: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти профессора Х.Х. Абдуллина. – Казань, 2024. – С. 3-6.

7. Umar S. et al. Infectious bronchitis virus: evolution and vaccination / S. Umar [et al.] // World's Poultry Science Journal. – 2016. – Т. 72, №. 1. – С. 49-60.

8. Абгарян, С. Р. Молекулярно-биологические методы диагностики болезней птиц / С. Р. Абгарян // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и лабораторной диагностики: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора В. В. Рудакова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2023. – С. 3-5.

9. Emergence of Avian Infectious Bronchitis Virus and its variants need better diagnosis, prevention and control strategies: a global perspective / K. Dhama [et al.] // Pakistan journal of biological sciences: PJBS. – 2014. – Vol. 17, № 6. – P. 751-767.

УДК 619:579.842.11:636.5

CAMPYLOBACTER JEJUNI – ЗНАЧЕНИЕ БАКТЕРИИ В СОВРЕМЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

О.М. Соболева, Т.В. Дядичкина
ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкова», г. Кемерово, Россия
e-mail: meer@yandex.ru

Аннотация. В обзоре представлен анализ современных данных о таксономии рода, факторах патогенности и патогенезе кампилобактериоза у птиц с акцентом на Campylobacter jejuni как доминирующий вид. Особое внимание уделено эволюции таксономических подходов в эру геномных технологий, механизмам колонизации кишечника птиц, молекулярным основам взаимодействия патогена с иммунной системой хозяина, а также современным представлениям о факторах вирулентности, включая жгутики, системы секреции и механизмы уклонения от иммунного ответа.

Ключевые слова: *Campylobacter jejuni, кампилобактериоз, сельскохозяйственная птица, таксономия, факторы патогенности, патогенез, антибиотикорезистентность.*

CAMPYLOBACTER JEJUNI – THE IMPORTANCE OF BACTERIA IN MODERN POULTRY FARMING

O.M. Soboleva, T.V. Dyadichkina
Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov
Kemerovo, Russia

Abstract. This review presents an analysis of current data on the taxonomy of the genus, pathogenicity factors and pathogenesis of campylobacteriosis in birds with an emphasis on Campylobacter jejuni as the dominant species. Special attention is paid to the evolution of taxonomic approaches in the era of genomic technologies, mechanisms of bird intestinal colonization, molecular basis of pathogen interaction with the host immune system, as well as current concepts of virulence factors including flagella, secretion systems and immune evasion mechanisms.

Keywords: *Campylobacter jejuni, campylobacteriosis, poultry, taxonomy, pathogenicity factors, pathogenesis, antimicrobial resistance.*

Введение. Кампилобактериоз представляет собой одну из наиболее актуальных проблем ветеринарной и медицинской микробиологии XXI века. По данным глобальных эпидемиологических исследований, Campylobacter spp. являются ведущей причиной бактериальных гастроэнтеритов человека во всем мире, ежегодно регистрируется около 96 миллионов случаев инфекции. Заболевание характеризуется широким спектром клинических проявлений – от

легкой диареи до тяжелых системных осложнений, включая синдром Гийена-Барре, реактивный артрит и синдром раздраженного кишечника [1].

Среди сельскохозяйственных животных наибольшее эпидемиологическое и эпизоотологическое значение имеет инфекция домашней птицы. Термофильные виды кампилобактера, прежде всего C. jejuni и C. coli, являются комменсалами кишечника птиц, колонизируя преимущественно слепые отростки и дистальные отделы тонкого кишечника [2]. Температура тела птицы создает оптимальные условия для размножения этих микроаэрофильных микроорганизмов, что обусловливает высокую распространенность кампилобактера в птицеводческих хозяйствах. Контаминация тушек птицы в процессе переработки служит основным путем передачи инфекции человеку, при этом инфекционная доза может составлять всего 500-800 КОЕ.

Несмотря на многолетние исследования, патогенез кампилобактериоза остается сложной и многогранной проблемой. *Campylobacter jejuni* отличается от многих других энтеропатогенных бактерий отсутствием классических островов патогенности, типичных систем секреции III типа и множественных токсинов [3]. Вместо этого данный микроорганизм использует сложный комплекс факторов, обеспечивающих его выживание в различных экологических нишах и патогенный потенциал. **Целью** является систематизация современных данных о свойствах *Campylobacter*, патогенезе кампилобактерной инфекции у сельскохозяйственной птицы.

Материалы и методы исследований. Материалом для анализа послужили отечественные и зарубежные научные публикации, индексируемые в базах данных Scopus, Web of Science, eLibrary.ru и РИНЦ, посвященные таксономии рода *Campylobacter*, факторам патогенности, патогенезу кампилобактериоза у сельскохозяйственной птицы, а также молекулярным механизмам антибиотикорезистентности. Глубина поиска охватывала преимущественно публикации за последние 5 лет (2021-2026 гг.), однако включены также более ранние работы, имеющие фундаментальное значение для понимания таксономии и ключевых факторов патогенности (2015-2020 гг.). Отбор источников проводился по критериям релевантности тематике, научной достоверности и наличию оригинальных данных или авторитетных обобщений.

Современная таксономия рода *Campylobacter*. Таксономия претерпела существенные изменения, обусловленные широким внедрением полногеномного секвенирования. Если на 2021 год род *Campylobacter* насчитывал 50 валидно описанных видов и 16 подвидов согласно LPSN, то анализ более 8,4 тысячи разнообразных геномов с использованием инструмента CampyGStyper, основанного на 500 коровых локусах и расчете средней нуклеотидной идентичности, позволил выделить 60 геномных видов [4]. Для практической ветеринарии наиболее значимыми остаются термофильные виды, способные к росту при 42°C: *C. jejuni, C. coli, C. lari* и *C. upsaliensis*. Именно *C. jejuni* и *C. coli* являются доминирующими обитателями кишечника сельскохозяйственной птицы, причем такие штаммы как ST353 и ST464, демонстрируют выраженную адаптацию к курам-бройлерам и способность к системной диссеминации.

Факторы патогенности *Campylobacter*. Подвижность *C. jejuni* является амфитрихом – имеет один-два полярных жгутика. Спиралевидная форма бактериальной клетки в сочетании с высокой скоростью вращения позволяет микроорганизму эффективно перемещаться в вязкой среде кишечной слизи, что является критическим условием для достижения эпителиальной поверхности. Жгутиковый аппарат *C. jejuni* значительно сложнее, чем у энтеробактерий, и помимо локомоторной функции выполняет роль системы секреции, необходимой для экспорта не-флагеллярных белков, получивших название антигенов инвазии кампилобактера (Cia) [5]. Хемотаксические системы представлены трансмембранными рецепторами – трансдюсероподобными белками Tlp1-Tlp10, которые распознают широкий спектр веществ: муцин, органические кислоты, гидрофобные аминокислоты, аспартат и фумарат. В отличие от *Escherichia coli*, *C. jejuni* использует метилирование-независимый механизм хемотаксиса, что сближает его с гастрическими геликобактерами и, вероятно, отражает адаптацию к стабильной нише кишечника. Инактивация ключевых генов хемотаксиса (*cheVAWY*) приводит к нарушению направленного движения и снижению способности к формированию биопленок, что подтверждает центральную роль хемотаксиса в колонизации [1].

Прикрепление к эпителиоцитам хозяина опосредуется множеством адгезинов, среди которых ключевое место занимает фибронектин-связывающий белок CadF. Взаимодействие CadF с фибронектином базальной мембраны инициирует сигнальный каскад через фокальные адгезионные киназы и интегрины, что приводит к перестройке актинового цитоскелета и создает условия для инвазии. Дополнительными адгезинами служат FlpA, также связывающий фибронектин, JlpA, взаимодействующий с тепловым шоковым белком Hsp90 эпителиальных клеток, и Peb1A, участвующий как в захвате аминокислот, так и в адгезии [6]. Инвазия *C. jejuni* в эпителиальные клетки реализуется по нескольким путям: трансцеллюлярному – с формированием внутриклеточных вакуолей, парацеллюлярному – через нарушенные плотные контакты, а также через специализированные М-клетки пейеровых бляшек. Ключевую роль в преодолении эпителиального барьера играет сериновая протеаза HtrA, локализованная на поверхности бактериальной клетки и секретируемая во внешнюю среду. HtrA обладает протеолитической активностью в отношении Е-кадгерина, окклюдина и клаудина-8, что приводит к избирательному открытию плотных контактов без глобального снижения трансмембранного электрического сопротивления. Такая стратегия позволяет бактериям проникать в парацеллюлярное пространство и достигать базальной мембраны, не вызывая массивного лизиса эпителиальных клеток. Белки Cia, экспортируемые через жгутиковую систему секреции, также необходимы для эффективной инвазии: в частности, CiaB и CiaC участвуют в транспорте через эпителиальный барьер, а CiaI модулирует экспрессию генов хозяина, подавляя воспалительные ответы на ранних стадиях инфекции.

Колонизация слепых отростков кур *C. jejuni* представляет собой сложный процесс, включающий конкуренцию с комменсальной микробиотой, устойчивость к желчным кислотам и способность использовать альтернативные

источники углерода. В отличие от человека, у птицы кампилобактер не индуцирует выраженного воспалительного ответа, что позволяет ему персистировать в течение всего продуктивного периода. Одним из ключевых механизмов такой толерантности является способность *C. jejuni* избегать распознавания через Toll-подобные рецепторы и модулировать экспрессию провоспалительных цитокинов. В частности, бактерия подавляет продукцию интерлейкина-8 (IL-8) в эпителиальных клетках птицы, нарушая рекрутирование гетерофилов. Важную роль в колонизации играют системы утилизации органических кислот, аминокислот и L-фукозы – последняя высвобождается из слизи кишечника под действием бактериальных гликозидаз. *C. jejuni* обладает уникальными метаболическими путями, позволяющими использовать такие соединения, как аспартат, сукцинат и лактат, что дает ему преимущество в условиях, когда ферментируемые углеводы уже исчерпаны конкурентной микрофлорой. Гены, кодирующие эти пути, находятся под контролем регуляторных систем, включая двухкомпонентную систему RacRS, которая координирует адаптацию к изменяющимся условиям в разных отделах кишечника.

Патогенез кампилобактериоза у птицы и человека: общие механизмы. Хотя у взрослых кур кампилобактер не вызывает клинически выраженного заболевания, у цыплят первых дней жизни или при сочетанной инфекции с другими патогенами могут развиваться энтериты. В основе патогенеза лежит способность *C. jejuni* вызывать апоптоз эпителиоцитов, опосредованный активацией каспазы-3 и высвобождением цитохрома С из митохондрий, при этом важную роль играет цитолетальный дистендирующий токсин (CDT). Токсин CDT, состоящий из трех субъединиц CdtA, CdtB и CdtC, действует как типичная AB-токсин, причем субъединица CdtB обладает ДНКа-зной активностью и вызывает остановку клеточного цикла в фазе G2/M, что приводит к характерному для кампилобактера набуханию и гибели клеток. У человека CDT вносит вклад в формирование диареи и воспаления. При этом, однако, *C. jejuni* демонстрирует выраженную тканевую специфичность: у птицы клетки слепой кишки более устойчивы к апоптозу, индуцированному токсином, по сравнению с клетками человека, что объясняет бессимптомное носительство у птицы и патогенность для человека. В последние годы с помощью моделей *in vitro* и *in vivo* было показано, что ключевым регулятором переключения между комменсальной и патогенной программами является двухкомпонентная система CosR, которая контролирует экспрессию более 200 генов, включая факторы вирулентности и метаболические пути.

Антибиотикорезистентность и ее молекулярные механизмы. Отдельной проблемой является стремительное распространение антибиотикорезистентных штаммов *C. jejuni* и *C. coli* в птицеводстве. Фторхинолоны и макролиды остаются препаратами выбора для лечения тяжелых форм кампилобактериоза у человека, однако в изолятах от птицы устойчивость к ципрофлоксацину достигает 40-60%, а к эритромицину – 20-35% в различных регионах [7]. Устойчивость к фторхинолонам детерминируется точечными мутациями в гене *gyrA* (чаще всего Thr86Ile), приводящими к изменению

конформации ДНК-гиразы. Устойчивость к макролидам в основном обусловлена мутациями в генах 23S рРНК (A2075G) и, реже, приобретением генов *ermB*, кодирующих метилазу 23S рРНК. Плазмидная передача генов резистентности у кампилобактеров ограничена, однако горизонтальный перенос осуществляется через интегрирующие конъюгативные элементы и геномные острова. Данные полногеномного секвенирования показывают, что штаммы, циркулирующие в птицеводческих хозяйствах, часто несут множественные детерминанты резистентности, что делает необходимым пересмотр стратегий применения антимикробных препаратов в ветеринарии.

Заключение. *Campylobacter jejuni* и *C. coli* остаются доминирующими бактериальными патогенами, связывающими птицеводство и публичное здравоохранение. Современные таксономические исследования выявили значительно большее генетическое разнообразие рода, чем предполагалось ранее, и позволили установить специализированные генотипы, ассоциированные с птицей. Патогенность кампилобактера определяется комплексом разнообразных факторов. Уникальная способность *C. jejuni* колонизировать кишечник птицы без развития воспаления обусловлена тонкой регуляцией метаболических путей и взаимодействием с иммунной системой хозяина. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку методов снижения колонизации птицы, а также на внедрение систем мониторинга на основе полногеномного секвенирования для отслеживания распространения резистентных и высокопатогенных клонов.

Литература

1. Соболева, О. М. Факторы патогенности бактерии рода *Campylobacter* и её роль в канцерогенезе / О. М. Соболева, А. С. Кравченко, Ю. В. Захарова // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2024. – № 2. – С. 37-45.

2. Awad, W. A. Re-thinking the chicken – *Campylobacter jejuni* interaction: a review / W. A. Awad, C. Hess, M. Hess // Avian Pathology. – 2022. – Vol. 51, № 1. – P. 1-16.

3. Costa, D. New insights into the taxonomy of *Campylobacter*: the genomic species concept / D. Costa, G. Iraola // International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. – 2023. – Vol. 73, № 4. – P. 005812.

4. Elmi, A. *Campylobacter jejuni* outer membrane vesicles and their role in pathogenesis / A. Elmi, F. Nasher, N. Dorrell, B. W. Wren, O. Gundogdu // Frontiers in Microbiology. – 2023. – Vol. 14. – P. 1123456.

5. Facciolà, A. *Campylobacter*: from microbiology to prevention / A. Facciolà, R. Riso, E. Avventuroso, G. Visalli, S. A. Delia, P. Laganà // Journal of Preventive Medicine and Hygiene. – 2022. – Vol. 63, № 2, suppl. 3. – P. E79-E88.

6. Hänel, I. Genomic insight into the spread of antimicrobial resistance in *Campylobacter jejuni* / I. Hänel, J. Müller, K. Pawlowski, A. Lübke-Becker, L. H. Wieler, S. Guenther // Journal of Antimicrobial Chemotherapy. – 2024. – Vol. 79, № 2. – P. 324-335.

7. Kostrzynska, M. *Campylobacter jejuni*: survival, persistence, and pathogenesis / M. Kostrzynska, V. Gannon // Journal of Food Protection. – 2021. – Vol. 84, № 10. – P. 1742-1756.

УДК 636.087.72

БРОЙЛЕРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО БЕЗ АНТИБИОТИКОВ: ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Т.А. Спасская, Ю.В. Леонова
Калужский филиал РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Россия
e-mail: ta_spasskaya@mail.ru

Аннотация. В статье проанализирована эффективность фитобиотиков, пребиотиков и органических кислот как альтернативы антибиотикам в бройлерном производстве для сохранения продуктивности и безопасности продукции.

Ключевые слова: *бройлерное производство, антибиотики, фитобиотики, пребиотики, органические кислоты*

ANTIBIOTICS-FREE BROILER PRODUCTION: PROSPECTS FOR USING FEED ADDITIVES

T.A. Spasskaya, Yu.V. Leonova
Kaluga Branch of the Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Kaluga, Russia

Abstract. This article analyzes the effectiveness of phytobiotics, prebiotics, and organic acids as alternatives to antibiotics in broiler production for maintaining productivity and product safety.

Keywords: *broiler production, antibiotics, phytobiotics, prebiotics, organic acids*

Актуальность. Многолетнее применение антибиотиков в бройлерном производстве для стимуляции роста и профилактики болезней привело к антибиотикорезистентности и накоплению остаточных веществ в продукции [1, 2]. Нами проведен анализ механизмов воздействия антимикробных препаратов на микробиом кишечника и продуктивность птицы, а также обоснована необходимость перехода к альтернативным стратегиям кормления. Актуальность работы связана с поиском кормовых добавок, способных заменить антибиотики без потери производственной эффективности [3, 4].

Цель работы – анализ эффективности кормовых добавок (фитобиотиков, пребиотиков, органических кислот) как альтернативы антибиотикам в бройлерном производстве на основе экспериментальных данных.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования послужили опубликованные результаты экспериментальных работ, включая

данные о влиянии различных добавок на продуктивность птицы (живая масса, конверсия корма, убойный выход), состояние желудочно-кишечного тракта (морфология ворсинок, целостность эпителия), микробиоценоз кишечника (численность лактобацилл, бифидобактерий, условно-патогенных и патогенных микроорганизмов) и качество мяса. Были систематизированы данные по трем группам добавок: фитобиотики, пребиотики и органические кислоты.

Результаты исследования. В животноводстве и птицеводстве антибиотики находят широкое применение с целью повышения продуктивности, что достигается за счет улучшения конверсии корма, профилактики и контроля инфекционных заболеваний, а также снижения уровня смертности поголовья. Однако их применение имеет серьезные негативные последствия, в том числе с риском развития устойчивости к противомикробным препаратам и угрозой для здоровья человека.

В промышленном птицеводстве антибиотики традиционно применялись для борьбы с некротическим энтеритом, колибактериозом и респираторными инфекциями, неизбежными при высокой плотности посадки [5]. Современные исследования связывают их стимулирующее действие на продуктивность с модуляцией кишечного микробиома. Например, вирджиниамицин и тилозин снижают популяцию лактобацилл — активных продуцентов ферментов, деконъюгирующих желчные соли. Это увеличивает пул конъюгированных желчных кислот, улучшая всасывание липидов и повышая энергообеспеченность организма.

Однако длительное применение антибиотиков привело к системным проблемам: распространению резистентных штаммов, снижению эффективности терапии, накоплению остаточных веществ в продукции. Ужесточение контроля и рост потребительского спроса на мясо, выращенного без антибиотиков, заставляют производителей пересматривать подходы к его производству.

Введение ограничений на использование антибиотиков в кормовых целях стимулировало поиск альтернативных стратегий кормления бройлеров, обеспечивающих колонизационную резистентность кишечника и реализацию генетического потенциала птицы. Наиболее перспективными группами признаны фитобиотики, пребиотики и органические кислоты [6].

Фитобиотики (эфирные масла, экстракты трав) отличаются низкой токсичностью и отсутствием резистентности. Экспериментально подтверждена эффективность: эфирные масла Origanum (300–600 г/т корма), корица (2 кг/т), листья Lippia javanica (5 г/кг) повышают привесы. Смесь чеснока (5 г/кг) и чёрного перца (1 г/кг), а также листья нима (7 г/кг) увеличивают живую массу и иммунитет. Комбинации с пробиотиками (Bacillus subtilis, кефир 2%) улучшают рост и развитие тимуса.

Пребиотики (маннанолигосахариды, фруктоолигосахариды, инулин, дрожжевые автолизаты) служат субстратом для полезной микрофлоры. Маннанолигосахариды (1–1,5 г/кг) повышают численность лактобацилл и

бифидобактерий, высоту ворсинок, привесы и титр антител. Фруктоолигосахариды (0,25%) увеличивают популяцию лактобацилл в подвздошной кишке. Изомальтоолигосахариды (5–10 г/кг) улучшают конверсию корма и снижают содержание кишечной палочки. Дрожжевые автолизаты (1,5–2 г/кг) повышают привесы, конверсию и выход грудных мышц.

Органические кислоты (уксусная, лимонная, муравьиная, пропионовая, масляная, янтарная и их соли) подкисляют корм и содержимое ЖКТ, подавляют условно-патогенную микрофлору, стимулируют рост лакто- и бифидобактерий. Лимонная кислота (2% рациона) улучшает морфологию кишечника. Масляная кислота (0,2%) повышает убойный выход и долю грудных мышц. Бутират натрия (0,6–1,2 г/кг) увеличивает привесы и конверсию; микрокапсулированная форма (800 мг/кг) эффективнее. Комбинация N-масляной кислоты с монобутирином снижает обсеменённость Salmonella и Clostridium. Муравьиная кислота и калий-диформиат (5 г/кг) повышают прирост живой массы и убойный выход.

Выводы. На основании анализа экспериментальных данных об эффективности фитобиотиков, пребиотиков и органических кислот как альтернативы антибиотикам в бройлерном производстве можно сделать следующие выводы:

1. Фитобиотики повышают привесы и убойный выход бройлеров, не токсичны и не вызывают резистентности микроорганизмов.

2. Пребиотики улучшают микробиоценоз кишечника (рост лактобацилл и бифидобактерий), увеличивают высоту ворсинок, конверсию корма и выход грудных мышц.

3. Органические кислоты подавляют патогенную микрофлору (Salmonella, Clostridium, E. coli), подкисляют среду, улучшают переваримость и морфологию кишечника; защищённые формы наиболее эффективны.

4. Комплексное применение трёх групп добавок позволяет полностью отказаться от кормовых антибиотиков, обеспечивая высокую продуктивность, колонизационную резистентность кишечника и безопасность мяса для потребителя.

Литература

1. Мотова Е. В. Антибиотикорезистентность микробов в условиях Covid-19 / Е. В. Мотова, Т. А. Спасская // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2023. – С. 292-294. – EDN YJNPOC.

2. Комарова, Е. А. Проблема антибиотикорезистентности у домашних животных / Е. А. Комарова, М. А. Исаев, Т. А. Спасская // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 178-182. – EDN DRDHWJ.

3. Лактионова, П. М. Ветеринарные препараты-дженерики на фармацевтическом рынке России / П. М. Лактионова, В. Д. Федорова,

Т. А. Спасская // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 195-201. – EDN YJYLLE.

4. Лапина, А. В. Применение микробных препаратов в животноводстве и птицеводстве / А. В. Лапина // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК : Материалы Международной научной конференции, Майский, 14-15 марта 2023 года. Том 2. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 284-285. – EDN BFTKGJ.

5. Спасская, Т. А. Инновационное развитие птицеводства в АО птицефабрика «Тульская» / Т. А. Спасская, Ю. В. Леонова // Актуальные научные разработки для современного сельскохозяйственного производства : Сборник научных трудов по материалам XVIII научно-практической конференции с международным участием, Калуга, 04 апреля 2025 года. – Калуга: Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2025. – С. 179-183. – EDN BEWSRC.

6. Спасская, Т. А. Показатели клеточного иммунитета при использовании пробиотиков / Т. А. Спасская // Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства: к 110-летию со дня рождения видного государственного и общественного деятеля, первого директора Дагестанского НИИСХ Кисриева Фрида Гасанович: Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, Махачкала, 25–26 апреля 2024 года. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство АЛЕФ», 2024. – С. 685-687. – DOI 10.33580/9785002125586_685. – EDN NTNIKS.

УДК 578.828.1

ВИРУСНАЯ ЛЕЙКЕМИЯ КОШЕК

Т.А. Спасская, Ю.В. Леонова
Калужский филиал РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Россия
e-mail: ta_spasskaya@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены этиология, патогенез, клинические признаки и методы диагностики вирусной лейкемии кошек (FeLV). Приведены данные о путях передачи возбудителя и особенностях иммунного ответа. Описан экспериментальный подход к лечению пяти кошек с подтверждённым диагнозом с использованием гемотрансфузии, антиретровирусного препарата ламивудин и симптоматической терапии. Отмечена низкая эффективность предложенной схемы (выживаемость 20%). Сделан вывод о необходимости дальнейшего поиска методов лечения и важности вакцинации.

Ключевые слова: *вирусная лейкемия кошек, FeLV, ретровирусы, ПЦР-диагностика, ламивудин, гемотрансфузия, вакцинация.*

FELINE VIRAL LEUKEMIA

T.A. Spasskaya, Yu.V. Leonova
Kaluga Branch of the Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Kaluga, Russia

Abstract. This article examines the etiology, pathogenesis, clinical signs, and diagnostic methods of feline leukemia virus (FeLV). Data on the routes of pathogen transmission and the characteristics of the immune response are presented. An experimental approach to treating five cats with a confirmed diagnosis using blood transfusion, the antiretroviral drug lamivudine, and symptomatic therapy is described. Low efficacy of the proposed regimen (20% survival rate) is noted. Further research is needed and vaccination is emphasized.

Keywords: *feline leukemia virus, FeLV, retroviruses, PCR diagnostics, lamivudine, blood transfusion, vaccination.*

Актуальность. Вирусная лейкемия кошек (FeLV) остается одним из наиболее значимых инфекционных заболеваний мелких домашних животных, обусловленных ретровирусами. Широкая распространенность возбудителя, многообразие путей передачи (алиментарный, аэрогенный, контактный, трансплацентарный, а также через укусы насекомых и предметы ухода), а также способность вируса длительное время персистировать в организме в латентной форме создают серьезные эпизоотологические и клинические риски [1, 2]. Особую опасность FeLV представляет в условиях скученного содержания

животных (приюты, питомники, места обитания бездомных кошек), где инфицирование происходит наиболее часто [3].

Несмотря на наличие эффективных вакцин, проблема лечения манифестных форм лейкемии далека от решения. На поздних стадиях заболевание проявляется тяжелыми гематологическими нарушениями (анемия, тромбоцитопения, лейкоцитоз), иммуносупрессией и развитием злокачественных новообразований (лимфосаркома, фибросаркома) [4-6]. Специфических этиотропных препаратов, способных полностью элиминировать вирус из организма, в ветеринарной практике не существует, а применяемые схемы симптоматической и противовирусной терапии (включая использование антиретровирусных средств) часто демонстрируют низкую эффективность. В связи с этим поиск новых подходов к лечению FeLV-инфицированных кошек, а также анализ результатов экспериментальных протоколов терапии сохраняют высокую научную и практическую актуальность. Представленное исследование, посвященное оценке схемы лечения с включением ламивудина, гемотрансфузии и симптоматических средств, вносит вклад в понимание ограничений существующих методов и обосновывает необходимость дальнейших разработок в данной области.

Цель исследования – оценить эффективность экспериментальной схемы терапии вирусной лейкемии кошек (FeLV), включающей гемотрансфузию, антиретровирусный препарат ламивудин (Зеффикс) и симптоматическую поддержку, на основании клинических, гематологических и ПЦР-данных у пяти кошек с подтверждённым диагнозом.

Материалы и методы исследований. Для исследования было отобрано 5 кошек с признаками лейкоза. Диагностика основана на клинических методах, анамнезе. У животных наблюдалась вялость, пониженный аппетит, невысокая температура, увеличенные лимфоузлы, бледные слизистые, выделения из глаз и носа. Для подтверждения диагноза использовался метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) (таблица 1).

Таблица 1– Результаты ПЦР на вирус лейкоза кошек

№ п/п	Исследования	Ед. измерения	Результат
1	Вирус иммунодефицита кошек (FIV) (ПЦР)	Копии вирусной ДНК/копия геномной ДНК	Обнаружено
2	Вирусная лейкемия (FeLV, обнаружение провирусной ДНК) (ПЦР)	Копии вирусной ДНК/копия геномной ДНК	Обнаружено

Результаты исследований. Схема лечения включала:

- Гемотрансфузия;
- Стерофундин 110 мл+физ раствор 0,8 мл – 3-5 дней;
- Цефтриаксон 1 гр/5 мл (0,8 мл) – 1 раз/день, 7 дней;
- Ламивудин (Зеффикс) табл. По 15 мг.- 1 раз/сутки, 14 дней;
- Мелоксивет 0,2% по 0,18 мл.1 раз/день, 3 дня.

Гемотрансфузия в первый раз может проводиться без определения группы крови. Важно стабилизировать питомца и поднять показатели лейкоцитов, тромбоцитов и эритроцитов. Как основной противовирусный препарат

использовался ламивудин или зеффикс. Для предотвращения вторичной инфекции применяли цефтриаксон, при гипертермии - противовоспалительное средство мелоксивет, как поддерживающие препараты - противомикробный метрогил и для восстановления потери внеклеточной жидкости стерофундин, для восстановления кишечной микрофлоры – пробиотические препараты.

Схема лечения использовалась на протяжении 30 дней. Клинические признаки записывались каждый день и дополнялись при наличии новой симптоматики. У кошек среди всех клинических признаков не проявлялось расстройство желудочно-кишечного тракта, остальные признаки были ярко выраженными: угнетенное состояние, высокая температура 39-40, бледность слизистых и увеличение лимфоузлов. Клинический анализ крови у всех подопытных показал, что гематокрит, эритроциты, тромбоциты, гемоглобин были ниже нормы, кроме лейкоцитов (WBC) и лимфоцитов, что характерно при воспалительном процессе и часто встречается при диагностике лейкемии. Данная схема является экспериментальной, при этом одна кошка из пяти стабилизировалась, остальные четыре погибли от сопутствующих заболеваний.

Выводы. На основании проведенного экспериментального лечения пяти кошек с подтвержденным методом ПЦР диагнозом «вирусная лейкемия» (FeLV) с использованием схемы, включавшей гемотрансфузию, антиретровирусный препарат ламивудин, антибиотик цефтриаксон, противовоспалительное средство мелоксивет и инфузионную терапию, можно сделать следующие выводы:

1. Предложенная схема лечения низко эффективна. Из пяти животных, получавших терапию в течение 30 дней, клиническая стабилизация и выживаемость отмечена только у одной кошки (20%). Четыре особи погибли вследствие развития сопутствующих заболеваний, что свидетельствует о недостаточной эффективности использованного протокола для контроля FeLV-инфекции в манифестной стадии.

2. Лекарственные препараты оказывали недостаточное влияние на ключевые гематологические нарушения. У всех подопытных кошек сохранялись выраженные отклонения в клиническом анализе крови: снижение гематокрита, эритроцитов, тромбоцитов и гемоглобина при одновременном повышении уровня лейкоцитов и лимфоцитов. Предложенная терапия не привела к коррекции этих показателей, что характерно для прогрессирующего лейкозного процесса.

3. В ходе лечения сохранялись тяжелые клинические проявления заболевания: у животных отмечались угнетенное состояние, гипертермия (39–40°C), бледность слизистых оболочек и генерализованная лимфаденопатия. Отсутствие гастроинтестинальных расстройств не повлияло на общий неблагоприятный прогноз.

4. Подтверждается необходимость поиска более эффективных методов лечения. Полученные результаты согласуются с данными литературы о том, что на сегодняшний день в ветеринарии не существует 100% эффективной терапии FeLV, а наиболее распространенным подходом остается химиотерапия (при лимфомах) и паллиативная поддержка. Экспериментальная схема с ламивудином не показала преимуществ перед стандартными подходами.

5. Ключевая роль профилактики. В условиях отсутствия надежного лечения основным способом контроля вирусной лейкемии кошек остается вакцинация, особенно для животных из групп риска (котята, кошки в приютах, животные со свободным выгулом).

Таким образом, использованный протокол терапии не может быть рекомендован для широкого клинического применения, а полученные данные подтверждают необходимость дальнейшего изучения патогенеза FeLV и разработки новых противовирусных стратегий, включая комбинированное применение антиретровирусных препаратов, иммуномодуляторов и таргетной терапии.

Литература

1. Антошина, Е. И. Лимфома кошек / Е. И. Антошина, Т. А. Спасская // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева: материалы конференции, г. Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 141-143. – EDN DWOFYU.

2. Гомзякова, Н. В. Лейкоз кошек / Н. В. Гомзякова, Т. А. Спасская // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2022. – С. 153-154. – EDN AGNJVM.

3. Спасская, Т. А. Инфекции мелких домашних животных / Т. А. Спасская // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы VI Международной научно-практической конференции, Красноярск, 19–20 мая 2022 года / Составители Л.В. Ефимова, В.А. Терещенко. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2022. – С. 453-455. – EDN ELTAJN.

4. Бондарев, А. Я. Лабораторная диагностика при герпесвирусной инфекции у кошек / А. Я. Бондарев, Т. А. Спасская // Фундаментальные и прикладные аспекты ветеринарной нозологии, патологии и клинической ветеринарии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, научных работников, студентов и аспирантов, Курск, 21 декабря 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2024. – С. 103-107. – EDN UJVWLB.

5. Спасская, Т. А. Аспекты применения АСД при лечении раневых инфекций / Т. А. Спасская // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 29-32. – EDN PSIPME.

6. Спасская, Т. А. Проблемы использования антибиотиков / Т. А. Спасская // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы VII Международной научно-практической конференции, Красноярск, 18-19 мая 2023 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2023. – С. 287-290. – EDN MKJNQS.

УДК 619:616.155.392

МОНИТОРИНГ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЛЕЙКОЗОМ ПО КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.А. Спасская, Ю.В. Леонова
Калужский филиал РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Россия
e-mail: natrolit@mail.ru

Аннотация. В статье анализируется эпизоотическая ситуация заболеваемости лейкозом крупного рогатого скота в Калужской области, приводятся данные Комитета ветеринарии Калужской области по лейкозу за 2022-2025г., поскольку лейкоз - опасная хроническое инфекционное заболевание опухолевой природы, поражающее скот многих сельскохозяйственных предприятий, приносящее колоссальный экономический ущерб скотоводству.

Ключевые слова: *Калужская область, лейкоз, эпизоотическая обстановка, крупный рогатый скот, мониторинг.*

MONITORING OF LEUKEMIA INCIDENCE IN THE KALUGA REGION

T.A. Spasskaya, Yu.V. Leonova
Kaluga Branch of the Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Kaluga, Russia

Abstract. The article analyzes the epizootic situation regarding bovine leukemia in the Kaluga Region and presents data on the disease from the Kaluga Region Veterinary Committee for the period 2022–2025. Bovine leukemia is a dangerous, chronic infectious disease of a neoplastic nature that affects cattle across many agricultural enterprises, causing immense economic damage to the cattle farming industry.

Keywords: *Kaluga Region, leukemia, epizootic situation, cattle, monitoring.*

Введение. Лейкоз крупного рогатого скота – это хроническая инфекционная болезнь опухолевой природы, которая протекает бессимптомно или проявляется лимфоцитозом и злокачественными разрастаниями клеток кроветворных органов, в результате чего происходит диффузная инфильтрация органов этими клетками или появляются опухоли. Возбудителем лейкоза крупного рогатого скота является РНК–содержащий вирус семейства Retroviridae, классифицированный по морфологическим признакам как онковирус типа С млекопитающих, местом обитания и размножения которого являются лимфоциты. На сегодняшний день лечения не разработано, больные животные подлежат убою. Лейкозом болеют молодые и взрослые животные всех

разводимых пород и помесей, но чаще эту болезнь отмечают у животных старше 4 лет, телята до 6-месячного возраста устойчивы. Основным естественным фактором передачи вируса является молоко инфицированных, особенно на клинико-гематологических и опухолевых стадиях коров. При несоблюдении правил асептики и антисептики, правил содержания животных и их эксплуатации очаг заболеваемости может увеличиться [1-4].

До получения результатов диагностических исследований на лейкоз владельцы восприимчивых животных обязаны: прекратить все перемещения и перегруппировки восприимчивых животных внутри хозяйства; прекратить вывод и вывоз восприимчивых животных из хозяйства, за исключением вывоза восприимчивых животных на убой на предприятия по убою животных или оборудованные для этих целей убойные пункты; прекратить сбор, обработку, хранение, вывоз и использование спермы, яйцеклеток и эмбрионов для искусственного осеменения животных, а также использование быков-производителей для случки коров и телок; прекратить иммунизацию и получение крови от животных-продуцентов; запретить посещение хозяйств посторонними лицами, кроме персонала, выполняющего производственные (технологические) операции, в том числе по обслуживанию восприимчивых животных, и специалистов госветслужбы [5].

Цель исследования - проанализировать эпизоотическую ситуацию по лейкозу крупного рогатого скота на территории Калужской области за период 2022–2025 гг. на основе данных Комитета ветеринарии Калужской области, выявить динамику заболеваемости по районам области, предложить рекомендации по улучшению эпизоотического контроля и профилактике лейкоза в регионе.

Материалы и методы. Объектом исследования явился эпизоотический процесс лейкоза крупного рогатого скота (КРС) на территории Калужской области в период 2022–2025 гг. Для анализа эпизоотическая ситуация заболеваемости лейкозом крупного рогатого скота в Калужской области использовались данные Комитета ветеринарии Калужской области по лейкозу за 2022-2025г. Был проведен анализ временной динамики (2022–2025 гг.) и территориального распределения очагов лейкоза по муниципальным районам Калужской области. Все зарегистрированные очаги разделены по категориям хозяйств: личные подсобные хозяйства (ЛПХ); сельскохозяйственные предприятия (СХП, включая крупные холдинги). Определены абсолютное количество неблагополучных пунктов и очагов, их доля от общего числа районов области; вычислены показатели интенсивности эпизоотического процесса (число вновь выявленных очагов на год).

Результаты исследования. Согласно информации Комитета ветеринарии Калужской области по состоянию на 1 декабря 2025 года на территории области в режиме карантина находится 137 очагов по лейкозу крупного рогатого скота (на территории всех районов области, за исключением Боровского, Жуковского,

Медынского, Перемышльского районов, г. Обнинска и г. Калуги), в том числе 94 очага в личных подсобных хозяйствах.



Рисунок 1 – Очаги лейкоза на 1 декабря 2025 года

Проанализировав ситуацию за 2022-2025 г., можно прийти к выводу, что заболеваемость лейкозом крупного рогатого скота остается примерно на одном уровне:

- в 2022 году в Калужской области было зарегистрировано 13 неблагополучных пунктов по лейкозу крупного рогатого скота на территории Думиничского, Мещовского, Ферзиковского и Хвастовичского районов. Неблагополучными признаны 125 пунктов на территории всех районов, за исключением Боровского и города Обнинска;

-в 2023 году выявлено 15 неблагополучных пунктов по лейкозу крупного рогатого скота на территории Бабынинского, Барятинского, Дзержинского, Жиздринского, Износковского, Кировского, Людиновского, Медынского, Сухиничского, Ульяновского, Хвастовичского районов;

- в 2024 году в Калужской области были зарегистрированы 2 новых очага по лейкозу крупного рогатого скота на территории Козельского и Хвастовичского районов;

- в 2025 году в Калужской области были зарегистрированы 3 новых очага лейкоза крупного рогатого скота: на территории Людиновского, Жиздринского и Барятинского районов и 137 неблагополучных пункта.

Выводы

На территории Калужской области лейкоз крупного рогатого скота остается серьезной проблемой, как для отдельных личных подсобных хозяйств, так и для крупных холдингов. Ситуация в регионе остается на одном уровне. В

связи с этим, необходимо проводить просветительскую деятельность среди граждан региона, контролировать хозяйства по благополучию, осуществлять вакцинацию, накладывать карантин на привезенный скот, раздельно содержать больных и здоровых животных. Важно также предотвращать свободную случку, использовать только стерильные инструменты и не продавать животных без исследований на лейкоз.

Литература

1. Дьячкова, К. С. Этиология, патогенез и клинические признаки лейкоза овец / К. С. Дьячкова, Т. А. Спасская // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящённой 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 152-156. – EDN TCOYNR.

2. Проблема лейкоза у крупного рогатого скота в Российской Федерации / В. А. Мищенко, О. Н. Петрова, А. К. Караулов, А. В. Мищенко // БИО. – 2018. – № 3(210). – С. 26-31. – EDN UYTLBW.

3. Галкина, Е. В. Пробиотики как фактор иммуномодуляции неспецифической резистентности у молодняка КРС / Е. В. Галкина, Т. А. Спасская // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 09-10 ноября 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 286-290. – EDNFQCGIN.

4. Спасская, Т. А. Повышение показателей неспецифической резистентности у молодняка КРС / Т. А. Спасская // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства : Сборник научных работ международной научно-практической конференции, посвящённой 65-летию со дня рождения профессора Лебедько Егора Яковлевича, Брянск, 15 декабря 2023 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 553-559. – EDN JUXXVT.

5. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 24 марта 2021 г. № 156 «Об утверждении Ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов лейкоза крупного рогатого скота»: [зарегистрировано в Минюсте России 29 апреля 2021 г., регистрационный № 63300] // Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (Дата обращения: 10.04.2026).

УДК 619:636.294:576.89

МОНИТОРИНГ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ИНВАЗИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ ПАНТОВЫХ ОЛЕНЕЙ

М.Ю. Тишков
ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»,
г. Барнаул, Россия
e-mail: wniipo@rambler.ru

Аннотация: в статье представлена экстенсивность и интенсивность инвазии основных гельминтозов маралов из 6 регионов Российской Федерации. Уточнен основной видовой состав паразитофауны маралов в каждом обследованном регионе. Установлено количество ассоциаций гельминтов у маралов. Определены действующие вещества антгельминтиков и методики их применения в мараловодческих хозяйствах.

Ключевые слова: *маралы, экстенсивность и интенсивность инвазии, инвазионные болезни.*

MONITORING OF THE EPIZOOTIC SITUATION ON INVASIVE DISEASES OF ANTLER DEER

M.Yu. Tishkov
"Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies",
Barnaul, Russia

Abstract: The article presents the extent and intensity of invasion of the main maral helminthiases from 6 regions of the Russian Federation. The main species composition of the maral parasitofauna in each surveyed region has been clarified. The number of helminth associations in marals has been established. The active substances of anthelmintics and methods of their application in maral farms have been determined.

Keywords: *marals, extent and intensity of invasion, invasive diseases.*

Введение. Пантовое оленеводство как отрасль животноводства, в последнее время специализируется на разведении маралов и меньше на содержании пятнистых оленей из- за специфических и экономических особенностей работы с последними. У маралов зарегистрировано свыше 50 различных инфекционных и инвазионных болезней, которые наносят хозяйствам экономический ущерб, степень, которого зависит от оперативности ветеринарных специалистов предприятий, чтобы ликвидировать данные заболевания и профилактировать их в дальнейшем. Среди маралов раньше часто

регистрировали пастереллез, туберкулез, бруцеллез, из экономически значимых паразитарных болезней – элафостронгилез, сетариоз, диктиокаулез, варестронгилез, дикроцелиоз, кишечные стронгилятозы, гиподерматоз, фарингомиоз, боопонуоз [1]. Широкое распространение указанных болезней среди поголовья пантовых оленей и отсутствие научно-обоснованных мероприятий по их диагностике, профилактике и терапии часто приводило к гибели животных, их вынужденному убою, снижению пантовой и мясной продукции в 1,4-7,0 раз, снижению выхода приплода на 15,0-30,0%. Разработанные в конце 90-х годов прошлого века и повсеместно внедренные рациональные схемы профилактики и терапии заразных болезней пантовых оленей обеспечили мараловодческим хозяйствам Российской Федерации многолетнее стойкое ветеринарное благополучие отрасли и получение безопасной продукции. Но полная девастация инвазии не возможна, поэтому борьба с паразитарными болезнями продолжается [2].

Цель исследований: мониторинг эпизоотической ситуации по инвазионным болезням пантовых оленей.

Задачи: провести эпизоотическое обследование мараловодческих хозяйств в регионах Российской Федерации;

провести копрологические исследования и гельминтологические вскрытия у всех половозрастных групп маралов.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась в 6 регионах РФ на 27 мараловодческих хозяйствах (Алтайский край, Республика Алтай, Калужская, Тверская, Томская, Воронежская области), а также в отделе «ВНИИПО» ФГБНУ ФАНЦА в течении 8 лет. Проведено 3636 копрологических исследования, 287 не полных гельминтологических вскрытий [3]. Гельминтологическому обследованию подверглись маралы всех половозрастных групп.

Результаты исследований. В ходе эпизоотического обследования было установлено, что заражению маралов новыми видами паразитов способствует совместное содержание с крупным рогатым скотом и разведение маралов в Европейской части России и Западной Сибири. Так к ранее установленному 21 виду возбудителей, на протяжении последних лет у маралов Алтайского края, дополнительно регистрируются капилярии с экстенсивностью инвазии (ЭИ) в среднем 70,0% и интенсивностью инвазии (ИИ) в среднем 8 яиц в грамме исследуемого материала, чесоточные клещи (ЭИ 11,1% при ИИ 1 экз.) и эймерии (ЭИ 40,0% и ИИ до 32 ооцист). В Томской области у маралов зафиксированы фасциолы с ЭИ 25% и ИИ 2 яйца в грамме исследуемого материала. Из десяти наиболее распространенных инвазионных болезней маралов в шести обследованных регионах РФ наибольшее (100,0%) распространение получили элафостронгилез, желудочно-кишечные стронгилятозы, эймериоз и трихоцефалез. Демодекоз регистрируется у маралов в четырех регионах, дикроцелиоз и нематодироз в трех, мониезиоз и капилляриоз в двух и фасциолез в одном.

В Алтайском крае из 10 часто регистрируемых инвазий у всех половозрастных групп маралов регистрируются 9. В Республике Алтай у маралов отмечается 8 инвазий, в Калужской области – 5, Томской – 7, Тверской – 6 и в Воронежской области 4 вида инвазии.

В среднем элафостронгилезная инвазия, за исследуемый период, у всех половозрастных групп маралов на предприятиях больше всего отмечалась в Республике Алтай (ЭИ 80,0% с ИИ до 1300 личинок), минимальная ЭИ отмечается в Томской области (8,7%; ИИ 147 экз.). Желудочно-кишечные стронгилятозы со 100,0% ЭИ наблюдали у маралов, содержащихся в Тверской области (ИИ 20 яиц), минимальная инвазия отмечена в Алтайском крае (ЭИ 20,0%; ИИ 10 яиц). Эймериоз больше всего распространён у маралов Тверской области (ЭИ 66,7% при ИИ 24 ооцисты), минимальная ЭИ установлена у животных Воронежского мараловодческого комплекса (ЭИ 10,0%; ИИ 1 ооциста). Наибольшая экстенсивность инвазии трихоцефалеза выявлена у маралов Алтайского края (85,7%; ИИ 18 яиц), а минимальная ЭИ 12,5% в Республике Алтай (ИИ 14 экз.). Нематодирозная инвазия больше всего у маралов разводимых в Алтайском крае (ЭИ 37,5%; ИИ 2 яйца), минимум данной инвазии регистрируется у животных Томской области (ЭИ 12,1%; ИИ 2 яйца). Мониезиоз регистрируется у маралов только в Алтайском крае и Республике Алтай (ЭИ 14,3 и 10,0%; ИИ 37 и 7 экземпляров, соответственно). Дикроцелиозная инвазия среди маралопоголовья больше всего отмечается в Алтайском крае (ЭИ 50,0%; ИИ 17 яиц), минимальный показатель у животных Калужской области (ЭИ 10,5%; ИИ 4 экз.). Демодекоз больше всего регистрируется у животных Алтайского края с ЭИ 11,1% при ИИ 1 экз., наименьший показатель ЭИ среди поголовья Томской области ЭИ 8,3% с ИИ 2 экз. Капиляриоз отмечается у маралов двух регионов – Алтайский край (ЭИ 70,0%; ИИ 8 яиц) и Тверская область (ЭИ 7,1%; ИИ 2 яйца). Фасциолезная инвазия маралов регистрируется только в Томской области среди всех половозрастных групп животных.

Согласно мониторинга у животных отмечается свыше 80 ассоциаций 2-5 и более видами паразитов. Причем разнообразие встречающихся инвазий носит сезонный характер и зависит от их биологических циклов, так в осенне-зимний период отмечается свыше восьмидесяти ассоциаций, а в весенне-летний до восьми.

По данным проведенных исследований на Алтае, для дегельминтизации маралопоголовья специалисты использовали 25 наименований препаратов широкого спектра действия, 17 (68%) из них относятся к макроциклическим лактонам (ДВ ивермектин), 7 (28%) к бензимидозолам (ДВ альбендазол) и 1 (4%) препарат сантомектин относится к обеим группам антгельминтиков. Постоянное использование противопаразитарных препаратов с одним и тем же действующим веществом (ДВ), по данным ряда исследователей, может вызвать привыкание у гельминтов, снижая эффективность препарата, что отразится в сторону увеличения биомассы паразитов. Поэтому для предотвращения процесса приспособления гельминтов к препаратам необходимо регулярно менять

антгельминтики с разным ДВ в равной мере, соблюдая схемы противопаразитарных мероприятий.

В большинстве мараловодческих хозяйств, для дегельминтизации маралов, во время осенней разбивки используют антгельминтики из группы макроциклических лактонов. В весеннее время на предприятиях применяют порошкообразные препараты (бензимидозолы) в смеси с овсом на молодняке и маралухах, а рогачей, как правило, дегельминтизируют инъекционными препаратами. Существует ряд хозяйств, которые используют только порошкообразные формы препаратов в период осенних и весенних дегельминтизаций. В ряде мараловодческих комплексов практикуется профилактическая дегельминтизация в летне-пастбищный период путем добавления порошкообразных препаратов в солонцы.

Заключение

В процессе проведения мониторинга эпизоотической ситуации по инвазионным болезням пантовых оленей в 6 регионах РФ установлено, что заражению маралов новыми видами паразитов способствует совместное содержание с крупным рогатым скотом.

Каждый регион отличается друг от друга схемами профилактики паразитозов и сроками их проведения, что во многом влияет на показатели экстенсивности и интенсивности инвазии маралопоголовья.

Причины варьирования в экстенсивных и интенсивных показателях инвазированности животных многообразны. Общая зависимость паразитофауны обусловлена: климатическими условиями, наличием или отсутствием промежуточного хозяина, составом почвы, антропогенным воздействием, нагрузкой животных на единицу площади пастбищ, отсутствием пастбищеоборота, искусственной изоляцией животных в вольерах, парках, угодьях и других резерватах, кратностью и сроках обработки препаратами.

Литература

1. Тишков, М. Ю. Паразитарные болезни маралов и диких копытных, мараловодческих хозяйств в некоторых регионах РФ / М. Ю. Тишков, В. И. Михайлов, О. Н. Шмакова // Вестник НГАУ. – 2018 – Т. 48, №3. – С. 92-102.

2. Луницын, В. Г. Пантовое оленеводство России: монография / В. Г. Луницын; ВНИИПО. – Барнаул, 2004. – 582 с.

3. Котельников, Г. А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды: справочник / Г. А. Котельников. – Москва: Колос, 1983. – 208 с.

УДК 619:636.2:082.4:615.32

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЭЯКУЛЯТА ВЕРБЛЮДОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МЕТОДАМИ ГИПООСМОЛЯРНОСТИ И АЗООСПЕРМИИ

Г.К. Токтарова, С. Хизат, А.А. Тургумбеков, Е.С. Усенбеков
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,
г. Алматы, Республика Казахстан
e-mail: gulsim_1989@mail.ru

Аннотация. Авторами статьи у верблюдов производителей Дромедар были определены показатели гипоосмолярности и азооспермии с помощью коммерческого набора Индийской компании «Sperm Processor». Всего были проверены 12 образцов эякулята, от 5 верблюдов производителей Дромедар в период полового сезона, установлен высокий уровень гипоосмолярности, более 68,5% образцов спермы оказались жизнеспособными. Метод гипоосмолярности является простым, доступным и информативным способом оценки жизнеспособности спермиев у верблюдов. С целью исключения фактов ложной оценки качества эякулята, для подтверждения наличия спермиев в исследуемом образце спермы был использован метод азооспермии с помощью набора «Sperm confirm». Проведена первоначальная микроскопическапя оценка 12 эякулятов, в двух случаях в поле зрения не были выявлены спермий, однако после центрифугирования образцов спермы исключен факт азооспермии.

Ключевые слова: *оценка эякулята верблюда производителя, гипоосмолярность, HOS, набор компании Sperm Processor, жизнеспособность спермиев, азооспермия, фертильность спермиев.*

EVALUATION OF THE QUALITY OF EJACULATE OF STUD CAMELS BY HYPOOSMOLARIITY AND AZOOSPERMIA METHODS

G.K. Toktarova, A. A. Turgumbekov, S. Khizat, Y.S. Ussenbekov
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University»,
Almaty, Republic of Kazakhstan

Abstract. The authors of this article determined hypoosmolarity and azoospermia levels in Dromedar camels using a commercial kit from the Indian company «Sperm Processor». A total of 12 ejaculate samples from five Dromedar camels were tested during the breeding season. High levels of hypoosmolarity were found, with over 68.5% of the samples being viable. The hypoosmolarity method is a simple, accessible, and informative way to assess sperm viability in camels. To exclude false ejaculate quality assessments, the azoospermia method using the "Sperm Confirm" kit was used to confirm the presence of sperm in the analyzed semen sample. An initial microscopic evaluation of 18 ejaculates was performed; in two cases, no

sperm were detected in the field of view. However, after centrifugation of the semen samples, azoospermia was ruled out.

Keywords: *Evaluation of dromedary ejaculate, hypoosmolarity, HOS, Sperm Processor company kit, sperm viability, azoospermia, sperm fertility.*

Введение. В медицине и ветеринарной андрологии для идентификации процента живых, жизнеспособных спермиев в эякуляте самцов используется метод определения уровня гипоосмолярности спермиев. Зарубежными учеными с этой целью был использован метод гипоосмолярности для определения жизнеспособности спермиев верблюдов, полученных путем аспирации придатка семенника верблюдов производителей (был использован убойный материал, доставленный в лабораторию в течение 1-2 часов). Таким образом, исследование было проведено с целью оценки влияния различных периодов хранения при температуре 25°C или 5°C семенников верблюдов после убоя на подвижность, жизнеспособность, аномалии и реакцию на гипоосмотический тест на набухание (HOS-тест) эпидидимальных сперматозоидов. Двенадцать семенников верблюдов-самцов (6-10 лет) были собраны на бойне после убоя и немедленно помещены в пластиковый пакет в термосе при температуре 25°C или в холодильник при температуре 5°C, после чего транспортированы в лабораторию. Результаты показывают, что процент подвижности (61,6 против 43,3 %) и жизнеспособности (54,3 против 51,6 %) были выше, в то время как процент аномалий сперматозоидов (19,0 против 20,0 %) был ниже для сперматозоидов, полученных из семенников, хранившихся при 25°C в течение 6 часов, чем 12 часов [1].

Известно, что функциональная мембрана спермиев необходима для оплодотворяющей способности сперматозоидов, поскольку она играет важную роль в капацитации сперматозоида, акросомной реакции и связывании сперматозоида с поверхностью яйцеклетки. Тест на гипоосмотическое набухание (Hypo-osmotic swelling, HOS) оценивает функциональную целостность плазматической мембраны сперматозоида и служит полезным индикатором репродуктивного потенциала сперматозоидов. Тест HOS позволяет прогнозировать целостность мембраны, определяя способность мембраны сперматозоида поддерживать равновесие между сперматозоидом и окружающей средой. Приток жидкости из-за гипоосмотического стресса приводит к сворачиванию и раздуванию хвоста живого сперматозоида. Более высокий процент набухших сперматозоидов указывает на наличие сперматозоидов с функциональной и неповрежденной плазматической мембраной [2].

В настоящее время функциональные и морфологические характеристики эякулята верблюдов производителей Дромедар недостаточно изучены, анализ результатов проведенных исследований показывает, иногда в полученном эякуляте не выявляются спермий, хотя объем эякулята достаточно большой 2,5-3,5 мл. В таких случаях появляется необходимость изучения уровня азоспермии

доступными методами. Таким образом, азооспермия – это нередкая проблема бесплодия у самцов одногорбого верблюда (Camelus dromedarius). Следует отметить, что азооспермия учеными исследовалась на основе клинических данных, биопсии яичек, а также оценки уровня фолликулостимулирующего гормона, концентрации белка яичек верблюда и внеклеточного матриксного белка эпидидимиса верблюда в семенной жидкости. В исследование были включены азооспермические самцы верблюдов (n=28), у которых было выявлено бесплодие вследствие отсутствия беременностей после повторных спариваний в течение как минимум одного сезона. Для каждого животного проводились клиническое обследование, анализ спермы и биопсия яичек. Образцы крови были взяты у самцов группы с азооспермией и у контрольных фертильных самцов (n=8) для определения уровня гормона ФСГ и биомаркеров спермы. У 42,8% животных с азооспермией наблюдались двусторонне нормальные по размеру яички, у 35,7% – двусторонне маленькие яички, у 7,1% – двусторонне большие яички, у 7,1% – яички отсутствовали, а у 7,1% – только одно яичко. Концентрация ФСГ была выше в группе AZOO по сравнению с группой здоровых животных. В заключение, азооспермия у верблюдов-дромадеров в основном связана с дефектами сперматогенеза и более высокими концентрациями ФСГ в сыворотке крови. Авторы исследования считают, что биомаркеры семенной жидкости могут быть перспективными индикаторами для выявления азооспермии у самцов верблюдов-дромадеров [3].

Анализ результатов анкетирования владельцев верблюдоводческих хозяйств показывает, что отдельные верблюды производители имеют низкую фертильность, большой процент маточного поголовья после очередного полового сезона остаются яловыми, в результате низкой оплодотворяющей способности спермы верблюдов производителей. Таким образом, разработка доступных способов оценки жизнеспособности спермиев, определения уровня асооспермии спермы верблюдов является актуальной проблемой ветеринарной науки.

Целью настоящего исследования – была разработка эффективных способов оценки жизнеспособности спермиев у верблюдов производителей и выявление симптома азооспермии у верблюдов в период полового сезона с использованием коммерческих наборов компании «Sperm Processor».

Материалы и методы исследования. Исследование качества свежеполученного эякулята верблюдов производителей Дромедар (n=5) проводилось в период полового сезона с 31 января по 12 марта 2026 года в лаборатории кафедры «Клинические дисциплины» Казахского национального аграрного исследовательского университета. Определение жизнеспособности спермиев верблюдов производителей проведено с использованием коммерческого набора HOS Индийской компании «Sperm Processor». Техника определения HOS. 1 мл раствора HOS поместили в пробирку на инкубацию при 37°C на 5-10 минут. Затем раствору HOS добавляем 0,1 мл исследуемой спермы и хорошо перемешиваем. Инкубируем раствор при 37°C не менее 30 минут. Раствор

аккуратно перемешиваем и затем перенесим 10-15 мкл исследуемой спермы на чистое стеклянное стекло, используем покровное стекло. Подготовленное таким образом мазок исследуем под микроскопом, увеличение 40х. Для определения уровня азооспермии нами был использован набор «Sperm confirm». На первом этапе исследования проводили микроскопическое исследование полученного эякулята, в случае обнаружения спермиев в поле зрения, была исключена необходимость проведения дальшейшего исследования спермы. В случае, если в исследуемом образце не были обнаружены спермий, проводили центрифугирование эякулята при 2000 оборотов в течение 5 минут. Затем, удаляем супернатант и осадок используем для исследования. Наносим 10-15 мкл исследуемой спермы на предметное стекло, готовим мазок. Подготовленный таким образом мазок исследуем под микроскопом с использованием иммерсионного масла.

Результаты исследования. Уровень гипоосмолярности был определен путем подсчета спермиев с набуханием хвоста (живые спермий) и спермий без набухания (мертвые спермий), (рис 1).

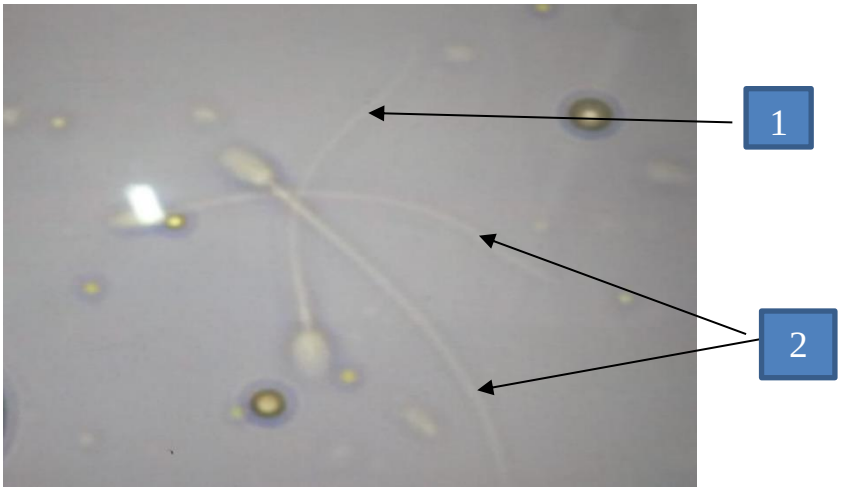


Рисунок 1 – Результаты исследования жизнеспособности спермиев путем определения гипоосмолярности спермиев верблюдов производителей Дромедар, увеличение 40х. 1 – спермий без набухания (мертвые спермий); 2 – спермий с набуханием (живые спермий)

Нами всего были обследованы 12 эякулятов пяти верблюдов производителей Дромедар, 2 верблюда из Туркестанской области, 3 верблюда из Алматинской области. Анализ результатов исследования показывает, что процент жизнеспособных спермиев (с набуханием хвоста спермиев) колебался от 68,5% до 78,0%.

В ходе экспериментальной работы нами проведена микроскопическая оценка 12 образцов эякулята верблюдов производителей Дромедар, в 10 случаях при микроскопической проверке была определена густота спермы и обнаружены спермий в поле зрения (средняя и редкая густота), в двух случах в поле зрения не были обнаружены спермий. После центрифугирования этих образцов эякулята (где не были обнаружены спермий) верблюда производителя были выявлены в поле зрения отдельные спермий (рис 2).

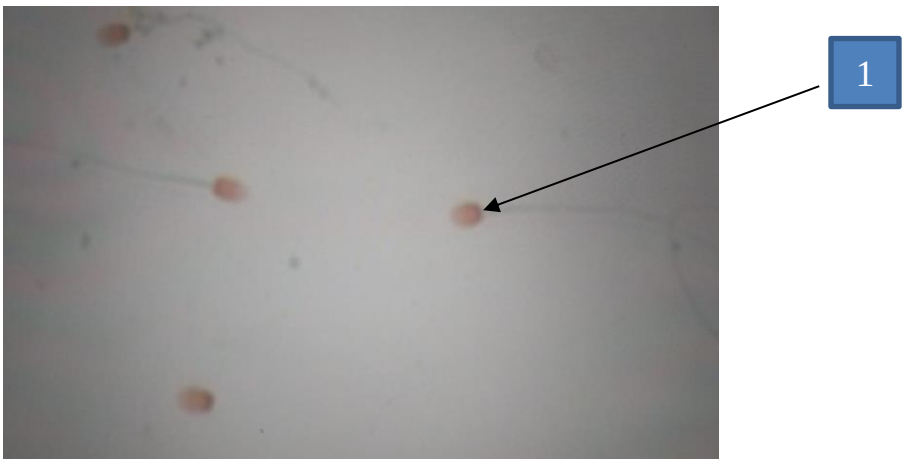


Рисунок 2 – Мазок после центрифугирования образца эякулята верблюда производителя, 1 – окрашенный на розовый цвет спермий

Выводы

Определена гипоосмолярность спермиев верблюдов производителей Дромедар с помощью набора HOS, которая является косвенным показателем жизнеспособности спермиев, цифровое значение гипоосмолярности у верблюдов было высоким и колебалось от 68,5% до 78,0%. В ходе выполнения исследовательской работы были проверены эякуляты 5 верблюдов производителей, всего 12 образцов. Следует отметить, что у верблюдов по результатам первоначальной микроскопической оценки часто наблюдается отсутствие в поле зрения спермиев, в связи с вышеизложенным возникает необходимость дополнительного исследования. Нами, протестированы всего 12 образцов спермы и у исследуемых верблюдов производителей не выявлена азооспермия.

Финансирование. *Данная работа была выполнена в рамках реализации научного проекта МНиВО РК «Исследование профиля экспрессии генов, связанных с поддержанием беременности и изучение эффективности использования OIF для индукции овуляции у верблюдиц Дромедар», ИРН AP23484301.*

Литература

1. Some physical characteristics and response to hypo-osmolality levels of epididymal camel spermatozoa stored at 25 or 5 °C / A. E. Abdel-Khalek, M. A. A. El-Harairy, Sh. M. Shamiah, Abu El-Hamd M. A., Khalil W. A. // Journal of Agricultural Science. Mansoura University. – 2009. – Vol. 34, № 8. – P. 8657–8666.

2. Ramu, S. The hypo-osmotic swelling test for evaluation of sperm membrane integrity / S. Ramu, R. S. Jeyendran // Spermatogenesis : Methods and Protocols / ed. by D. T. Carrell, K. I. Aston. – New York: Springer, 2013. – P. 21–25. – DOI 10.1007/978-1-62703-038-0_3.

3. Azoospermia in male dromedary: Clinical findings, testicular biopsy, serum follicle stimulating hormone and seminal biomarkers / D. R. Derar, A. Ali, M. M. Zeitoun, F. Al-Sobayil // Animal Reproduction Science. – 2018. – Vol. 199. – P. 24-29.

УДК 598.252.1:549.67

ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТОВ НА ФАГОЦИТАРНУЮ АКТИВНОСТЬ ЛЕЙКОЦИТОВ КРОВИ ПТИЦЫ

Л.Ю. Топурия
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,
г. Оренбург, Россия
e-mail: golaso@rambler.ru

Аннотация. Производство мяса уток имеет большую перспективу. Изучено влияние цеолита на фагоцитарные свойства лейкоцитов крови селезней. Установлено, что включение в рацион уток цеолита к концу эксперимента способствовало повышению фагоцитарной активности лейкоцитов на 3,27-4,77 %, фагоцитарного индекса – на 4,88-7,12 %.

Ключевые слова: *цеолиты, кровь, фагоцитоз, иммунитет, утки.*

EFFECT OF ZEOLITES ON PHAGOCYTIC ACTIVITY OF AVIAN BLOOD LEUKOCYTES

L.Yu. Topuria
FSBEI HE Orenburg GAU,
Orenburg, Russia

Abstract. Duck meat production holds great promise. The effect of zeolite on the phagocytic properties of spleen blood leukocytes was studied. It was found that the inclusion of zeolite ducks in the diet by the end of the experiment contributed to an increase in the phagocytic activity of leukocytes by 3.27-4.77 %, and the phagocytic index by 4.88-7.12 %.

Keywords: *zeolites, blood, phagocytosis, immunity, duck.*

Введение. Птицеводство является ведущей отраслью животноводства. На сегодняшний день производство мяса птицы в стране вышло на полную самообеспеченность [1, 2].

Нарушение условий содержания и кормления животных и птиц способствует у них снижению продуктивности, развитию заболеваний и низкой сохранности поголовья [3-5].

Для коррекции процессов метаболизма и повышения иммунного статуса у животных используют лекарственные средства и кормовые добавки природного происхождения [6-8]. Они не вызывают побочных эффектов, способствуют лучшему перевариванию компонентов корма, улучшают качество животноводческой продукции [9].

Цель исследований – изучить влияние разных доз цеолита на фагоцитарные свойства лейкоцитов крови селезней родительского стада.

Материалы и методы исследований. Было сформировано четыре группы селезней 180-дневного возраста (n=10): контрольная и три опытные. Утки первой опытной группы вместе с основным рационом получали цеолит в дозе 2,0 % от массы корма. Селезням второй и третьей опытных групп дозу препарата увеличили до 3,0 и 4,0 % соответственно. Контрольная птица цеолит не получала.

В 180-, 270-, 310- и 360-дневном возрасте у подопытной птицы проводили забор крови для определения фагоцитарных свойств лейкоцитов [10].

Результаты исследований. У уток контрольной группы в 180-дневном возрасте показатель фагоцитарной активности лейкоцитов составил 63,98±3,02 %, фагоцитарный индекс – 4,27±0,42. В опытных группах различия по данным показателям с контролем были незначительными. В 270-дневном возрасте у уток, получавших цеолит в количестве 2,0 % от массы корма, фагоцитарная активность лейкоцитов увеличилась относительно контроля на 2,07 %, у селезней второй опытной группы – на 2,29 % и третьей опытной – на 1,68 %. В 310-дневном возрасте фагоцитарная активность лейкоцитов крови птицы контрольной группы составила 62,77±3,19 %, что на 3,09; 4,16 и 3,80 % меньше, чем у селезней опытных групп. В конце опыта утки, получавшие цеолит, превосходили контрольных сверстников по фагоцитарной активности на 3,27; 4,28 и 4,77 % соответственно.

У селезней первой опытной группы фагоцитарный индекс был больше контрольного значения на 2,98 % в 270-дневном возрасте, на 5,01 % – в 310-дневном возрасте и на 4,88 % – в 360-дневном возрасте. У представителей второй опытной группы эта разница была несколько больше и составила 4,82; 5,09 и 7,12 % ($p<0,05$) соответственно. Максимальная доза цеолита способствовала повышению фагоцитарного индекса лейкоцитов крови по сравнению с контролем на 5,02; 5,42 и 6,88 % ($p<0,05$).

Заключение. Таким образом, использование цеолитов в кормлении селезней способствует усилению клеточных факторов иммунитета за счет активизации фагоцитарного индекса и фагоцитарной активности лейкоцитов крови.

Литература

1. Топурия, Л. Ю. Динамика производства продуктов птицеводства / Л. Ю. Топурия // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 95-летию со дня основания факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ. – Оренбург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», 2025. – С. 759.

2. Топурия, Л. Ю. Повышение эффективности производства мяса птицы / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Инновационные достижения в ветеринарии, зоотехнии, биотехнологии и экологии: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: ООО «Типография «Агенство Пресса», 2024. – С. 266-269.

3. Топурия, Г. М. Применение пробиотической кормовой добавки при выращивании телят / Г. М. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1(111). – С. 248-253.

4. Колелин, В. П. Состояние обмена веществ у утят / В. П. Корелин // Современные проблемы развития ветеринарной медицины и биотехнологии: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 153-155.

5. Порваткин, И. В. Лечебно-профилактические свойства пробиотиков / И. В. Порваткин // Современные проблемы развития ветеринарной медицины и биотехнологии: материалы национальной научно–практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 357-360.

6. Морфологический состав крови и иммунологические показатели организма животных при применении пробиотического препарата / Л. Ю. Топурия, Е. Е. Лаврушина, Н. Н. Гугушвили, Г. М. Топурия // Ветеринария Кубани. – 2025. – № 5. – С. 16-19.

7. Топурия, Г. М. Морфологические и биохимические показатели крови утят при применении гуминового препарата / Г. М. Топурия // Инновации и продовольственная безопасность. – 2024. – № 1(43). – С. 124-132.

8. Коткова, Т. В. Показатели крови птицы на фоне применения растительной кормовой добавки / Т. В. Коткова // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции, Киров, 19–20 апреля 2024 года. – Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2024. – С. 140-143.

9. Чернокожев, А. И. Растительные препараты и их использование / А. И. Чернокожев // Состояние, проблемы и перспективы развития овцеводства и козоводства, Оренбург, 16-17 июня 2023 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Министерство сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области; ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»; Факультет ветеринарной медицины. – Оренбург: ФГБОУ ВО ОГАУ, 2023. – С. 73-77.

10. Топурия, Л. Ю. Методы иммунологических исследований / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия. – Оренбург, 2024. – 60 с.

УДК 598.252.1:549.67

СОСТАВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ СЕЛЕЗНЕЙ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕОЛИТА

Л.Ю. Топурия
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,
г. Оренбург, Россия
e-mail: golaso@rambler.ru

Аннотация. Цеолиты находят все более широкое применение в различных отраслях животноводства. Изучено влияние разных доз цеолита на состав периферической крови селезней. Установлено, что у птицы опытных групп в 360-дневном возрасте наблюдалось повышение в крови количества эритроцитов на 5,98-6,39 %, лейкоцитов – на 3,07-3,78 %, гемоглобина – на 4,97-5,40 %.

Ключевые слова: *утки, кровь, цеолиты, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин.*

COMPOSITION OF PERIPHERAL BLOOD OF SPLEENS WITH ZEOLITE

L.Yu. Topuria
FSBEI HE Orenburg GAU,
Orenburg, Russia

Abstract. Zeolites are increasingly used in various livestock industries. The effect of different doses of zeolite on the composition of the peripheral blood of spleens was studied. It was established that in birds of experimental groups at 360-day age there was an increase in the number of erythrocytes in the blood by 5.98-6.39 %, leukocytes - by 3.07-3.78 %, hemoglobin - by 4.97-5.40 %.

Keywords: *ducks, blood, zeolites, red blood cells, white blood cells, hemoglobin.*

Введение. Ведущая роль в обеспечении продовольственной безопасности страны принадлежит птицеводству. В последние годы возрос интерес фермеров и сельхозпредприятий к производству мяса уток [1-3].

Для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц широко применяют кормовые добавки природного происхождения: пробиотики, хитозан, гуминовые соединения, фитобиотики, ферменты [4-6].

В качестве природного источника минеральных веществ наиболее перспективными являются цеолиты и препараты на их основе [7-9].

Цель исследований – изучить влияние цеолитов на морфологический состав крови селезней.

Материалы и методы исследований. Для проведения эксперимента было сформировано четыре группы селезней кросса «Благоварский». Возраст постановки птицы на опыт 180 суток. В каждой группе было по 10 голов. Представителям первой, второй и третьей опытных групп дополнительно к основному рациону скармливали цеолит в дозе 2,0; 3,0 и 4,0 % к массе корма соответственно. Контрольная птица получала общехозяйственный рацион.

Кровь для лабораторных исследований отбирали у селезней в 180-, 270-, 310- и 360-дневном возрасте. Определяли количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина [10].

Результаты исследований. Перед началом опыта количество гемоглобина, лейкоцитов и эритроцитов у представителей контрольной и опытных групп было одинаковым. В 270-дневном возрасте, у уток получавших цеолит, наблюдалось незначительное повышение количества эритроцитов – на 1,17-1,29 %, количество гемоглобина практически не изменилось, число лейкоцитов снизилось по сравнению с контролем на 2,01-2,62 %.

В 310-дневном возрасте минимальное количество эритроцитов в крови было у селезней контрольной группы – $3,28\pm0,27\cdot10^{12}$/л, что на 6,02% меньше, чем у уток первой опытной группы, на 5,72%, чем у птицы второй опытной группы и на 6,88 % ($p<0,05$) меньше, чем у представителей третьей опытной группы. Количество гемоглобина в этот период у уток опытных групп было больше, чем в контроле на 4,82-6,03 %, число лейкоцитов возросло – на 2,09-3,12 %.

В конце опыта преимущество по числу эритроцитов было на стороне птицы опытных групп с разницей по сравнению с контролем на 5,98% - в прервой опытной группе, на 6,27 % ($p<0,05$) – во второй опытной группе и на 6,39 % ($p<0,05$) – в третьей опытной группе. Количество гемоглобина в этот период было выше контрольного уровня на 5,01; 4,97 и 5,40 % соответственно. Число лейкоцитов возросло на 3,07-3,78 %.

Заключение. Таким образом, использование в рационе селезней родительского стада кросса «Благоварский» цеолита в количестве 2,0-4,0 % от массы корма способствует улучшению морфологического состава крови за счет повышения количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина.

Литература

1. Топурия, Г. М. Производство мяса уток и гусей / Г. М. Топурия; Оренбургский государственный аграрный университет. – Оренбург: ООО «Агентство «Пресса», 2019. – 60 с.

2. Интенсификация производства мяса уток / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия, В. П. Корелин, М. Б. Ребезов. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2016. – 132 с.

3. Топурия, Л. Ю. Пищевая ценность мяса уток при использовании в рационе гуминового препарата / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Птица и птицепродукты. – 2026. – № 1. – С. 66-68.

4. Влияние фермента липазы на метаболизм в рубце и усвояемость питательных веществ в организме бычков 14-15-месячного возраста / В. В. Гречкина, Е. В. Шейда, О. В. Кван [и др.] // Аграрная наука. – 2025. – № 6. – С. 60-66.

5. Влияние протеолитических ферментов на степень усвоения питательных веществ в организме бычков / Е. В. Шейда, О. В. Кван, О. В. Шошина [и др.] // Аграрная наука. – 2025. – № 8. – С. 39-44.

6. Топурия, Л. Ю. Химический состав, энергетическая и биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров при применении пробиотика / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Ветеринария Кубани. – 2025. – № 1. – С. 19-22.

7. Роль минеральных веществ в иммунных реакциях / Э. В. Хайруллина, М. А. Майер, Ш. А. Манукян [и др.] // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», 2025. – С. 191-192.

8. Южноуральские цеолиты – экобезопасность и влияние на организм птицы, сельскохозяйственных животных / Н. Г. Курамшина, Р. Т. Маннапова, Г. М. Топурия, А. Г. Маннапов. – Уфа: ООО «Мастер-Копи», 2007. – 248 с.

9. Современные биотехнологии в сельском хозяйстве / О. В. Богатова, Г. В. Карпова, М. Б. Ребезов [и др.]. – Алматы: Эпиграф, 2019. – 164 с.

10. Топурия, Л. Ю. Методы иммунологических исследований / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия. – Оренбург, 2024. – 60 с.

УДК 598.252.1:549.67

СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У СЕЛЕЗНЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ЦЕОЛИТОВ

Л.Ю. Топурия
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,
г. Оренбург, Россия
e-mail: golaso@rambler.ru

Аннотация. Современное мясное птицеводство вносит большой вклад в продовольственную безопасность страны. Изучено влияние разных доз цеолита на состояние естественной резистентности у селезней. Цеолит применяли с 180- по 360-дневный возраст в дозе 2,0; 3,0 и 4,0 % от массы корма. Установлено, что у уток опытных групп наблюдалось улучшение состояния естественной резистентности за счет повышения лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови.

Ключевые слова: *утки, селезни, резистентность, кровь, цеолит.*

THE STATE OF NATURAL RESISTANCE IN SPLEENS WHEN ZEOLITES ARE INCLUDED IN THE DIET

L.Yu. Topuria
FSBEI HE Orenburg GAU,
Orenburg, Russia

Abstract. Modern meat poultry farming makes a great contribution to the food security of the country. The effect of different doses of zeolite on the state of natural resistance in spleens was studied. Zeolite was used from 180 to 360 days of age at a dose of 2.0; 3.0, and 4.0 % by weight of the feed. It was found that the ducks of the experimental groups showed an improvement in the state of natural resistance due to an increase in the lysozyme and bactericidal activity of blood serum.

Keywords: *ducks, spleens, resistance, blood, zeolite.*

Введение. В условиях интенсификации промышленного птицеводства важной задачей является производство качественной и безопасной продукции [1, 2].

Для реализации продуктивного потенциала сельскохозяйственной птицы особое внимание должно уделяться полноценности кормления [3-5].

Наряду с использованием готовых комбикормов одним из важных элементов кормления является применение кормовых добавок различной природы [6-8].

Современный рынок кормовых добавок способен обеспечить животноводство препаратами и биологически активными веществами,

способными улучшить обмен веществ у животных, повысить резистентность организма и продуктивность [9].

Цель исследований – изучить факторы естественной резистентности у селезней родительского стада при использовании в рационе цеолита.

Материалы и методы исследований. Для проведения опыта было сформировано четыре группы селезней кросса «Благоварский» 180-дневного возраста. В каждой группе было 10 голов уток. Птица контрольной группы выращивалась на общехозяйственном рационе. Представителям первой опытной группы на фоне основного кормления дополнительно задавали цеолит в количестве 2,0 % от массы корма, птице второй опытной группы дозу увеличивали до 3,0 %, четвертой опытной группы – до 4,0 %.

В 180-, 270-, 310- и 360-дневном возрасте у уток отбирали пробы крови для определения лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови [10].

Результаты исследований. В 180-дневном возрасте лизоцимная активность сыворотки крови у селезней контрольной группы составила 4,82±0,46 мкг/мл и не отличалась от значений птицы, получавшей цеолит. В 270-дневном возрасте минимальное значение изучаемого показателя установлено у селезней, получавших цеолит в количестве 2,0 % от массы корма. У птицы второй и третьей опытных групп показатель превосходил контрольный уровень на 1,12 и 1,39 % соответственно. Показатель лизоцимной активности сыворотки крови селезней контрольной группы в 310-дневном возрасте составил 4,69±0,29 мкг/мл, что на 5,75 % меньше, чем у птицы первой опытной группы, на 4,29 %, чем у второй и на 5,69 % меньше, чем у уток третьей опытной группы. К концу опыта утки, получавшие цеолит, превосходили селезней из контрольной группы на 4,83; 6,29 и 6,01 % соответственно.

Аналогичные изменения установлены при оценке бактерицидной активности сыворотки крови уток кросса «Благоварский». В возрасте 270 дней у селезней первой опытной группы показатель превысил контрольный уровень на 3,09 %, второй опытной группы – на 3,18 % и третьей опытной группы – на 3,92%. В 310-дневном возрасте эта разница в пользу селезней опытных групп увеличилась и составила 4,06; 4,27 и 4,11 % соответственно. Бактерицидная активность крови уток 360-дневного возраста контрольной группы составила 53,68±2,98 %, что на 4,02% меньше, чем у представителей первой опытной группы, на 4,62 % меньше, чем у уток второй опытной группы и на 6,72 % ($p<0,05$) меньше, чем у селезней, получавших максимальное количество цеолита.

Заключение. Представленные результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии цеолита на естественную резистентность селезней за счет повышения лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови.

Литература

1. Топурия, Л. Ю. Повышение эффективности производства мяса птицы / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Инновационные достижения в ветеринарии, зоотехнии, биотехнологии и экологии: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 26-27 апреля 2024 года. – Оренбург: ООО «Типография «Агентство Пресса», 2024. – С. 266-269.

2. Топурия, Л. Ю. Пищевая ценность мяса уток при использовании в рационе гуминового препарата / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Птица и птицепродукты. – 2026. – № 1. – С. 66-68.

3. Сингариева, Н. Ш. Экстерьерный профиль телят на фоне применения пробиотической кормовой добавки / Н. Ш. Сингариева // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: материалы XXIX Международной научно-производственной конференции, Майский, 21-22 мая 2025 года. – Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2025. – С. 57.

4. Сингариева, Н. Ш. Влияние фитобиотика на ионный состав крови животных / Н. Ш. Сингариева // Инновационные решения актуальных вопросов биологической, токсикологической и радиационной безопасности для АПК: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой 65-летию ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». – Казань: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», 2025. – С. 456-459.

5. Ступина, М. Ю. Иммунобиологический статус животных при применении пробиотического препарата / М. Ю. Ступина // Высокоэффективные научно-технологические разработки в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции (в рамках реализации программы «Приоритет – 2030»): сборник научных трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2025. – С. 429-436.

6. Топурия, Л. Ю. Влияние гуминового препарата на мясную продуктивность и развитие внутренних органов у утят / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Аграрная наука. – 2025. – № 2. – С. 80-86.

7. Топурия, Г. М. Рост и развитие цыплят-бройлеров при применении хитозана / Г. М. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2025. – № 3(113). – С. 338-345.

8. Коткова, Т. В. Показатели крови птицы на фоне применения растительной кормовой добавки / Т. В. Коткова // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции. – Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2024. – С. 140-143.

9. Морфологический состав крови и иммунологические показатели организма животных при применении пробиотического препарата / Л. Ю. Топурия, Е. Е. Лаврушина, Н. Н. Гугушвили, Г. М. Топурия // Ветеринария Кубани. – 2025. – № 5. – С. 16-19.

10. Топурия, Л. Ю. Методы иммунологических исследований / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия. – Оренбург, 2024. – 60 с.

УДК 619: 614.91: 636.2

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ АФРИКАНСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ В ХОЗЯЙСТВАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Г.С. Фролов
ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»,
г. Казань, Россия
e-mail: mariddyn@yandex.ru

Аннотация: в статье представлен анализ современных средств профилактики африканской чумы свиней в свиноводческих хозяйствах Российской Федерации. На основе данных эпизоотического мониторинга и мета-анализов показано, что комплексная система биобезопасности, включающая барьерный режим, дезинфекцию и регулирование численности диких кабанов, в настоящее время превосходит по эффективности существующие вакцинные кандидаты и остается единственным надежным инструментом контроля АЧС.

Ключевые слова: *африканская чума свиней, биозбезопасность, вакцины, дезинфекция.*

MODERN MEANS OF PREVENTION OF AFRICAN SWINE FEVER IN FARMS OF THE RUSSIAN FEDERATION

G.S. Frolov
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract: the article presents an analysis of modern means of preventing African swine fever in pig farms in the Russian Federation. Based on data from epizootic monitoring and meta-analyses, it has been shown that an integrated biosafety system, including a barrier regime, disinfection and control of wild boar numbers, currently surpasses the effectiveness of existing vaccine candidates and remains the only reliable tool for ASF control.

Keywords: *African swine fever, biosafety, vaccines, disinfection.*

Введение. Африканская чума свиней (АЧС) остается одной из наиболее опасных и экономически значимых трансграничных инфекций для свиноводства Российской Федерации. Несмотря на многолетние усилия ветеринарной службы, полная ликвидация вируса с территории страны до настоящего времени не достигнута, а эпизоотическая ситуация характеризуется стационарным неблагополучием с периодическими вспышками среди домашних свиней и диких кабанов. В отсутствие специфических средств лечения и зарегистрированных вакцин ключевая роль в предотвращении заболевания

отводится системе биобезопасности, эффективность которой напрямую зависит от комплексного применения организационно-хозяйственных, санитарно-гигиенических и дезинфекционных мероприятий.

Цель и задачи исследований. Главной целью является анализ современных средств профилактики африканской чумы свиней (АЧС) в свиноводческих хозяйствах Российской Федерации и определение наиболее эффективных подходов, основанных на принципах биобезопасности.

Поставленные задачи:

1. оценить эффективность существующих методов биобезопасности (барьерный режим, дезинфекция, контроль кормов) на основе данных эпизоотического мониторинга;
2. проанализировать перспективы применения вакцинных препаратов против АЧС и сопоставить их эффективность с невакцинными методами профилактики.

Материалы и методы исследований. Исследование выполнено на основе анализа научной литературы, опубликованной в рецензируемых российских и зарубежных изданиях за период 2011–2025 гг. Использованы данные официальной эпизоотической отчетности ФГБУ «ВНИИЗЖ», результаты систематических обзоров и мета-анализов, а также экспериментальные данные по оценке активности дезинфектантов. Применялись методы сравнительного анализа, обобщения и статистической обработки опубликованных данных.

Результаты исследования. Африканская чума свиней остается главной угрозой для российского свиноводства. С момента проникновения вируса II генотипа на территорию РФ из Грузии в 2007 году эпизоотическая ситуация характеризуется хронической нестабильностью [1, 2]. По данным ФГБУ «ВНИИЗЖ», за первое полугодие 2025 года в Российской Федерации зарегистрировано 35 вспышек АЧС среди домашних свиней и 48 случаев среди диких кабанов [1]. Экономический ущерб при вспышке складывается из летальности, достигающей 100%, и тотальной ликвидации поголовья, что обуславливает переход от лечения к превентивной биобезопасности. В отсутствие специфических средств лечения и эффективных вакцин ключевым инструментом контроля становится системное управление рисками.

Вирус АЧС обладает высокой устойчивостью во внешней среде и контагиозностью, а основной фактор распространения в РФ — антропогенный. Исследования показывают, что ДНК возбудителя в почве, где находились погибшие кабаны, можно выявить в течение не менее 4 недель, а инфекционный вирус в лесных почвах сохраняется до 1 недели, в песке – не менее 3 недель [2]. Как показывает практика, пусковым механизмом вспышек в хозяйствах закрытого типа становится именно человеческий фактор (транспорт, спецодежда, корма). При этом, согласно данным систематического обзора, применение мер биобезопасности снижает риск заноса АЧС в хозяйства в 3 раза [1].

Эффективность биозащиты базируется на принципе «разрыва» эпизоотической цепи. Ключевые элементы включают барьерный режим с разделением зон «грязное/чистое» со сменой обуви и дезковриками на границах секторов, контроль кормов и воды (исключение кормов животного происхождения без термообработки), а также наличие санитарных разрывов и дезинфекционных барьеров для транспорта на въезде. Мета-анализ исследований в Африке показал, что предотвращение АЧС ассоциировано с применением мер биобезопасности, связанных с транспортировкой животных, удалением трупов и навоза.

В условиях высокой устойчивости вируса во внешней среде своевременное очищение и дезинфекция животноводческих помещений имеют первоочередное значение. При подтверждении диагноза необходимо проведение тщательной механической очистки с последующей обработкой проверенными вирулицидными средствами. Исследования показывают, что 3 % раствор дезинфектанта на основе тройной соли (например, Экоцид С) с экспозицией 60 минут обеспечивает полную инактивацию вируса АЧС как на впитывающих, так и на невпитывающих поверхностях, в то время как концентрации 1-2 % при той же экспозиции не дают гарантированного эффекта [3]. При этом в почве из болотистой местности вирус сохраняется лишь 3 дня, а в кислых лесных почвах погибает быстро; искусственное закисление почвы лимонной кислотой или добавление гидроксида кальция полностью его инактивирует. Для дезинфекции в зимний период рекомендовано использование растворов на 40% пропиленгликоле, что предотвращает замерзание и сохраняет активность препарата при отрицательных температурах [3].

В условиях циркуляции вируса в дикой фауне регулирование численности дикого кабана рассматривается как обязательная дополнительная мера по снижению эпизоотического давления. В странах Европейского союза, где долгое время преобладал подход сохранения биоразнообразия, это привело к значительному росту численности и активному распространению АЧС. Например, Каталония (Испания) планирует сократить плотность популяции с текущих 6,3 особи на км² (а в отдельных районах – до 15) до 4 особей на км², то есть на 37 % [4]. Важно отметить, что полная депопуляция дикого кабана как крайняя мера не всегда целесообразна: исследования показывают, что при интенсивном отстреле годовой прирост популяции может возрастать до 300 %, а оседлые животные становятся кочевыми, увеличивая ареал обитания с 300-500 до 7000 га [1]. В Российской Федерации регулирование численности диких кабанов осуществляется в соответствии с ветеринарными правилами и включает мониторинг дикой фауны, ограничение подкормки и реализацию охотхозяйственных мероприятий в неблагополучных и угрожаемых зонах.

Хотя специфической вакцины против АЧС до сих пор не существует, исследования в этом направлении активно продолжаются. Согласно недавнему систематическому обзору и мета-анализу (23 исследования), субъединичные вакцины снижают риск летальности у вакцинированных свиней на 10%, однако

не дают значимого снижения риска лихорадки и других клинических симптомов. Инактивированные вакцины, в свою очередь, не обеспечивают защиты ни от летальности, ни от клинических признаков [4]. Таким образом, современные нереплицирующиеся вакцины пока не обеспечивают защиты, необходимой для полевого применения, и субъединичные вакцины рассматриваются лишь как долгосрочная перспектива.

Заключение. Наиболее эффективным подходом к профилактике АЧС в свиноводческих хозяйствах РФ является комплексная система биобезопасности, включающая барьерный режим, контроль кормов и тотальную дезинфекцию с применением адекватных концентраций дезсредств (не менее 3% с экспозицией 60 минут). Важно отметить, что существующие вакцинные кандидаты демонстрируют низкую эффективность (максимум 10% защиты от летальности), поэтому в ближайшие годы основной акцент должен сохраняться на биобезопасности как единственном надежном инструменте контроля АЧС.

Литература

1. Сергеева Е.Б. Обзор и прогнозирование эпизоотической ситуации в Российской Федерации : [вебинар] / Е.Б. Сергеева // Вебинар АО СК «РСХБ-Страхование». – 2025. – URL: https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/live/novye-izmenenija-vetpravil-obzory-i-prognozy-jepizooticheskoj-situacii (дата обращения: 13.04.2026).

2. Мониторинг АЧС в дикой фауне: сохранность вируса в останках кабанов и методы дезинфекции (обзор литературы) / А. А. Блохин, О. А. Бурова, Н. Н. Торопова [и др.] // Ветеринария. – 2022. – № 3. – С. 14-22.

3. Селянинов, Ю. О. Вирулицидная активность препарата «Экоцид С» в отношении возбудителя АЧС / Ю. О. Селянинов, О. П. Татарчук, А. В. Бирюкова // Свиноводство. – 2011. – № 7. – С. 57-58.

4. Испания планирует сократить численность диких кабанов в связи с распространением АЧС // Новости ФГБУ «ВНИИЗЖ». – 2025. – URL: https://fsvps.gov.ru/news/ispanija-planiruet-sokratit-chislennost-dikih-kabanov-v-svjazi-s-rasprostraneniem-achs/ (дата обращения: 13.04.2026).

УДК 619:636.2.034:612.017

ВЗАИМОСВЯЗЬ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ С АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИМИ ПАТОЛОГИЯМИ У КОРОВ

Ю.А. Чекункова, Н.Ю. Беляева, А.И. Ашенбреннер, Ю.А. Хаперский
ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»,
г. Барнаул, Россия
e-mail: 89130847532@mail.ru

Аннотация. В статье статистически изучена взаимосвязь основных биохимических показателей крови (общий белок, глобулины, билирубин, АСТ, каротин) с акушерско-гинекологическими патологиями у коров: метритом, клиническим эндометритом и лактационным маститом. Анализ показал, что большинство изучаемых биохимических показателей крови не являются маркерами изучаемых болезней. Достоверно доказана только тесная прямая связь между концентрацией каротина в сыворотке крови клинически здоровых коров и животных с лактационным маститом (r=0,547, p<0,05). Модель линейной регрессии объясняет 29,9% наблюдаемой дисперсии каротина.

Ключевые слова: *коровы, метрит, эндометрит, мастит, общий белок, глобулины, билирубин, аспартатаминотрансфераза, каротин, корреляция, линейная регрессия.*

ASSOCIATION BETWEEN BLOOD BIOCHEMICAL INDICATORS AND OBSTETRIC-GYNECOLOGIC PATHOLOGIES IN COWS

Yu.A. Chekunkova, N.Yu. Belyaeva, A.I. Ashenbrenner, Yu.A. Khapersky
FSBBI «Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnology»,
Barnaul, Russia

Abstract. The study statistically evaluated the association between major blood biochemical parameters (total protein, globulins, bilirubin, AST, carotene) and obstetric–gynecologic pathologies in cows: metritis, clinical endometritis, and lactational mastitis. The analysis showed that most of the studied blood biochemical indicators cannot be considered markers of the diseases under investigation. A statistically significant close positive correlation was found only between carotene concentration in serum of clinically healthy cows and cows with lactational mastitis (r=0.547, p<0.05). The linear regression model explains 29.9% of the observed carotene variance.

Keywords: *cows, metritis, endometritis, mastitis, total protein, globulins, bilirubin, aspartate aminotransferase, carotene, correlation, linear regression.*

Введение. Акушерско-гинекологические патологии у коров остаются одной из ключевых причин снижения репродуктивной и продуктивной эффективности стада, особенно в условиях крупных молочных предприятий. Повышенная заболеваемость послеродовыми осложнениями связя с

нарушениями биохимического и иммунологического статуса животных, формирующимися на фоне стресс-факторов окружающей среды и неудовлетворительного уровня кормления и содержания [1].

Современные исследования доказывают, что изменения ряда биохимических параметров (липидный профиль, глюкоза, минеральный и белковый статус, показатели окислительного стресса) коррелируют с частотой и тяжестью послеродовых осложнений, включая задержку последа, эндометрит и маститы. Ряд авторов, утверждают, что отдельные биохимические и гормональные показатели крови обладают прогностической значимостью и могут быть использованы для оценки предрасположенности коров к развитию акушерских патологий [2, 3].

Значительная часть патологий, включая субклинические формы мастита и эндометрита, протекает с минимальными внешними признаками, что затрудняет своевременную диагностику и своевременное начало терапии. Исследования Зубовой Т.В. с соавторами выявили характерные изменения биохимических и морфологических показателей крови у коров с субклинической формой мастита, а также продемонстрировали возможности их коррекции при терапии субклинического мастита [4, 5].

В связи с этим, систематизация и интерпретация данных о взаимосвязи биохимических показателей крови с акушерско-гинекологическими патологиями у коров, с целью выявления наиболее чувствительных и специфичных маркеров, а также разработки рекомендаций по их применению является актуальной задачей для практической ветеринарии.

Цель – изучить взаимосвязь биохимических показателей крови с акушерско-гинекологическими патологиями у коров.

Материалы и методы исследований. На первом этапе, коровам, на основании клинического обследования ставили акушерско-гинекологический диагноз. Метрит диагностировали по коричневым водянистым выделениям и гипертермии в течение 20 дней после отела, клинический эндометрит – с 21-го дня после отела с использованием сканера iScan и оценкой гнойных или слизисто-гнойных выделений из матки, лактационный мастит – с помощью Кенотеста по реакции секрета молочной железы на молочно-контрольной пластине. После постановки диагноза сформировали экспериментальные группы. Контрольную группу составили 12 условно-здоровых коров, экспериментальные группы – 18 коров с метритом, 12 – с клиническим эндометритом и 17 – с лактационным маститом. У всех животных однократно отбирали кровь из хвостовой вены, получали сыворотку путём центрифугирования и определяли биохимические показатели на анализаторе Chem Well Combi 2910. Общий белок определяли рефрактометрическим методом; альбумины – фотометрическим методом с бромкрезоловым зеленым; глобулины – расчетным методом, мочевина, глутамилтрансфераза (ГГТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ) – кинетическим УФ-методом; креатинин – ферментативным ПАП-методом; билирубин общий – DPD методом; холестерин общий – ферментативным методом; триглицериды – ферментативным колориметрическим методом;

глюкоза – гексокиназным методом. Вышеперечисленные показатели определяли с использованием наборов реагентов ЗАО «Вектор-Бест», согласно инструкциям по применению данных наборов. Каротин исследовали по Коромыслову и Кудрявцевой (1988), резервную щёлочность – по А. Неводову.

На втором этапе, полученные данные повергали статистической обработке. Направление и тесноту связи между изучаемыми акушерско-гинекологическими патологиями в послеродовой период (метрит, клинический эндометрит и лактационный мастит) и значением достоверно отличающихся показателей крови больных и условно-здоровых коров оценивались с помощью коэффициента корреляции Прогностическую модель, характеризующую зависимость, изучали с помощью метода линейной регрессии (r_{xy}). Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$, с доверительными интервалами (ДИ) 95%. Сравнение двух групп выполнялось с помощью *t*-критерия Стьюдента. Все расчеты выполнены в программе StatTech.

Результаты исследований. Биохимические показатели крови, характеризующие обменные процессы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови условно-здоровых коров и коров больных метритом, клиническим эндометритом и лактационным маститом

Показатель	Стандарт-ный интервал	Экспериментальные группы коров			
		условно-здоровые (n=12)	метрит (n=18)	эндометрит (n=12)	мастит (n=17)
Общий белок, г/л	72-86	77,03±0,84	78,73±1,11	75,93±0,65	80,10±1,04*
Альбумин, г/л	27-43	36,67±0,70	34,53±0,88	37,44±1,08	36,32±0,87
Глобулины, г/л	35-50	40,36±0,98	44,21±1,27*	38,49±1,25	43,78±1,47
Соотношение А/Г	0,6-1,0	0,92±0,03	0,80±0,04	0,99±0,05	0,85±0,04
Мочевина, ммоль/л	3,6-9,3	4.06±0,32	3,77±0,28	4,83±0,69	3,66±0,35
Билирубин, мкмоль/л	0,2-5,1	1,69±0,30	6,57±1,09*	1,43±0,22	1,77±0,18
Креатинин, мкмоль/л	55,8-162,4	86,52±2,96	90,39±4,51	84,23±5,50	81,82±1,43
Холестерин, ммоль/л	3,3-6,7	3,64±0,26	2,99±0,24	3,59±0,23	3,56±0,26
Триглицериды, ммоль/л	0,22-0,55	0,39±0,02	0,42±0,02	0,45±0,03	0,40±0,02
ГГТ, Ед/л	5-25	25,33±0,93	25,00±1,70	24,92±2,84	24,71±1,75
АСТ, Ед/л	48-110	81,00±4,21	114,44±8,08**	82,42±3,36	82,00±3,78
АЛТ, Ед/л	17-37	26,25±1,89	23,00±1,42	26,50±2,31	26,00±2,00
Глюкоза, ммоль/л	2,1-3,9	3,04±0,16	3,14±0,15	3,16±0,22	3,01±0,15
Каротин, мг/%	0,4-1,0	0,40±0,04	0,26±0,02**	0,32±0,05	0,36±0,05
Резервная щелочность, мг/%	360-580	488,33±7,32	434,44±9,12	436,67±11,50	435,3±7,77

Примечание: * – $p<0,05$, ** – $p<0,01$ – разница достоверна по отношению к биохимическим показателям сыворотки крови у коров контрольной группы

Анализ данных таблицы 1 выявил достоверное повышение концентрации общего белка на 3,8 % ($p<0,05$) у коров с лактационным маститом по сравнению с условно-здоровыми животными. Содержание альбуминов в сыворотке крови во всех группах не отличалось достоверно, в то время как концентрация глобулинов у коров с метритом превышала контроль на 8,7 % ($p<0,05$), что отражает иммунный ответ организма на воспаление. У коров с эндометритом концентрация мочевины превышала контроль на 15,7 %, тогда как у животных с метритом и маститом она снижалась на 7,7 и 11 % соответственно, оставаясь в пределах нормы. У коров с

метритом содержание билирубина возросло в 3,9 раза ($p<0,001$), активность АСТ – в 1,4 раза ($p<0,01$), превысив референсные значения, что, вероятно, обусловлено токсическим воздействием продуктов воспаления в матке. Активность АЛТ в этой группе снизилась на 14,1 %. Уровень холестерина у больных животных снижался (наибольшее – на 18,9 % при метрите), триглицериды повышались недостоверно, резервная щелочность уменьшалась на 14,2 %. Концентрация каротина выходила за нижнюю границу нормы, особенно при метрите (снижение на 68,5 %, $p<0,01$).

Биохимический анализ выявил достоверные различия по общему белку, глобулинам, билирубину, АСТ и каротину, что позволило оценить связь этих показателей с клиническим статусом животных.

Корреляционный анализ взаимосвязи биохимических показателей крови с клиническим статусом экспериментальных животных представлен таблице 2.

Таблица 2 – Корреляционный анализ взаимосвязи биохимических показателей крови у условно-здоровых коров и животных с акушерско-гинекологическими патологиями по методу линейной регрессии, $r_{xy,}$

Показатель	Характеристика корреляционной связи, (r_{xy} или r_s; 95% ДИ; p – уровень значимости)		
	метрит	эндометрит	мастит
Общий белок, г/л	-0,002 (-0,575 – 0,572) 0,994	0,022 (-0,559 – 0,588) 0,947	-0,236 (-0,713 – 0,391) 0,461
Глобулины, г/л	0,110 (-0,495 – 0,643) 0,733	0,031 (-0,553 – 0,594) 0,925	0,150 (-0,464 – 0,666) 0,643
Билирубин, мкмоль/л	-0,205 0,523	0,212 0,508	-0,121 0,709
АСТ, Ед/л	-0,161 0,616	0,158 0,624	-0,062 (-0,614 – 0,531) 0,848
Каротин, мг/%	-0,197 (-0,693 – 0,425) 0,539	-0,060 0,854	0,547 (-0,040 – 0,853) 0,046*

Примечание: * – различия показателей статистически значимы, при $p < 0,05$.

Из таблицы 2 видно, что связь между уровнем общего белка у условно-здоровых животных и больных метритом и эндометритом отсутствовала. Однако, между показателями концентрации общего белка у здоровых коров и больных эндометритом установлена слабой тесноты обратная связь, которая описывается уравнением парной линейной регрессии: $Y_{\text{показатель у условно-здоровых коров}} = -0,137 \times X_{\text{показатель у маститных коров}} + 88,009$. При увеличении показателя общего белка на единицу следует ожидать уменьшение его концентрации у животных с маститом на 0,137. Полученная модель объясняет 5,5 % наблюдаемой дисперсии.

При оценке связи уровня глобулинов в крови у условно-здоровых коров и коров больных метритом и маститом установлена слабая прямая связь 0,110 и 0,150, соответственно. Согласно уравнениям регрессии: $Y_{\text{показатель у условно-здоровых коров}} = 0,065 \times X_{\text{показатель у метритных коров}} + 37,55$ и $Y_{\text{показатель у условно-здоровых коров}} = 0,075 \times X_{\text{показатель у маститных коров}} + 37,047$, полученная модель объясняет 1,2 и 2,2 % наблюдаемой дисперсии. Корреляционная связь между уровнем глобулинов у условно-здоровых коров и животных больных эндометритом отсутствует.

Между содержанием билирубина у условно-здоровых животных и коров, больных метритом и лактационным маститом установлена слабой тесноты

обратная связь равная 0,205 и 0,121, а с клиническим эндометритом слабая прямая связь равная 0,212, которая согласно уравнению дисперсии: $Y_{\text{показатель у условно-здоровых коров}} = 0{,}281 \times X_{\text{показатель у эндометритных коров}} + 1{,}286$ объясняет 4,2 % наблюдаемой дисперсии.

Анализ связи между содержанием АСТ в сыворотке крови у клинически здоровых коров и у животных с диагнозом метрит и лактационный мастит выявил, в первом случае, слабой тесноты обратную связь, во втором, ее отсутствие. При оценке связи уровня АСТ у условно-здоровых коров и коров, больных клиническим эндометритом была установлена слабой тесноты прямая связь равная 0,158.

Связь между уровнем каротина у клинически здоровых коров и коров с метритом установлена слабой тесноты обратная связь (r_{xy}=-0,197), а с уровнем каротина у животных больных клиническим эндометритом связь отсутствовала. Однако, была установлена заметной тесноты прямая связь (r_{xy}=0,547) между концентрацией каротина у здоровых и маститных коров. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением парной линейной регрессии: $Y_{\text{показатель у условно-здоровых коров}} = 0{,}468 \times X_{\text{показатель у маститных коров}} + 0{,}258$. При увеличении каротина у животных с лактационным маститом на единицу следует ожидать его увеличение у здоровых коров на 0,468. Полученная модель объясняет 29,9 % наблюдаемой дисперсии каротина у здоровых коров.

Вывод. Таким образом, изучив взаимосвязь достоверно отличающихся биохимических показателей крови (общий белок, глобулины, билирубин, АСТ и каротин) у клинически здоровых животных и у коров с метритом, эндометритом и маститом, можно сделать вывод, что данные показатели не являются маркерами клинического статуса животного. Однако, статистически доказана прямая тесная связь равная 0,547 ($p<0,05$) между содержанием в сыворотке крови каротина у клинически здоровых животных и у коров с лактационным маститом, при этом метод линейной регрессии объясняет 29,9% наблюдаемой дисперсии.

Литература

1. Cote-Gravel, J. Symposium review: Features of Staphylococcus aureus mastitis pathogenesis that guide vaccine development strategies / J. Cote-Gravel, F. Malouin // J Dairy Sci. – 2019. – Vol. 102, № 5. – P. 4727-4740.

2. Связь информативных показателей со случаями возникновения акушерских патологий у коров / Ю. А. Чекункова, А. И. Ашенбреннер, Н. Ю. Беляева, Ю.А. Хаперский // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 12. – С. 103-106.

3. Шаньшин, Н. В. Морфо-биохимические показатели крови коров при восстановлении половой цикличности биогенным лекарственным препаратом / Н. В. Шаньшин // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 3. – С. 125-128.

4. Биохимические и морфологические показатели крови коров с субклинической формой мастита / Т. В. Зубова, В. А. Плешков, О. В. Смоловская, А. В. Семечкова // Вестник НГАУ. – 2023. – № 2 (67). – С. 181-189.

5. Терапия субклинического мастита у коров / О. В. Смоловская, Т. В. Зубова, В.А. Плешков, А.В. Семечкова // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36, № 6. – С. 75-78.

УДК 636:619:615:618.2/7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ ПОСЛЕРОДОВЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У КОРОВ

Н.В. Шаньшин
ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»,
г. Барнаул, Россия
e-mail: shanshin_2012@rambler.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по эффективности использования биогенных препаратов, в качестве отдельных протоколов, при профилактике послеродовых осложнений у новотельных коров. Наиболее эффективным является протокол использования растительного биогенного препарата в сухостойный период и сразу после отела в дозе 30,0 мл/гол, 6 – кратно, что позволяет добиться отсутствия заболевших эндометритом животных и отсутствия заболеваемости и падежа, полученного от них приплода.

Ключевые слова*. биогенный растительный препарат, сухостойные и новотельные коровы, профилактика, эффективность.*

EFFICIENCY OF USING BIOGENIC DRUGS IN THE PREVENTION OF POSTPARTUM COMPLICATIONS IN COWS

N.V. Shanshin
Federal State Budget-Funded Scientific Institution "Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies, Barnaul, Russia

Abstract. The article presents the results of studies on the effectiveness of using biogenic preparations as separate protocols for the prevention of postpartum complications in new-calved cows. The most effective protocol is the use of a plant-based biogenic preparation during the dry period and immediately after calving at a dose of 30.0 ml/head, 6 times, which ensures the absence of endometritis in the animals and the absence of morbidity and mortality in their offspring.

Keywords: *biogenic herbal preparation, dry and new-born cows, prevention, and effectiveness.*

Важная роль в обеспечении эффективности ведения молочного животноводства принадлежит профилактике бесплодия у коров [1]. Потребность в таких мероприятиях подтверждается широким распространением бесплодия в молочном скотоводстве, которое наносит ощутимые экономические убытки, превышающие потери от всех заразных и незаразных болезней вместе взятых [2].

Согласно данных представленных в научных публикациях, частота встречаемости бесплодия достигает 60,0 %, в крупных хозяйствах до 76,0 % от числа отелившихся коров, число выбракованных по причине акушерских и гинекологических болезней 20,0-25,0 %. Снижение воспроизводительной способности животных объясняется не только несбалансированностью рационов и ухудшением условий содержания, но и отсутствием эффективных методов профилактики гинекологических заболеваний [3-5].

В связи с этим, поиск новых лекарственных средств, обладающих патогенетическим воздействием на организм животного, является основной задачей при совершенствовании профилактических мероприятий, связанных с нарушением воспроизводительной способности у коров [6].

Цель исследований: Определить эффективность использования инъекционных биогенных препаратов при профилактике послеродовых осложнений у коров.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на коровах симментальской породы 3-7 лет, с продуктивностью 6500 кг молока. Для проведения опыта были подобраны и сформированы 4 группы опытных и 2 контрольные группы коров, по принципу пар аналогов, 30 сухостойных коров и 21 корова новотельная, схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема инъекций испытуемых препаратов для профилактики послеродовых осложнений у сухостойных и новотельных коров

Группа	Количество коров, гол, не менее	Доза, схема применения препаратов
К-1	7	Интактные животные.
О-1	7	Испытуемый препарат из растительного сырья в дозе 30,0 мл/гол, с 1 дня после отела, 3 - кратно с интервалом 5 дней.
О-2	7	Испытуемый инъекционный препарат из растительного сырья в дозе 40,0 мл/гол, с 1 дня после отела, 3 - кратно с интервалом 5 дней.
К-2	10	Интактные животные.
О-3	10	Мультивит + минералы 15,0 мл/гол, 2 – кратно с интервалом 10 дней, за 15 дней до предполагаемого отела и первый и 10 дни после отела в той же дозе и кратности.
О-4	10	Испытуемый препарат из растительного сырья в дозе 30,0 мл/гол, за 10-15 дней до предполагаемого отела, 3 – кратно, через 5 дней. После отела с первого дня, 3 - кратно в той же дозе и интервале.

В ходе проведения опытов учтены следующие показатели: течение родов, время отделения последа, заболеваемость эндометритом, количество дней бесплодия, сохранность и заболеваемость полученных телят, другие критерии по общепринятым в ветеринарии методам.

Экономический эффект, полученный в результате проведения лечебно-профилактических мероприятий (Эв) рассчитан по формуле: Эв=ОУк - ОУо, где ОУк – общий ущерб в контрольной группе коров, ОУо - общий ущерб в опытной группе.

Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на 1 руб. затрат: $Э_р = Э_в : З_в$, где $Э_в$ – экономический эффект, руб.; $З_в$ – затраты на лечебно-профилактические мероприятия, руб. [7].

Результаты исследований. Для изготовления инъекционного растительного препарата были взяты: листья алоэ древовидного (Aloe arborescens), подорожника большого (Plantago major), крапивы двудомной (Urtica dioica), травы змееголовника тимьяноцветкового (Dracocephalum thymiflorum), соцветий клевера розового (Trifólium hybrídum), эхинацеи пурпурной (Echinacea purpurea), в соотношении 5:1:1:1:1:1 соответственно, помещены в ультразвуковой экстрактор с дистиллированной водой из расчета сырье : вода 1:10, после 10 минутного воздействия ультразвукового поля сырье выдержали в экстракторе 30 минут, для завершения мацерации, после чего экстрагируемое сырье еще раз озвучили в течении 1,2 часа до температуры экстрагируемой массы 60°С при этом режим ультразвукового диапазона, как при мацерации так при экстрагировании был в пределах 37 кГц при мощности ультразвука 330 Вт, после чего экстракт профильтровали, расфасовали, проавтоклавировали. По ГОСТу 31926-2013 полученный инъекционный растительный препарат проверили на безвредность и реактогенность, на белых мышах. Сохранность мышей в течение всего периода наблюдения была 100%. Кожные покровы чистые, волосяной покров ровный, гладкий, животные активны, подвижны, охотно поедали корм.

Применение новотельным коровам испытуемого биогенного препарата, полученного из растительного сырья, в дозе 30,0 мл/гол 3 – кратно в О-1 группе животных, и дозе 40,0 мл/гол во О-2 группе коров (табл. 2), способствовало снижению количества заболевших эндометритом коров в О-1 группе на 50,0 % и во О-2 группе на 75,0 %, при этом продолжительность болезни сократилась в О-1 группе на 14,7 % (2,5 дня), во О-2 группе на 5,8 % (1 день).

Таблица 2 – Заболеваемость новотельных коров и полученных от них телят на фоне использования биогенных препаратов в сухостойный период и во время раздоя

Группа	Коли-чество голов/ выбыло голов	Заболело эндометритом			Получено теля, голов			
		коров	%	продолжи-тельность болезни, дней	всего / заболело	заболело, %	пало	
							голов	%
К-1	7/3	4	57,1	17,0	-	-	-	-
О-1	7/0	2	28,6	14,5	-	-	-	-
О-2	7/0	1	14,3	16,0	-	-	-	-
К-2	9/2	2	22,2	20,5	9/4	44,2	2	22,2
О-3	10/3	3	30,0	16,0	12/1	8,3	-	-
О-4	10/1	-	-	-	10/0	-	-	-

Применение коровам в сухостойном периоде и сразу после отела (О-4), биогенного растительного препарата в дозе 30,0 мл/гол, 6 – кратно (за весь период опыта), позволяет добиться отсутствия заболевших эндометритом животных в данной опытной группе, и отсутствия заболеваемости, падежа полученного от них

приплода. Введение мультивит + минералы 15,0 мл/гол 4 – кратно, обеспечивает сокращение сроков лечения коров эндометритом на 22,0 % (4,5 дня), снижение заболеваемости телят на 81,2 % при 100,0 % сохранности полученных от коров О-3 группы.

Ущерб от снижения воспроизводительной функции коров включает в себя: сервис-период при увеличении которого, на каждые 10 дней после 60 дней отела, снижается удой на 0,5 кг, при цене 1 л молока 42 руб. 50 коп. [8]; убыток при лечении задержания последа составил 52,80 руб. (Утеротон 3 раза, ч/з 12 часов по 10 мл, цена 100 мл – 176 руб.); лечение эндометрита (Флорезол 0,75 мл на 15 кг массы тела 2 раза через 48 час - 289 руб., Ихгликовит 50 мл, 4 раза через 48 час – 190 руб., Элиовит в/м 10 мл, 2 раза, через 10 дней – 140,00 руб., Цефтопен на курс лечения = 346,5, руб., табл. 3, Утеротон 52,80 руб.) в среднем составляет 1017,80 руб. Убытки от падежа новорожденного теленка приравниваются по цене к 1,5 центнерам молока [9]. Затраты на профилактические мероприятия в О-3 группе на 1 голову составили 422,40 руб. (Мультивит + минералы 3,0 мл на 100 кг 4 раза); соответственно в О-4 группе на использование биогенного растительного препараты 180,00 руб., из расчета 180 мл на курс профилактики на 1 корову, при себестоимости 1 л препарата 1000,00 руб., соответственно в О-2 группе – 120,00 руб., в О-1 группе коров 90,00 руб. Затраты на синхронизацию охоты 196,80 рублей (Магэстрофан 10 мл, по цене 100 мл – 492,00 руб.).

Экономический эффект, полученный в результате разработки протокола применения биогенного инъекционного растительного препарата при профилактике послеродовых осложнений у коров на основании отдельных расчетов и калькуляций путем сопоставления фактических затрат на ветеринарные мероприятия, проводимых в период сухостоя и на начальном этапе раздоя представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Эффективность использования биогенных препаратов для профилактики патологии органов размножения у новотельных коров

Пока-затели/ группа	Потери молока от увеличения сервис-периода/ падежа телят	Убытки от заболевания органов размножения		Затраты на		ОУ/Эв, руб.	Эр Эв/Зв, руб.
		задержание последа, голов/руб.	эндомет-риты, голов/руб.	лечебно-профи-лактические мероприятия	синхрони-зацию		
К-1	-	1/52,8	4/4071,2	-	196,80	4320,80	
О-1	595,00	1/52,8	2/2035,6	120*7=840	590,40	4113,80/ 207,00	0,25
О-2	658,96	1/52,8	1/1017,8	90*7=630	196,80	2556,36/ 1764,44	2,80
К-2	765,00/ 12660	2/105,6	2/2035,6	-	393,60	15959,80	
О-3	734,82	2/105,6	3/3053,4	442,20*10=4422	590,40	8906,22/ 7053,58	1,60
О-4	1005,12	-	-	180*10=1800	590,40	3395,50/ 12564,30	6,98

Предотвращенный экономический убыток в О-1 группе коров, с учетом всех затрат, в среднем составил 207,00 руб., во О-2 группе, соответственно 1764,44 руб., О-3 группе 7053,58 руб. и максимальный в О-4 группе коров 12564,30 руб. Опытным путем выяснено, что использование испытуемого препарата из растительного сырья в дозе 30,0 мл/гол, за 10-15 дней до предполагаемого отела, 3 - кратно, через 5 дней и после отела с первого дня, 3 – кратно в той же дозе и интервале, является оптимальным, экономическая эффективность на рубль затрат в среднем составила 6 руб. 98 коп., что на 59,9-96,4 % выше в сравнении с результатами полученными в других опытных группах животных.

В результате проведенных исследований, оптимальной схемой применения биогенного препарата при профилактике послеродовых осложнений у коров, является протокол на основе листьев алоэ древовидного, подорожника большого, крапивы двудомной, травы змееголовника тимьяноцветкового, соцветий клевера розового, эхинацеи пурпурной, в соотношении 5:1:1:1:1:1, обладающий патогенетическим и адаптогенным действием. Трехкратное введение растительного биогенного препарата коровам с интервалом 5 дней, в дозе 30,0 мл/гол в сухостойный период и 3 кратно в той же дозе и интервале, сразу после отела, способствует уменьшению количества выбракованных коров в О-4 группе на 50,0-70,0% по отношению к животным в контрольной (К-2) и О-3 группам, а так же позволяет добиться отсутствия заболевших эндометритом коров в данной опытной группе, заболеваемости и падежа полученных от них телят.

Заключение

1. Инъецирование новотельным коровам биогенного препарата, полученного из растительного сырья, в дозе 30,0 мл/гол, 3 – кратно способствует снижению количества заболевших эндометритом коров на 50,0 %, в дозе 40,0 мл/гол на 75,0 %, соответственно продолжительность болезни сокращается на 14,7% и 5,8%.

2. Введение биогенного препарата коровам в сухостойном периоде и сразу после отела в дозе 30,0 мл/гол, 6 – кратно, позволяет добиться отсутствия заболевших эндометритом животных в данной опытной группе и отсутствия заболеваемости и падежа, полученного от них приплода, соответственно инъекция мультивит + минералы 15,0 мл/гол, обеспечивает сокращение сроков лечения коров эндометритом на 22,0% (4,5 дня), снижение заболеваемости теля на 81,2 %, при 100,0 % их сохранности.

3. В ходе эксперимента по использованию растительного препарата с профилактической целью послеродовых осложнений у коров предотвращенный экономический эффект в О-1 группе коров, в среднем составил 207,00 руб., во О-2 группе, соответственно 1764,44 руб., О-3 группе 7053,58 руб. и максимальный в О-4 группе коров 12564,30 руб., при экономической эффективности на рубль затрат 6 руб. 98 коп. (О-4), что на 59,9-96,4% выше показателей других опытных групп.

Литература

1. Еремин, С. П. Методы ранней диагностики патологии органов размножения у коров / С. П. Еремин // Ветеринария. – 2004. – С. 38-41.

2. Етіопатогенез і значення акушерської патології в етіології неплідності корів / С. П. Хомин // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини імені С. З. Ґжицького. – 2002. – Т. 4, № 5. – С. 222-225.

3. Пермякова, И. Н. Биоинфузин и его применение для профилактики послеродовых заболеваний коров / И. Н. Пермякова, Н. А. Татарникова // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 11-2 (77). – С.41-42.

4. Букрин, И. В. Этиология и распространение акушерско-гинекологических заболеваний на молочном комплексе / И. В. Букрин // Молодой ученый. – 2020. – № 8 (298). – С. 90-92. – URL: https://moluch.ru/archive/298/67551.

5. Красочко, П. А. Болезни крупного рогатого скота и свиней / П. А. Красочко, О. Г. Новиков, А. И. Ятусевич; под общей редакцией П. А. Красочко. – Минск: Технопринт, 2003. – С.375-387.

6. Баймишев, М. Х. Использование природных адаптогенов в профилактике послеродовых осложнений у коров: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 06.02.06 – ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных. – Новочеркасск, 2012. – 19 с.

7. Никитин, Н. И. Организация и экономика ветеринарного дела.// Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений / Н. И. Никитин, В. А. Апалькин. – Москва: Колос, – 2006. – 368 с.

8. Хазипов, Н. Н. Воспроизводство стада и пути его совершенствования / Н. Н. Хазипов, Б. В. Камалов, И. Р. Зариков. – Казань. – 2012. – С. 4-5.

9. Племенная работа в скотоводстве: учебно-методическое пособие для студентов по специальности 1-74-03-01 «Зоотехния» / В. И. Смунев, В. Н. Минаков, М. М. Карпеня, Ю. В. Шамич [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 76 с.

УДК 3109.01

ЭФФЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ ИНКУБАТОРИЕВ ГУСЕНИЦ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

К.Ю. Юсифова
Ветеринарный Научно-Исследовательский Институт,
г. Баку, Республика Азербайджан
e-mail: kubrayusifova@gmail.com

Аннотация. Во всех странах, занимающихся шелководством, биология тутового шелкопряда постоянно находится в центре внимания как насущная проблема, требующая изучения научной основы его вирусологических заболеваний. При решении этих проблем биология тутового шелкопряда, совершенствование техники его кормления, изучение вредителей и вирусологических заболеваний тутового шелкопряда не теряют своей актуальности. Одним из заболеваний, наносящих большой ущерб, является желтуха – широко распространенное, вирусное заболевание, способное поражающее гусениц тутового шелкопряда на всех стадиях развития. В статье представлена информация об использовании нового дезинфицирующего средства в качестве профилактической меры для предотвращения желтухи гусениц тутового шелкопряда.

Ключевые слова: *полиэдроз, грены, гусеницы тутового шелкопряда, стресс-фактор.*

EFFECTIVE MEANS OF PREVENTION OF SILKWORM CATERPILLAR INCUBATORS

K.Yu. Yusifova
Veterinary Scientific Research Institute,
Baku, Republic of Azerbaijan

Abstract. In all countries involved in sericulture, silkworm biology is a constant focus of attention as a pressing issue requiring the study of the scientific basis for its virological diseases. In addressing these issues, silkworm biology, improving feeding techniques, and studying silkworm pests and virological diseases remain crucial. One of the most damaging diseases is jaundice, a widespread viral disease that can affect silkworm caterpillars at all stages of development. This article presents information on the use of a new disinfectant as a preventative measure to prevent jaundice in silkworm caterpillars.

Keywords: *polyhedrosis, grenades, silkworm caterpillars, stress factor.*

Ведение. В середине XIX века шелковая продукция, производимая в Азербайджане, удовлетворяла не только потребности России, но и продавалась в европейские страны. В советскую эпоху Азербайджан, считавшийся одним из крупнейших центров шелководства бывшего Советского Союза, пережил упадок в этом ценном экономическом секторе из-за перестройки социально-политических отношений в республике после обретения независимости. В настоящее время, поскольку Азербайджан стал экономически мощным государством, руководство страны считает важным развитие не сырьевых секторов на уровне современных потребностей. В современную эпоху спрос на коконы и получаемый из них натуральный шелк постоянно растет как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Помимо того, что шелк является стратегическим продуктом, он также является источником валюты. Особенно в преддверии восстановления Великого Шелкового пути научные исследования, проводимые для дальнейшего развития этой важной для нашей республики и ее населения области, имеют большое значение.

Благоприятные географические и климатические особенности Азербайджана открывают широкие перспективы развития шелководства, которое является достаточно прибыльным делом. Одним из важных моментов является то, что наша республика исторически сформировала богатые традиции в области шелководства. Одним из перспективных направлений с точки зрения расширения производства и экспортных возможностей в регионах нашей страны является шелководство. В новых условиях развитие шелководства в регионах имеет большое значение во многих отношениях. Таким образом, шелководство может играть важную роль как в обеспечении занятости населения, так и в снабжении легкой промышленности страны сырьем. На эту продукцию всегда существует большой спрос. Наша страна может получать значительные валютные поступления от ее продажи.

В целях реализации плановой работы по развитию шелководства и шелководства в Азербайджане на основе единой программы, утвержденной Указом Президента Азербайджанской Республики от 27 ноября 2017 года [1, 5], Государственная программа развития шелководства и шелководства на 2018-2025 годы направлена на усиление государственной поддержки этого сектора, увеличение экспортного потенциала и обеспечение занятости в сельской местности. Шелководство страны пережило свой ренессанс в 80-90-х годах прошлого века. В результате указаний Президента страны, подписанных им распоряжений и принятой Государственной программы, начиная с 2016 года, развитию сектора уделяется повышенное внимание [7, 9].

Поскольку тутовые шелкопряды, как и другие живые существа, постоянно взаимодействуют с внешними факторами окружающей среды (пищей, климатом, энергией излучения, микроорганизмами), они иногда страдают от различных (инфекционных и неинфекционных) заболеваний. Если потребность тутовых шелкопрядов в пище не удовлетворяется своевременно и в полном объеме, и если не соблюдаются агротехнические правила, гусеницы развиваются неравномерно, в результате чего некоторые из них развиваются плохо.

Ослабленные гусеницы обычно быстро заражаются болезнью и способствуют ее распространению.

Инфекционная желтуха тутового шелкопряда (ядерный полиэдроз) является серьезным препятствием для увеличения производства коконов и улучшения их качества, нанося значительный экономический ущерб национальной экономике. Инфекционные заболевания распространяются быстро и широко. Урожай коконов, получаемый на фермах, где было выявлено заболевание, как низкий, так и низкого качества. Для повышения жизнеспособности тутового шелкопряда и его устойчивости к болезням необходимо создать в инкубаторе соответствующий температурно-влажностный режим, строго соблюдать санитарные требования и кормить шелкопрядов в соответствии с агротехническими нормами [2, 6].

Желтуха (ядерный полиэдроз) – одно из самых опасных заболеваний, широко распространенное, заразное вирусное заболевание, способное поражать гусениц тутовых шелкопрядов на всех стадиях развития, при этом массовая гибель чаще всего происходит в возрасте 5 лет. Возбудителем желтухи, вызывающего ядерный полиэдроз, являются ДНК-содержащие вирус [3,8]. В настоящее время вирус желтухи относится к роду Baculovirus, вида bombycis, согласно новой классификации, принятой на X Международном конгрессе микробиологов (Мексика, 1970) [4]. Желтуха снижает производство коконов на 20-25 % в некоторых регионах. Эти потери еще больше при повторном кормлении.

Цель и задачи исследований. Во всех странах, занимающихся шелководством, биология тутового шелкопряда, изучение научных основ его вирусологических заболеваний, а также меры профилактики постоянно находятся в центре внимания как насущная проблема. При решении этих проблем не теряют своей актуальности также совершенствование методов профилактики, что и явилось целью нашего исследования.

Материалы и методы. Больные гусеницы тутоврго шелкопряда были привезены с шелководческих хозяйств Шеки, Гаха, Балакана, Имишли, Саатлийской областей республики и исследованы по общепринятой методике.. Больные гусеницы тутового шелкопряда были привезены с хозяйств и исследованы с помощью методов микроскопии. Микроскопическое исследование гемолимфы больных, мертвых шелкопрядов проводилось с использованием микроскопа «Инвертированный флуоресцентный микроскоп» марки INV 100-FL (Руководство пользователя). Для этой цели, используя центрифугу со скоростью 10 000 об/мин «Высокоскоростные центрифуги с микропроцессорным управлением «Centronic BLT» марки J.P.Selecta, s.a. 701001769, произведенные в Испании», гемолимфа от больных гусениц была собранна в пробирки (Эппендорф), затем после их промывания проводили микроскопирование, для обнаружения вирусных полиэдров. Гемолимфа центрифугировалась при 1000 об/мин в течение 2 минут. Элементы полиэдров, обнаруженные в гемолимфе тутового шелкопряда, удалялись из осадка и промывались 3 раза дистиллированной водой.

В целях проведения исследования для профилактических мероприятий использовали «Нейтральный анолит» – это раствор содержаий активный хлор, с pH 7,2-8,4, слабым окислительным действием и слабым запахом.

Результаты и их обсуждение. Было исследовано 180 образцов биологического материала, собранных в различных хозяйствах гусениц тутового шелкопряда. Было установлено, что большое количество образцов содержит полиэдры вируса ядерного полиэдроза.

При желтухе гусениц тутового шелкопряда и при других вирусных заболеваниях гусениц тутового шелкопряда, специфические средства профилактики и терапии практически слабо разработаны. В связи с этим нами сделаны попытки изыскания препаратов и разработки технологии их применения в борьбе с ядерным полиэдрозом. В наших исследованиях был применен препарат под название «Нейтральный анолит». В научные исследования с использованием нового дезинфицирующего средства в качестве профилактической меры для предотвращения вирусологического заболевания желтухи гусениц тутового шелкопряда, в лабораториях нашего отдела, а именно помещения, где инкубировали гусениц тутового шелкопряда, дезинфицию проводили новым активным хлорсодержащим веществом за 10 дней до культивирования и во время культивирования. Бактериологические исследования проводились до и после дезинфекции. Для определения микрофлоры использовались среды Эндо, Питательная и Чапека. Исследования проводились в соответствии со стандартными операционными процедурами, и было установлено, что помещения до проведения дезинфекционных мероприятий были чрезмерно загрязнены, а в частности были обнаружены CL.Botilinum, B.suptilis, B.cereus, E.coli, Staphylococcus aureus, Pseudomonas spp, Aspergillus fumigatus, белая плесень, Candida, Bacterioides fragilus, Lactobacillus plantarum.

На втором этапе лабораторного анализа помещения, где осуществляли культивирование гусениц тутового шелкопряда, дезинфицировали испытуемым новым веществом в разведениях 0,01; 0,02 и 0,05%. После дезинфицирования помещений и оборудования проводили повторные бактериологические и вирусологические исследования, в ходе которых никаких патологических микроорганизмов в помещениях обнаружено не было. В дальнейшем периодически нами проводились повторные дезинфицирования в повторностях каждую неделю в тех же разведениях раствора.

Результаты наших исследований показали, что, используемое хлорсодержащее вещество во всех исследуемых разведениях предотвращает развитие микроорганизмов на поверхностях, оборудованиях и он может применяться для дезинфекции поверхностей, а также для стерилизации при вирусных и других инфекциях, в частности желтухи гусениц тутового шелкопряда.

Считаем, что это вещество является, высокоэффективным дезинфицирующим средством нового поколения с инновационным направлением, безвредным и безопасным, а его преимущество заключается в том, что после использования оно превращается в воду, и нет необходимости

повторно промывать помещения после высыхания. Предварительная дезинфекция помещений, где содержатся шелкопряды, этим веществом (до начала инкубационного периода) предотвращает распространение возбудителей заболевания желтухи гусениц тутового шелкопряда.

Таким образом, для здорового кормления тутового шелкопряда необходимо своевременно и правильно проводить дезинфекцию. Здоровое кормление зависит от дезинфекции. Поскольку эффективность дезинфицирующего средства является важным фактором, эта тема всегда актуальна, и в то же время безвредность дезинфицирующего средства для шелкопряда напрямую влияет на его разведение. Анолит, использованный в исследованиях, является средством, обладающим этими качествами. Важным моментом является то, что дезинфекция поверхностей осуществлялась и вовремя инкубирования гусениц, и было установлено, что при дезинфекции помещений анолитом не оказывало негативного влияния на развитие гусениц тутового шелкопряда. В отличие от контрольной группы продуктивность коконов составила приблизительно 86%, продуктивность коконов в экспериментальной группе была достаточно высокой 93%.

Нами были осуществлены профилактические меры на шелководческих фермах нейтральным анолитом и соблюдены следующие меры: все помещения, оборудование и предметы, где осуществляется кормление гусениц тутовых шелкопрядов, должны быть тщательно продезинфицированы до и после кормления данным веществом, Независимо от того, было ли в помещениях, инфицирование в прошлом. Помещения и оборудование, которые будут использоваться при икубировании гусениц тутового шелкопряда, необходимо предварительно очистить, при возможности промыть водой, а затем продезинфицировать анолитом. Перед началом дезинфекции пол, стены, потолок, двери, окна и все оборудование помещения должны быть очищены от пыли. Дезинфицирующее средство малоэффективно против микробов под пылью, и их способность вызывать заболевания не исчезает. Во время дезинфекции необходимо заранее заблокировать небольшие отверстия в помещении, чтобы не снизить эффективность анолита. Несмотря на использование анолита на шелководческих фермах, хорошие результаты дает побелка известью.

Выводы. Для профилактики хороший результат получен при использовать анолитный дезинфицирующий раствор с pH 7,2-8,4, концентрацией 0,01%, 0,02%, 0,05%, время экспозиции может составлять от 30 до 60 минут. Преимущество применяемого раствора перед другими заключается в том, что он не имеет запаха и безвреден, и в отличие от других химических растворов, его можно использовать и при выращивании гусениц тутового шелкопряда.

Исследования показали, что своевременные профилактические меры с эффективными средствами, обеспечивающие стабильно высокую продуктивность в различных агроэкологических условиях, особенно в неблагоприятных условиях окружающей среды, являются одной из важных проблем, способных принести значительную экономическую выгоду.

Литература

1. Рустамова, С. И. Разработка новых технологий закладки тутовых деревьев в Азербайджане / С. И. Рустамова, К. Ю. Юсифова, Р. А. Али-заде // Энергосбережение и энергоэффективность: проблемы и решения: материалы Международной научно-практической конференции. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – С. 270-274.

2. Юсифова, К. Ю. Влияние ноземы на развитие тутового шелкопряда (*Bombyx mori*) / К. Ю. Юсифова // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции. – Краснодар: КубГАУ, 2024. – С. 559.

3. Юсифова, К. Ю. Описание географического распространения болезней тутового шелкопряда в хозяйствах Азербайджана / К. Ю. Юсифова // Современные проблемы рационального природообустройства и водопользования: сборник материалов конференции. – Красноярск: КрасГАУ, 2023. – С. 80-85.

4. Юсифова, К.Ю. Оптимизация условий культивирования грен тутового шелкопряда / К. Ю. Юсифова // Наука без границ и языковых барьеров: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Орел: Орловский ГАУ, 2023. – С. 509-512.

5. Юсифова, К. Ю. Положение развития шелководства в Азербайджане / К. Ю. Юсифова // Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства: сборник материалов конференции. – Нальчик: Каб.-Балк. ГАУ, 2023. – С. 182-187.

6. Юсифова, К. Ю. Управление климатическими факторами для успешного выращивания тутового шелкопряда / К. Ю. Юсифова // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы VII Международной научно-практической конференции. – Красноярск : Красноярский НИИСХ, 2023. – С. 362.

7. Юсифова, К. Ю. Состояние по болезням тутового шелкопряда в хозяйствах районов Азербайджана 2020-2022 / К. Ю. Юсифова // Биология в сельском хозяйстве. – 2022. – № 4 (37). – С. 27.

8. Юсифова, К. Ю. Болезни тутового шелкопряда в некоторых хозяйствах Республики Азербайджан 2021–2022 / К. Ю. Юсифова // Наука без границ и языковых барьеров: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел: Орловский ГАУ, 2022. – С. 439-444. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49289457 (дата обращения: 10.03.2026).

9. Юсифова, К. Ю. Действие стрессирующих абиотических факторов на развитие вирусного полиэдроза гусениц тутового шелкопряда / К. Ю. Юсифова // Современные вызовы в развитии молочного животноводства: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Киров: Вятский ГАТУ, 2025. – Ч. 2: Зоотехническая наука в условиях современных вызовов. – С. 623–629. – URL: vgatu.ru (дата обращения: 10.03.2026).

10. Юсифова, К. Ю. Детекция вирусного полиэдроза гусениц шелкопряда при стрессфакторах / К. Ю. Юсифова // Горное сельское хозяйство. – 2024. – №

3. – С. 79-86. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80285698 (дата обращения: 10.03.2026).

11. Юсифова, К. Ю. Меры профилактики болезней тутового шелкопряда в хозяйствах Азербайджана / К. Ю. Юсифова // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы VI Международной научно-практической конференции. – Красноярск: Красноярский НИИСХ, 2022. – С. 465. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49279634 (дата обращения: 10.03.2026).

12. Рустамова, С. И. Интенсивное возделывание саженцев тутовой шелковицы в Азербайджане / С. И. Рустамова, К. Ю. Юсифова, Р. А. Али-заде // Наука без границ и языковых барьеров: материалы Международной научно-практической конференции. – Орел : Орловский ГАУ, 2021. – С. 384-387. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46354325 (дата обращения: 10.03.2026).

13. Юсифова, К. Ю. Характеристика вирусного полиэдроза гусениц тутового шелкопряда при стрессфакторах / К. Ю. Юсифова // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Красноярск: Красноярский НИИСХ, 2024. – С. 332-336. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=75174003 (дата обращения: 10.03.2026).

14. Юсифова, К. Ю. Альтернативные корма для гусениц тутового шелкопряда / К. Ю. Юсифова // Стратегия развития инновационных систем в кормлении животных: сборник трудов Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, проф. Е. А. Петуховой. – Москва: МВА имени К. И. Скрябина, 2026. – С. 78-82. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=87267708 (дата обращения: 10.03.2026).

15. Юсифова, К. Ю. Влияние ноземы на развитие тутового шелкопряда (*Bombyx mori*) / К. Ю. Юсифова // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы: сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции. – Краснодар: КубГАУ, 2024. – С. 559-565.

16. Юсифова, К. Ю. Роль абиотических факторов в развитии гусениц тутового шелкопряда / К. Ю. Юсифова Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 39-41. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.39.

УДК 636.03.631.152 DOI 10.52686/97856056648_495

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНОГО ДЕЛА В СИБИРИ НА ЭТАПЕ ОСВОЕНИЯ ЦЕЛИННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Л.Я., Юшкова[1], А.В. Юдаков[1], И.В. Мельцов[2],М.А. Амироков[3]
[1]Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук Новосибирская область, р.п. Краснообск, Россия
email: iushkowa.l@yandex.ru
[2]ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского», г. Иркутск, Россия
[3] Сочинский институт РУДН им. Патриса Лумумбы, г. Сочи, Россия

Аннотация. Несмотря на огромную территорию Сибири, значительный объем поголовья животных и недостаточно высокую обеспеченность научных кадров, позволила значительно улучшить эпизоотическую ситуацию по заразным болезням в регионе. Практически в Сибири оздоровлено поголовье крупного рогатого скота от бруцеллеза, туберкулеза, снизилась заболеваемость животных лейкозом, стабилизировалась заболеваемость и гибель молодняка.

Ключевые слова: *научное обеспечение, ветеринария, Сибирь, разработки*

SCIENTIFIC SUPPORT OF VETERINARY AFFAIRS IN SIBERIA AT THE STAGE OF VIRGIN LANDS DEVELOPMENT

L.Ya., Yushkova[1], A.V. Yudakov[1], I.V. Meltsov[2], M.A. Amirokov[3]
[1] Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences Novosibirsk Region, Krasnoobsk settlement, Russia
[2]FGBOU HE "Irkutsk State Agrarian University named after Ezhevsky A.A., Irkutsk, Russia
[3]Sochi Institute of RUDN University named after Patrice Lumumba, Sochi, Russia

Abstract. Veterinary medicine. Despite the vast territory of Siberia, a significant number of animals and insufficiently high provision of scientific personnel, it made it possible to significantly improve the epizootic situation for infectious diseases in the region. Practically in Siberia, the number of cattle from brucellosis, tuberculosis has been improved, the incidence of leukemia has decreased, the incidence and death of young animals has stabilized.

Keywords*: scientific support, veterinary medicine, Siberia, developments*

Введение. Освоение целинных и залежных земель стало символом массового энтузиазма. В марте 1954 г. первая партия комсомольцев прибыла в совхоз «Цветочный» Русско-Полянского района. Жили в палатках, среди голой

степи. Постепенно поступали тракторы, стройматериалы, возводились дома. За короткий срок организовано 11 новых совхозов: «Сибиряк», «Цветочный», «Южный», «Ермак» и др. Освоение целины дало импульс интенсификации животноводства.

Научно-технический прогресс АПК Сибири должен иметь многоцелевое назначение. Научными коллективами разработаны долгосрочные программы развития АПК для республик Алтай, Тыва, Хакасия, Томской, Тюменской, Новосибирской, Читинской областей, Красноярского края. Назрела необходимость комплексных программ для всех субъектов Сибирского федерального округа, Якутии и Омской области. Прикладная наука развивается быстрее, когда востребована производством [2, с. 261].

С учётом региональных особенностей разработаны и реализуются системы профилактики лейкоза КРС, что позволит улучшить эпизоотологическую ситуацию.

Разработаны модели эпизоотологического мониторинга инфекционных болезней животных; система контроля благополучия хозяйств по туберкулезу и бруцеллезу, позволяющая за 1-4 месяца установить истинную ситуацию и сократить срок оздоровления. Созданы ветеринарно-экологические карты [3, с.5], раскрывающие потенциальную опасность влияния природных и антропогенных факторов на возникновение болезней животных. Карты могут служить основой для атласа, необходимого для разработки мероприятий по оптимизации аграрного природопользования [4, с. 3-7].

В задачи научных исследований того времени являлось – разработать молекулярно-генетические и иммунологические основы нового поколения средств диагностики и профилактики инфекционных болезней животных.

Результаты исследований. Получены новые научные данные по гематологии РНК вирусов классической чумы свиней и вирусной диареи телят; разработаны опытные образцы тест-систем. Получен патент на способ выявления вируса классической чумы свиней (№ 2120994). Разработана тест-система для диагностики инфекционного ринотрахеита КРС методом молекулярной гибридизации (ДНК-зонд с биотиновой меткой), эффективная при острых и латентных формах.

Изучена возможность конъюнктивальной иммунизации овец вакциной из штамма 19. Иммунитет формируется как при подкожном введении, но поствакцинальные реакции угасают раньше. Проведены исследования по конъюгированию антигенов БЦЖ для создания бесклеточной туберкулезной вакцины.

Установлена высокая инвазированность гельминтами и эктопаразитами коров, реагирующих на туберкулин. Обработка ивомеком или аверсектом сокращает проявления парааллергических реакций в несколько раз.

Разработаны: тест-система ИФА для обнаружения бруцеллезного антигена у северных оленей; метод прижизненной диагностики туберкулеза КРС; наставление по применению вакцины из штамма Рев-1 для иммунизации баранов.

Фундаментальность исследований определяется созданием новых диагностических препаратов по наиболее опасным инфекционным болезням животных. Разрабатывались оптимальные системы противоэпизоотических мероприятий для борьбы с хроническими инфекциями.

В Омской области внедрена система противобруцеллезных мероприятий с использованием вакцин из штаммов 82 и 19. Если в 2000 г. выявлено 954 головы с положительными сероreакциями, то в 2001 г. – только 411 (на 57 % меньше). Однако в целом по РФ эпизоотическая обстановка по бруцеллезу мелкого рогатого скота ухудшилась в 1,2-1,3 раза.

Экспедиции в Республику Тыва (2001-2002 гг.) показали: основные причины низкой эффективности – неполный охват вакцинацией (до 50 %), бесконтрольные перегруппировки отар, отсутствие компенсаций за больных животных.

Для птицеводства разработаны рекомендации по оптимизации противоэпизоотических мероприятий, получен патент на применение витара.

В комплексе противотуберкулезных мероприятий проведено испытание препарата ниазон. Предлагаемая схема позволяет оздоровить неблагополучные пункты за 10-12 месяцев.

Продолжаются исследования по лейкозу. Дана зональная оценка распространения ассоциированных (лейкозно-туберкулезных) инфекций [5, с.35]. Разработаны методические рекомендации «Диагностика лейкоза КРС», региональные системы противолейкозных мероприятий для Новосибирской, Курганской, Томской областей и Красноярского края. По профилактике инфекционной патологии свиней разработан способ прижизненной диагностики классической чумы свиней и выявления свиноматок-вирусоносителей с помощью РПИФ и ПЦР [6, с.82].

Проведено испытание иммуномодуляторов (вестин, поливедрим, тиосульфат натрия), повышающих защитные свойства вакцины ТС-177 при сальмонеллёзе на 2-6 %.

Изучение паразитоценозов завершилось созданием препарата эквитин и получением трёх патентов. Разработано и налажено серийное производство портативных трихинеллоскопов ТП-1 и ТПТ.

Изучена эпизоотическая ситуация по особо опасным инфекциям на Крайнем Севере. Бруцеллез северных оленей регистрируется во всех оленеводческих хозяйствах. Основной фактор поддержания природного очага – таймырская популяция диких оленей. Разработана концепция специфической профилактики бруцеллеза северных оленей, представлены рекомендации. У диких и домашних оленей установлены 8 родов гельминтов и 6 видов кокцидий, образующих паразитоценозы [7, с.93].

Разработаны рекомендации по борьбе с гельминтозами плотоядных животных. Составлена карта очагов гельминтозов рыб Таймыра, Лены и прилегающих водоёмов. Представлены рекомендации по ветсанэкспертизе рыбы при дифиллоботриозе.

Впервые в России созданы вакцины против мыта и сальмонеллезного аборта кобыл (4 патента). Эффективность вакцины против мыта – 96,2 %.

Для терапии арахноэнтомозов рекомендованы отечественные препараты: для КРС – аверсект 3, аверсект 2, рустомектин; для свиней – аверсект-2, аверсект-3; для лошадей – эквисект и фармпаста; для овец – инверсект и аверсект 3.

Изучена эпизоотическая ситуация на 32 марало- и оленефермах (13,9 тыс. маралов, 9,5 тыс. пятнистых оленей). Выявлен туберкулез (7 пунктов), бруцеллез (2 пункта), пастереллез (5 пунктов). Внедрение обработок позволило снизить заболеваемость туберкулезом в 7-9 раз, повысить пантовую продуктивность на 200–300 г, увеличить выход приплода на 15-20%.

Изучено влияние туберкулеза на продукцию мараловодства: активность пантокрина из пантов больных маралов в 1,23 раза ниже. Разработана схема применения тканевых препаратов утеролина и убералина для профилактики послеродовых метритов и маститов у коров (эффективность 91,6 и 97,8% соответственно) [3, с.180]. Получен патент «Утеролин для профилактики симптоматического бесплодия у коров» (2141832).

Проведены исследования по физиостимуляции воспроизводительной функции коров аппаратом «Вэлмас». Метод повышает выработку половых и стероидных гормонов, регулирует углеводный обмен [3, 8, с.47-50].

Разработаны ТУ и наставления на препараты колинат, ихтиоглювит и другие для профилактики гинекологических, желудочно-кишечных и эндемических болезней.

Заключение. На региональном уровне основными средствами организации внедрения науки являются перспективное планирование и разработка комплексных программ, оперативное регулирование освоением научных разработок. Прошла эволюция, а не революция [9, с. 5-18, 476; 10, с. 52-58].

За пять лет (1954-1958 гг.) в СССР освоено свыше 36 млн га целины и залежей. В Сибири – 9,6 млн га. Наибольшие массивы: Алтайский край – 2,7 млн га, Новосибирская область – 1,6, Омская – 1,5, Красноярский край – 1,2 млн га. Более 400 тыс. га освоили Иркутская, Читинская, Тувинская и Амурская области. На долю колхозов приходилось 83%, совхозов – 17%. За 40 предшествовавших лет прирост посевных площадей в Сибири составил 11,3 млн га, а за пять лет – 9,6 млн га [5, с.263]. Это был выдающийся трудовой подвиг советского народа [11, с.1-2].

Литература

1. Донченко, А. С. Сибирское региональное отделение Россельхозакадемии / А. С. Донченко, В. К. Каличкин, И. М. Горобей // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – № 5(240). – С. 5-12. – EDN SZSESB.

2. Донченко, А. С. Научное обеспечение ветеринарных проблем туберкулеза крупного рогатого скота сибирского животноводства / А. С. Донченко, Н. А. Донченко // Ветеринарная патология. – 2004. – № 1-2(9). – С. 32-34. – EDN HSOWBR.

3. Проблемы бесплодия и маститов у животных / Н. Н. Никоноров, Ю. Г. Юшков, А. С. Донченко [и др.].– Новосибирск: ИЭВСиДВ, 1999. – 320 с.

4. Бруцеллез сельскохозяйственных животных / И. А. Косилов, П. К. Аракелян, С. К. Димов, А. Г. Хлыстунов. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Новосибирск : Редакционно-полиграфическое объединение СО РАСХН, 1999. – 344 с. – EDN RRPDNT.

5. Донченко, А. С. 30 лет на страже ветринарного благополучия сибирского животноводства / А. С. Донченко, Т. Н. Самоловова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2004. – №4. – С.30-36.

6. Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока: история создания, итоги работы и перспективы развития / А. С. Донченко, Н. А. Донченко, Н. А. Шкиль, Т. Н. Самоловова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – № 5(240). – С. 81-88. – EDN SZSEWH.

7. Организационная структура и система управления ветеринарным делом в советской России 1917-1940 гг. / А. С. Донченко, Т. Н. Самоловова, С. А. Папков, Н. А. Донченко // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 4(245). – С. 92-99. – EDN UHVCDV.

8. Донченко, А. С. Ветеринарная наука Сибири: тенденции организации и развития / А. С. Донченко, Т. Н. Самоловова // Инновации и продовольственная безопасность. – 2017. – № 1(15). – С. 47-53. – EDN YPMAMV.

9. Актуальные аспекты становления и развития ветеринарной науки в Сибири / А. С. Донченко, Н. А. Шкиль, Ю. Г. Юшков, Т. Н. Самоловова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 5(185). – С. 98-105. – EDN IOUESP.

10. Аграрная наука Сибири: сб. ст. / Под общ. Ред. Н. И. Кашеварова. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2020. – 224 с.

11. История освоения целины в Сибири: прил. Н // Красноярский государственный аграрный университет : электрон. учеб.-метод. комплекс. – URL: https://www.kgau.ru/distance/o_03/history-sib/pril_H_osvoenie_celininnih_zalejnih.html (дата обращения: 03.04.2026).

РАЗДЕЛ IV. ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 637.12.04 DOI 10.52686/97856056648_500

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА МОЛОКА В ООО «КРАСНОГОРСКОЕ» (ОТДЕЛЕНИЕ №1) В ЛЕТНИЙ И ЗИМНИЙ ПЕРИОДЫ

А.Р. Бисалина, Н.В. Соболева
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет",
г. Оренбург, Россия
e-mail:alinabisalina6@gmail.com

Аннотация. Проведен анализ технологических свойств молока-сырья, полученного в различные сезоны года. Результаты исследования показали, что независимо от периода сбора продукция соответствует установленным требованиям. Выявленные сезонные колебания состава не препятствуют использованию данного сырья для производства основных видов молочных продуктов, поскольку все ключевые показатели остаются в пределах нормативных значений.

Ключевые слова: *молоко, зимний рацион, цвет молока, сезон года, плотность, жир, белок.*

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF MILK QUALITY IN LLC KRASNOGORSKOYE (DEPARTMENT NO. 1) IN SUMMER AND WINTER PERIODS

A.R. Bisalina, N.V. Soboleva
FSBEI HE OrenSAU, Orenburg, Russia
e-mail:alinabisalina6@gmail.com

Abstract. The analysis of technological properties of raw milk obtained in different seasons of the year is carried out. The results of the study showed that, regardless of the collection period, the products meet the established requirements. The identified seasonal fluctuations in composition do not prevent the use of this raw material for the production of basic types of dairy products, as all key indicators remain within the regulatory limits.

Keywords*: milk, winter diet, milk color, season, density, fat, protein.*

Исходное качество молока является определяющим фактором, который задаёт уровень пищевой ценности и безопасности готовой продукции, а также существенно влияет на эффективность технологических процессов переработки. Сезонная изменчивость состава молока обусловлена циклическими изменениями физиологического состояния лактирующих животных, а также

значительными колебаниями рационов кормления – переходом от свежих пастбищных кормов в летний период к консервированным и концентрированных кормам в стойловый зимний период. Именно структура кормового рациона является доминирующим фактором сезонных колебаний, влияя на синтез молочного жира и белка [1,2].

Исследования последних лет подтверждают, что сезон года оказывает существенное влияние не только на массовую долю жира и белка, но и на минеральный состав, витаминную ценность и технологические свойства молока [3,4].

Всесторонний анализ сезонной динамики качества молока-сырья необходим для прогнозирования свойств готовых продуктов, корректировки технологических процессов и обеспечения стабильности производства в течение всего года [5].

В связи с вышеизложенным, целью нашего исследования стало экспериментальное определение физико-химических и органолептических показателей молока-сырья из ООО «Красногорское» отделения №1 в зависимости от сезона года в лабораторных условиях СПК МК «Красногорский».

Для достижения поставленной цели решалась задача по определению качества молока в летний и зимний период (табл.1).

Таблица 1 – Количество и качество молока по сезонам года

Сезон года	Количество в сутки в среднем, кг	Жирность, %	Белок, %	Кислотность, 'Т	Плотность, г/см^3	Органолептические показатели
Летний период	5400	4,0	3,0	18	1,028	норма
Зимний период	4000	4,4	3,2	18	1,029	норма

Согласно данным таблицы, в летние месяцы наблюдается увеличение среднесуточных надоев по сравнению с зимним периодом.

В рамках допустимых органолептических норм выявлена сезонная динамика вкуса: сладковатый тон в летнем молоке сменяется характерным привкусом корма в зимний период, что не является отклонением от нормы, а лишь следствием естественной смены рациона.

Цвет молока также подвержен сезонным колебаниям. В летний период молоко приобретает желтоватый оттенок, что объясняется высоким содержанием бета-каротина (провитамина А) в свежей пастбищной траве. Зимой, при переводе на рационы из сена, силоса и комбикормов, поступление каротина резко сокращается, вследствие чего молоко становится более белым, иногда с голубоватым оттенком.

Установлено, что содержание жира в молоке в зимний период составляло 4,4% (рис.1), что превышает аналогичный показатель летнего периода на 0,4% (рис.2). Данная динамика обусловлена особенностями кормления: зимний рацион, основанный на сене, силосе и комбикормах, богат клетчаткой, которая является ключевым субстратом для синтеза молочного жира в рубце. В летний же период выпас на пастбищах приводит к преобладанию в рационе сочных зеленых кормов и дефициту клетчатки, что негативно сказывается на жирности.

Дополнительным фактором снижения жирности в летнее время является угнетение аппетита у коров в условиях высоких температур, ведущее к уменьшению потребления сухого вещества.



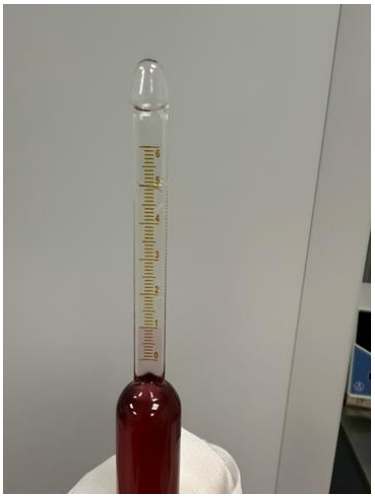


Рисунок 1 – Массовая доля жира зимой Рисунок 2 – Массовая доля жира летом

Анализ сезонной динамики показал, что массовая доля белка в летний период составляет 3,0%, что ниже зимних показателей на 0,2%. Снижение содержания белка в летнем молоке является характерной закономерностью, обусловленной воздействием теплового стресса на организм животных. Высокие температуры воздуха замедляют метаболические процессы и синтез белка в рубце, что напрямую отражается на его концентрации в молоке.

Как показали наши замеры, кислотность молока в зимний и летний период оказалась одинаковой – 18 °Т**,** что соответствует норме. Хотя общеизвестно, что летом этот показатель обычно немного ниже и колеблется в пределах 16-17 °Т. Связано это с особенностями кормления.

Сезонное увеличение плотности молока в зимний период является объективным физико-химическим процессом (рис. 3) . Оно обусловлено комплексом факторов: изменением кормовой базы (повышением доли сухих веществ и концентратов), физиологическим состоянием крупного рогатого скота, а также температурным режимом содержания.



Рисунок 3 – Плотность молока в зимний период

Таким образом, сезонная изменчивость качественных показателей молока-сырья является важным фактором, определяющим потребительские свойства и экономическую эффективность производства готовой молочной продукции.

Литература

1. Волгин, В. И. Влияние факторов кормления на состав молока и качество молочных продуктов / В. И. Волгин, Л. В. Романенко // Зоотехния. – 2018. – № 7. – С. 18-21.

2. Качество молока, поступающего для занятий в молочную лабораторию ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ по сезонам года / Н. В. Соболева, Е. Б. Шарафутдинова, А. Б. Шнарбаева, С. В. Тарасов // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 95-летию со дня основания факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ. – Оренбург, 2025. – С. 447-448.

3. Остроухова, В. И. Сезонные изменения состава и свойств молока коров в условиях Среднего Поволжья / В. И. Остроухова, И. Н. Гагарина // Вестник мясного и молочного скотоводства. – 2021. – № 1 (61). – С. 45-50.

4. Качество молока, полученного от коров разных пород / Н. В. Соболева, Е. Б. Шарафутдинова, Н. А. Кравченко, Е. А. Выжимова // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 95-летию со дня основания факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ. – Оренбург, 2025. – С. 513-514.

5. Сарбатова, Н. Ю. Влияние сезонных факторов на качество и безопасность сырого молока / Н. Ю. Сарбатова, Л. А. Боброва, Е. В. Калашникова // Пищевая промышленность. – 2020. – № 12. – С. 32-35.

УДК 637.12.04 DOI 10.52686/97856056648_504

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА-СЫРЬЯ ИЗ РАЗНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЛОКАЦИЙ

А.Р. Бисалина, Н.В. Соболева
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», г. Оренбург, Россия, e-mail:alinabisalina6@gmail.com

Аннотация. В статье представлены результаты исследования качества сырого коровьего молока, отобранного в двух географически удаленных пунктах – селе Островное и селе Новотроицкое. Проведен сравнительный анализ массовой доли жира (МДЖ), белка (МДБ), плотности, СОМО и сухих веществ. Выявлены статистически значимые различия, позволяющие судить о более высокой питательной ценности и потенциально лучшей сыропригодности образца из с. Островное. Сделаны предположения о причинах выявленных различий, связанных с рационом питания животных и географическим положением хозяйств.

Ключевые слова: *молоко-сырье, физико-химические показатели, массовая доля жира, массовая доля белка, плотность молока, сухие вещества, качество молока.*

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF RAW MILK FROM DIFFERENT GEOGRAPHICAL LOCATION

A.R. Bisalina, N.V. Soboleva
FSBEI HE OrenSAU, Orenburg, Russia

Abstract. The article presents the results of a study of the quality of raw cow's milk collected in two geographically distant locations: the village of Ostrovnoye and the village of Novotroitskoye. A comparative analysis of the mass fraction of fat (MFF), protein (MDB), density, SOMO, and dry matter was conducted. Statistically significant differences were identified, indicating that the sample from the village of Ostrovnoye has a higher nutritional value and potential for cheese production. The article suggests possible reasons for these differences, including the diet of the animals and the geographical location of the farms.

Keywords*: raw milk, physical and chemical properties, fat content, protein content, milk density, dry matter, milk quality.*

Молоко – это уникальная биологическая жидкость, химический состав которой находится в прямой зависимости от комплекса факторов: породы и физиологического состояния животного, условий кормления, сезона года и, что особенно важно для нашего исследования, географической зоны производства. Локальные особенности почв, климата и, как следствие, видового состава

травостоев на пастбищах формируют специфический «терруар» даже для такого привычного продукта, как молоко. В условиях растущих требований перерабатывающей промышленности к стандартизации сырья, понимание региональной вариабельности показателей приобретает не только теоретический, но и сугубо практический интерес [1,4].

В последние десятилетия интенсификация производства привела к унификации рационов, что нивелирует природные различия. Однако, как показывают исследования, именно молоко, сохранившее связь с местным травостоем, обладает повышенной биологической ценностью [3]. В условиях растущих требований перерабатывающей промышленности к стандартизации сырья, понимание региональной вариабельности показателей приобретает не только теоретический, но и сугубо практический интерес. Особую значимость это имеет для сыроделия, где содержание сухих веществ напрямую влияет на выход продукции и экономику производства [2].

Целью данной работы является сравнительный анализ ключевых физико-химических параметров сырого молока, производимого в двух различных локациях: село Островное (образец №1) и село Новотроицкое (образец №2).

В задачи исследования входило определение массовой доли жира и белка, плотности, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) и общей сухих веществ, а также интерпретация полученных различий.

В результате лабораторных испытаний были получены данные, которые легли в основу сравнительной характеристики. Для удобства восприятия представим их в виде таблицы.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика физико-химических показателей молока-сырья

Показатель	Образец №1	Образец №2
Массовая доля жира, %	4,2	3,7
Кислотность	18	17
Плотность, г/см3	1,030	1,029
Массовая доля белка,%	3,39	3,29
СОМО,%	9,25	8,95
Сухие вещества%	13,45	12,67

Первое, что бросается в глаза при анализе таблицы -- это более высокие показатели жирности образца из с. Островное. Разница в 0,5 % является весьма существенной с технологической точки зрения. Жир является наиболее вариабельным компонентом молока. Вероятно, более высокий показатель МДЖ в образце №1 связан с особенностями кормления.

Не менее важным показателем является массовая доля белка. В образце из Островного она составляет 3,39 %, что на 0,1% выше, чем в образце из Новотроицкого. Белок – наиболее стабильная часть молока, однако и он подвержен влиянию географии. Более высокое содержание белка часто коррелирует с более низкими температурами окружающей среды и определенным балансом энергии в рационе. Село Островное расположено в зоне с более прохладным климатом, что могло повлиять на физиологию животных, направив метаболизм в сторону синтеза большего количества белка для терморегуляции.

Плотность молока в первом образце составляет 1,030 г/см³ против 1,029 г/см³ во втором. Этот показатель тесно связан с содержанием сухих веществ. Более высокая плотность молока из Островного подтверждает его лучшую насыщенность компонентами. Оба значения находятся в пределах нормы, но разница даже в 0,001 г/см³ при пересчете на тонны сырья дает ощутимую разницу в выходе готовой продукции.

Показатель СОМО (сухой обезжиренный молочный остаток) является интегральным индикатором природной полноценности молока. Он включает в себя белок, лактозу и минеральные вещества. В образце №1 этот показатель составил 9,25%, что значительно выше, чем в образце №2 (8,95 %) и существенно превышает базисные нормы. Высокий СОМО говорит о том, что молоко из Островного более «густое» и содержит больше полезных веществ в каждом литре. Это делает его более ценным для производства сыров и творога, так как увеличивает выход продукта.

Общее содержание сухих веществ в образце №1 (13,45 %) также превосходит показатель образца №2 (12,67 %). Разница почти в 0,8 % является критически важной: она означает, что для получения килограмма сухого вещества из молока Островного потребуется переработать меньше сырья, чем из молока Новотроицкого.

Кислотность обоих образцов (18 и 17°Т) находится в пределах допустимых значений для свежего молока. Незначительно более высокая кислотность образца №1 может быть косвенным свидетельством его лучшей минеральной насыщенности и более активной работы микрофлоры в начале хранения, что также является признаком высокой биологической ценности.

Можно предположить, что выявленные различия обусловлены не случайными факторами, а системными особенностями ведения хозяйства и географическим положением. Более богатый по составу травостой пастбищ и сенокосов Островного, вероятно, способствует формированию молока с повышенной концентрацией питательных веществ.

С практической точки зрения, молоко из с. Островное является более предпочтительным сырьем для маслоделия и сыроделия, так как обеспечивает больший выход готового продукта. Данные, полученные в ходе исследования, подчеркивают важность учета региональных особенностей при формировании сырьевых зон молокоперерабатывающих предприятий и при расчете закупочных цен, которые должны стимулировать производство молока высокого качества, богатого естественными компонентами.

Литература

1. Барабанщиков, Н.В. Качество молока и молочных продуктов / Н. В. Барабанщиков. – Москва: Колос, 2020. – 256 с.

2. Охрименко, О. В. Лабораторный практикум по химии молока / О. В. Охрименко. – Вологда: ВГМХА, 2022. – 120 с.

3. Храмцов, А. Г. Молочная промышленность: инновации и технологии переработки сырья / А. Г. Храмцов // Пищевая промышленность. – 2023. –№ 4. – С. 22-27.

4. Тёпел, А. Химия и физика молока / А. Тёпел; пер. с нем. – СПб.: Профессия, 2018. – 432 с.

УДК 636.237.23 : 637.04 : 637.661 DOI 10.52686/97856056648_507

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЧИПСОВ ИЗ МЯСА ЯКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭНДЕМИКОВ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

О.В. Бондаренко
ФГБОУ ВОТ «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, Россия
e-mail: bond1987olga@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по разработке технологии мясных чипсов из мяса яка с использованием эндемичного растения Республики Тыва – Тыва-кулча (Lagochilus inebrians – заячья губа опьяняющая). Обоснована перспективность использования данного вида сырья с высокой биологической ценностью. Разработаны рецептуры чипсов с различной концентрацией растительной добавки (0,0; 1,5; 3,0 и 4,5%). Проведена комплексная оценка качества пяти образцов: контрольного («Классические мясные чипсы из мяса яка») и четырех опытных с разным содержанием Тыва-кулча. Исследованы органолептические показатели по разработанной девятибалльной шкале, физико-химические характеристики (содержание влаги, белка, жира, активность воды), а также показатели безопасности. Установлено, что оптимальной концентрацией является 3.0% Тыва-кулча, что позволяет получить продукт с высокими потребительскими свойствами, оригинальными органолептическими характеристиками и увеличенным сроком хранения. Разработанная технология может быть рекомендована для внедрения на предприятиях мясной промышленности регионов с развитым яководством.

Ключевые слова: *чипсы мясные, мясо яка, Республика Тыва, Тыва-кулча, Lagochilus inebrians, эндемики, органолептическая оценка, химический состав, пищевая ценность.*

TECHNOLOGY FOR PRODUCING CHIPS FROM YAK MEAT USING ENDEMIC PLANTS OF THE TYVA REPUBLIC

O.V. Bondarenko
Tuvan State University, Kyzyl, Russia

Abstract. The article presents the results of research on the development of a technology for meat chips from yak meat using an endemic plant of the Republic of Tyva – Tyva-kulcha (Lagochilus inebrians – intoxicating harelip). The prospects of using this type of raw material with high biological value are substantiated. Recipes of chips with different concentrations of vegetable additives have been developed (0.0; 1.5; 3.0, and 4.5%). A comprehensive assessment of the quality of five samples was carried out: the control ("Classic meat chips from yak meat") and four experimental samples with different Tuva-kulcha content. Organoleptic parameters according to the

developed nine-point scale, physico-chemical characteristics (moisture content, protein, fat, water activity), as well as safety indicators were studied. It was found that the optimal concentration is 3.0% Tyva-kulcha, which makes it possible to obtain a product with high consumer properties, original organoleptic characteristics and an extended shelf life. The developed technology can be recommended for implementation at meat industry enterprises in regions with developed egg production.

Keywords: *meat chips, yak meat, Tyva Republic, Tyva-kulcha, Lagochilus inebrians, endemics, organoleptic evaluation, chemical composition, nutritional value.*

В последнее десятилетие мировое производство мясных снеков демонстрирует устойчивый среднегодовой темп прироста на уровне 6–8%, что связано с изменением пищевого поведения потребителей в пользу высокобелковых продуктов с длительным сроком хранения и возможностью потребления без дополнительной кулинарной обработки. Мясные чипсы занимают особую нишу среди снековой продукции, поскольку сочетают в себе высокую пищевую плотность (30–55 % белка), удобную форму и разнообразие вкусов [2].

Республика Тыва обладает уникальным биоресурсным потенциалом: с одной стороны, в регионе исторически сложилась устойчивая популяция яков, мясо которых отличается высоким содержанием полноценного белка, низким уровнем внутримышечного жира и специфическим аминокислотным профилем, с другой стороны, флора Тувы включает ряд эндемичных видов, многие из которых обладают доказанной биологической активностью [1]. Одним из таких видов является Lagochilus inebrians Bunge (Тыва-кулча, заячья губа опьяняющая) – многолетнее полукустарниковое растение семейства Яснотковые, ареал которого в РФ ограничен территорией Республики Тыва и южными районами Бурятии.

Несмотря на широкую известность Тыва-кулча в народной медицине (гемостатическое, гипотензивное, седативное действие), его использование в пищевых технологиях, особенно в производстве мясных продуктов, до сих пор оставалось неизученным. Научная гипотеза настоящего исследования заключалась в том, что введение порошка или экстракта Тыва-кулча в рецептуру мясных чипсов из мяса яка позволит не только модифицировать органолептические характеристики в сторону формирования оригинального «терруарного» вкуса и аромата, но и улучшить физико-химические показатели продукта (снижение активности воды, замедление окислительных процессов за счет флавоноидов) и повысить его биологическую ценность [3].

Цель исследования - научное обоснование и разработка технологии мясных чипсов из мяса яка с добавлением эндемичного растения Республики Тыва (Lagochilus inebrians), а также комплексная оценка качества полученных продуктов по органолептическим, физико-химическим и структурно-механическим показателям на пяти образцах с разной концентрацией добавки.

Материалы и методы исследования: исследование выполнено на базе малого инновационного предприятия ООО Научно-производственного центра

«Ак-Чем» Тувинского государственного университета, кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции в период с ноября 2025 года по февраль 2026 года.

Объектами служили пять образцов мясных чипсов из мяса яка:

Образец №1 (К, контроль) – чипсы из мяса яка по классической рецептуре (соль 2,0 %, сахар 1,0 %, перец черный молотый 0,5 %, паприка 0,5 % от массы мяса), без добавления Тыва-кулча.

Образец №2 (О1) – чипсы с добавлением сухого порошка Тыва-кулча в концентрации 1,5 % от массы мяса.

Образец №3 (О2) – чипсы с добавлением сухого порошка Тыва-кулча в концентрации 3,0 % от массы мяса.

Образец №4 (О3) – чипсы с добавлением сухого порошка Тыва-кулча в концентрации 4,5 % от массы мяса.

Образец №5 (О4) – чипсы с добавлением водно-спиртового экстракта Тыва-кулча в количестве, эквивалентном 1,5 % сухого вещества.

Мясо яка использовали в виде длиннейшей мышцы спины (Musculus longissimus dorsi) от животных в возрасте 3-4 лет, выращенных в природно-климатической зоне Монгун-Тайгинского района Республики Тыва. Мясо поступало в охлажденном виде (температура в толще мышцы +2…+4 °С) в течение 24 часов после убоя.

Физико-химические показатели исходного сырья: влажность – 74,2±0,6 %, содержание белка – 20,8±0,4 %, жира – 3,5±0,3 %, pH – 5,8±0,1.

Тыва-кулча (Lagochilus inebrians) заготовлен в фазу цветения (июль 2025 года) в окрестностях хребта Цаган-Шибэту (Республика Тыва). Надземную часть (стебли, листья, цветки) высушивали при температуре 40 °С до остаточной влажности 10 %, измельчали на роторной мельнице до фракции 100 мкм (проход через сито с диаметром отверстий 0,1 мм). Водно-спиртовой экстракт получали методом мацерации 70 % этиловым спиртом при гидромодуле 1:10, температуре 22 °С в течение 72 часов, с последующим упариванием под вакуумом при 45 °С до вязкого экстракта плотностью 1,25 г/см³.

Для всех образцов использовали единую технологическую схему, адаптированную под лабораторные условия, но воспроизводящую основные этапы промышленного производства мясных чипсов.

Схема включала следующие этапы:

Размораживание (дефростация) – при температуре +4 °С в течение 18 часов в полимерных пакетах. Контролировали отсутствие капельного сокоотделения.

Разделка и жиловка – удаление грубой соединительной ткани, хрящей, крупных жировых отложений. Нарезка на бруски размером 150×80×50 мм.

Приготовление рассола – на 1 кг мяса использовали 20 % воды, 2,0 % поваренной соли, 1,0 % сахара-песка, 0,5 % перца черного молотого, 0,5 % паприки молотой. Для образцов №2, №3, №4 дополнительно вносили порошок Тыва-кулча в соответствующих концентрациях. Для образца №5 вносили водно-спиртовой экстракт, растворенный в воде рассола.

Массирование – вручную, продолжительность 15 минут, температура продукта в процессе массерования не выше +4 °С (контролировали подачей охлажденного воздуха).

Созревание – после массирования мясо выдерживали в рассольном остатке в течение 30 минут при +4 °С без вакуума для равномерного распределения добавок.

Стекание – мясные куски извлекали из рассола и выдерживали на решетчатых противнях 30 минут при +4 °С для удаления избыточной влаги.

Подмораживание — температура в морозильной камере -5±1 °С в течение 2 часов до достижения твердости, необходимой для тонкой нарезки. Толщина конечного среза не должна превышать 2-3 мм, что гарантирует равномерную сушку.

Нарезка – выполняли на слайсере Graef CC 120 поперек направления мышечных волокон с постоянной толщиной 2,5±0,3 мм.

Сушка (дегидратация) – проводили в сушилке при температуре 75 °С, относительной влажности воздуха 15 %, скорости циркуляции воздуха 2,0 м/с, продолжительность сушки составляла 4 часа. Конец сушки определяли по достижению влажности менее 14 % и активности воды (Aw) ниже 0,73.

Охлаждение и фасовка – чипсы охлаждали до температуры 20 °С в течение 30 минут в ламинарном потоке воздуха. Фасовку осуществляли в четырехслойные металлизированные пакеты с модифицированной газовой средой (азот 100 %), масса нетто 50 г.

Результаты исследований. Результаты дегустации образцов представлены в Таблице 1. Контрольный образец набрал 7,5 баллов, что является хорошим показателем для классических мясных чипсов. Дегустаторы отметили чистый вкус мяса яка, отсутствие специфических привкусов, однако указали на некоторую «простоту» вкуса и низкую сочность (суховатость), что характерно для промышленных аналогов.

Таблица 1 – Результаты органолептической оценки образцов (средние баллы)

Образец	Внешний вид	Цвет	Консистенция	Запах	Вкус	Сумма баллов
№1 (К)	1,8	1,7	1,2	1,4	1,4	7,5 ± 0,3
№2 (О1, 1.5%)	1,8	1,8	1,3	1,5	1,6	8,0 ± 0,2
№3 (О2, 3.0%)	1,9	1,8	1,4	1,5	1,9	8,5 ± 0,1
№4 (О3, 4.5%)	1,8	1,6	1,1	1,2	1,0	6,7 ± 0,4
№5 (О4, Экстракт)	1,9	1,9	1,3	1,4	1,5	8.0 ± 0,3

По результатам органолептической оценки образцов установлено, что образец №3 набрал максимальные 8,5 баллов. Дегустаторы отметили мелкозернистую структуру, приятный «травяно-пряный» аромат, напоминающий чабрец или розмарин, но более сложный. Вкус получил высшую оценку (1,9) – отмечено, что горечь Тыва-кулча полностью отсутствует, но появляется тонкое послевкусие с нотками хвои и дубильных веществ. Консистенция улучшилась по сравнению с контролем.

В образце №4 при концентрации 4,5% явно проявляется интенсивная горечь, «аптечный» привкус, что делает продукт непригодным для массового

потребителя. Цвет стал неоправданно темным. Консистенция стала более твердой, что нежелательно.

Образцы № 2 и 5 получили одинаковую оценку (8,0), но с разной детализацией. Образец с экстрактом (№5) показал более чистый вкус (без частиц травы), однако уступил по ароматам образцу №2. Образец №2 с порошком 1,5 % был оценен выше по цвету, но дегустаторы отметили легкую песчанистость (из-за нерастворимой клетчатки растения, хотя фракция 100 мкм критичной не является).

Для оценки качества готового продукта, проведен комплекс лабораторных анализов, представленных в таблице 2. Данные по химическому составу аналогов (говядина, оленина) показывают, что мясо отличается богатым белковым составом.

Таблица 2 – Физико-химические показатели образцов мясных чипсов из мяса яка

Показатель	№1 (К)	№2 (1.5%)	№3 (3.0%)	№4 (4.5%)	№5 (Экстракт)
Влажность, %	14,2 ± 0,5	13,8 ± 0,3	12,5 ± 0,4	11,0 ± 0,6	13,0 ± 0,4
Белок, г/100г	52,1 ± 1,2	53,4 ± 1,0	55,6 ± 1,5	56,1 ± 1,3	54,0 ± 1,1
Жир, г/100г	15,5 ± 0,8	14,9 ± 0,7	14,2 ± 0,6	13,5 ± 0,9	14,5 ± 0,7
Углеводы, г/100г	4,5	4,6	4,8	5,0	4,7
pH	6,0 ± 0,1	5,9 ± 0,1	5,7 ± 0,1	5,5 ± 0,2	5,9 ± 0,1

По результатам физико-химических показателей установлено, что добавление Тыва-кулча приводит к снижению конечной влажности продукта. Это может быть связано с тем, что полисахариды и пектиновые вещества травы связывают воду, но при высокотемпературной сушке она активнее удаляется из матрицы, либо с тем, что трава «разрыхляет» структуру мяса. Для образца №3 (3 %) влажность 12,5 % – это оптимальный диапазон для хрустящих чипсов (ниже 14 %). Образец №4 пересушен (11 %), что делает его слишком твердым.

Отмечается тенденция к повышению белка с ростом концентрации добавки. Так, в образце №3 (3,0 %) белка на 3,5 % больше, чем в контроле. Это частично объясняется добавлением растительного белка, но в большей степени – эффектом концентрации за счет большего удаления влаги. Показатель в 55,6 г белка на 100 г продукта является выдающимся (для сравнения, в говяжьих чипсах ~45 г.). Это позволяет позиционировать продукт как высокобелковый снек.

Снижение массовой доли жира в опытных образцах можно объяснить тем, что флавоноиды и эфирные масла Тыва-кулча, обладая поверхностной активностью, могли способствовать более интенсивному вытапливанию жира в процессе сушки.

Наблюдается снижение pH с 6,0 до 5,5 в образце №4. Подкисление среды обусловлено наличием органических кислот (яблочной, лимонной) в Тыва-кулче. Среда с pH <5,8 также неблагоприятна для патогенной микрофлоры (например, Salmonella). Однако, слишком кислый вкус (образец №4) является недостатком.

Выводы и предложения: в результате выполнения научной работы решена актуальная задача – создана технология производства мясных чипсов из

регионального сырья (мясо яка) с использованием аборигенного растительного компонента (Тыва-кулча), обладающая новизной и практической значимостью.

На основе комплекса органолептических и физико-химических исследований оптимальным признан Образец №3 (О2) – с содержанием порошка Тыва-кулча 3.0 % от массы мяса (или ~2,5 % от конечного продукта), данный образец показал наивысший суммарный балл (8,5), отсутствие горечи, сложный пикантный аромат, оптимальное содержание белка (55,6 %) при приемлемом уровне жира (14,2 %).

Концентрация 1,5 % (№2 и №5) дает хороший результат, но функциональность добавки проявляется не в полной мере. Концентрация 4,5 % (№4) непригодна из-за типичных «травяных» дефектов (горечь, жесткость).

В дальнейшем необходимо продолжить изучение динамики антиоксидантной активности продукта в процессе длительного хранения, разработать нормативной документации (ТУ) на чипсы «Тыва-Снек» и проведение комплексного исследования по влиянию различных способов внесения экстрактов на сохранность витаминного комплекса.

Литература

1. Ооржак, К. Ч. Использование эндемиков в мясном производстве: перспективы и вызовы / К. Ч. Ооржак, А. С. В. Ондар // Сельское хозяйство: Материалы 63-й Международной научной студенческой конференции, Новосибирск, 16-22 апреля 2025 года. – Новосибирск: Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2025. – С. 52-53.

2. Бондаренко, О. В. Производство копчёных деликатесов из свинины с использованием дикорастущих специй Республики Тыва / О. В. Бондаренко, К. Ч. Ооржак // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы VIII Международной научно-практической конференции, Красноярск, 16-17 мая 2024 года. – Красноярск: Красноярский научный центр СО РАН, 2024. – С. 439-442.

3. Кан-Оол, Б. К. Некоторые хозяйственно-биологические особенности яков Тувы / Б. К. Кан-Оол // The Scientific Heritage. – 2020. – № 44-5(44). – С. 7-9.

4. Чысыма, Р. Б. Некоторые экстерьерные особенности тувинского яка / Р. Б. Чысыма, Е. Е. Кузьмина, С. Х. Биче-Оол // Аграрная наука Сибири, Монголии, Казахстана и Башкортостана - сельскому хозяйству: Труды 6-й Международной научно-практической конференции, Павлодар, 09-10 июля 2003 года / Под редакцией председателя СО РАСХН, акад. РАСХН П. Л. Гончарова; Составители: А. С. Донченко, чл.-корр. РАСХН (ответственный за выпуск); И. Т. Литвиненко, акад РЭА, В. Г. Шелепов, чл.-корр РАСХН. – Павлодар: ООО «Ревик-К», 2003. – С. 96-99.

УДК 637.2.05

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА, ПОЛУЧЕННОГО РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ

Л.А. Бондырева[1], О.С. Неплюхина[2]
[1]ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, Россия
[2]ОА «Барнаульский молочный комбинат», г. Барнаул, Россия
e-mail: bondyrieval@mail.ru

Аннотация. Проведено исследование сливочного масла, полученного методами сбивания и преобразования высокожирных сливок (ВЖС). Исследования проведены по органолептическим и физико-химическим показателя, в ходе которых выявлены одинаковые характеристики вкуса и запаха для обоих методов получения продукта. Масло, полученное методом сбивания, имеет более желтый цвет за счет бета каротина, который высвобождается при разрушении жировых шариков. Более плотное по консистенции масло из высокожирных сливок и кислотность у него выше, что связано с методом производства.

Ключевые слова: *масло сливочное, метод сбивания, метод преобразования высокожирных сливок, органолептическая характеристика, физико-химические показатели/*

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE QUALITY OF BUTTER MAIDENED BY VARIOUS METHODS

L.A. Bondyreva[1], O.S. Neplyukhina[2]
[1]Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia
[2] Barnaul Dairy Plant, Barnaul, Russia

Abstract. A study was conducted on butter obtained by churning and by converting high-fat cream (HFC). The studies were conducted on organoleptic and physical and chemical indicators, during which the same characteristics of taste and smell were identified for both methods of obtaining the product. Butter obtained by churning has a more yellow color due to beta carotene, which is released when the fat globules are destroyed. Butter from high-fat cream has a denser consistency and higher acidity, which is related to the production method.

Keywords: *butter, churning method, method of converting high-fat cream, organoleptic characteristics, and physical and chemical indicators/*

Актуальность. Технологический процесс производства сливочного масла представляет собой комплексную последовательность операций, направленных на концентрирование жировой фазы и сепарацию других компонентов молока с целью достижения требуемого уровня жирности конечного продукта,

обладающего заданными структурно-механическими характеристиками [1]. В зависимости от метода концентрации жировой фазы и формирования структуры продукта, выделяют два основных способа производства сливочного масла: сбивание сливок в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия, а также преобразование высокожирных сливок в маслообразователях цилиндрического и пластинчатого типов. Эти методы различаются по техническим параметрам и эффективности, что позволяет оптимизировать производственный процесс в соответствии с конкретными требованиями к качеству и свойствам конечного продукта [2,3]. Метод получения сливочного масла методом сбивания обладает определенными преимуществами в контексте качественных характеристик конечного продукта. Однако, ввиду его периодичности и ограничений в организации поточного производства, данный метод находит ограниченное применение, преимущественно в локальных условиях и на небольших предприятиях, специализирующихся на производстве малых партий продукции [4-6].

Цель исследований заключалась в изучении качественных показателей состава сливочного масла, полученного разными методами/

Материал и методы исследования. Объектами исследования являлись образцы сливочного масла, полученные посредством методов преобразования высокожирных сливок и сбивания. Оценка органолептических и физико-химических характеристик осуществлялась в строгом соответствии с методиками, регламентированными соответствующими стандартами/

Результаты исследования. Технологический процесс выработки сливочного масла разными методами имеет отличительные особенности в виде температурного фактора. Изменение режимов нагревания или охлаждения сливок предопределяет характер фазовых изменений жира и структурные свойства получаемого масла. Получение масла методом сбивания происходит при более низкой температуре и большей контаминации с окружающей средой, метод преобразования высокожирных сливок имеет преимущества: высокая температура в процессе, минимальное взаимодействие с окружающей среды и высокий уровень автоматизации процесса. Вышеперечисленные факты нашли отражение как в качестве, так и микробиоме продукта.

При сравнительном анализе двух образцов сливочного масла, полученных различными технологическими методами, были выявлены значимые различия в органолептических характеристиках. В частности, консистенция, внешний вид и цвет образцов демонстрировали существенные вариации, что свидетельствует о влиянии производственных методик на сенсорные свойства конечного продукта (табл.1).

Органолептические характеристики, включая вкусовые и ароматические свойства, масла, полученного двумя различными методами, демонстрируют идентичные параметры. В контексте цветовых характеристик наблюдается дифференциация: масло, произведенное методом сбивания, обладает более интенсивной желтой окраской по сравнению с продуктом, изготовленным из высокожирных сливок.

Данная незначительная вариация может быть объяснена биохимическими процессами, происходящими в ходе сбивания, при которых происходит разрушение жировых глобул. Это приводит к высвобождению бета-каротина, придающего маслу желтый оттенок. Консистенция готового продукта также демонстрирует различия: масло, изготовленное из высокожирных сливок, характеризуется более плотной текстурой, что обусловлено особенностями технологического процесса, в результате которого на выходе получается жидкий продукт.

Таблица 1 – Органолептическая оценка масла сливочного

Показатели	Методы получения сливочного масла	
	сбивания	преобразования ВЖС
Консистенция и внешний вид	Пластичная, недостаточно плотная. Поверхность на срезе сухая на вид, матовая поверхность	Плотная, однородная, поверхность на срезе слабо-блестящая, сухая на вид
Вкус и запах	Выраженные сливочный, без посторонних привкусов и запахов	Вкус и запах сливочный, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Желтый, однородный по всей массе	Светло-желтый, однородный по всей массе

Физико-химические показатели сливочного масла демонстрировали незначительную разницу между исследуемыми образцами (табл.2).

Таблица 2 -- Физико-химические показатели сливочного масла

Показатель	Норма	Фактическое значение	
		Метод сбивания	Преобразование ВЖС
Массовая доля жира,%	не менее 72,5	72,5	72,6
Массовая доля влаги,%	не более 25,0	25,0	24,9
СОМО,%	2,5	2,4	2,25
Кислотность, °Т	не более 26	19	23

Масло из высокожирных сливок имеет более высокую массовую долю жира, чем при сбивании сливок. Анализ массовой доли влаги в исследуемых образцах выявил, что данный показатель не превышает установленных нормативов. Однако в случае масла, произведенного методом сбивания, наблюдается более высокое содержание влаги, что обусловлено присутствием пахты в конечном продукте. В отличие от этого, масло, полученное методом преобразования высокожирных сливок, характеризуется пониженным содержанием пахты, так как данный компонент удаляется на этапе сепарирования сливок.

Дополнительно было установлено, что кислотность масла, произведенного методом преобразования высокожирных сливок, превышает аналогичный показатель для масла, полученного методом сбивания. Это различие может быть связано с особенностями технологического процесса и химическими изменениями, происходящими в составе продукта на различных этапах его производства.

Это связано с тем, что в ходе преобразования высокожирных сливок кислотность повышается за счет специальной обработки, то есть повторного сепарирования сливок, а в сбивочном масле происходит естественное созревание.

Заключение. Органолептические свойства масла демонстрируют идентичные характеристики при использовании обоих методов получения продукта. В то же время масло, полученное методом сбивания, имеет более желтый цвет, за счет разрушения жировых шариков при сбивании, когда содержащийся в них бета-каротин становится заметным. Масло из высокожирных сливок более плотное по консистенции, что связано с методом производства, так как продукт на выходе жидкий. Масло из высокожирных сливок имеет более высокую массовую долю жира и кислотность, которая повышается за счет повторного сепарирования сливок. Массовая доля влаги в сбивочном масле выше за счет остатков пахты. Таким образом, метод получения оказывает влияние на качество сливочного масла.

Литература

1. Березкина, Г. Ю. Разработка технологии производства сливочного масла с цикорием / Г. Ю. Березкина, А. С. Тронина, С. С. Вострикова // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: материалы Международной научнор-практичской конференции, 20 июля 2020 г. – Ижевск, 2020. – Т. 1. – С. 171-176.

2. Кулиев, З. В. Предложение по внедрению передовых технических решений в линию производства сливочного масла / З. В. Кулиев, К. Г. Якубов, С. З. Курбанова // Известия Дагестанского ГАУ. – 2024. – № 24. – С. 316-320. – ISSN 2686-7591 / Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/368345.

3. Голуб, О. В. Оценка качества масла сливочного с вкусовыми компонентами / О. В. Голуб, Д. О. Кугукова // Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. – 2019. – №. 1. – С. 61-64.

4. Совершенствование техники и технологии производства сливочного масла методом непрерывного сбивания сливок / Е. В. Раттур, В. Г. Куленко, В. В. Червецов, А. Г. Галстян // Молочнохозяйственный Вестник. – 2015. – № 4. – С. 79-88. – ISSN 2225-4269 / Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/296320.

5. Сравнительная оценка качества сливочного масла / Н. В. Соболева, В. В. Почапская, Я. Р. Хамитова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6. – С. 236-240. – ISSN 2073-0853 / Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/313661.

6. Гусева, Т. Б. Органолептическая оценка масла сливочного. Особенности проведения и интерпретации результатов / Т. Б. Гусева, С. Ю. Солдатова, О. М. Караньян // Бюллетень науки и практики. – 2020. – № 9. – С. 222-228. – ISSN 2414-2948 / Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/313814.

УДК 631.576:664.934.4

ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПАШТЕТА С ДОБАВЛЕНИЕМ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

Н.А. Величко
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
г. Красноярск, Россия
e-mail: vena@kgau.ru

Аннотация. В статье приведен расчет пищевой ценности паштета из куриной печени с добавлением плодово- ягодных компонентов - плодов груши сорта «Велеса» и облепихи сорта алтайская.

Ключевые слова: *паштет, печень куриная, пищевая ценность, плоды, груша, облепиха.*

ASSESSMENT OF THE NUTRITIONAL VALUE OF PASTE WITH THE ADDITION OF FRUIT AND BERRY RAW MATERIALS

N.A. Velichko
FSBEI HE Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract.The article provides a calculation of the nutritional value of chicken liver pate with the addition of fruit and berry components - pear fruits of the Velesa variety and sea buckthorn of the Altayskaya variety.

Keywords: *pate, chicken liver, nutritional value, fruits, pear, sea buckthorn.*

Добавление различных компонентов растительного происхождения в рецептуры мясных продуктов для обогащения их эссенциальными компонентами в настоящее время является популярным и значимым фактором, оказывающим влияние на состояние организма человека [1-2].

Использование растительного сырья в дополнение к мясному даёт возможность получать комбинированные продукты питания, отличающиеся по составным компонентам, что способствует расширению их ассортиментной линейки**,** повышает качественные характеристики, создает возможность проектирования продуктов определенного состава. Известн**о**, что изделия**,** имеющие в составе только белок мясного или растительного происхождения, имеет меньшую пищевую ценность, по сравнению с их сочетанием. Комбинирование растительного белка и мясного происхождения особенно хорошо достигается в паштетных и колбасных изделиях. Согласно данным федеральной службы государственной статистики [3] производство мясных и

мясорастительных паштетов ежегодно растет, так как такой продукт является универсальным, прост в употреблении, не требует дальнейшей термической обработки. Паштетные изделия являются альтернативным вариантом для полноценного завтрака, а также в качестве закуски или дополнения к основному блюду.

Доступным сырьем для производства паштетов является куриная печень**,** так какобъемы производства субпродуктов сельскохозяйственных птиц не уменьшаютсяна протяжение нескольких лет. Кроме того, эти субпродукты по цене не являются дорогими. Куриная печень содержит все незаменимые аминокислоты**.** Поэтому весьма актуальным вопросом является разработка новых рецептур паштетов на основе куриной печени и растительных ингредиентов, позволяющий увеличить ассортимент изделий, улучшить органолептические показатели, их пищевую ценность [1,2,4].

Используя различные растительные компоненты в рецептуре паштета, можно создать не только новый ассортимент, но и разделить их по пищевому назначению для потребителя. [5, 6] Моделирование мясных продуктов функционального назначения сочетанием в рецептуре паштета животных и растительных белков, способствует повышению биологической ценности продукта.

В качестве растительных компонентов в рецептурах паштета могут быть использованы ягоды, фрукты, овощи, произрастающие на территории Красноярского края. Применение растительных компонентов в рецептурах мясных продуктов позволит не только расширить ассортимент и разнообразить рацион, но и обогатить его физиологически значимыми соединениями[3,7,8].

Целью исследования был расчет пищевой ценности паштета из куриной печени с добавлением фруктово-ягодного сырья.

Задачи исследования:

- рассчитать пищевую ценность паштета с добавлением плодов груши и облепихи;

- рассчитать энергетическую ценность паштета.

На основании разработанной рецептуры паштета из куриной печени с добавлением плодов груши и облепихи [9] проведен расчет пищевой и энергетической ценности продукта.

Методика исследований. Расчет пищевой и энергетической ценности паштетов контрольного и опытного образцов проводили на основе литературных данных по химическому составу компонентов, входящих в разработанную рецептуру [10].

Результаты исследований. Данные химического состава паштета контрольного и опытного образцов в пересчете на выход 100 г готовой продукции приведены в таблице 1.

Анализируя данные таблицы 1, можно отметить повышение минеральных элементов К (калий) на 8,508 мг, Са (кальций) на 1,21мг, Fe (железо) на 7,851 мг в опытном образце по сравнению с контрольным. Также опытный образец

содержит больше витамина B_3 на 0,051 мг, аскорбиновой кислоты на 14,152 мг по сравнению с контрольным. Количественное содержание органических кислот также преобладает в опытном образце.

Энергетическая ценность контрольного образца составила 188,4 кКал, опытного – 162,4 кКал.

Опытный образец имеет меньшую калорийность (ниже на 14 % по сравнению с контрольным).

Таблица 1 – Пищевая ценность паштета из куриной печени с добавлением плодово-ягодного сырья

Пищевые вещества	Куриная печень	Груша	Обле-пиха	Сливки	Масло сливочное	Морковь	Лук	Соль
Вес, г	57,967	21,074	8,781	14,317	4,772	9,545	9,545	0,095
Вода, г	42,25	18,44	6,58	-	-	8,39	8,2	0,0001
Белки, г	11,94	0,08	0,1	0,357	0,02	0,12	0,16	-
Жиры, г	2,14	-	0,47	2,86	3,94	0,009	-	-
Углеводы, г	0,87	3,35	0,58	0,57	0,038	0,074	0,9	-
Элементы, мг:								
Na	53,32	2,9	0,35	5,01	0,09	2	1,7	0,097
K	181,4	72,66	44,9	15,6	0,24	19,09	16,7	0,008
Ca	6,4	4	1,9	12,3	0,19	4,87	2,96	0,35
Mg	13,3	2,53	2,6	1,14	-	3,6	1,33	0,021
P	145,5	3,37	0,8	8,59	0,14	5,2	5,53	-
Fe	7,5	7,81	4,55	0,02	-	0,06	0,07	0,05
Витамины, мг:								
A	5,79	0,002	1,3	0,2	-	0,85	-	-
B_1	0,126	0,08	0,03	0,004	-	0,005	0,04	-
B_3	1,08	0,26	0,42	-	-	0,006	0,001	-
C	10,4	3,16	17,6	0,04	-	0,47	0,95	-
Органические кислоты	-	0,1	0,17	0,024	0,001	0,02	0,01	-

Таким образом, добавление в рецептуру печёночных паштетов плодово-ягодного сырья способствует улучшению вкусовых характеристик, обогащению физиологически значимыми компонентами, содержащимися в растительном сырье, повышению антиоксидантной активности, а также разнообразит ассортимент печёночных консервов.

Литература

1. Ибрагимов, Г. Ф. Использование возможности применения ягод облепихи в качестве биологически активных добавок при производстве сосисок / Г. Ф. Ибрагимов // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 4-10. – URL: https://s.eduherald.ru/pdf/2017/4-10/17780.pdf. – С.1-2.

2. Айрапетян, А. А. Применение растительных компонентов в технологии вареной колбасы / А. А. Айрапетян, В. И. Манжесов // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2021. – № 1. – С. 89-94 / Лань : электронно-библиотечная система (дата обращения: 28.09.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – С. 2.

3. Динамика роста производства паштетов в России. – URL: https://tebiz.ru/assets/pdf/mi/rynok-pashtetov-v-rossii.pdf (дата обращения: 03.10.2020).

4. Косенко, Т. А. Изучение безопасности весовых паштетов на основе куриной печени / Т. А. Косенко, О. В. Табакаева, Т. К. Каленик // Дальневосточный аграрный вестник. – 2018. – № 4. – С. 254-261 / Лань: электронно-библиотечная система (дата обращения: 12.09.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – С. 3.

5. Паштеты с инсулиносодержащей добавкой / И. У. Кусова, С. К. Ильдирова, Н. А. Федотова, Д. И. Быстров // Техника и технология пищевых производств. – 2022 // Лань: электронно-библиотечная система (дата обращения: 07.12.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – С. 344.

6. Каленик, Т. К. Изучение реологических характеристик печеночного паштета / Т. К. Каленик, Т. А. Сенотрусова, Г.С. Татаренко // Вестник ВСГУТУ. – 2019. – № 3. – С. 42-46 // Лань : электронно-библиотечная система (дата обращения: 15.01.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – С. 1-5.

7. Ермакова, В. С. «Сравнительный анализ мясного и мясорастительного паштетов» / В. С. Ермакова, О. П. Неверова // Молодежь и наука. – 2020. – № 2. – С. 35-38 // Лань : электронно-библиотечная система (дата обращения: 11.09.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – С. 1-2.

8. Сучкова, Е. В. Изменение пищевой и биологической ценности мясорастительных паштетов при внесении в рецептуру порошка плодов барбариса / Е. В. Сучкова, К. А. Лещуков, Т. Е. Лободина // Биология в сельском хозяйстве. – 2020. – № 2. – С. 31-34 // Лань : электронно-библиотечная система (дата обращения: 03.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – С. 3.

9. Гафурова, А. Р. Возможность использования плодов груши и облепихи для обогащения печеночных паштетов / А. Р. Гафурова, Н. А. Величко // Вестник КрасГАУ. – №1. – 2025. – С.139-145.

10. Скурихин, И. М. Химический состав российских продуктов питания: справочник. – Москва: Изд-во «ДеЛи принт», 2002. – С. 237.

УДК 664.6/.7: 664.6 DOI 10.52686/97856056648_521

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ МАСЛИЧНОЙ КУЛЬТУРЫ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Н.С. Герасимова [1] ✉, ***Н.С. Козулина*** [1], ***М.А. Янова*** [2]

[1] *Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия*

e-mail: nata.gerasimova.1982@mail.ru

[2] *ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, Россия*

Аннотация. В статье представлены результаты реологических свойств смеси пшеничной муки с текстуратом на основе масличной культуры в соотношениях 96:4; 92:8; 88:12, 82:16. Контрольный образец и образцы в соотношениях 96:4 и 92:8 отвечали требованиям ГОСТ 34702-2020 для ценной муки, соотношения 88:12 и 84:16 показатель ВПС соответствовал нормативам ГОСТ 34702-2020 сильной муке. При замене части муки на текстурат в количествах 12% и 16% значение время развития теста значительно увеличивалось – 5,3 мин. и 6,4 мин., соответственно. При замене части муки на текстурат наблюдалось повышение стабильности теста только в соотношении 96:4 (12,4 мин.) в сравнении с контролем (11,7 мин.).

Ключевые слова*: реологические свойства, фариограф, пшеничная мука, экструдат, стабильность теста.*

THE EFFECT OF EXTRUDED OILSEED-BASED FOOD ADDITIVES ON THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF WHEAT FLOUR

N.S. Gerasimova [1], ***N.S. Kozulina*** [1], ***M.A. Yanova*** [2]

[1] *Krasnoyarsk Scientific Research Institute of Agriculture is a separate unit of the FITC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia*

[2] *Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Krasnoyarsk State Agrarian University", Krasnoyarsk, Russia*

Abstract. The article presents the results of the rheological properties of a mixture of wheat flour with an oilseed-based texturate in the following proportions: 96:4; 92:8; 88:12, 82:16. The control sample and samples in the ratios 96:4 and 92:8 met the requirements of GOST 34702-2020 for valuable flour, ratios 88:12 and 84:16 The HPV index corresponded to the standards of GOST 34702-2020 for strong flour. When replacing some of the flour with texturate in amounts of 12% and 16%, the dough development time increased significantly – 5.3 minutes and 6.4 minutes, respectively.

When replacing part of the flour with texturate, there was an increase in the stability of the dough only in the ratio 96:4 (12.4 min.) compared with the control (11.7 min.).

Keywords: *rheological properties, farinograph, wheat flour, extrudate, dough stability.*

Введение. Одним из перспективных направлений хлебопечения является использование экструдированных пищевых добавок на основе масличных культур, обладающих высокой биодоступностью и микробиологической стабильностью. Однако высокое содержание липидов, белков и пищевых волокон, например в семенах чиа, снижает порообразующую способность крахмала и ухудшает структуру экструдатов. Для оптимизации экструдирования семена чиа смешивают с углеводсодержащими компонентами, например пшеничной мукой [1-6].

Использование в работе приборов альвеограф и фариограф помогает наиболее наглядно и быстро поставить взаимосвязь между качеством муки и выпеченным из нее хлебом [7]. Фариограф позволяет определить водопоглотительную способность (ВПС), которая для сильной пшеничной муки (ГОСТ 34702-2020) должна составлять не менее 63%, для ценной – не менее 60%. Показатель фариографа стабильность теста указывает на длительность сохранения оптимальной консистенции теста. Показатель стабильности теста 2 - 3 мин условно соответствует слабой по «силе» муке, а смеси, сильной по «силе» муке – 12-15 мин и больше, соответственно от 3 мин до 12 мин – ценная по силе мука Показатель фариографа время замеса теста указывает на время от начала добавления воды в муку до момента, когда консистенция теста начнет снижаться. Время замеса теста должно составлять 10-15 мин [8, 9].

Высокая питательная ценность масличных культур обуславливает актуальность изучения реологических свойств теста с их включением для обоснования рецептур, повышающих функциональность и пищевую ценность хлебобулочных изделий.

Цель исследования. Изучить влияние экструдированных пищевых добавок на основе масличной культуры на реологические свойства пшеничной муки.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в лаборатории технологической оценки качества зерна в Федеральном исследовательском центре «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» КрасНИИСХ, в соответствии с ГОСТ 34702-2020 «Пшеница хлебопекарная. Технические условия».

Объектами исследования являлись зерно пшеницы и семена чиа. Процесс производства экструдатов включал предварительную очистку пшеничного зерна и семян чиа, замену пшеничного зерна на - семена чиа и получение смесь в соотношении (по массе) 70:30. Далее полученную смесь увлажняли до массовой доли влаги не менее 18-20 %, экструдировали и измельчали на лабораторной мельнице до крупности 0,5 мм, соответствующих размеру ячеек сита, в итоге получали текстурат на основе зерна пшеницы и семян чиа.

В ходе исследований пшеничную муку частично заменили на полученный текстурат, что позволило получить мучные смеси с массовыми соотношениями пшеничной муки к текстурату: 96:4, 92:8, 88:12 и 84:16.

Влажность мучных смесей и текстурата измеряли с помощью анализатора влажности ЭВЛАС-2М в соответствии с требованиями ГОСТ 13586.5–93. Реологические характеристики теста оценивали с использованием фаринографа по стандарту ГОСТ ISO 5530-1–2013.

Статистическая обработка данных проведена с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследования на фаринографе мучных смесей с текстуратом в качестве замены части муки демонстрировали значительное возрастание ВПС в среднем на 1,4 % по мере увеличения дозировки текстурата на 4 % (табл. 1).

Таблица 1 – Показатель водопоглотительной способности мучной смеси на фаринографе

Варианты опыта	Min-max, %	$\bar{X}\pm S\bar{x}$, %	V, %
Пшеничная мука	60,0 – 60,1	60 ± 0,05	0,08
4%	61,0 – 61,2	61,1 ± 0,1	0,16
8%	62,2 – 62,2	62,2 ± 0	0
12%	63,8 – 64,0	63,9 ± 0,1	0,15
16%	65,8 – 65,9	65,8 ± 0,05	0,07

Контрольный образец и образцы в соотношениях 96:4 и 92:8 отвечали требованиям ГОСТ 34702-2020 для ценной муки. При замене части муки на текстурат в количествах 12% и 16% показатель ВПС соответствует нормативам ГОСТ 34702-2020 сильной муке. Это связано с высокой водопоглотительной способностью зерновых экструдатов, то есть результат процессов, происходящих при экструдировании: денатурированные белки, разрушенный крахмал и целлюлоза обладают высокой гидрофильностью и способны удерживать большее количество воды, более пористая структура и увеличенная площадь продукта, способная удерживать воду за счёт поверхностного натяжения и адсорбции [3, 6].

Коэффициент вариации признака ВПС находился в пределах (V=0-0,16%) и характеризовался как незначительная степень вариации.

Показатель время развития теста исследуемых образцов увеличивался при замене части муки на текстурат в количестве 4% на 0,9 мин в сревнении с контролем (2,2 мин) (табл. 2).

Таблица 2 – Показатель время развития теста на фаринографе

Варианты опыта	Min-max, мин	$\bar{X}\pm S\bar{x}$, мин	V, %
Пшеничная мука	2,0 – 2,4	2,2 ± 0,2	9,09
4%	3,1 – 3,1	3,1 ± 0	0
8%	2,1 – 2,2	2,1 ± 0,05	2,38
12%	5,1 – 5,5	5,3 ± 0,2	3,77
16%	6,3 – 6,6	6,4 ± 0,15	2,34

Однако, последующее увеличение дозировки текстурата до 8% привело к снижению показателя время развития теста на 0,1 мин. в сравнении с контролем. При увеличении замены части муки на текстурат в количествах 12% и 16% значение время развития теста значительно увеличивалось – 5,3 мин. и 6,4 мин., соответственно. Это обусловлено более длительным набуханием полисахаридов семян чиа, обладающими высокими влагоудерживающими свойствами.

Всем изучаемым образцам характерна незначительная степень вариации по показателю время развития теста

При замене части муки на текстурат наблюдалось повышение значения стабильность теста только в соотношении 96:4 (12,4 мин.) в сравнении с контролем (11,7 мин.) (табл. 3).

Таблица 3 – Показатель стабильность теста на фаринографе

Варианты опыта	Min-max, мин	$\bar{X}\pm S\bar{x}$, мин	V, %
Пшеничная мука	11,2 – 12,2	11,7 ± 0,5	4,27
4%	12,2 – 12,5	12,4 ± 0,15	1,2
8%	9,1 – 9,2	9,1 ± 0,05	0,54
12%	8,7 – 9,1	8,9 ± 0,2	2,24
16%	7,9 – 8,2	8,0 ± 0,15	1,87

Коэффициент вариации признака стабильность теста находился в пределах (V=0,54-4,27%) и характеризовался как незначительная степень вариации.

Заключение

В результате исследований влияния экструдированных пищевых добавок на основе масличной культуры на реологические свойства пшеничной муки выявлено, что текстурат в дозировке эффективно улучшает водопоглотительные свойства муки, увеличивает показатель время развития теста и в результате замены части муки на текстурат в количестве 4% приводит к увеличению стабильности теста.

Литература

1. Фролова Л. Н. Изучение закономерностей предварительной экструзионной подготовки масличных культур к процессу прессования / Л. Н. Фролова, В. Н. Василенко, И. В. Драган, Н. А. Михайлова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2015. – № 2(64). – С. 27-29. – EDN UAOLMH.

2. Бахчевников, О. Н. Экструдирование растительного сырья для продуктов питания (обзор) / О. Н. Бахчевников, С. В. Брагинец // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50, № 4. – С. 690-706. – DOI 10.21603/2074-9414-2020-4-690-706. – EDN CDJMBD.

3. Курочкин А. А. Экструдаты из растительного сырья с повышенным содержанием липидов и пищевых волокон / А. А. Курочкин, П. К. Воронина, Г. В. Шабурова, Д. И. Фролов // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – № 3(42). – С. 104-111. – EDN WMENCL.

4. Рудась П. Г. Экструдированные пищевые изделия сложных форм и разнообразных вкусов / П. Г. Рудась, Д. В. Семыкин, А. И. Петергов, В. И. Степанов // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 9(60). – С. 292-298. – EDN OJCBET.

5. Фролова Л. Н. Изучение закономерностей предварительной экструзионной подготовки масличных культур к процессу прессования / Л. Н. Фролова, В. Н. Василенко, И. В. Драган, Н. А. Михайлова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2015. – № 2(64). – С. 27-29. – EDN UAOLMH.

6. Смольникова Я. В. Изменение жирнокислотного состава рапсового и рыжикового жмыхов в процессе экструдирования и оценка их биологической эффективности / Я. В. Смольникова, М. А. Янова, В. Л. Бопп [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2021. – Т. 83, № 4(90). – С. 197-203. – DOI 10.20914/2310-1202-2021-4-197-203. – EDN CMRUKH.

7. Мелешкина Е. П. Современная оценка хлебопекарных свойств российской пшеницы / Е. П. Мелешкина, С. Н. Коломиец, Н. С. Жильцова, О. И. Бундина // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2021. – Т. 83, № 1(87). – С. 155-162. – DOI 10.20914/2310-1202-2021-1-155-162. – EDN AMNYBR.

8. Райхерт Д. В. Пищевая и технологическая ценность муки / Д. В. Райхерт // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 162-167. – EDN MZVEEV.

9. Хадиулин Р. Практикум по чтению фариограмм при исследовании параметров муки // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2019. № 7– 8 (182). С. 20–25.

УДК 664.6/.7: 664.6: 633.1 DOI 10.52686/97856056648_526

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА И ФРАНЦУЗСКОЙ МУКИ Т55 ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРАДИЦИОННОГО БАГЕТА

***Н.С. Герасимова*[1]✉, *Н.С. Козулина*[1], *М.А. Янова*[2]**

[1]Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия

e-mail: nata.gerasimova.1982@mail.ru

[2]ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты гранулометрического состава и физико-химические показатели пшеничной муки высшего сорта и муки Т55. Остаток на сите 140 мкм для муки высшего сорта составил 5 %, что соответствует требованиям ГОСТ 26574-2017. Содержание фракции 140-106 мкм в опытном образце – 45 %, в муке Т55 – 49 %. Доля частиц мельче 80 мкм достигла 55 и 51 % соответственно, при этом частицы крупнее 140 мкм в обеих пробах отсутствовали. По показателю зольности (0,51 %) полученная мука высшего сорта соответствует требованиям, предъявляемым к муке типа Т55 (не более 0,55 %).

***Ключевые слова**: французский багет, пшеничная мука, гранулометрический состав, физико-химические показатели, зольность.*

OBTAINING WHEAT FLOUR FOR BAGUETTE FERMENTATION

***N.S. Gerasimova*[1], *N.S. Kozulina*[1], *M.A. Yanova*[2]**

[1]Krasnoyarsk Scientific Research Institute of Agriculture is a separate unit of the FITC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Krasnoyarsk State Agrarian University", Krasnoyarsk, Russia

Abstract. The article presents the results of the granulometric composition and physico-chemical parameters of premium wheat flour and T55 flour. The residue on the 140 microns sieve for premium flour was 5 %, which meets the requirements of GOST 26574-2017. The fraction content of 140-106 microns in the test sample is 45 %, in flour T55 – 49 %. The proportion of particles smaller than 80 microns reached 55 and 51 %, respectively, while particles larger than 140 microns were absent in both samples. In terms of ash content (0.51 %), the obtained flour of the highest grade meets the requirements for flour of type T55 (no more than 0.55 %).

***Keywords:** French baguette, wheat flour, granulometric composition, physico-chemical parameters, ash content.*

Введение. Французский багет широко известен и популярен не только во Франции, он производится и продается во многих странах мира. Хлебобулочное изделие «багет» является популярным продуктом и на Российском потребительском рынке. Традиционный рецепт французского багета включает соль, дрожжи и пшеничную муку [1]. Анализ международных классификаций муки показал, что для выпечки французского багета целевым сырьем во Франции является мука типа Т55 [2, 3].

В пшеничной муке разных сортов присутствуют частицы различного размера. Установлено, что их диаметр колеблется от 30 до 250 микрометров, это указывает на значительную неоднородность гранулометрического состава пшеничной муки [4, 5].

На европейском мукомольном рынке показатель зольности и белка являются приоритетными. Однако ключевое значение придается не количеству белка и клейковины как таковому, поскольку данные параметры не являются единственными и определяющими факторами, влияющими на способность теста поглощать и удерживать влагу при замесе. Белок поглощает лишь треть воды, еще треть – некрахмальные полисахариды, а оставшуюся часть — крахмал. Поэтому европейские мукомолы сосредоточены на сохранении целостной структуры белка, окружающей крахмальные гранулы. Только неповрежденный белок позволяет гранулам набухать в 5000 раз и удерживать влагу при расстойке. Размер частиц муки также оказывает значительное влияние на качество теста: чем больше размер частиц, тем больший объем воды они могут удерживать и тем менее охотно они отдают эту влагу. Жесткие режимы помола разрушают даже качественную пшеницу, ухудшая реологию теста. Для получения высококачественной муки мукомолы ЕС используют щадящие режимы помола и добиваются оптимальной гранулометрии [6].

Актуальность исследования обусловлена необходимостью сравнительного анализа гранулометрического состава и физико-химических показателей российских и зарубежных типов и сортов муки для обоснования выбора сырья, соответствующего требованиям традиционных хлебобулочных изделий разных стран.

Цель исследования. Получить пшеничную муку для производства багета, сравнить гранулометрический состав и физико-химические показатели пшеничной муки высшего сорта и муки Т55.

Объекты и методы исследования. Оценка качеств муки в данной работе проводилась в Федеральном исследовательском центре «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» КрасНИИСХ, в лаборатории технологической оценки качества зерна в соответствии с ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия».

Объекты исследования: пшеничная мука из зерна сорта Красноярская 12 и французская мука Francine farine de Ble Bio T55 изготовитель – Франция.

Лабораторные помолы проводились на мельнице YM1 для помола увлажненной пшеницы Y18. Механические показатели мельницы следующие: скорость помола 600 г/мин, мука грубого помола и мелкие отруби получаются при прохождении первой размольной системы B1-B2-B3, второй размольной системы C1-C2-C3, которая подразумевает дополнительный помол мелких

отрубей, каждая размольная система состоит из 3 каналов с использованием 3 размольных вальца – 2 мукомольных вальца, сит 160 мкм – 800 мкм – 160 мкм. При получении пшеничной муки высшего сорта использовалась первая размольная система, без дополнительного помола мелких отрубей для более щадящего помола. Полученная мука просеивалась на ситах из полиамидной ткани № 36/40 ПА (180 мкм), № 41/43 ПА (160 мкм), №45/50 ПА (140мкм), №64/50 ПА (106), РА-17 ХХХ (80 мкм) для определения гранулометрического анализа, отражающего процентное распределение частиц пшеничной муки высшего сорта и муки Т55 по размерам ячеек сит.

Остаток на сите №45/50 ПА (140 мкм) полученной муки измерялся по ГОСТ 4403-91.

Зольность определялась в соответствии ГОСТ 10847-2019 «Зерно. Методы определения зольности».

Результаты и их обсуждение. Согласно ГОСТ 26574-2017, российским аналогом французской муки Т55 является мука высшего сорта с аналогичным пределом зольности не более 0,55 % и содержанием белка в пределах от 9 % до 12,5 %. Пшеничная мука типа Т55 производится из мягкой пшеницы путем многоэтапного измельчения: на драных системах (5-6 проходов) зерно превращают в крупку с последующим выделением эндосперма и отделением оболочек, алейронового слоя и зародыша [1, 2]. Технологический процесс получения муки высшего сорта включает дробление зерна в дранку, отделение эндосперма от оболочки и последующее фракционирование на ситах с калиброванными отверстиями. Крупные фракции отрубей удаляются, а эндосперм направляется на дальнейшую переработку. Фракции, не соответствующие заданной крупности, подвергаются домолу до размера частиц менее 0,5 мм [7].

В результате исследования установлено, что частицы полученной муки высшего сорта в диапазоне размеров от 140 до 106 мкм демонстрировали содержание 45 % от общей массы анализируемых частиц (табл. 1). Содержание частиц муки Т55 в диапазоне размеров от 140 до 106 мкм – 49 % от общей массы анализируемых частиц.

Таблица 1 – Гранулометрический состав частиц пшеничной муки высшего сорта и муки Т55

Сита с различным размером ячеек	Остаток на сите, %	
	Мука высшего сорта	Мука Т55
180 мкм	-	-
160 мкм	-	-
140 мкм	5	7
106 мкм	40	42
80 мкм	48	46
Поддон	7	5

Полученная мука высшего сорта содержит мелких частиц диаметром менее 80 мкм 55% от общей массы, в то время как мука Т55 – 51 %. Остаток на сите № 45/50 ПА (140 мкм) полученной муки измерялся по ГОСТ 4403-91 и соответствовал 5% согласно требованиям ГОСТ 26574-2017 на муку высшего сорта. В исследуемых вариантах муки доли крупных частиц размером более 140 мкм обнаружено не было.

Полученную муку высшего сорта оценивали на соответствие муке Т55 по показателю зольности и содержанию белка (табл. 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели пшеничной муки высшего сорта и муки Т55

Пшеничная мука	Белок, %	Зола, %
Мука Т55	9 – 12,5	не более 0,55
Мука высшего сорта	13,4	0,51

Полученная мука высшего сорта соответствовала по показателю зольность (0,51 %) муке Т55 (не более 0,55 %). По содержанию белка она превосходила верхний предел требования на содержания белка в муке Т55 на 0,9 %.

Заключение

В результате сравнительного анализа гранулометрического состава установлено, что распределение частиц по размерам у полученной муки высшего сорта и муки Т55 имеет близкий характер. Остаток на сите 140 мкм для муки высшего сорта составил 5 %, что соответствует требованиям ГОСТ 26574-2017. Содержание фракции 140–106 мкм в опытном образце — 45 %, в муке Т55 — 49 %. Доля частиц мельче 80 мкм достигла 55 и 51 % соответственно, при этом частицы крупнее 140 мкм в обеих пробах отсутствовали.

По показателю зольности (0,51 %) полученная мука высшего сорта соответствует требованиям, предъявляемым к муке типа Т55 (не более 0,55 %), по содержанию белка полученная мука превосходила верхний предел требования на содержания белка в муке Т55 на 0,9%. Таким образом, исследуемый образец по совокупности физико-химических показателей может быть идентифицирован как аналог муки Т55 и использоваться для производства багета.

Литература

1. Балеевских, А. С. Экспертиза качества пшеничного хлеба «багет» на Пермском потребительском рынке / А. С. Балеевских, А. А. Ясырева // Агропродовольственная экономика. – 2019. – № 4. – С. 7-14. – EDN ZSVFNJ.

2. MI Prospects (2021). Early Bird Survey. HGCA. Retrieved from http://www.hgca.com/media/280544/mi_prospects_vol_1 6–13–1– .pdf Accessed May 15, 2023.

3. Французская мука – типы, характеристики, аналоги в России. – URL: https://www.hlebio.ru/articles/ frantsuzskaya-pshenichnaya-muka-tip-vid (дата обращения 27.11.2024).

4. Поландова, Р. Д. Хлебопекарные свойства пшеничной муки, состояние, методы регулирования качествав производстве хлебобулочных изделий / Р. Д. Поландова, Г. Ф. Дремучева, О. Е. Карчевская // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – № 3(3). – С. 8-10. – EDN WMVMVV.

5. Егоров, Г. А. Технология муки, крупы, комбикормов / Г. А. Егоров, Е. М. Мельников, Б. М. Максимчук. – Москва, Колос, 1984. – 376 с.

6. Секреты европейских мукомолов / B. Strubbe, K. Veeke, А. Е. Орлов, В. В. Петриченко // Хлебопродукты. – 2019. – № 10. – С. 40-43.

7. Технология производства муки: от зерна до упаковки. – URL: https://apkagat.ru/news/tekhnologiya-proizvodstva-muki-ot-zerna-do-upakovki (дата обращения 21.12.2025).

УДК 637.07

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЕВОЙ СПАРЖИ (ФУЧЖУ) В ТЕХНОЛОГИИ РУЛЕТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

К.А. Геращенко
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
г. Красноярск, Россия
e-mail: Sutuqina@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования влияния соевой спаржи (фучжу) на качественные характеристики рулетов из мяса птицы. Были разработаны рулеты из мяса птицы контрольный образец (без добавления фучжу) и три опытных образца с заменой 5%, 10% и 15% мясного сырья на соевую спаржу. Оценены физико-химические и органолептические показатели готовых изделий. Установлено, что внесение фучжу в количестве 5% позволяет сохранить высокие потребительские свойства продукта при снижении себестоимости.

Ключевые слова: *соевая спаржа, витамины, минералы, функциональные свойства, мясные рулеты, показатели качества.*

PROSPECTS OF USING SOY ASPARAGUS (FUCHU) IN MEAT ROUTLES TECHNOLOGY

K.A. Gerashchenko
FSBEI HE KrasSAU, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. The article presents the results of a study on the effect of soy asparagus (fuzhua) on the quality characteristics of meat rolls. A control sample (without fuzhua) and three experimental samples with 5%, 10%, and 15% replacement of meat raw materials with soy asparagus were developed. The physical, chemical, and organoleptic properties of the finished products were evaluated. It was found that adding 5% fuzhua helps to maintain the high consumer properties of the product while reducing its cost.

Keywords: *soy asparagus, vitamins, minerals, functional properties, meat rolls, quality indicators.*

Введение. Рулеты из мяса птицы являются одним из популярных видов мясных изделий. Поиск новых ингредиентов для улучшения качества и расширения ассортимента данной продукции является актуальной задачей современной мясной промышленности [2]. Соевая спаржа (фучжу, юба, доупи) — это традиционный восточноазиатский продукт, получаемый путем снятия и высушивания пенки, образующейся при нагревании соевого молока. Обладая высоким содержанием белка (до 50-55%), пищевых волокон и микроэлементов,

фучжу представляет значительный интерес для мясной промышленности как функциональный ингредиент [1]. Внедрение растительных компонентов в рецептуры мясных изделий является одним из ключевых трендов современной пищевой индустрии, направленным на снижение себестоимости, улучшение питательного профиля и создание продуктов для различных потребительских групп.

Цель и задачи исследования. Цель исследования: изучить влияния фучжу на качественные показатели рулетов из мяса птицы и определить оптимальную концентрацию.

Задачи исследования: Провести анализ функционально-технологических характеристик фучжу; Определить оптимальную дозировку фучжу; Оценить влияние на влагоудерживающую способность, текстуру и вкус; Провести сравнительный анализ себестоимости.

Объекты исследования – Контрольный образец традиционный рулет из мяса птицы приготовленный по ТУ 9214-033-52115729-2014 без добавления фучжу. Опытные образцы: опытный образец 1 (замена 5% мясного сырья на фучжу, опытный образец 2 (замена 10% мясного сырья на фучжу), опытный образец 3 (замена 15% мясного сырья на фучжу).

Материалы и методы. Исследование началась с анализа функционально-технологических характеристик спаржи. Высокая влаго- и жиросвязывающая способность (волокнистая структура фучжу позволяет эффективно удерживать влагу и жир в мясном фарше, что предотвращает отделение бульона и жира при термообработке, повышая выход готового продукта). Улучшение текстуры (после гидратации фучжу приобретает упругую, жевательную консистенцию, что позволяет имитировать текстуру мышечных волокон, это особенно ценно для стабилизации структуры рубленых изделий, таких как рулеты) [3]. Нейтральный вкус и аромат (правильно обработанная фучжу не обладает выраженным бобовым привкусом, что позволяет ей гармонично интегрироваться в мясную матрицу, не маскируя традиционный вкус продукта). Источник белка и клетчатки (обогащение мясного рулета растительным белком и клетчаткой улучшает его питательную ценность, снижает калорийность и холестериновую нагрузку, что соответствует запросам потребителей, следящих за здоровьем) [4]. Проведённый анализ функциональных свойств спаржи послужил основанием для разработки инновационной рецептуры натуральных мясных рулетов с включением данного ингредиента. Это открывает новые перспективы в создании продуктов с улучшенными питательными характеристиками и расширенным функциональным назначением. Производство исследуемых образцов рулетов из мяса птицы проводили в соответствии с действующей нормативной и технической документацией (ГОСТ Р 57494-2017). Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ Р 55287-2012.

Результаты и обсуждение. Рецептуры рулетов из мяса птицы с соевой спаржей (фучжу) представлены в таблице 1.

Технологический процесс производства начинался с подготовки фучжу: сухую соевую спаржу замачивали в воде (1:3) на 30 мин.

Таблица 1 – Рецептуры рулетов из мяса птицы с соевой спаржей (фучжу), кг/на 100 кг

Наименование ингредиентов	Контрольный образец	Опытные образцы		
		№1 (5%)	№2 (10%)	№ 3 (15%)
Филе бедра	100,00	95	90	85
Маринад Техаский гриль	3,00	3,00	3,00	3,00
Масло	1,00	1,00	1,00	1,00
Вода	6,00	6,00	6,00	6,00
Сыр твердый тертый	25,00	25,00	25,00	25,00
Прованские травы	0,20	0,20	0,20	0,20
Соевой спаржи (фучжу)	-	5	10	15

Приготовление фарша: мясо птицы (филе бедра) измельчали на волчке вместе с соевой спаржей (фучжу), далее в фарш добавляли специи и прованские травы.

Формование рулетов: фарш с внесением фучжу формуют в рулеты, добавляют начинку из сыра, далее рулет из мяса птицы в форме отправляем в пароконвектомат на термообработку 75–80°С до достижения температуры в центре 72°С.

Органолептические профили вариантов представлены на профилограмме (см. рис. 1). Опытный образец 1 (с заменой 5% мясного сырья на фучжу) получил более высокие оценки. Консистенция мясного рулета была упругая, сочная. Опытный образец 2 (с заменой 10% мясного сырья на фучжу) показал хорошую связность, но незначительное снижение плотности рулета из мяса птицы. В опытном образце 3 (с заменой 15% мясного сырья на фучжу) появилась заметная волокнистость, легкая рассыпчатость фарша, а также появляется легкий бобовый привкус и сниженная сочность.

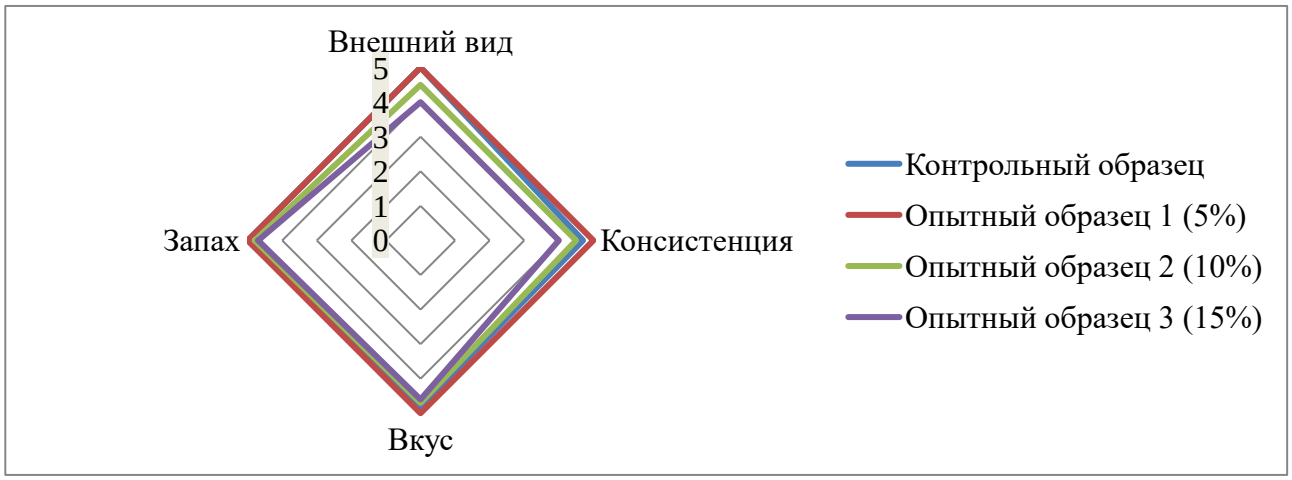


Рисунок 1 – Профилограмма органолептической оценки образцов рулетов из мяса птицы с соевой спаржей (фучжу)

В таблице 2 представлены физико-химические показатели исследуемых образцов рулетов из мяса птицы. Исходя из данных таблицы можно сделать вывод, что влажность и ВУС увеличиваются с ростом доли фучжу за счет ее гигроскопичности. Содержание белка и жира снижается, но остается в пределах нормы для мясных изделий.

Таблица 2 – Физико-химические показатели исследуемых образцов рулетов из мяса птицы с соевой спаржей (фучжу)

Показатель	Контрольный образец	Опытные образцы		
		№ 1 (5%)	№ 2 (10%)	№ 3 (15%)
Влажность, %	62.1	63.5	64.2	65.8
Белок, %	16.8	16.7	16.4	16.0
Жир, %	18.3	17.9	17.5	17.1
ВУС, %	78.2	80.5	82.3	84.1

В таблице 3 представлена сравнительная себестоимость рулетов из мяса птицы с соевой спаржей (фучжу).

Таблица 3 – Сравнительная себестоимость рулетов из мяса птицы с соевой спаржей (фучжу)

Образец	Себестоимость, руб/кг	Экономия по сравнению с контролем, руб	Экономия, %
Контрольный образец	509,8	-	-
Опытный образец №1 (5%)	504,8	5	1,0%
Опытный образец №2 (10%)	499,8	10	2,0%
Опытный образец №3 (15%)	494,8	15	2,9%

Замена части мясного сырья на соевую спаржу приводит к снижению себестоимости: 5 % замена – экономия 1 %, 10% замена – экономия 2 %, 15% замена – экономия 2,9 % Наибольшая экономия достигается при 15 % замене – 15 руб. с каждого килограмма фарша. При промышленных объемах производства (например, 1000 кг в смену) экономия составит: При 5% замене: 5 руб/кг × 1000 кг = 5000 руб/смену.

Внесение соевой спаржи (фучжу) в рулеты из мяса птицы улучшает влагоудерживающую способность и снижает себестоимость без значительного ухудшения качества. Внесение 15 % соевой спаржи взамен мясного сырья нецелесообразно, так как наблюдаются изменения текстуры и вкуса, что ограничивает применение такой дозировки в традиционных продуктах.

Наибольший потенциал имеет образец с 5% фучжу, сочетающий хорошие органолептические свойства и экономическую выгоду. Таким образом, соевая спаржа (фучжу) является перспективным ингредиентом для мясной промышленности, позволяющим создавать продукты с улучшенными технологическими и экономическими характеристиками.

Литература

1. Нечаев, А. П. Пищевые добавки в мясной промышленности / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова. – Москва: ДеЛи принт, 2018. – 320 с.

2. Рогов, И. А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. Кн. 1: Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – Москва: КолосС, 2009. – 565 с.

3. Ли, Х. Soybean curd residue (okara): composition, functionality and food applications / Х.Ли, Ю. Чжан // Journal of Food Science and Technology, 2021. – Vol. 58. – P. 1153-1166.

4. Митина, И. В. Тренды в производстве комбинированных мясных изделий / И. В. Митина // Вестник пищевой науки, 2023. – №1. – С. 22-28.

УДК 637.04

ВЛИЯНИЕ СУХОЙ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОЛБАСЫ ИЗ УТИНОГО МЯСА

Е.В. Долгошева, Т.Н. Романова
ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,
г. Кинель, Россия
e-mail: dolgosheva@mail.ru

Аннотация. Качественные параметры утиного мяса обеспечивают ему значительное конкурентное преимущество среди других видов птицы производстве пищевых продуктов. В качестве функционального компонента в технологии производства колбасы из утиного мяса предлагается применять сухую молочную сыворотку, способствующую улучшению текстуры и прочности фарша, обогащению органолептических характеристик сливочными нотами. Наиболее высокую оценку по органолептическим показателям получил вариант колбасы, изготовленный с применением сыворотки молочной сухой в количестве 7,0% от массы несоленого мясного сырья, набравший 53,39 балла. Добавление молочной сыворотки в колбасу Увеличение содержания сухих веществ и белка в образцах с добавлением сыворотки указывает на обогащение продукта молочным белком.

Ключевые слова*: мясо утиное, сыворотка молочная сухая, качество*

EFFECT OF DRY MILK WHEY ON QUALITY INDICATORS OF DUCK MEAT SAUSAGE

E.V. Dolgosheva, T.N. Romanova
Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

Abstract: The quality of duck meat gives it a significant competitive advantage among other poultry species in food production. Whey powder is proposed as a functional component in duck sausage production technology, helping to optimize the structural and mechanical properties of the minced meat and enrich its organoleptic characteristics with creamy notes. The sausage version produced using whey powder at a rate of 7.0% of the unsalted meat mass received the highest organoleptic score, scoring 53.39 points. Adding milk whey to sausage increases the dry matter content, mainly due to protein. This indicates that the product is enriched with protein from dairy components.

Keywords: *duck meat, dry whey, quality*

Применение утятины в производстве функциональных продуктов является эффективным решением для обогащения рациона необходимыми нутриентами. Колбаса из утиного мяса считается деликатесом с более сложным и насыщенным вкусом, чем у традиционных изделий из свинины или говядины. Она имеет

глубокий, мясной вкус с характерными сладковатыми нотками и легким оттенком дичи. Жир утятины имеет уникальную структуру и содержит ненасыщенные жирные кислоты, что делает текстуру колбасы особенно нежной и сочной. В отличие от светлой птицы, утиное мясо темное, поэтому и колбаса имеет более темный, благородный оттенок на срезе [1].

В колбасном производстве сухая молочная сыворотка способствует формированию однородной и стабильной структуры фарша, предотвращая расслоение и уменьшая пористость. Кроме того, сыворотка обогащает вкус, придавая мясным изделиям сливочные нотки, и помогают удерживать влагу, что делает продукт менее сухим и более сочным [2].

Использование молочной сыворотки для создания продуктов питания не только расширяет ассортимент полезной еды, но и способствует переходу к безотходному производству в молочной промышленности [3].

Учитывая актуальность проблемы, в исследовании была поставлена цель изучить влияние сухой молочной сыворотки на качество утиной колбасы.

Задачами исследований определены разработка рецептуры колбасы из утиного мяса с частичной или полной заменой муки пшеничной сухой молочной сывороткой, оценка органолептических и физико-химических показателей качества, а также пищевой и энергетической ценности готового продукта.

В производстве колбасы применялось кусковое мясо утки как основной вид сырья. Первый вариант (контроль) продукта был выработан в соответствии с ТУ 10.02.01.79. Опытные образцы произведены с частичной или полной заменой муки пшеничной сухой молочной сывороткой. Во втором варианте колбасы содержалось 3,5% сыворотки молочной сухой от массы основного сырья, в третьем варианте – с 7,0%.

Применения молочных ингредиентов в рецептуре колбасы из утиного мяса способствовало изменению общей суммы баллов при органолептической оценке готового продукта. При этом качество всех образцов оценено дегустационной комиссией как отличное. Наиболее высокую оценку получил вариант 3, изготовленный с применением сыворотки молочной сухой в количестве 7,0% от массы основного сырья, набрав 53,39 балла (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты дегустационной оценки качества колбасы из утиного мяса по вариантам опыта, балл

Наименование продукта	Общая оценка качества (баллы)
Вариант 1 – колбаса из утиного мяса (контроль)	Отличное (52,01)
Вариант 2 – колбаса из утиного мяса с применением сыворотки молочной сухой (3,5%)	Отличное (52,01)
Вариант 3 – колбаса из утиного мяса с применением сыворотки молочной сухой (7,0%)	Отличное (53,39)

По внешнему виду все образцы представляли собой ровные батоны с чистой поверхностью. Анализ среза показал наличие темно-красного мяса с плотной, равномерной текстурой и матовой поверхностью. Вкус и запах контрольного образца соответствовал вкусу и запаху утиного мяса, отличался ароматом пряностей. Вкусовые характеристики опытных образцов включали молочные ноты. При этом в 3 варианте, куда добавлено по 7,0% сухой молочной сыворотки, привкус был

выраженным: солоновато-сладким кисломолочным. Суммарная балловая оценка варианта 2, выработанного с добавлением сыворотки в меньшем количестве (3,5%), оказалась такой же, как и контрольного варианта и составила 52,01 балла.

3 вариант колбасы из утиного получил максимальные баллы по запаху и аромату и по консистенции. Он оценен наибольшими баллами среди представленных образцов по вкусу (рис. 1).

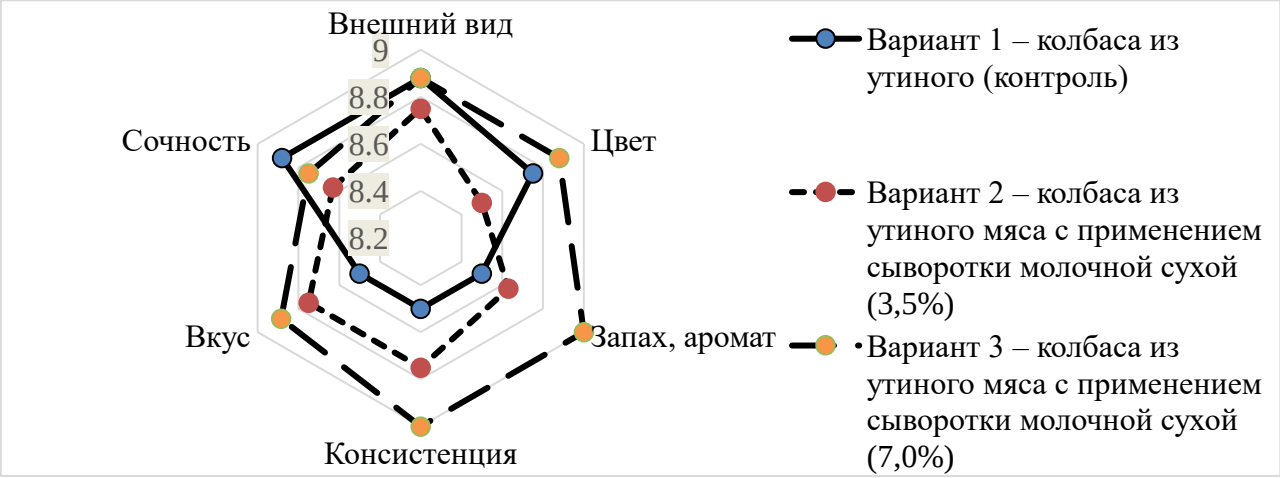


Рисунок 1 – Профилограмма колбасы из утиного мяса по вариантам опыта, балл

Опытные образцы превзошли контрольный вариант по оценке за консистенцию готового продукта.

Физико-химические исследования образцов запеченной охотничьей колбасы из утиного мяса показали, что все они соответствуют нормативным требованиям. Использование сыворотки молочной сухой в рецептуре не повлияло отрицательно на физико-химические показатели качества (табл. 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества колбасы из утиного мяса по вариантам опыта

Наименование продукта	Массовая доля, %				
	влаги	сухих веществ	белка	жира	общей золы
ГОСТ 55499-2013. Продукты из мяса птицы. Общие технические условия	не норми-руется	не норми-руется	не менее 15	не более 20	не норми-руется
Вариант 1 – колбаса из утиного мяса (контроль)	65,92	34,08	16,2	16,8	1,08
Вариант 2 – колбаса из утиного мяса с применением сыворотки молочной сухой (3,5%)	63,27	36,73	16,8	16,7	1,93
Вариант 3 – колбаса из утиного мяса с применением сыворотки молочной сухой (7,0%)	62,48	37,52	16,9	16,4	1,92

Самый высокий показатель массовой доли влаги имеет контрольный вариант колбасы из утиного мяса (65,92%). Меньше всего влаги – 62,06% – содержалось в 3 варианте (с 7,0% сухой молочной сыворотки). Противоположная ситуация наблюдается по подержанию сухих веществ – с увеличением доли молочных продуктов в рецептуре данный показатель увеличивается.

В контрольном образце колбасы зафиксирован минимальный уровень содержания белка, составивший 16,2%. Данный факт позволяет говорить об

обогащении продукта белком за счет введения в рецептуру молочных компонентов.

По показателям массовой доли жира и массовой доли золы различия между вариантами колбасы из утиного мяса были незначительными.

Энергетическую ценность опытных образцов определяли на основании химического состава расчетным методом (рис. 2).

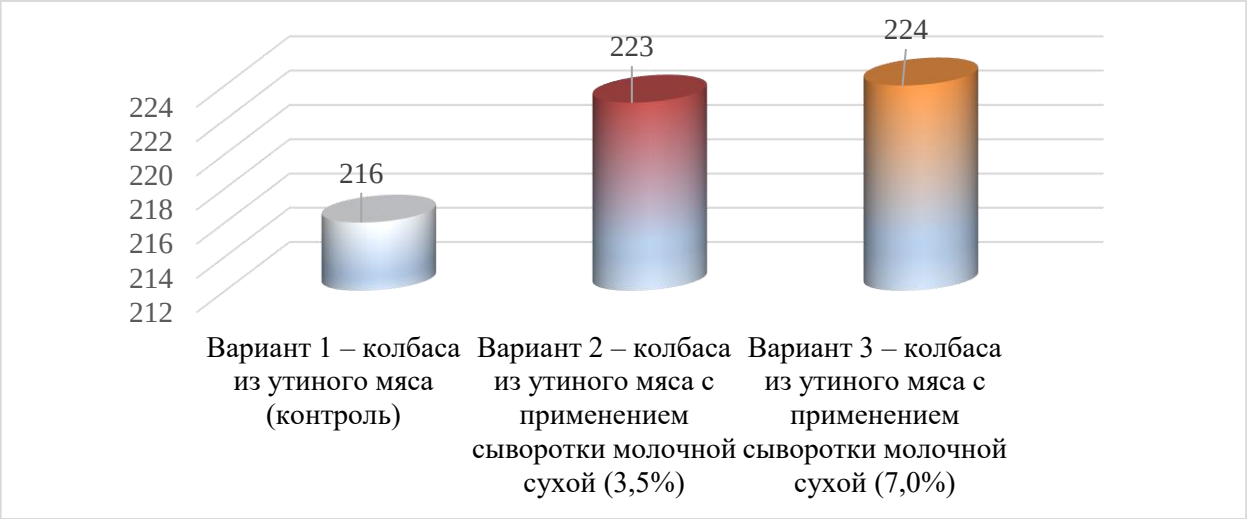


Рисунок 2 – Калорийность колбасы из утиного мяса по вариантам опыта, ккал/100 г

На основании вышесказанного можно утверждать, что применение при производстве колбасы из утиного мяса сыворотки молочной сухой в количестве 7,0% от массы несоленого сырья, позволит получить продукт функционального назначения, обогащенный молочным белком и характеризующийся отличными вкусовыми характеристиками.

Литература

1. Емельянов, А. М. Использование мяса утки в технологии ветчинных изделий / А. М. Емельянов, Г. В. Емельянова // Парадигма устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях современных реалий: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию создания ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, Красноярск, 24-26 мая 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет. – 2022. – С. 257-259.

2. Баймишев, Р. Х. Применение сывороточных белков при производстве колбас полукопченых / Р. Х. Баймишев // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК : материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 24 февраля 2022 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. – 2022. – С. 465-469.

3. Долгошева, Е. В. Использование сухой молочной сыворотки при производстве грудок куриных варено-копченых / Е. В. Долгошева, Т. Н. Романова // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК : материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 16 февраля 2023 года. – Курган: Курганский государственный университет. – 2023. – С. 340-345.

УДК 664.9

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО ЙОГУРТА ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Е.С. Канаева, М.А. Канаев, Д.Ш. Кашина, Р.Х. Баймишев
ФГБОУ ВО «Самарский Государственный аграрный университет»,
г. Кинель Россия
e-mail: Kanaeva_ES_84@mail.ru

Аннотация. Целью работы являлась разработка и оценка опытных вариантов йогурта из козьего молока, обогащённого растительными ингредиентами. В состав продукта вводили овсяные хлопья, семена чиа, семена льна и кокосовую стружку в дозировке 4–6 % от общей массы.

В ходе исследования были изучены потребительские свойства и основные физико-химические показатели полученных образцов. Установлено, что применение растительного сырья положительно влияет на характеристики йогурта: способствует обогащению продукта пищевыми волокнами, повышает его питательную ценность и улучшает структуру. По совокупности органолептических признаков наиболее удачным признан образец с добавлением семян чиа. Все варианты продукции соответствовали установленным нормативным требованиям.

Ключевые слова: *йогурт, козье молоко, растительные добавки, семена чиа, овсяные хлопья, льняное семя, кокосовая стружка.*

THE EFFECT OF HERBAL ADDITIVES ON THE QUALITY OF GOAT'S MILK YOGURT

E.S. Kanaeva, M.A. Kanaev, D.S. Kashina, R.K. Baymishev
Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

Abstract. The aim of this study was to develop and evaluate experimental versions of goat's milk yogurt enriched with plant-based ingredients. The product was formulated with oat flakes, chia seeds, flax seeds, and coconut flakes at a concentration of 4-6% of the total mass.

The study examined the consumer properties and key physicochemical parameters of the resulting samples. It was found that the use of plant-based ingredients positively impacts the yogurt's characteristics: it enriches the product with dietary fiber, increases its nutritional value, and improves its texture. Based on the combined organoleptic characteristics, the sample containing chia seeds was deemed the most successful. All product variants met established regulatory requirements.

Keywords: *yogurt, goat milk, herbal supplements, chia seeds, oatmeal, flaxseed, coconut flakes.*

Введение. Функциональные пищевые продукты имеют большое значение для формирования сбалансированного питания. Кисломолочная продукция, особенно йогурты, служит источником качественного белка, кальция и полезных пробиотических микроорганизмов [1,2].

Козье молоко отличается высокой биологической ценностью и хорошей усвояемостью, что делает его перспективным сырьём для производства кисломолочных продуктов.

Введение растительных компонентов в состав йогурта является одним из эффективных способов повышения его пищевой ценности. Растительные добавки, такие как овёс, семена чиа, лен и кокос, являются источниками пищевых волокон, витаминов, минералов и антиоксидантов [4,5].

Целью исследования являлось изучение влияния растительных добавок на качество йогурта из козьего молока.

Материалы и методы исследования. В качестве базового сырья применяли нормализованное козье молоко с содержанием жира 3,5-4,0 %. Закваску добавляли в объёме 3 %.

В опытные образцы добавляли растительные компоненты:

- овсяные хлопья – 5 %
- семена чиа – 5 %
- льняное семя – 5 %
- кокосовая стружка – 5 %

Добавки вносили после сквашивания продукта. Контрольный образец вырабатывался без добавок.

Результаты исследования. Разработанная рецептура (табл. 1) обеспечивает получение продукта, соответствующего требованиям ГОСТ 31981-2013 [3] по показателям качества, и позволяет обогатить йогурт белком, жирами растительного происхождения и биологически активными веществами растительных добавок.

Таблица 1 – Рецептура йогурта из козьего молока с применением растительных добавок (на 1000 кг продукта)

Наименование сырья	Контроль (без наполнителя)	Овёс	Чиа	Лён	Кокос
Молоко козье нормализованное, кг	970	920	920	920	920
Закваска термофильная, кг	30	30	30	30	30
Растительная добавка, кг	–	50	50	50	50
Итого, кг	1000	1000	1000	1000	1000
Массовая доля растительного сырья, %	–	5,0	5,0	5,0	5,0

Органолептическая оценка показала, что все образцы имеют характерный кисломолочный вкус с различными оттенками, обусловленными внесёнными компонентами.

Йогурт с семенами чиа отличался наиболее приятной текстурой и умеренно вязкой консистенцией. Образец с овсяными хлопьями имел более плотную структуру. Добавление льняного семени способствовало формированию специфической слизистой консистенции. Кокосовая стружка обеспечила продукту насыщенный характерный аромат.

Таблица 2 – Результаты дегустационной оценки качества йогурта из козьего молока с применением растительных добавок, в баллах

Варианты опыта	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет	Общая оценка качества, балл
Контроль (без наполнителя)	3,00	4,85	2,00	9,85
Овёс	3,00	4,70	1,90	9,60
Чиа	3,00	4,75	1,90	9,65
Лён	2,90	4,60	1,85	9,35
Кокос	3,00	4,65	1,90	9,55

В таблице 2 представлены результаты дегустационной оценки качества йогурта из козьего молока с применением ядер орехоплодных с медом.

Дегустационная оценка проводилась комиссией в составе 7 человек из числа профессорско-преподавательского состава.

По результатам дегустации наибольшую оценку получил контрольный вариант — 9,85 балла. Среди опытных образцов лучшим оказался йогурт с чиа — 9,65 балла. Наименьшая оценка отмечена у образца с льном — 9,35 балла, что связано с внешним видом и консистенцией.

Данные оценки качества йогурта из козьего молока с добавлением растительных добавок по физико-химическим показателям представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества йогурта из козьего молока с применением растительных добавок

Варианты опыта	Массовая доля, %				Кислотность, °Т
	влаги	сухих веществ	жира	белка, не менее	
Требования ГОСТ 31981-2013	-	-	От 0,5 до 10,0 включ.	2,8*	От 75 до 140 включ.
Контроль (без наполнителя)	79,50	20,50	3,80	4,40	78,00
Овёс	75,20	24,80	4,10	4,60	80,20
Чиа	74,00	26,00	4,30	4,70	81,50
Лён	73,50	26,50	4,25	4,65	80,80
Кокос	76,00	24,00	4,50	4,50	79,90

* Массовая доля белка в молочной основе для йогуртов с компонентами должна быть не менее 3,2 % в соответствии с требованиями.

По показателю массовой доли влаги, самый высокий показатель выявили у варианта йогурта без наполнителя – 79,50%. Соответственно, данный вариант имеет

самый низкий показатель массовой доли сухих веществ – 20,50 %. Самый низкий показатель массовой доли влаги выявили у варианта йогурта с льном – 73,50%.

Наибольшее содержание массовой доли жира выявили у образца йогурта с кокосом – 4,50%. Наименьшая массовая доля жира отмечена в контрольном образце – 3,80 %.

Массовая доля белка находилась в диапазоне 4,40-4,70 %, при этом наибольшее значение зафиксировано в образце с чиа, что свидетельствует о положительном на пищевую ценность продукта.

Кислотность образцов находилась в пределах 78,00-81,50 °Т, что соответствует требованиям нормативной документации и указывает на стабильность процесса ферментации.

В целом установлено, что добавление растительных добавок приводит к увеличению содержания жира, белка и сухих веществ, что способствует повышению пищевой ценности продукта.

Заключение. Добавление растительных компонентов в йогурт из козьего молока способствует повышению его пищевой ценности и улучшению органолептических характеристик.

Наиболее перспективным вариантом является использование семян чиа, обеспечивающих оптимальную консистенцию и высокую дегустационную оценку.

Литература

1. Барбанова, С. А. Инновационные технологии в производстве молочных продуктов: перспективы развития рынка / С. А. Барбанова, С. А. Филимоненкова // Сборник IV Международной научно-практической конференции. – Тамбов, 2016. − С. 413-423.

2. Гильдерман, Д. Д. Использование растительного компонента в биотехнологии йогурта / Д. Д. Гильдерман, Ю. Г.Стурова // Ползуновский вестник. – 2021. – №3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-rastitelnogo-komponenta-v-biotehnologii-yogurta (дата обращения: 17.04.2025).

3. ГОСТ 31981-2013. Йогурты. Общие технические условия. Введ. 2014-05-01. М.: Стан дартинформ, 2014.

4. Смирнов, В. А. Традиционные и нетрадиционные наполнители / В. А. Смирнов // Молочная промышленность. – 2018. – №2. – С.56-57.

5. Влияние пищевых волокон на качество йогуртов / Ю. В. Ушакова, Г. Е. Рысмухамбетова, К. Е. Белоглазова, С. Ю. Кожушко, Л. В. Карпунина // Вестник МГТУ. – 2022. – №3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-pischevyh-volokon-na-kachestvo-yogurtov (дата обращения: 18.04.2025).

УДК 664

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА МЯСНЫХ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ СТРЕЛОК ALLIUMSATIVUM

А.М. Карапетян, Н.А. Величко
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
г. Красноярск, Россия
e-mail: ya.keks.tema@mail.ru, vena@kgau.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования антиоксидантной активности растительного сырья стрелок Allium Sativum, использующихся в рецептурах мясных полуфабрикатов для повышения пищевой и биологической ценности. Исследование полуфабрикатов из куриного фарша с добавлением стрелок Allium Sativum показало увеличение антиоксидантной активности на 38% в различных мясных изделиях по сравнению с контрольным вариантом.

Ключевые слова*: антиоксидантные свойства,стрелки, растительные компоненты, мясные полуфабрикаты, AlliumSativum.*

ANTIOXIDANT PROPERTIES OF MINCED SEMI-FINISHED MEAT PRODUCTS WITH THE ADDED ALLIUM SATIVUM ARROWS

A.M. Karapetian, N.A. Velichko
FSBEI HE KrasSAU, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. This article presents the results of a study on the antioxidant activity of Allium sativum arrows, a plant-based raw material used in meat preparation recipes to enhance their nutritional and biological value. A study of semi-finished minced chicken products with the addition of Allium sativum arrows demonstrated a 38% increase in antioxidant activity in various meat products compared to the control.

Keywords*: antioxidant properties, arrows, plant components, semi-finished meat products, Allium Sativum.*

Введение. Сегодня производство продуктов питания является одной из ключевых отраслей экономики. В отличие от древних времен, когда рацион был однообразным, современный рынок предлагает огромный ассортимент, стремясь привлечь потребителя.

Особое место здесь занимают мясорастительные изделия. Их преимущество перед традиционными мясными продуктами заключается в повышенной питательной ценности. Добавление растительных компонентов не только обогащает состав, но и снижает себестоимость производства за счет

замены части мясного сырья более доступными ингредиентами. Это делает данное направление крайне перспективным [1].

Растительные добавки улучшают технологические характеристики сырья, и приносят пользу здоровью: укрепляют иммунитет, и способствуют профилактике различных заболеваний. В современной практике существует множество рецептур, где мясо сочетают с овощами и крупами (картофелем, морковью, луком, рисом и др.), включая использование чесночных стрелок (*Allium Sativum*) [2, 3, 4].

Цель и задачи исследования. Изучить влияние растительного сырья - стрелок *Allium Sativum* на антиоксидантные свойства мясных рубленых полуфабрикатов.

Задачи:

- Изучение состава и свойств стрелок *Allium Sativum*;
- Анализ методов определения антиоксидантной активности;
- Исследование антиоксидантной активности стрелок *Allium Sativum*;
- Оценка влияния стрелок A*llium Sativum* на антиоксидантную активность мясных рубленых полуфабрикатов.

Материалы и методы. Стрелки *Allium Sativum* являются перьевой частью чеснока. В период цветения они закручиваются, создавая специальное пространство, в котором хранятся семена. Данный процесс называется стрелкованием. В этот период рост культуры может достигать до 150 см. Стрелки имеют горький аромат и резкий запах. Впервые этот продукт появился в Азии. Стрелки, как и листья, и луковицы, являются съедобными. Основное применение стрелок отмечается в медицинских и пищевых направлениях. *Allium Sativum* добавляют в салаты, соусы и горячие блюда. Растительный компонент содержит в себе большое количество биологически активных веществ, клетчатки и воды. Энергетическая ценность стрелок *Allium Sativum* - 45,83 ккал на 100 г. Соотношение белков/жиров/углеводов составляет 4,938 ± 0,1/0,146 ± 0,003/6,191 ± 0,12. Свойства стрелок *Allium Sativum* (рис. 1) идентичны его луковице. Обладают бактерицидными, фунгицидными свойствами, способствуют снижению артериального давления, холестерина, очищению сосудов, восстановлению микрофлоры кишечника, нормализуют липидный состав крови, пищеварение и другие процессы. Их можно использовать в свежем виде и после тепловой обработки.

Значимым показателем пищевых функциональных продуктов питания является их антиоксидантная активность, Источниками антиоксидантов являются растительное сырье, БАДы. Антиоксидантные свойства (АО) чеснока обусловливаются наличием сульфидных соединений (сульфидов, дисульфидов, трисульфидов). Они защищают ткани от окислительного повреждения, и улучшают функции органов на различных животных моделях. Экстракты термически обработанного чеснока имеют высокий процент антиоксидантной активности, вероятно, из-за высоких уровней аджоена и винилдитиина [5].



Рисунок 1 – Стрелки *Allium Sativum*

На прямую антиоксидантную активность не измеряют. Обычно оценивается влияние антиоксидантов на процесс окисления. Это связано с тем, что процесс антиоксидантной активности – многофункциональна: время, температура, природы вещества, концентрация антиоксиданта и других соединенийи т. д. Для измерения используют как химические, так и физико-химические (инструментальные) методы, например:

• Перманганатометрическое титрование. В данном методе раствор перманганата калия выступает в роли окислителя. Его титруют исследуемой пробой при комнатной температуре до тех пор, пока раствор не потеряет окраску. Относительный уровень антиоксидантной активности (АО) определяется количеством миллилитров препарата, затраченного на нейтрализацию 1 мл 0,05 Н раствора марганцовки. При этом действует прямая зависимость: чем меньше пробы потребовалось для титрования, тем мощнее её антиоксидантные свойства.

• Спектрометрия. Чаще всего этот способ применяют для оценки способности вещества нейтрализовать стабильные синтетические радикалы, такие как DPPH или ABTS.

• Электрохимический анализ. Сюда относятся такие техники, как циклическая вольтамперометрия, потенциометрия и фотохемилюминесценция.

Единицы измерения итоговых показателей зависят от выбранной методики:

• Эквивалент стандарта. Активность выражается через массу или количество моль эталонного антиоксиданта, который дает аналогичный эффект при тех же условиях. Обычно в качестве эталонов выбирают природные соединения (рутин, кверцетин) или искусственный аналог витамина Е тролокс.

• В пересчёте на окислительно-восстановительный потенциал – результаты выражаются в универсальных единицах моль-экв/л [7].

Результаты исследования. Была определена антиоксидантная активность стрелок *Allium Sativum* на момент сбора (июль 2025 г). Исследование антиоксидантной активности осуществлялось по антиоксидантной ёмкости, которую определяли кулонометрическим методом на основе электрогенерированных галогенов, в частности брома [8].

При определении АО использовали свежевыжатый сок, результаты пересчитывались на массу сырья. В качестве эталона использовали спиртовой раствор рутина. АО свежих стрелок *Allium Sativum* составила 9,4 мг рутина в 1 г сырья.

Для повышения пищевой ценности и придания оригинальных органолептических свойств в рецептуру мясных изделий – котлет из мяса курицы вносили стрелки *Allium Sativum.* В таблице 1 приведена рецептура контрольного и опытного образца куриных котлет с добавлением стрелок *Allium Sativum*. На основе предварительно проведенных экспериментальных исследований, в рецептуру опытного образца было добавлено 5% стрелок *Allium Sativum* взамен мясного сырья.

Таблица 1 – Рецептура куриных котлет контрольного и опытного образца

Наименование ингредиента	Масса по рецептуре, г	
	Контроль	Опыт
Куриное мясо	70	65
Стрелки чеснока (порошок)	-	5
Сухари панировочные	2	2
Лук репчатый свежий	3	3
Перец черный молотый	0,1	0,1
Соль поваренная	1,2	1,3
Вода питьевая	23,7	23,6
Итого	100	100

Для определения АО мясных изделий, готовили водные экстракты следующим образом: к навеске мясного изделия массой 3 г добавляли 100 мл дистиллированной воды, затем перемешивали в течении получаса на магнитной мешалке, полученный экстракт анализировали на кулонометре – «Эксперт-006-антиоксиданты» для измерения антиоксидантной активности. При добавлении стрелок *Allium Sativum* у опытного образца антиоксидантная активность повысилась на 38 % по сравнению с контрольным.

Заключение

Таким образом, добавление растительного компонента стрелок *Allium Sativum* в мясной фарш позволяет не только повысить пищевую ценность мясных изделий, но и его антиоксидантные свойства.

Литература

1. Борозда, А. В. Перспективы производства мясных полуфабрикатов функционального назначения / А. В. Борозда, Ю. Ю. Денисович // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: мат. всерос. научн.-практ. конф. В 3-х т. Т. 3 / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 221.

2. Величко, Н. А. Возможность использования капусты брокколи для обогащения мясных рубленых полуфабрикатов / Н. А. Величко, А. И. Машанов, И. В. Буянова // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 3. – С. 160-164.

3. Соловьева, Е. В. Использование растительных добавок в рецептуре куриного фарша для полуфабрикатов / Е. В. Соловьева // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 2-3. – С. 394-395.

4. Сафронова, Т. Н. Способы повышения пищевой ценности мясных кулинарных изделий / Т. Н. Сафронова, Л. Г. Ермош, О. М. Евтухова; Сибирский федеральный университет, торгово-экономический институт. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. – 144 с.

5. Медицинский центр «Пересвет» – главный информационный портал «антиоксиданты»: сайт. – URL:https://mc-peresvet.ru/news/antioksidanty.

6. Козубенко, А. А. Современные методы определения антиоксидантов и оценки антиоксидантной активности / А. А. Козубенко, Л. В. Рудакова // материалы XIV Всероссийской Бурденковской научной конференции: Молодежный инновационный вестник. – 2018. – Т. 7, прил. – С. 314.

7. Тринеева, О. В. Методы определения антиоксидантной активности объектов растительного и синтетического происхождения в фармации (обзор) / О. В. Тринеева // Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2017. – № 4. – С. 180-197.

8. Драчева, Л. В. Суммарная антиоксидантная активность растительных экстрактов / Л. В. Драчева, Н. К. Зайцев, О. А. Жарикова // Пищевая промышленность. – 2011. – № 9. – С. 44-45.

УДК 636.294:637

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА ЭКСТРАКЦИИ АМИНОКИСЛОТ ИЗ СУХОЖИЛИЙ МАРАЛОВ

А.И. Королькова
ФГБНУ ФАНЦА, г. Барнаул, Россия
e-mail: Otdel_wniipo@rambler.ru

Аннотация. В работе представлен анализ аминокислотного состава биосубстанций полученный разными способами экстракции сухожилий марала. По результатам проведенного исследования установлено, что для получения биосубстанций из сухожилий маралов наиболее полноценных по составу аминокислот, эффективным является способ переработки сырья, включающий ультразвуковую экстракцию при температуре 45-50°С, интенсивность ультразвуковых колебаний 22 кГц, с последующей высокотемпературной экстракцией при температуре 120°С, давлении 1,5 атм). Применение данного способа экстракции позволяет получить биосубстанции, в которых количественное содержание аминокислот выше в 2,8-4,9 раза по сравнению с экстрактами, полученными другими способами.

Ключевые слова: *Марал, экстракция, сухожилия, биохимический состав, аминокислотный состав.*

DETERMINATION OF EFFICIENT METHOD OF AMINO ACID EXTRACTION FROM MARAL TENDONS

A.I. Korolkova
Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology, Barnaul, Russia

Abstract. The paper presents an analysis of the amino acid composition of biosubstants obtained by various methods of extraction of maral tendons. According to the results of the study, it was found that in order to obtain biosubstants from maral tendons with the most complete amino acids, the method of processing raw materials is effective, including ultrasonic extraction at a temperature of 45-50 °C, the intensity of ultrasonic vibrations is 22 kHz, followed by high-temperature extraction at a temperature of 120 °C, pressure of 1.5 atm). Using this extraction method enables to obtain biosubstants in which the quantitative content of amino acids is 2.8-4.9 times higher compared to extracts obtained using other methods.

Keywords: *Maral, extraction, tendons, biochemical composition, amino acid composition.*

Сухожилия марала это побочная продукция пантового оленеводства, активно применяется как сырьё для производства функциональных продуктов питания и биологически активных добавок, способствующих восстановлению и поддержанию здоровья опорно-двигательного аппарата. Оно является перспективным источником белка для обогащения пищевых продуктов [1, 2].

Согласно последним исследованиям экстракт из сухожилий оленя, полученный с применением ультразвука, обладает антиоксидантным действием и способствует пролиферации клеток костной ткани [3, 4, 5].

Сотрудниками института пантового оленеводства отдела ВНИИПО были разработаны и апробированы алгоритмя переработки сырья, направленные на повышение выхода и сохранение биологически активных веществ в конечных биосубстанциях. Жмых, остающийся после экстракции, подвергают дальнейшей переработке, в том числе с использованием автоклавирования при высоких температурах, что позволяет более полно извлекать оставшиеся ценные компоненты из сырья; увеличить выход биологически активных веществ, а так же повысить экономическую эффективность производства. Однако при высокотемпературной обработке существует риск потери термолабильных биологически активных веществ. Поэтому при выборе режима переработки важно балансировать между полнотой извлечения и сохранением биологической ценности конечного продукта [6].

В связи с этим перед нами стояла цель определить эффективный способ переработки сухожилий маралов на основании результатов изучения аминокислотного состава образцов биосубстанций. Задачей исследований являлась определить качественный и количественный аминокислотный состав полученных образцов биосубстанций изготовленных различными способами.

Материалы и методы исследований. Научно-исследовательская работа проводилась в лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции отдела ВНИИПО ФГБНУ ФАНЦА.

Материалом исследований служили сухожилия марала. В ходе исследований было получено 4 образца:

1. Ультразвуковая экстракция, при 45-50°С, интенсивность ультразвуковых колебаний 22 кГц;
2. Ультразвуковая экстракция при 45-50°С, интенсивность ультразвуковых колебаний 22 кГц, высокотемпературная экстракция при 120°С, давлении 1,5 атм;
3. Ультразвуковая экстракция сырья с ферментами микробного происхождения, при температуре 45-50°С, интенсивность ультразвуковых колебаний 37 кГц;
4. Ультразвуковая экстракция с ферментами микробного происхождения, при температуре 45-50°С, интенсивность ультразвуковых колебаний 37 кГц, с последующей высокотемпературной экстракцией при температуре 120°С и давлении 1,5 атм.

Для анализа аминокислотного состава использовался высокоэффективный жидкостный хроматограф Shimadzu LC-20 Prominence (Япония) с диодно-матричным детектором, работающим на длине волны 254 нм. Параметры хроматографического анализа: Колонка: MZ-Analysentechnik GmbH, C18, 250 × 4,6 мм, 5 мкм, при градиентном режиме с расходом элюента 1,1 мл/мин и температуре колонки 40-60 °C. В качестве подвижной фазы использовали: Компонент А – 6 мМ раствор ацетата натрия, pH 5,5; компонент В – 1 % изопропиловый спирт в ацетонитриле; компонент С: 6 мМ раствор ацетата натрия, pH 4,05 [7].

Полученные данные были обработаны методами вариационной статистики с использованием программного обеспечения Excel Microsoft Office.

Результаты исследований. Определен качественный состав аминокислот в экстрактах из сухожилий марала. В экстрактах из сухожилий марала обнаружено 16 аминокислот. Среди заменимых аминокислот присутствуют: аспарагиновая кислота, аланин, глутаминовая кислота, гидроксипролин, пролин, глицин, серин, тирозин. В составе также имеются незаменимые аминокислоты, такие как фенилаланин, лизин, треонин, валин, лейцин, изолейцин, аргинин, гистидин

Суммарное количественное содержание аминокислот в экстрактах из сухожилий марала с применением разных способов экстрагирования представлено на рисунке 1.

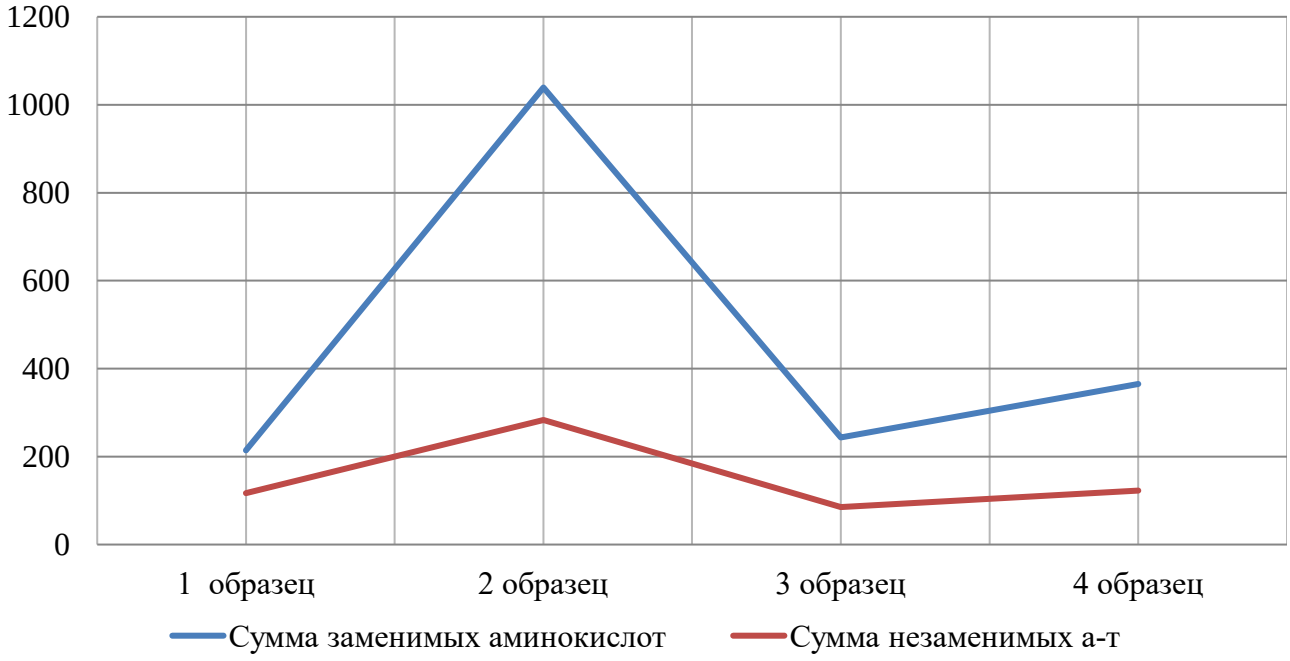


Рисунок 1 – Аминокислотный состав экстрактов из сухожилий марала, мг/100 г

Из числа заменимых аминокислот в превалирующем количестве отмечены аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота, пролин и глицин, составляющие от 45 до 57% от общего количества аминокислот. Из незаменимых аминокислот в экстрактах из сухожилий марала в большем количестве обнаружены

фенилаланин, лизин и лейцин, составляющие от 14 до 26% от общего количества аминокислот. Исключение составляет экстракт, полученный, при гидролизе в присутствии ферментов (образец 3), при котором в преобладающем количестве из незаменимых аминокислот представлены валин, лизин и аргинин, составляющие 17% от общего количества аминокислот.

Количественное содержание аминокислот значительно варьировало в зависимости от способа экстракции. Как видно из рисунка 1, значительно выделяется образец, полученный 2 способом. Сумма аминокислот при данном способе экстракции была в 4 раза выше по сравнению с 1 и 3 образцами и в 2,7 раза выше, чем в экстракте, полученном по 4 образцу.

Таким образом, для лучшего извлечения аминокислот при экстракции сухожилий марала наиболее подходят образцы, включающие поэтапное экстрагирование с применением низкотемпературной экстракции в поле ультразвука, с последующей высокотемпературной экстракцией.

Латература

1. Луницын, В. Г. Пантовое оленеводство России / В. Г. Луницын, Н. П. Борисов; Всероссийский научно-исследовательский институт пантового оленеводства. – 2-е изд. – Барнаул: ВНИИПО, 2012. – 1000 с.

2. Кротова, М. Г. Коллаген, гидролизованный из сырья маралов: технология получения и биохимический состав / М. Г. Кротова, И. Н. Гришаева. – Текст : непосредственный // Техника и технология пищевых производств. – 2024. – Т. 54, № 4. – С. 884–896.

3. Sika Deer Antler Collagen Type I-Accelerated Osteogenesis in Bone Marrow Mesenchymal Stem Cells via the Smad Pathway / N. Li, M. Zhang, G. P. Drummen [et al.] // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2016. – Vol. 2016. – Art. ID 2109204. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27066099/ (date of access:01.03.2026).

4. Белоусова, С. В. Влияние ферментативных препаратов на глубину гидролиза коллагенсодержащего сырья / С. В. Белоусова, О. В. Косенко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 4. – С. 84-86.

5. Effects of deer tendons collagen on osteoporosis rats induced by retinoic acid / H. Zhang, Y. Zhao, Y. Q. Li [et al.] // Zhong Yao Cai. – 2010. – Vol. 33, № 3. – P. 411-414.

6. .Кротова М. Г. Усовершенствование технологии гидролиза сырья марала / М. Г. Кротова // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 5 (158). – С. 147-152.

7. М-02-902-142-07. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методика выполнения измерений массовой доли аминокислот методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / ООО «АНАЛИТ». – Санкт-Петербург : Аналит, 2007. – 18 с.

УДК 664.859

ИССЛЕДОВАНИЕ МУССОВ ИЗ ПЛОДОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

К.Н. Нициевская, С.В. Станкевич
ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук» (СФНЦА РАН), р.п. Краснообск, Россия
e-mail: nitsievskayakn@sfsca.ru

Аннотация. Представлен анализ органолептические и микростурктурных изменений при разработке мусса из плодов земляники садовой с применением в качестве загустителей манной крупы, овсяных хлопьев, кускуса и псиллиума. Представлены данные в виде графических иллюстраций и выводом.

Ключевые слова: *земляника садовая, мусс, псиллиум, органолептические показатели, микроструктурные показатели.*

STRAWBERRY DESSERT STUDY

K.N. Nitsievskaya, S.V. Stankevich
Siberian Federal Research Center of Agrobiotechnologies Russian Academy of Sciences, Novosibirsk region, Krasnoobsk, Russia

Abstract. Analysis of organoleptic and microstructural changes is presented during development of garden strawberry mousse using semolina, oat flakes, couscous and psyllium as thickeners. The data is presented in the form of graphic illustrations and output.

Keywords: *garden strawberry, mousse, psyllium, organoleptic indicators, microstructural indicators.*

Актуальность научно-исследовательской работы заключается в подборе загустителей растительной природы для создания муссов. На сегодняшний день десерты пользуются особой популярностью у населения благодаря их высоким вкусовым достоинствам, нежной консистенции и привлекательному внешнему виду. Растительные добавки широко применяются в технологии взбитых десертов. Особенностью взбивных десертов является употребление их в охлажденном виде, при этом изделия характеризуются желеобразной или пенообразной консистенцией благодаря внесению в их рецептуры желирующих веществ (крахмал, желатин, агар и агароид, пектин и пектиновые вещества, альгинаты и др.).

Цель работы: разработка технологии муссов с использованием псиллиума.

Материалы и методы исследований. Работа проведена в 2025-2026 гг. Используемое сырьё: *плоды земляники садовой* по ГОСТ 33953-2016 [1]; Получение отвара из плодов земляники садовой согласно Сборнику рецептур ТК 667 «Мусс яблочный (на крупе манной)» [2]. В нашем исследовании соотношение основы для мусса составляла – вода:плоды земляники как 1:2.5.

Далее при нагревании до 100°С, добавляли загуститель (образец: №1 - манная крупа, №2- овсяные хлопья измельчённые; №3- кускус) в количестве 6% от массы и проваривали в течении 3-х минут. Полученные образцы взбивали миксером при температуре 40°С. Образец №4, нагревание проводили до 100°С в течении 3-х минут без добавления псиллиума (согласно требованиям производителя), охлаждали до температуры 40°С и взбивали миксером, добавляя постепенно псиллиума в количестве 2% от массы.

Муссы подвергали охлаждению до температуры t= 4,0±0,5°С в течении 12 часов. Изучали органолептические изменения согласно ГОСТ 18488-2000 «Концентраты пищевые сладких блюд. Общие технические условия» [3] по показателям «цвет», «вкус», «запах» и «консистенция» с учетом 5-балльной шкалы и коэффициента весомости (показатель «вкус» – 4, «запах» – 3, «консистенция» - 2, «цвет» - 1)». Проведение органолептического анализа дополнительно заключалось в применении дескриптивного метода по ГОСТ ISO 6658 Органолептический анализ. Методология. Общее руководство. Метод заключался в определении дескрипторов по образцам, определены следующие дескрипторы: вкус (кислый, крупяной, земляничный, сладкий), запах (кислый, земляничный, крупяной, аромат сладости), консистенция (воздушная, жидкая, плотная), цвет (розовый, красный, темно-красный).

Оборудование. Температуру замеряли термометром Testo 905-T1 (Германия) с погрешностью измерений ± 0,5°С.). Исследование влияния загустителя на микроструктурные исследования осуществляли с применением микроскопа марки Carl Zeiss Stereo Discovery V8 с камерой Axio Cam ICc 5 и программным обеспечением ZEN (Германия). Микроструктуру водных растворов гуаровой камеди изучали при увеличении 60Х.

Результаты исследований. Проведены исследования органолептических характеристик образцов мусса (рис. 1). Наибольшее количество баллов набрал образец №1 (с крупой манной) – 20 баллов, образец №4 (с псиллиумом) – 16 баллов.

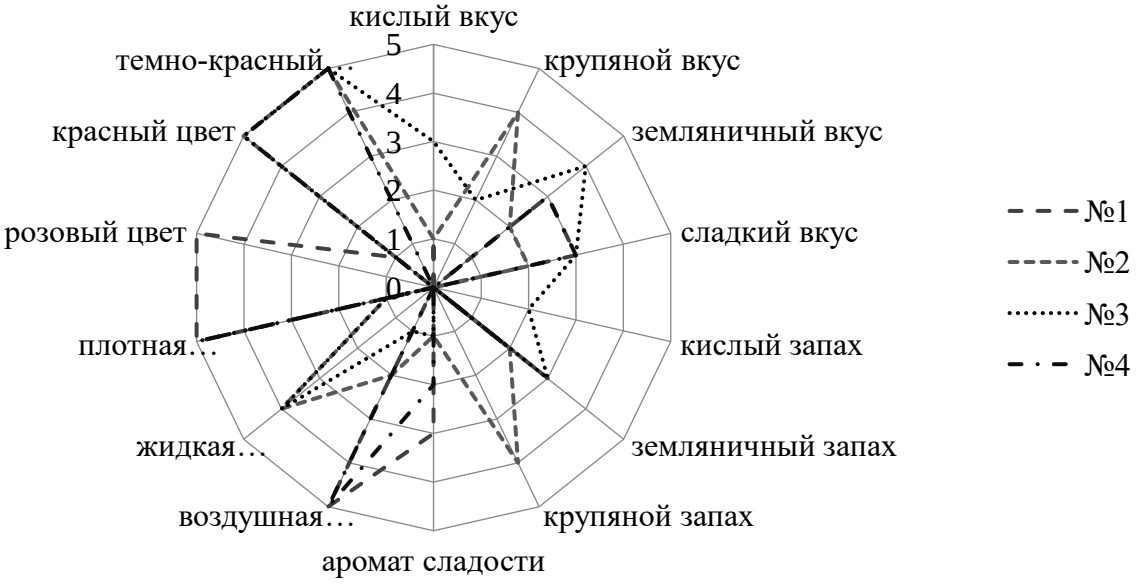
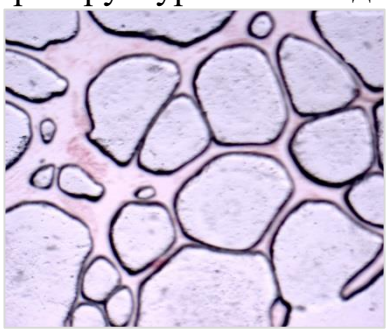


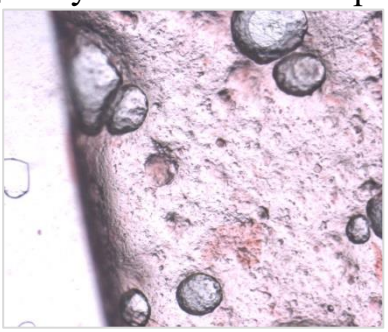
Рисунок 1 Профиллограмма органолептической оценки образцов мусса

Наименьшее количество баллов набрал образец №2 (с овсяными хлопьями) – 10 баллов и образец №3 (с кускусом) – 12 баллов. При анализе профиля органолептических показателей образца №1, был сделан вывод, что он характеризуется розовым цветом, воздушной и удерживающей форму (плотной) консистенцией, сладким земляничным вкусом и ароматом. При оценивании органолептических показателей образца №2 и №3, можно сделать вывод, что овсяные хлопья и кускус наименее применимы для создания мусса, так как вкус и запах овсяных хлопьев были более ощутимы, чем земляника, а консистенция осталась жидкой. При анализировании профиля органолептических данных образца №4, был сделан вывод, что для него характерен темно-красный цвет, воздушная и удерживающая форму (плотная) консистенция, сладкий земляничный вкус и аромат. Псиллиум применим для создания мусса.

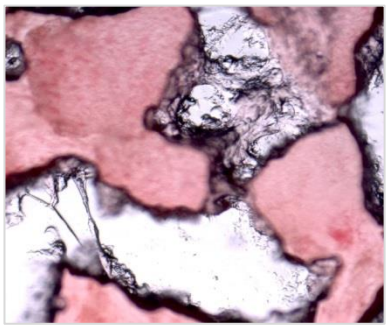
Микроструктурные исследования образцов мусса показаны на рисунке 2.



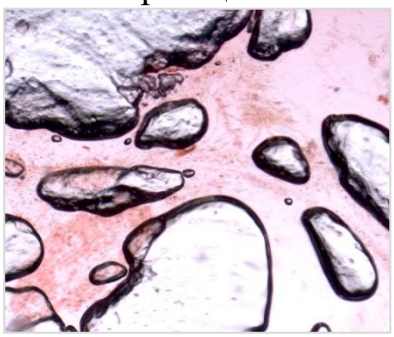
образец №1



образец №2



образец №3



образец №4

Рисунок 2 – Микроструктурные исследования образцов мусса

Образцы №1 и №4 характеризовались формированием воздушных агломераций в структуре мусса. Образцы №2 и №3 устойчивой структуры не формировали

Выводы

Лучшими экспериментальными образцами суфле, по органолептической оценке, при создании муссовой системы отмечены образцы №1 с крупой манной по классической технологии и образец №4 с псиллиумом.

Литература

1. ГОСТ 33953-2016 Земляника свежая. Технические условия.

2. Сборник рецептур. Блюд и кулинарных изделий. Для предприятий общественного. Питания / Составитель Л. Е. Голунова. – Санкт-Петербург: Издательство «Профикс», 2003.

3. ГОСТ 18488-2000 Концентраты пищевые сладких блюд. Общие технические условия.

УДК 637.52

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВЯЛЕНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Т. Н. Романова, Е. В. Долгошева
ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,
г. Кинель, Россия
e-mail: roma_alisa_ru@mail.ru

Аннотация: на основании проведенных исследований сыровяленой продукции (чипсов из мяса птицы без добавления и с добавлением муки подсолнечника из жмыха в количестве 3,5,7, 9% нами были получены следующие результаты: по органолептическим показателям больший показатель 45 баллов набрал 4 вариант опыта чипсов куриных с применением муки подсолнечника в количестве 7% от массы сырья. Физико-химический анализ показал увеличение массовой доли белка в опытных образцах с 42,07 до 48,18%, жира с 3,39 до 4,45%, углеводов с 2,10 до 3,3%, произошло снижение массовой доли соли с 1,4 до 1,3. Все показатели соответствовали ГОСТ Р 55791-2013 Изделия сырокопчёные и сыровяленые из мяса цыплят бройлеров. Технические условия.

Ключевые слова*: качество, безглютеновое сырье, чипсы, жмых, мука подсолнечника.*

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF DRY-CURED POULTRY PRODUCTS USING GLUTEN-FREE PLANT-BASED PROCESSING PRODUCTS

T. N. Romanova, E. V. Dolgosheva
Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

Abstract: based on the conducted studies of raw dried products (poultry chips without the addition of salt and with the addition of salt cake flour in the amount of 3,5,7. 9%), we obtained the following results: according to organoleptic indicators, the higher score was 45 points for the 4th variant of the experiment of chicken chips using sunflower flour.in the amount of 7% of the mass of raw materials. Physico-chemical analysis showed an increase in the mass fraction of protein in the experimental samples from 42.07 to 48.18%, fat from 3.39 to 4.45%, carbohydrates from 2.10 to 3.3%, and a decrease in the mass fraction of salt from 1.4 to 1.3. All indicators corresponded to GOST R 55791-2013 Raw and dried products from broiler chicken meat. Technical conditions.

Keywords: *quality, gluten-free raw materials, chips, cake, sunflower flour.*

Производство мясных изделий с использованием растительных компонентов является на сегодняшний день одним из приоритетных

направлений в пищевой индустрии [1]. Особое внимание привлекает тематика глютеновой непереносимости у населения. Освоение данного направления предприятиями позволит увеличить потребительский спрос среди населения с глютеновой непереносимостью [3]. Продукция вторичного сырья масложировой промышленности (мука из жмыха) является обезжиренным, но обогащенным продуктом источника растительного белка, сбалансированного аминокислотного, витаминного и микро-макроэлементного состава, позволяя расширить ассортиментный ряд и качество мясной сыровяленой продукции подтверждая актуальность выбранной темы исследования [2].

Целью работы являлось: определить влияние безглютенового растительного сырья на качество сыровяленой продукции.

Схема опыта сыровяленых изделий чипсов из мяса птицы с применением муки из жмыха подсолнечника представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема опыта по изучению влияния применением муки из жмыха подсолнечника на качество чипсов из мяса птицы

Выработка сыровяленых изделий осуществлялась из охлажденного филе цыпленка бройлера.

Рецептура сыровяленых изделий чипсов из мяса птицы с применениеммуки из жмыха подсолнечника представлена в таблице 1.

Безглютеновое растительное сырье мука из жмыха подсолнечника добавлялась в опытные варианты в количестве 3, 5, 7 и 9% от объема основного сырья на этапе фаршесоставления. В контрольный вариант опыта чипсов мука не добавлялась.

Таблица 1 – Рецептура сыровяленых изделий чипсов из мяса птицы с применением муки из жмыха подсолнечника на 100 кг сырья, кг

Сырье, кг (компоненты)	Варианты опыта				
	чипсы (контроль) без муки жмыха подсолнечника (1 вариант)	чипсы с мукой из жмыха подсолнечника 3% (2 вариант)	чипсы с мукой из жмыха подсолнечника 5% (3 вариант)	чипсы с мукой из жмыха подсолнечника 7% (4 вариант)	чипсы с мукой из жмыха подсолнечника 9% (5 вариант)
Основное сырье					
Фарш из филе цыплят-бройлеров	100,00	97,00	95,00	93,00	91,00
Мука подсолнечника 3%	-	3,0	-	-	-
Мука подсолнечника 5%	-	-	5,0	-	-
Мука подсолнечника 7%	-	-	-	7,0	-
Мука подсолнечника 9%	-	-	-	-	9,0
Дополнительное сырье, кг					
Соль поваренная	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Нитритно-посолочная смесь	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Специи	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Дополнительный компонент, кг					
Пищевое волокно из кукурузы	-	2,0	2,0	2,0	2,0

Внешний вид чипсов из мяса птицы представлены на рисунке 2.

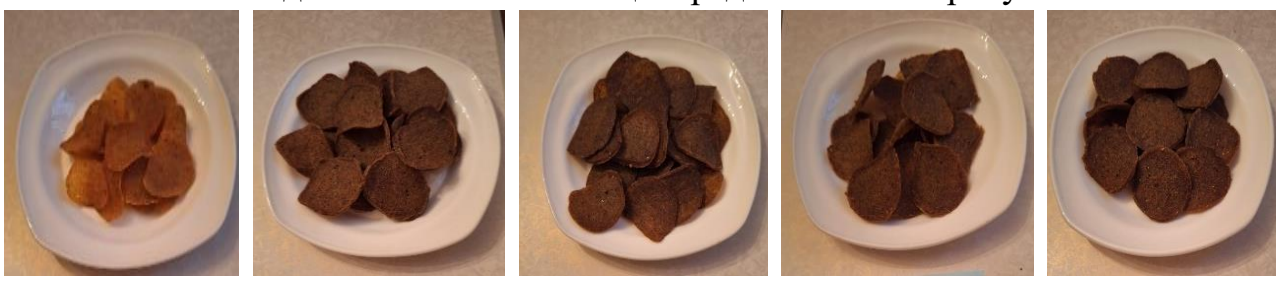


Рисунок 2 – Внешний вид чипсов из мяса птицы слева направо: без добавления муки (контроль) и с добавлением муки из шрота подсолнечника в количестве 3, 5, 7 и 9 %

Результаты органолептических показателей качества чипсов из мяса птицы представлены в таблице 2. Анализ таблицы показывает, что все органолептические показатели сыровяленых изделий чипсов куриных соответствовали требованиям ГОСТ Р 55791-2013 Изделия сырокопченые и сыровяленые из мяса птицы. Технические условия. При этом максимальная сумма баллов 45 относится к чипсам из мяса птицы без добавления и с добавлением муки из жмыха подсолнечника с добавлением 7% от массы сырья. Минимальное количество баллов 42 получили чипсы куриные из мяса птицы с добавлением муки из жмыха подсолнечника в количестве 9%.

Результаты физико-химическим показателей качества чипсов из мяса птицы с применением муки из жмыха подсолнечника представлены в таблице 3. Из данных представленных в таблице видно, что при увеличении внесения муки из жмыха подсолнечника приводит к снижению массовой доли влаги с 33,45% в контроле до 32,04% в 5 варианте опыта (с добавлением 9% сырья). Содержание белка идет на увеличивается с 44,10% при внесение 3% сырья и до 48,18% при

9% внесения сырья. Массовая доля жира сильно не менялась и составляла от 4,03% в варианте с 3% внесения и до 5,00% при 9% сырья. Изменений в массовой доли поваренной соли и нитрита натрия не произошло, что подтверждено лабораторными исследованиями.

Таблица 2 – Результаты органолептических показателей качества чипсов из мяса птицы

Показатели качества	Требования ГОСТ Р 55791-2013 Изделия сырокопченые и сыровяленые из мяса птицы. Тех-н. условия	Варианты опыта чипсов из мяса птицы				
		без муки жмыха подсолнечника (контроль) Вариант 1	с мукой из жмыха подсолнечника в количестве 3% Вариант 2	с мукой из жмыха подсолнечника в количестве 5% Вариант 3	с мукой из жмыха подсолнечника в количестве 7% Вариант 4	с мукой из жмыха подсолнечника в количестве 9% Вариант 5
Внешний вид	Измельченное мясо в виде пластинок толщиной до 5 мм, с поперечным сечением 1-6 см. (9)	Измельченное мясо в виде круглых пластинок толщиной 3 мм (9)	Измельченное мясо в виде круглых пластинок толщиной 3 мм (9)	Измельченное мясо в виде круглых пластинок толщиной 3 мм (9)	Измельченное мясо в виде круглых пластинок толщиной 3 мм (9)	Измельченное мясо в виде круглых пластинок толщиной 3 мм (8)
Консистенция	Плотная, при слабом надавливании поверхность восстанавливается (9)	Плотная, при слабом надавливании поверхность восстанавливается (9)	Плотная, при слабом надавливании поверхность восстанав-ливается (9)	Плотная, при слабом надавливании поверхность восстанавливается (9)	Плотная, при слабом надавливании поверхность восстанавливается (9)	Не значительно плотная, при слабом надавливании поверхность восстанавливается (8)
Цвет	Плотная, при слабом надавливании поверхность восстанавливается (9)	Плотная, при слабом надавливании поверхность восстанавливается (9)	Темно-красный (9)	Темно-красный (9)	Темно-красный (9)	Темно-красный (9)
Запах	Приятные, свойственные даному виду продукта, с выраженным ароматом пряностей и вяления, без посторонних привкуса и запаха (9)	Приятные, свойственные данному виду продукта, с выраженным ароматом пряностей и вяления без посторонних привкуса и запаха (9)	Приятные, свойственные данному виду продукта, с ароматом подсолнечника и вяления, с привкусом и запахом подсолнечника (8)	Приятные, свойственные данному виду продукта, с ароматом подсолнечника и вяления, с привкусом и запахом подсолнечника (8)	Приятные, свойствен-ные данному виду продук-та, с выраженным ароматом подсолнечника и вяления, с привкусом и запахом подсолнечника (9)	Приятные, свойственные данному виду продукта, с выраженным ароматом подсолнечника и вяления, с привкусом и запахом подсолнечника (9)
Вкус	Вкус слегка острый, в меру соленый (9)	Вкус в меру соленый (9)	Вкус в меру соленый, с незначительным привкусом подсолнечника (9)	Вкус в меру соленый с незначительным привкусом подсолнечника (9)	Вкус в меру соленый с выраженным вкусом подсолнечника(9)	Вкус в меру соленый, с насыщенным вкусом подсолнечника(8)
Сумма баллов	45	45	44	44	45	42

Таблица 3 – Результаты физико-химических показателей качества чипсов из мяса птицы с применением муки из жмыха подсолнечника

Показатели	ГОСТ Р 55791-2013 Изделия сырокопченые и сыро-вяленые из мяса цыплят бройлеров	Варианты опытов чипсов из мяса птицы				
		без муки жмыха подсол-нечника (контроль) Вариант 1	с мукой из жмыха подсол-нечника в количестве 3% Вариант 2	с мукой из жмыха подсол-нечника в количестве 5% Вариант 3	с мукой из жмыха подсол-нечника в количестве 7% Вариант 4	с мукой из жмыха подсол-нечника в количестве 9% Вариант 5
Массовая доля, %: влаги	не более 45,0	33,45	33,43	32,85	32,55	32,04
белка	не менее 17,0	42,07	44,10	45,47	46,83	48,18
жира	не более 32,5	3,39	4,03	4,46	4,88	5,00
углевода	не нормируется	0,71	1,57	2,78	2,88	3,02
поваренной соли	не более 2,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,25
нитрит натрия	не более 0,005	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002

Увеличение углеводов происходит в опытных вариантах с 1,57% для 3% внесения муки из жмыха подсолнечника, до 3,02% при 9% внесения муки. Все физико-химические показатели соответствовали ГОСТ Р 55791-2013 Изделия сырокопченые и сыровяленые из мяса цыплят бройлеров.

Самыми калорийными были чипсы из мяса птицы с мукой из жмыха подсолнечника в количестве 9% с калорийностью 249,80 ккал. Низкокалорийными являлись чипсы без добавления муки (контроль), калорийность их составляла 201,63 Ккал. На основании проделанных исследований лучшим признан 4 вариант опыта с содержанием муки в количестве 7% из-за высоких потребительских свойств продукта.

Литература

1. Баймишев, Р. Х. Влияние муки злаковых культур на качество колбас полукопченых / Р.Х. Баймишев, Л.А. Коростелева., Т.Н. Романова // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием.,18 февраля. 2021 г. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. 2021. – С. 592-596.

2. Романова, Т. Н. Использование мякоти корнеплодов при производстве колбасных изделий / Т.Н. Романова, Е.В. Долгошева // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции / под общ. ред. С. Ф. Сухановой, 16 февраля 2023 г. – Курган: Курганский государственный университет. – 2023. – С. 414-418.

3. Михалева, Е. В. Исследование функциональных свойств и составление рецептуры мясных фаршей с использованием растительного сырья / Е. В. Михалева, Ю.А. Ренева // Московский экономический журнал. – 2018. – № 4. – С. 45.

УДК 637.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРКОВИ В ПАНИРОВКЕ КУСКОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ГОВЯДИНЫ

Е.А. Рыгалова
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
г. Красноярск, Россия
e-mail: x3x3x@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрено применение порошка моркови в составе панировочной смеси для кусковых полуфабрикатов из говядины. Актуальность исследования обусловлена необходимостью расширения ассортимента изделий, предназначенных для жарки, за счёт натуральных растительных компонентов, улучшающих органолептические свойства и функционально-технологические показатели. Цель работы – оценить влияние дозировки моркови в панировке (5, 10 и 15 % от массы сухой панировки) на сенсорные характеристики, а также на ВСС, ВУС и ЖУС модельной мясной системы. Сформирован контрольный образец без моркови и три опытных варианта. Показано, что введение моркови на уровне 5-10 % улучшает цвет корочки и сочность, повышает ВСС, ВУС и ЖУС; при 15 % возрастает риск чрезмерного потемнения и появления выраженной сладковатой ноты, что снижает часть органолептических оценок [1-3].

Ключевые слова: *морковь, панировка, кусковые полуфабрикаты, говядина, органолептическая оценка, ВСС, ВУС, ЖУС, растительные порошки.*

USE OF CARROT IN BREADING FOR PORTIONED BEEF SEMI-FINISHED PRODUCTS

E.A. Rygalova
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
e-mail: x3x3x@list.ru

Abstract. The article considers the use of carrot powder in the composition of a breading mixture for portioned beef semi-finished products. The relevance of the study is due to the need to expand the range of products intended for frying by using natural plant-based components that improve sensory and functional-technological properties. The aim of the work was to assess the effect of carrot dosage in the breading (5, 10, and 15 % of the dry breading weight) on sensory characteristics, as well as on water-binding capacity (WBC), water-holding capacity (WHC), and fat-holding capacity (FHC) of a model meat system. A control sample without carrot and three experimental variants were prepared. It was shown that the addition of carrot at the level of 5-10 % improves crust color and juiciness and increases WBC, WHC, and FHC; at 15 %, the risk of excessive darkening and the appearance of a pronounced sweet note increases, which reduces some of the sensory scores [1-3].

Keywords: *carrot, breading, portioned semi-finished products, beef, sensory evaluation, WBC, WHC, FHC, vegetable powders.*

Введение. Кусковые полуфабрикаты из говядины (отбивные, медальоны, порционные изделия для жарки) традиционно производят с применением льезона и сухой панировки, которая формирует хрустящую корочку, снижает потери влаги и определяет внешний вид готового продукта. [2, 5] Одним из направлений совершенствования панировочных смесей является частичная замена сухарей порошками из овощного сырья, способными повышать пищевую ценность за счёт пищевых волокон и природных пигментов. [6, 7] Морковь интересна как источник каротиноидов и клетчатки: в панировке она может усиливать золотисто-оранжевый оттенок корочки и способствовать удержанию влаги за счёт гидрофильных компонентов [7-9] .

Цель и задачи исследования. Цель исследования – определить наилучшую дозировку порошка моркови в панировке кусковых полуфабрикатов из говядины. Задачи: 1) разработать рецептуры контрольного и опытных образцов; 2) описать технологию производства с внесением моркови; 3) оценить органолептические показатели и построить профилограмму; 4) определить ВСС, ВУС и ЖУС и представить результаты в виде таблицы и графика [2, 5].

Материалы и методы. В качестве мясного сырья использовали охлаждённую говядину (тазобедренная часть/лопаточная часть без кости), нарезанную порционными кусками 90–120 г и отбиваемую до толщины 10–12 мм. Порошок моркови получали из очищенных корнеплодов: нарезка, сушка при 50–60 °C до остаточной влажности 8–10 %, измельчение и просеивание. В панировочной смеси порошок моркови вносили в количестве 5, 10 и 15 % от массы сухой панировки с соответствующим уменьшением доли сухарей; контроль готовили без моркови. Органолептическую оценку проводили по 5-балльной шкале по показателям: внешний вид, цвет корочки, аромат, вкус, текстура, сочность (n=5 дегустаторов). ВСС, ВУС и ЖУС определяли на модельной мясной системе из говядины с добавлением соответствующей панировочной смеси как функционального компонента по стандартной центрифужной методике [2, 10].

Результаты и обсуждение. Рецептуры исследуемых образцов представлены в таблице 1. Замена части сухарей порошком моркови приводила к формированию более выраженного тёплого оттенка корочки и к умеренному повышению сочности после жарки. Наиболее сбалансированный результат по органолептическим показателям отмечен при дозировке 10 %.

Таблица 1 – Рецептура кусковых полуфабрикатов из говядины с морковью в панировке (на 1,0 кг мяса)

Компонент	Контроль (0%)	5%	10%	15%
Говядина кусковая, г	1000	1000	1000	1000
Соль поваренная, г	18	18	18	18
Специи (перец и др.), г	2	2	2	2
Льезон (яичная смесь), г	120	120	120	120
Сухари панировочные, г	150	142,5	135	127,5
Порошок моркови, г	0	7,5	15	22,5

Технология производства. Технология изготовления включала: 1) подготовку мяса (жиловка, порционирование, отбивка); 2) посол и кратковременную выдержку 10–15 мин; 3) подготовку панировки (смешивание сухарей и порошка моркови до однородности); 4) панирование (льезон → сухая смесь); 5) жарку на разогретой поверхности/в жире до образования корочки с последующим доведением до готовности (температура в центре куска ≥72 °С); 6) кратковременную выдержку 2–3 мин и подачу/охлаждение. Контрольный образец готовили аналогично, без внесения моркови [2, 5].

Органолептические профили вариантов представлены на профилограмме (см. рис. 1). При дозировке 5-10 % улучшались показатели «цвет корочки» и «сочность», а также слегка повышались оценки «вкус» и «аромат». При 15 % отмечалась тенденция к снижению по «вкусу» и «текстуре» за счёт более заметной сладковатой ноты и более сухой, грубоватой панировки.

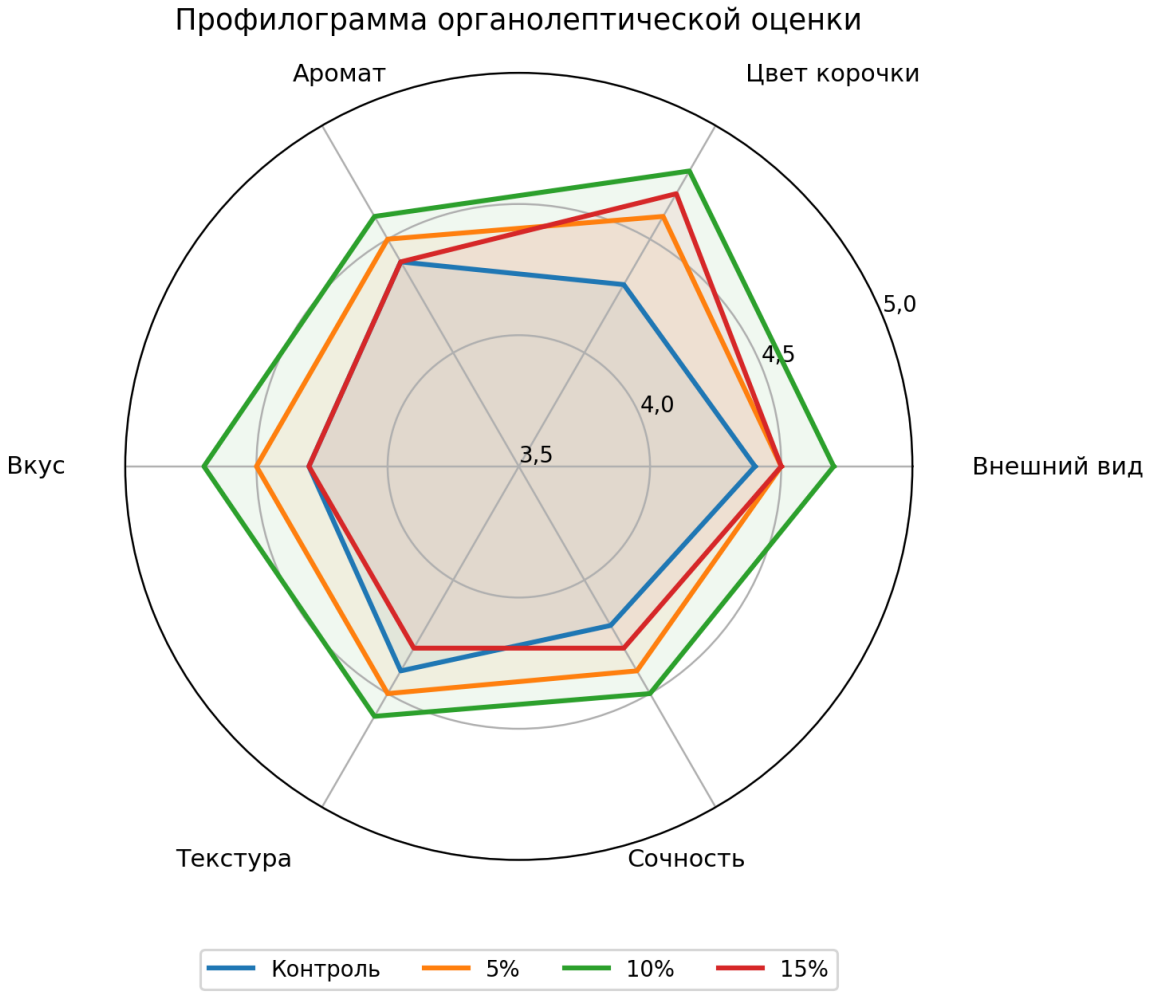


Рисунок 1 – Профилограмма органолептической оценки кусковых полуфабрикатов из говядины (контроль, 5, 10 и 15 % моркови в панировке)

Показатели ВСС, ВУС и ЖУС приведены в таблице 2. Рост значений при 5-10 % моркови можно связать с присутствием пищевых волокон и пектиноподобных компонентов, которые увеличивают связывание влаги и стабилизацию жировой фазы в системе [6-8, 10]. При 15 % показатели сохранялись выше контроля, однако снижались относительно варианта 10 %, что объясняется перегрузкой растительным компонентом и менее равномерной гидратацией частиц.

Таблица 2 – Показатели ВСС, ВУС и ЖУС модельной мясной системы при добавлении панировки с морковью

Вариант	ВСС, %	ВУС, %	ЖУС, %
Контроль (0 %)	76,5	70,8	67,5
5 %	79,2	73,6	69,8
10 %	82,0	76,8	72,5
15 %	80,3	75,0	71,0

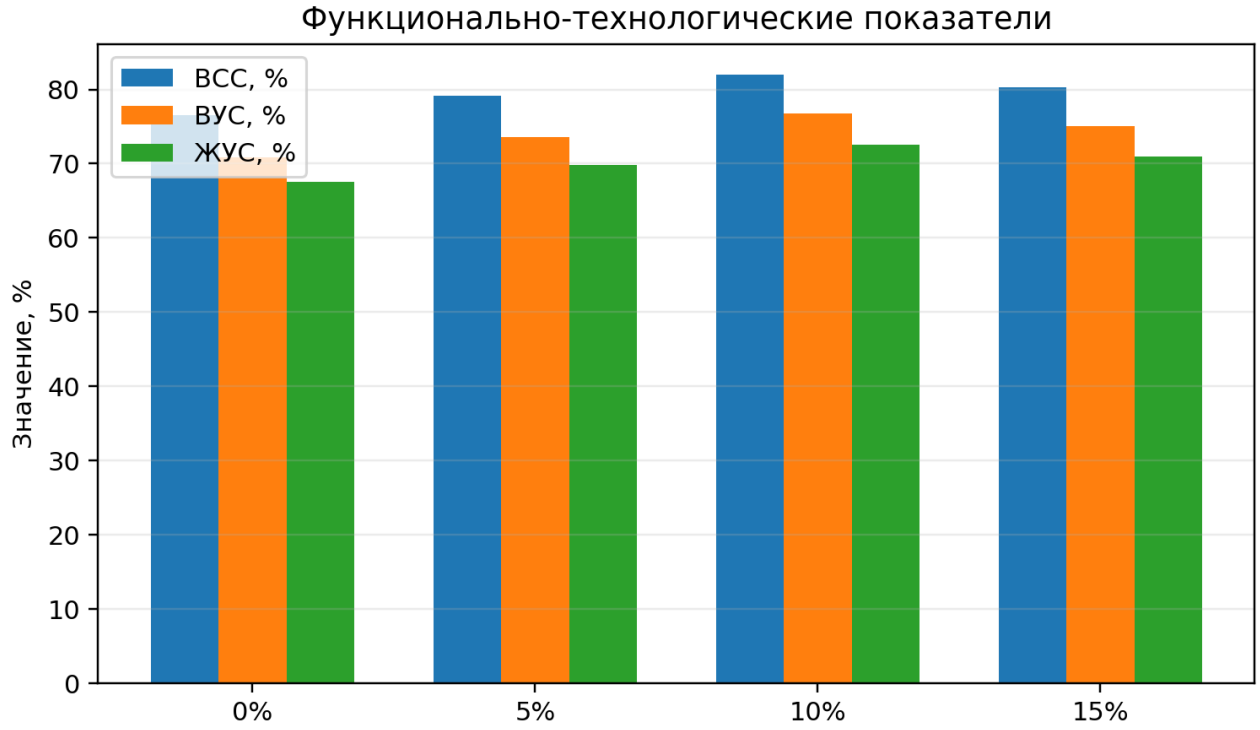


Рисунок 2 – Изменение ВСС, ВУС и ЖУС в зависимости от дозировки моркови в панировке

Выводы

1. Разработаны рецептуры кусковых полуфабрикатов из говядины с добавлением порошка моркови в панировочную смесь (5–15 %) и контрольный образец без добавки. 2. Добавление моркови в панировку на уровне 5–10 % улучшало цвет корочки и сочность, повышало суммарные органолептические оценки. 3. ВСС, ВУС и ЖУС возрастали при увеличении дозировки до 10 %, что указывает на улучшение функционально-технологических свойств; при 15 % отмечалась тенденция к снижению относительно 10 % при сохранении превосходства над контролем. 4. Наилучшей дозировкой по совокупности сенсорных и функциональных показателей является 10 % порошка моркови в панировке.

Литература

1. ТР ТС 034/2013. О безопасности мяса и мясной продукции : технический регламент Таможенного союза: принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. № 68. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 113 с..

2. Рогов, И. А. Технология мяса и мясных продуктов : учебник : в 2 книгах. Кн. 1. Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – Москва: КолосС, 2009. – 565 с.

3. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов : учебник / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – Москва: Колос, 2001. – 376 с..

4. Пищевые ингредиенты в продуктах питания: от науки к технологиям : монография / под редакцией В. А. Тутельяна, А. П. Нечаева, М. Г. Балыхина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: МГУПП, 2021. – 664 с.

5. Хвыля, С. И. Замороженные и охлаждённые полуфабрикаты. Идентификация ингредиентов / С. И. Хвыля, В. Н. Корешков, В. А. Лапшин // Всё о мясе. – 2020. – № 5S. – С. 382-385.

6. Чугунова, О. В. Влияние порошков из растительного сырья на качество мясных рубленых полуфабрикатов / О. В. Чугунова // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2011. – № 2 (34). – С. 140-145.

7. Меренкова, С. П. Технологическое обоснование применения растительных добавок в рецептуре мясных полуфабрикатов / С. П. Меренкова, А. А. Лукин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2016. – Т. 4, № 3. – С. 29-37.

8. Влияние волокон пищевых на функционально-технологические свойства мясных систем / Е. И. Титов, А. Ю. Соколов, Е. В. Литвинова, Д. И. Шишкина // Всё о мясе. – 2021. – № 4. – С. 30-36. – DOI 10.21323/2071-2499-2021-4-30-36.

9. A review on functional ingredients in red meat products / T. Kausar, E. Hanan, O. Ayob [et al.] // Bioinformation. – 2019. – Vol. 15, No. 5. – P. 358-363. – DOI 10.6026/97320630015358.

10. Effect of Using Vegetable Powders as Nitrite/Nitrate Sources on the Physicochemical Characteristics of Cooked Pork Products / J. Y. Jeong, S. M. Bae, J. Yoon [et al.] // Food Science of Animal Resources. – 2020. – Vol. 40, No. 5. – P. 831-843. – DOI 10.5851/kosfa.2020.e63.

УДК 637.5.072

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОЗЛЯТИНЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

А.А. Сат, О.А. Сат
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, Россия
e-mail: alina97sat@gmail.com

Аннотация. В статье дана оценка биологической ценности козлятины из разных зон разведения. Козлятина тувинской породы из разных зон Республики Тыва исследована по белково-качественному показателю (БКП). Максимальное значение зафиксировано для центральной зоны – 6,1±0,09 ед., что достоверно выше южной (5,8) и западной (5,5) зон (p<0,05). Все образцы соответствуют критерию биологически ценного мяса (БКП >5,5 ед.), а центральная зона является наиболее перспективным регионом для получения сырья с улучшенными белковыми характеристиками.

Ключевые слова: *козлятина, биологическая ценность, БКП, триптофан, оксипролин, тувинская порода, зона.*

ASSESSMENT OF THE BIOLOGICAL VALUE OF GOAT MEAT IN THE REPUBLIC OF TUVA

A.A. Sat, O.A. Sat
Tuva State University, Kyzyl, Russia

Abstract. The article provides an assessment of the biological value of goat meat from different breeding zones. The protein quality index (PQI) was used to study the goat meat of the Tuvan breed from different zones of the Republic of Tuva. The maximum value was recorded for the central zone, which was 6.1±0.09 units, significantly higher than the southern (5.8) and western (5.5) zones (p<0.05). All samples meet the criterion of biologically valuable meat (BVM >5.5 units), and the central zone is the most promising region for obtaining raw materials with improved protein characteristics.

Keywords: *goat meat, biological value, BVM, tryptophan, oxyproline, Tuvan breed, zone.*

В Республике Тыва козоводство исторически относится к традиционным отраслям животноводства, что определяет его значимую роль в обеспечении продовольственной безопасности региона.Высокая адаптивность и неприхотливость коз к кормовой базе и условиям содержания обусловливают их биологические преимущества при разведении в суровом резко континентальном климате Тувы, при этом породный состав представлен местными тувинскими козами и советской шерстной породой [2,3,7].

В связи с изложенным, особую актуальность приобретает изучение биологической ценности козлятины, получаемой в условиях Республики Тыва. Необходимость таких исследований диктуется тремя основными факторами. Во-первых, согласно официальной статистике, козлятина занимает второе место в региональном мясном балансе, уступая лишь баранине и опережая говядину и конину. Во-вторых, в современных рыночных условиях отрасль подтверждает статус экономически прибыльной и конкурентоспособной. В-третьих, биологическая ценность мяса аборигенных тувинских коз, адаптированных к экстремальным условиям разведения, имеет специфические особенности, требующие детального анализа [4,6].

Козлятина характеризуется высокой биологической ценностью, пониженным содержанием липидов и сопоставима с говядиной и бараниной по основным показателям пищевой ценности, однако превосходит их с позиций диетологии благодаря лечебным свойствам козьего жира [1,3,6,7].

Химический состав козлятины включает 57–66 % воды, 15–22 % жира, 16–17 % белка и 1,0–1,1 % минеральных веществ, а энергетическая ценность 1 кг мяса варьирует от 8,79 до 13,51 МДж. Мясо молодых животных отличается высокими вкусовыми характеристиками, а по питательности не уступает баранине и значительно превосходит говядину и свинину. Более того, по биологической ценности белки козлятины сопоставимы с белками куриного яйца, хотя их аминокислотный профиль имеет отличия: повышенное содержание лизина и гистидина при меньшем количестве цистина, метионина, валина, лейцина и изолейцина [1,2,6,7].

Таким образом, актуальным направлением исследований является определение биологической ценности мяса аборигенных тувинских коз, разводимых в разных природно-хозяйственных зонах Республики Тыва.

Цель настоящей работы — оценка биологической ценности козлятины, получаемой в природно-климатических условиях Республики Тыва, для обоснования её использования в диетическом и функциональном питании.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы выполнена на базе ООО НПЦ «Ак-Чем» кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства Тувинского государственного университета.

Объект для исследований служили образцы длиннейшей мышцы спины козлят тувинской породы в возрасте 18 месяцев (n=3), отобранные при контрольном убое в условиях разных зон разведения Республики Тыва.

Результаты исследований. Для характеристики биологической ценности исследуемого мясного сырья определяли белково-качественный показатель (БКП). Данный показатель рассчитывали, как отношение концентрации триптофана к концентрации оксипролина, при этом триптофан выступает индикатором содержания полноценных белков, а оксипролин — неполноценных, относящихся к соединительной ткани.

Белково-качественный показатель (БКП**)** определяли как отношение триптофана к оксипролину. Триптофан (показатель полноценных белков)

определяли колориметрическим методом, оксипролин — по методу Ньюмена и Логана (индикатор содержания соединительнотканных белков).

Наиболее распространенным методом оценки качества белка является расчет белково-качественного показателя козлятины средней пробы мяса, результаты которого приведены в рисунке 1.

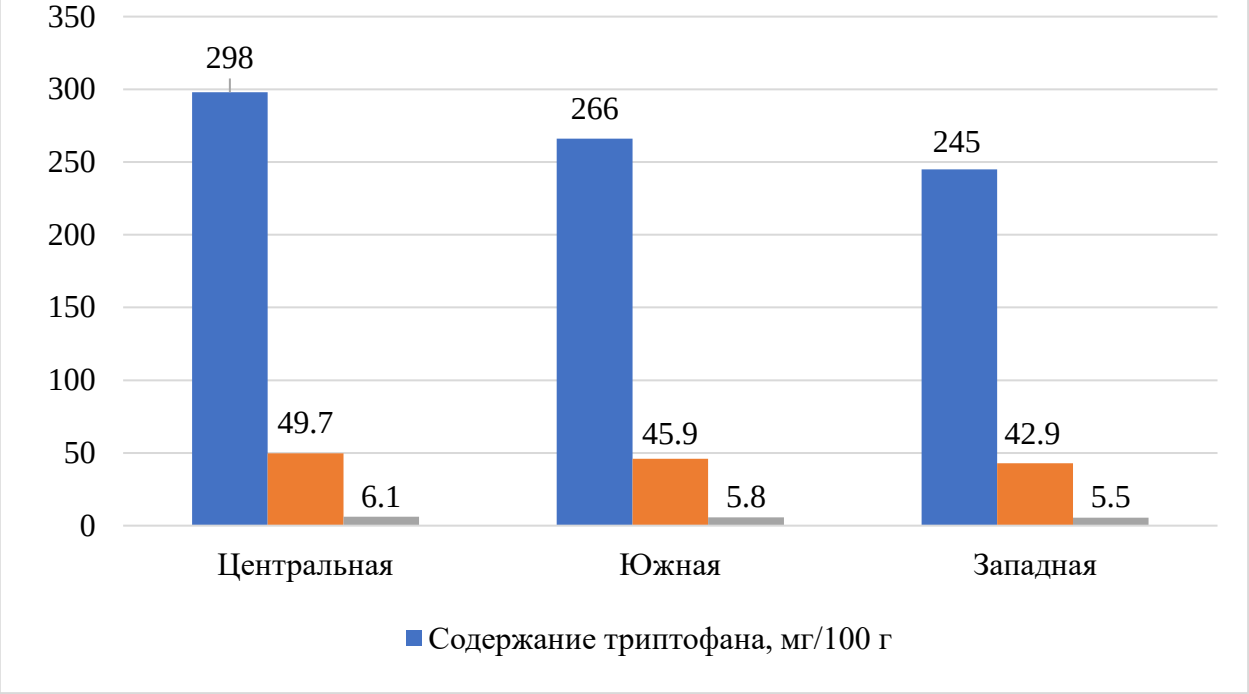


Рисунок 1 – Белково-качественный показатель (БКП) козлятины

В результате сравнительного анализа белково-качественного показателя (БКП) козлятины, полученной из трёх природно-климатических зон Республики Тыва, установлена выраженная меридиональная дифференциация исследуемого признака.

Установлены межзональные различия в содержании триптофана и оксипролина, а также в интегральном показателе биологической полноценности белка. Наибольшее содержание триптофана зафиксировано в образцах козлятины из центральной зоны – 298 мг/100 г, что превышает показатели южной 266 мг/100 г) и западной 245 мг/100 г) зон на 12,0% и 21,6% соответственно. Содержание оксипролина также оказалось максимальным в центральной зоне 49,7 мг/100 г, тогда как в южной и западной зонах данный показатель составил 45,9 и 42,9 мг/100 г соответственно.

Рассчитанный белково-качественный показатель, характеризующий отношение полноценных (триптофан) и неполноценных (оксипролин) белков, в образцах из центральной зоны составил 6,1, что на 5,2% выше, чем в южной зоне 5,8, и на 10,9% выше, чем в западной зоне 5,5. Полученные значения БКП во всех исследуемых образцах превышают нормативный уровень 4,0–5,0, что свидетельствует о высокой биологической ценности белка козлятины и подтверждает её полноценность по аминокислотному составу.

Данная закономерность свидетельствует о наличии устойчивых зональных различий в качестве мясного сырья, что, вероятно, обусловлено комплексом почвенно-климатических, кормовых и технологических факторов, специфичных для каждого из исследуемых районов.

Центральная зона заслуживает особого внимания как наиболее перспективный регион для производства козлятины с улучшенными белково-качественными характеристиками. Обоснованность данного вывода подтверждается не только интегральным показателем БКП, но и его составляющими, отражающими структурно-функциональную полноценность мышечной ткани.

В образцах из центральной зоны зафиксировано максимальное содержание триптофана – 298 мг/100 г. Поскольку триптофан является маркерной аминокислотой полноценных мышечных белков, его высокое содержание свидетельствует о преобладании в мясе центральной зоны хорошо развитой мышечной ткани с оптимальным аминокислотным профилем.

Одновременно в центральной зоне отмечено оптимальное соотношение полноценных и соединительнотканных белков, что выражается в сбалансированном уровне оксипролина 49,7 мг/100 г относительно высоких значений триптофана. Такое соотношение обеспечивает не только высокую биологическую ценность, но и благоприятные технологические свойства мяса – нежность, сочность и способность к эффективной ферментативной гидролизу в желудочно-кишечном тракте.

В противоположность этому, образцы западной зоны характеризуются минимальным среди всех исследуемых групп содержанием триптофана 245 мг/100 г и, как следствие, наиболее низким БКП на 5,5. Южная зона занимает промежуточное положение, демонстрируя значения триптофана 266 мг/100 г и БКП 5,8, которые статистически значимо отличаются как от центральной, так и от западной зон.

Полученные данные согласуются с исследованиями Аракчаа Ч.А. и соавт. (2024) и Иргит Р.Ш. и соавт. (2024), в которых БКП тувинской козлятины составил 6,0 и 5,6–6,0 ед. соответственно [2,3,4].

Выявленные межзональные различия 5,5–6,1 ед. свидетельствуют о лучшем соотношении полноценных и соединительнотканных белков в центральной зоне, что, вероятно, связано с особенностями кормовой базы и условий содержания. Поскольку значения БКП 5,5 ед. соответствуют критериям биологически ценного мяса, все исследованные образцы признаются качественным сырьём [3,5].

Аналогичные результаты получены Иргит Р.Ш. и соавт. (2024), которые для козлятины тувинской пуховой породы установили БКП в диапазоне 5,6–6,0 ед., что полностью коррелирует с данными настоящего исследования [2,3].

Таким образом, БКП выше 5,5 ед. свидетельствует о высоком качестве мяса. Все исследованные образцы козлятины из Республики Тыва БКП 5,5–6,1 ед. соответствуют этому уровню, однако межзональные различия делают центральную зону предпочтительным источником сырья с наилучшими белковыми характеристиками. В связи с этим центральную зону следует

рассматривать как эталонный регион для последующих сравнительных исследований и заготовки биологически ценной козлятины.

Литература

1. Аракчаа, Ч. А. Химический состав и вкусовые качества козлятины / Ч. А. Аракчаа // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы IV Международной научно-практической конференции (Красноярск, 14-15 мая 2020 года) / Красноярский научно-исследовательский институт животноводства. – Красноярск: КНИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН, 2020. – С. 100–102. – EDN BFHAON.

2.Аракчаа, Ч.А. Продуктивность и качество мяса тувинских коз разного возраста и разных зон разведения : специальность 4.2.1. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Аракчаа Чаян Алексеевич; Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва, 2025. – 160 с.

3.Аракчаа, Ч. А. Мясная продуктивность и биологическая ценность мяса местных тувинских коз в зависимости от возраста / Ч. А. Аракчаа, С. А. Грикшас, А. В. Жевнеров [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2023. – № 3. – С. 26-29. – DOI 10.26897/2074-0840-2023-3-26-29. – EDN PHZJGL.

4. Иргит, Р.Ш. Биологическая ценность мяса козликов тувинской пуховой породы разного возраста / Р. Ш. Иргит, Т. У. Кыргыс, С. Д. Монгуш [и др.] // Зоотехния. – 2024. – № 11. – С. 37-40. – DOI 10.25708/ZT.2024.33.13.010. – EDN DVTJDJ.

5. Иргит, Р.Ш. родуктивные и биологические особенности тувинской пуховой породы коз / Р. Ш. Иргит, Ч. С. Самбу-Хоо, М. И. Донгак [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет, 2025. – 104 с. – ISBN 978-5-605-39993-3. – EDN PCQTCT.

6. Самбу-Хоо, Ч. С. Продуктивные и biological особенности коз разного происхождения в условиях Республики Тыва : специальность 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Самбу-Хоо Чечена Сандыйовна. – Дубровицы, 2016. – 145 с. – EDN YTHHZR.

7. Сендин, Т. Л. Химический состав баранины разных зон разведения / Т. Л. Сендин, М. Р. Мижит-Оол, А. А. Соян // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы VIII Международной научно-практической конференции (Красноярск, 16–17 мая 2024 года). – Красноярск : ФИЦ КНЦ СО РАН, 2024. – С. 279-282. – EDN FMJPDU.

УДК 637.5'62:636.2

ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ГОВЯДИНЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Т.Л. Сендин., Д-Д.А. Муна
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, Россия
e-mail: sendintaimira@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования пищевой и биологической ценности говядины, полученной от аборигенного скота, разводимого в двух природно-климатических зонах Республики Тыва — центральной лесостепной и южной сухостепной. Установлено, что говядина из центральной зоны характеризуется более высоким содержанием белка и жира по сравнению с образцами из западной зоны. Выявленные различия обусловлены кормовыми и климатическими факторами регионов. Показано, что мясо аборигенного скота Тувы обладает оптимальным соотношением нутриентов и высокой биологической ценностью, соответствуя требованиям современного потребителя.

Ключевые слова: *говядина, пищевая ценность, биологическая ценность, химический состав, аборигенный скот, Республика Тыва, природно-климатические зоны.*

NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE OF BEEF IN THE REPUBLIC OF TUVA

T.L. Sendin., D-D.A. Muna
Tuva State University, Kyzyl, Russia

Abstract. The article presents the results of a study of the nutritional and biological value of beef obtained from indigenous cattle raised in two natural and climatic zones of the Republic of Tuva: the central forest-steppe zone and the southern dry-steppe zone. It was found that beef from the central zone has a higher protein and fat content compared to samples from the western zone. These differences are due to the feed and climatic factors of the regions. It was shown that the meat of indigenous cattle in Tuva has an optimal nutrient ratio and high biological value, meeting the requirements of modern consumers.

Keywords: *beef, nutritional value, biological value, chemical composition, indigenous cattle, Republic of Tyva, natural and climatic zones.*

Республика Тыва обладает уникальными природно-климатическими условиями, благоприятствующими развитию мясного животноводства. Резко континентальный климат, обширные пастбищные угодья и традиционный уклад хозяйствования создают предпосылки для производства экологически чистой продукции с высокими качественными характеристиками. Аборигенные сельскохозяйственные животные Тувы, включая крупный рогатый скот, овец и коз,

характеризуются высокой адаптивностью к экстремальным условиям, выносливостью и неприхотливостью к кормовой базе, что обеспечивает стабильное производство мяса с превосходными потребительскими свойствами [1, 2,8].

Пищевая и биологическая ценность мяса определяется содержанием полноценных белков, липидов, витаминов, макро- и микроэлементов, а также степенью их усвояемости организмом человека. Говядина содержит все незаменимые аминокислоты, комплекс витаминов группы В (В12, В6, В2), а также железо, цинк, фосфор, калий и магний. Умеренное потребление говядины способствует снижению уровня «плохого» холестерина и поддержанию нормального азотистого баланса. Аналогичными ценными свойствами обладает и мясо других видов скота, разводимых в регионе. Оно характеризуется высоким содержанием полноценного белка (до 20–25%) и низким уровнем холестерина за счёт наличия ненасыщенных жирных кислот, что делает такую продукцию диетической и способствует укреплению сосудистых стенок [1,4,6].

Химический состав мяса служит основой для определения его качества и пищевой ценности. Эти показатели зависят от количественного соотношения влаги, белка, жира и минеральных веществ, что позволяет судить о стабильности свойств мяса при хранении. Кроме того, на состав мяса влияют такие факторы, как пол, возраст, упитанность и порода животных. При этом морфологический и химический состав туш и отдельных их частей весьма лабилен по отношению к факторам внешней среды – условиям кормления, содержания и ухода [1,6,7,8].

Как показывают исследования, колебания мясной продуктивности напрямую связаны с особенностями кормления и содержания животных в разных природно-климатических зонах. В работах С.Д. Монгуш, В.Г. Двалишвили и Е.К. Кужугет установлено, что бычки, выращенные в центральной лесостепной зоне Республики Тыва, характеризуются более высокими убойными показателями по сравнению с животными из южной сухостепной зоны. В частности, убойный выход у особей из центральной зоны составил 52,04% против 50,12%, а содержание белка и жира в их мясе также оказалось выше (21,2% и 17,0% соответственно) [5,6].

Согласно данным Аракчаа Ч.А., полученным в ходе исследований на поголовье тувинских коз, наиболее высокой пищевой ценностью также обладало мясо, полученное в центральной зоне Республики Тыва. В своей исследовательской работе Аракчаа Ч.А. не только подтвердил влияние природно-климатического фактора на качество мясной продукции аборигенных животных, но и определил оптимальные возрастные параметры их убоя, а также обосновал режимы хранения мяса в вакуумной упаковке, обеспечивающие сохранение его потребительских свойств [2, 3,6].

Таким образом, обобщая результаты работ Аракчаа Ч.А. [1, 2], Монгуш С.Д. с соавт. [4,5] и других исследователей [6,7], можно заключить, что зональные условия содержания являются ключевым фактором, определяющим мясную продуктивность и химический состав продукции животноводства в Республике Тыва. Центральная лесостепная зона региона выделяется как наиболее благоприятная для получения мяса с максимальной пищевой и биологической ценностью.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью изучения и оценки качественных характеристик говядины, получаемой от аборигенного скота, выращиваемых в разных зонах разведения на территории Республики Тыва.

Целью настоящего исследования является изучение пищевой и биологической ценности говядины, полученной от аборигенного скота в различных природно-климатических зонах Республики Тыва.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования выполнены в различных природно-климатических зонах Республики Тыва. Материалом служила говядина, полученная от бычков, отбор которых производился согласно принципу пар-аналогов с учётом возрастных категорий (по 3 особи из каждой зоны). В процессе комплексного изучения качественных характеристик мяса был проведён анализ его химического состава и выполнен расчёт энергетической ценности.

Для определения химического состава образцов осуществляли тотальную обвалку одной полутуши от каждого животного. Мышцы после жиловки подвергались измельчению с использованием волчка с последующей тщательной перемешкой в фаршемешалке. Пробы массой 500 г отбирали из пяти различных участков, после чего их повторно гомогенизировали. Для итоговых лабораторных исследований использовали 400 г полученной мышечной массы.

Результаты исследований. Важными показателями качества мяса является его химический состав, энергетическая ценность [1,2,8]. В результате проведённых исследований установлены различия в химическом составе говядины бычков, выращенных в разных природно-климатических зонах Республики Тыва (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав говядины, %

Показатель	Зоны					
	Центральная			Западная		
	M± m	δ	Cv, %	M± m	δ	Cv, %
Общая влага, %	62,5 ± 0,18	0,35	0,6	60,2 ± 0,15	0,32	0,5
Сухое вещество, %	40,1 ± 0,14	0,25	0,7	37,9 ± 0,20	0,38	0,9
Белок, %	23,8 ± 0,06	0,10	0,5	20,5 ± 0,12	0,22	0,9
Жир, %	15,2 ± 0,50	0,85	6,2	13,1 ± 0,25	0,45	2,8
Зола, %	0,8 ± 0,01	0,02	2,9	0,7 ± 0,02	0,03	3,0

Согласно данным таблицы 1, установлены различия в химическом составе говядины в зависимости от природно-климатической зоны разведения. Содержание общей влаги в образцах мяса из центральной зоны 62,5% оказалось на 2,3% выше по сравнению с западной зоной 60,2%. Соответственно, массовая доля сухого вещества в центральной зоне 40,1% превышает показатель западной зоны 37,9%, разница составила на 2,2%. Данная закономерность свидетельствует о более высокой концентрации органических соединений - белков, липидов и минеральных веществ – в мышечной ткани животных центральной зоны.

Образцы говядины из центральной зоны характеризуются повышенным содержанием белка на 3,3% чем западной зоны. Это указывает на более высокую биологическую ценность мяса животных центральной зоны, что, вероятно,

обусловлено лучшими условиями кормления и более интенсивным азотистым обменом у особей данной зоны.

Аналогичная тенденция отмечена и по содержанию жира: его массовая доля в центральной зоне 15,2% превышает показатель западной зоны 13,1% на 2,1%. Рассчитанное белково-жировое отношение в обеих зонах оказалось одинаковым и составило 1:0,64, что полностью соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к качественной мясной продукции.

Содержание золы, отражающее минеральную насыщенность мяса, в центральной зоне 0,8% незначительно превышает аналогичный показатель западной зоны 0,7%; разница составила 0,1%.

Изучение химического состава говядины в зависимости от зоны разведения представляет определенный интерес с точки зрения оценки её пищевой и энергетической ценности [2,7]. На основании данных химического анализа рассчитана калорийность мяса. В таблице 2 представлена энергетическая ценность говядины.

Таблица 2 – Энергетическая ценность говядины, ккал/кДж

Показатель		Зоны					
		Центральная			Западная		
		M±m	δ	Cv, %	M± m	δ	Cv, %
Белки	ккал	95,2 ± 1,7	2,9	3,0	82,0 ± 0,6	1,0	1,2
	кДж	398,4 ± 7,1	12,3	3,1	343,2 ± 2,5	4,3	1,3
Жиры	ккал	136,8 ± 1,8	3,1	2,3	117,9 ± 1,3	2,2	1,9
	кДж	572,7 ± 7,5	13,0	9,4	493,6 ± 5,4	2,3	1,8
Всего	ккал	232,0 ± 3,5	6,0	2,6	199,9 ± 1,8	3,1	1,6
	кДж	971,1 ± 14,7	25,4	13,0	836,8 ± 7,5	2,6	1,8

Согласно результатам, представленным в таблице 2, животные центральной зоны превосходят особей южной зоны по содержанию белков и жиров, а следовательно, и по общей энергетической ценности мяса.

Калорийность говядины из центральной зоны составила 232,0 ккал 971,1 кДж, что превышает аналогичный показатель западной зоны 199,9 ккал; 836,8 кДж на 32,1 ккал или 16,0%.

Доля белков в общей калорийности в центральной зоне составила 95,2 ккал 398,4 кДж, что на 13,2 ккал или 16,1% выше, чем в западной зоне 82,0 ккал; 343,2 кДж. Белки обеспечивают 41,0% общей калорийности в центральной зоне и 41,0% в западной, что свидетельствует об одинаковой доле белковой энергии в обеих зонах.

Энергетическая ценность жиров в центральной зоне составила 136,8 ккал 572,7 кДж, что на 18,9 ккал или 16,0% выше, чем в западной зоне 117,9 ккал; 493,6 кДж. Жиры обеспечивают 59,0% общей калорийности в центральной зоне и 59,0% в западной, что также указывает на одинаковое соотношение белковой и жировой энергии в обеих зонах.

Таким образом, говядина, полученная от аборигенного скота центральной зоны Республики Тыва, превосходит продукцию западной зоны по массовой доле белка на 3,3%, жира на 2,1%, сухого вещества на 2,2% и энергетической ценности на 16,0%. Белково-жировое соотношение 1:0,64 и доля белковой энергии в общей калорийности 41,0% идентичны для обеих зон, что

подтверждает сбалансированность мясной продукции по основным нутриентам. Полученные данные обосновывают целесообразность приоритетного развития мясного скотоводства в центральной природно-климатической зоне Республики Тыва с целью производства высококачественной говядины, соответствующей современным потребительским требованиям.

Литература

1. Аракчаа, Ч. А. Химический состав и вкусовые качества козлятины / Ч. А. Аракчаа // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы IV Международной научно-практической конференции (г. Красноярск, 14-15 мая 2020 года) / КрасНИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН. – Красноярск, 2020. – С. 100-102. – EDN BFHAON.

2. Аракчаа, Ч.А. Продуктивность и качество мяса тувинских коз разного возраста и разных зон разведения: специальность 4.2.1. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Аракчаа Чаян Алексеевич; Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва, 2025. – 160 с.

3. Маажик, Э. А. Сравнительная оценка качества говядины, проведенная в разных природно-климатических зонах Республики Тыва / Э. А. Маажик, Т. Л. Сендин // Сельскохозяйственные науки: материалы 62-й Международной научной студенческой конференции (Новосибирск, 17-23 апреля 2024 года). – Новосибирск : НГУ, 2024. – С. 55. – EDN KZFHXE.

4. Монгуш, С. Д. Химический состав говядины, произведенной в разных зонах Республики Тыва / С. Д. Монгуш, Е. К. Кужугет // Аграрная наука. – 2015. – № 1. – С. 23-24.

5. Монгуш, С.Д. Мясные и убойные показатели бычков, разводимых в разных природно-климатических зонах Республики Тыва / С. Д. Монгуш, В. Г. Двалишвили, Е. К. Кужугет // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2016. – № 2. – С. 136-142.

6. Монгуш С.Д. Продуктивные и некоторые биологические особенности аборигенного скота Республики Тыва : монография / С. Д. Монгуш. – Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2020. – 160 с.

7. Монгуш, С. Д. Влияние разного уровня кормления и структуры рационов на продуктивность молодняка мясо-шерстных овец : специальность 06.02.02 «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Монгуш Саяна Даржааевна. – Дубровицы, 2002. – 22 с. – EDN QGJUNZ.

8. Сендин, Т. Л. Химический состав баранины разных зон разведения / Т. Л. Сендин, М. Р. Мижит-Оол, А. А. Соян // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы VIII Международной научно-практической конференции (Красноярск, 16-17 мая 2024 года). – Красноярск : ФИЦ КНЦ СО РАН, 2024. – С. 279-282. – EDN FMJPDU.

УДК 637.5 DOI 10.52686/97856056648_574

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Н.В. Соболева
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,
г. Оренбург, Россия
e-mail: natalya.soboleva12@mail.ru

Аннотация: Проведены исследования котлет с использованием пищевой добавки «Псиллиум». Было установлено её положительное влияние на формирование органолептических характеристик, а также отмечено увеличение показателей выхода готовой продукции.

Ключевые слова: *котлеты, пищевые добавки, полуфабрикаты, мясо свинины, шпик.*

FEATURES OF THE PRODUCTION OF MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS

N.V. Soboleva
FSBEI HE OrenSAU, Orenburg, Russia
e-mail: natalya.soboleva12@mail.ru

Abstract: Studies of cutlets using the food additive "Psillium" were conducted. Its positive effect on the formation of organoleptic characteristics was established, and an increase in the yield of finished products was noted.

Keywords*: cutlets, food additives, semi-finished products, pork meat, lard.*

Российский рынок мясных полуфабрикатов характеризуется положительной динамикой, что является следствием растущего интереса потребителей к удобным и быстрым в приготовлении продуктам. Этот потребительский тренд во многом обусловлен стремлением оптимизировать время, что оказывает существенное влияние на структуру питания населения и способствует увеличению потребления полуфабрикатов [1].

Следует подчеркнуть, что, несмотря на сокращение времени, необходимого для приготовления, мясные полуфабрикаты экономически выгодны, как и цельное мясо. Производители активно работают над расширением ассортимента продукции, ориентируясь на потребности различных демографических групп, в том числе людей с недостаточными кулинарными навыками [2,3].

Ассортимент рынка мясных полуфабрикатов в основном представлен рубленными изделиями, в том числе фаршем, котлетами, фрикадельками и аналогичными продуктами. Измельчение мяса в процессе производства позволяет улучшить как функциональные, так и вкусовые характеристики продукта. Более того, широкий спектр дополнительных ингредиентов может

быть использован для придания рубленным полуфабрикатам новых вкусов и текстур [4,5].

Таким образом, в условиях урбанизации и современного ритма жизни, простота и скорость приготовления пищи являются ключевыми факторами, определяющими популярность мясных рубленых полуфабрикатов. Производители продолжают совершенствовать технологии и расширять ассортимент, чтобы удовлетворить растущие потребности потребителей, обеспечивая высокое качество и функциональность продукции. В связи с изложенным выше, данная тема работы представляется актуальной, имеет теоретическую и практическую значимость, так как целью наших исследований было оценить эффективность использования пищевой добавки «Псиллиум» в рецептурах рубленных полуфабрикатов.

Для достижения данной цели было поставлено несколько задач:

- Изучить технологию производства котлет в условиях ООО «Строгонов»;
- Оценить органолептические, физико-химические показатели котлет с использованием пищевой добавки «Псиллиум». На основании полученных данных подобрать оптимальную дозировку внесения пищевой добавки «Псиллиум».

В качестве объектов для обогащения котлет использовали: пищевую добавку «Псиллиум». В качестве основного сырья для изготовления котлет использовали: котлетное мясо свинины; шпик свиной; вода питьевая ГОСТ Р 51232, СанПиН 2.1.4.1074; соль поваренную пищевую ГОСТ Р 51574.

Котлеты производили по схеме, представленной на рисунке 1.



Рисунок 1 – Технологическая схема производства котлет

По окончание выработки была проведена органолептическая оценка котлет, представлена на рисунке 1.

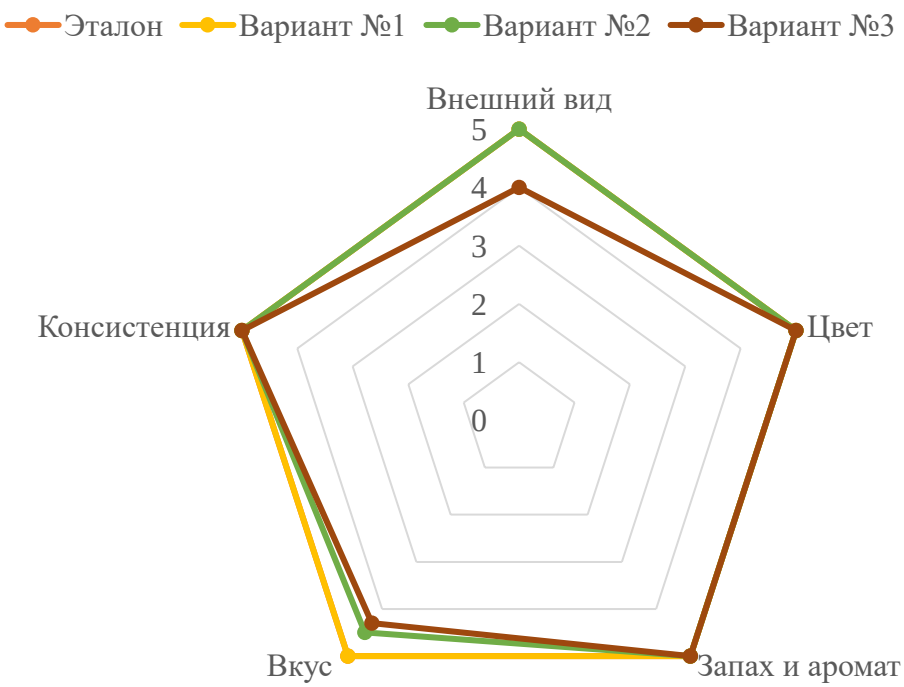


Рисунок 2 – Органолептическая оценка котлет

Данные органолептической оценки свидетельствуют, что второй вариант, где вносили добавку в количестве 0,5г превосходил аналогов эталона, 1 и 3 вариантов по внешнему виду, консистенции и цвету.



Рисунок 3 – Эталонные и опытные образцы котлет с применением «Псиллиума»

Важным показателем при производстве мясных изделий считается выход полученной продукции. Результаты оценки выхода готового продукта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Выход готового продукта (котлет)

Продукт	Масса до термической обработки, г	Масса после термической обработки, г	Выход готового изделия, %
Эталон	90	66,3	73,6
Вариант №1	91	66,43	73
Вариант №2	90,5	68,1	75,2
Вариант №3	91,5	68,2	74,5

В результате проведенного нами исследования было установлено, что потери продукта при термической обработке (приготовлении полуфабриката) опытных образцов остались на уровне эталона, при этом увеличился выход готового продукта в сравнении с контрольным образцом.

Введение в рецептуру пищевой добавки «Псиллиум» положительно повлияло на органолептические свойства изделий и обеспечило увеличение выхода готовой продукции.

Литература

1. Левина, Т. Ю. Технология производства полуфабриката для диетического питания / Т. Ю. Левина // Технология и продукты здорового питания : материалы VIII Международной научно-практической конференции / под редакцией И. В. Симаковой. – Саратов: СГАУ, 2014. – С. 203-205.

2. Зимняков, В. М. Производство и переработка молока и мяса в России : монография / В. М. Зимняков; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Пензенский государственный аграрный университет. – Пенза: ПГАУ, 2023. – 218 с.

3. Ухина, Е. Ю. Обоснование использования растительных добавок при производстве мясных полуфабрикатов / Е. Ю. Ухина, А. А. Булавский, Д. Н. Харчева // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2018. – № 1 (10). – С. 80-82.

4. Соболева, Н. В. Особенности производства мясных котлет с пищевой добавкой / Н. В. Соболева // Актуальные вопросы современных научных исследований: сборник статей XIX Международной научно-практической конференции. – Пенза: Наука и Просвещение, 2025. – С. 74-76.

5. Соболева, Н. В. Производство купат с использованием пищевой добавки / Н. В. Соболева // Биологизация и биоэкономика АПК: вызовы и перспективы : материалы Международной научно-практической конференции. – Москва: РГАУ-МСХА, 2025. – С. 303-306.

УДК 664.681:664.785.8:663.941.3:613.2 DOI 10.52686/97856056648_578

РАЗРАБОТКА БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н.И. Степаненко, А.Г. Липшин, С.А. Герасимов, Т.А. Снытkова
Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН,
г. Красноярск, Россия
e-mail: natashalovcova@mailru

Аннотация. В настоящей работе проведена комплексная оценка качества бисквитного полуфабриката с разным соотношением пшеничной муки 1-го сорта и текстурата (0 %, 16 %, 22 %, 28 %, 34 %) по органолептическим, технологическим/экономическим и физическим показателям. Актуальность исследования обусловлена необходимостью научно обоснованного подхода к оптимизации рецептур бисквитных полуфабрикатов: требуется комплексная оценка влияния текстурата на ключевые характеристики продукции при разных дозировках, чтобы выработать чёткие критерии его внедрения в производство. С помощью статистических методов (корреляционного, дисперсионного и регрессионного анализов) установлено, что оптимальная рецептура содержит 28 % текстурата (образец 3). Этот вариант обеспечивает максимальный органолептический балл (4,80), высокий выход (97,68 %), оптимальные физические характеристики (объём – 231 см³, плотность – 0,373 г/см³, намокаемость – 245 %). Полученные регрессионные модели (R^2 от 0,72 до 0,96) позволяют прогнозировать качество продукции при изменении доли текстурата, что поможет предприятиям повысить эффективность производства.

Ключевые слова: *бисквитный полуфабрикат, текстурат, органолептическая оценка, технологические потери, экономические потери, физические показатели качества, корреляционный анализ, дисперсионный анализ, регрессионный анализ, оптимизация рецептуры.*

DEVELOPMENT OF A BISCUIT SEMI-FINISHED PRODUCT FOR DIETARY PURPOSES

N.I. Stepanenko, A.G. Lipshin, S.A. Gerasimov, T.A. Snytkova
Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture - a separate subdivision of the FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. In this work, a comprehensive assessment of the quality of a sponge cake semi–finished product with a different ratio of grade 1 wheat flour and texture has been carried out (0 %, 16 %, 22 %, 28 %, 34 %) according to organoleptic, technological/economic and physical indicators. The relevance of the study is due to the need for a scientifically based approach to optimizing the formulations of sponge cake semi–finished products: a comprehensive assessment of the effect of texturate on

key product characteristics at different dosages is required in order to develop clear criteria for its introduction into production. Using statistical methods (correlation, variance, and regression analyses), it was found that the optimal formulation contains 28% texturate (Sample 3). This option provides the maximum organoleptic score (4.80), high yield (97.68%), optimal physical characteristics (volume – 231 cm^3, density – 0.373 g/cm^3, wetness – 245%). The obtained regression models (R^2 from 0.72 to 0.96) make it possible to predict product quality with a change in the proportion of texturate, which will help enterprises increase production efficiency.

Keywords: *biscuit, sponge cake, semi–finished product, texturate, organoleptic assessment, technological losses, economic losses, physical quality indicators, correlation analysis, analysis of variance, regression analysis, formulation optimization.*

Введение. Мучные кондитерские изделия занимают важное место в рационе населения: они широко востребованы среди всех возрастных и социальных групп благодаря приятному вкусу, разнообразию ассортимента и доступности. Среди них особое место занимают бисквитные полуфабрикаты – они составляют около 30 % объёма производства кондитерских изделий и служат основой для тортов, пирожных и других десертов [1]. Традиционная рецептура бисквитов базируется на пшеничной муке высшего сорта, сахаре и яйцах [2]. Однако современные тенденции в пищевой промышленности диктуют необходимость совершенствования рецептур: повышения пищевой и биологической ценности продукции, снижения калорийности и оптимизации жирно–кислотного состава, внедрения функциональных ингредиентов, рационального использования сырья и снижения себестоимости, расширения ассортимента, в т.ч. за счёт продуктов диетического и функционального назначения [3, 4].

Одним из перспективных решений является частичная замена пшеничной муки на текстураты – экструдированные продукты на основе зерновых культур и нетрадиционного растительного сырья. Они могут обогащать продукцию белком и клетчаткой, улучшать структурно-механические свойства теста и готовых изделий, снижать технологические потери (упёк, усушку), повышать экономическую эффективность производства.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки рецептур бисквитных полуфабрикатов с улучшенными потребительскими и технологическими свойствами за счёт использования текстуратов. Это соответствует современным трендам здорового питания и требованиям пищевой индустрии к инновационным решениям.

Цель исследования – определить оптимальную дозировку текстурата в рецептуре бисквитного полуфабриката, обеспечивающую наилучшее сочетание органолептических, физико–химических, технологических и экономических показателей качества.

Задачи исследования: 1) приготовить выпекание образцов бисквитного полуфабриката с частичной заменой пшеничной муки 1–го сорта на текстурат в дозировках 16 %, 22 %, 28 % и 34 %, а также контрольный образец без текстурата; 2) провести органолептическую оценку образцов по ГОСТ 31986

(вкус, запах, внешний вид, состояние мякиша) с учётом коэффициентов значимости показателей; 3) определить физико–химические показатели качества: влажность (ГОСТ 5900), объём, плотность, намокаемость (ГОСТ 10114), выход продукции; 4) оценить технологические и экономические показатели: технологические и экономические потери, упёк, осушку при хранении (8 ч); 5) выполнить статистическую обработку данных: рассчитать коэффициенты корреляции Пирсона, провести дисперсионный анализ (ANOVA), построить регрессионные модели зависимости показателей от доли текстурата; 6) выявить оптимальную дозировку текстурата на основе комплексной оценки всех показателей.

Материалы и методы исследования. В основе исследования лежит рецептура «Бисквит» из сборника рецептур [5]. Материалы: 1) основное сырьё: пшеничная мука 1–го сорта (ГОСТ 26574), текстурат (экструдированный продукт на основе овса голозерного сорта «Голец» и корня цикория, использовался в дозировках 16 %, 22 %, 28 % и 34 % взамен части пшеничной муки); 2) исследуемые образцы: контрольный образец – без добавления текстурата (0 %), образец 1 – с заменой 16 % муки на текстурат, образец 2 – с заменой 22 % муки на текстурат, образец 3 – с заменой 28 % муки на текстурат, образец 4 – с заменой 34 % муки на текстурат.

Методы исследования: 1) органолептическая оценка по ГОСТ 31986 с использованием 5–балльной шкалы и коэффициентов значимости (вкус – коэффициент 6,00; запах – 4,00; внешний вид – 2,00; состояние мякиша – 3,00, текстура – 3,00); 2) физико–химические методы: определение влажности – по ГОСТ 5900 (высушивание до постоянной массы), измерение объёма – методом высечки (по объёму вытесненного пшена) по ГОСТ , расчёт плотности – как отношение массы к объёму ($\rho = m/V$), определение намокаемости – по ГОСТ 10114 (выдерживание в воде при температуре 20 °С в течение 2 мин); выход продукции – взвешивание до и после выпечки; 3) оценка технологических показателей: учёт технологических потерь – взвешивание сырья на каждом этапе производства, расчёт экономических потерь – сопоставление массы исходного сырья и готовой продукции, определение упёка – как процентного отношения потерь массы при выпечке к массе теста, оценка усушки – измерение потери влаги при хранении в течение 8 часов; 4) статистическая обработка данных: корреляционный анализ – расчёт коэффициентов корреляции Пирсона (r) между долей текстурата и показателями качества, дисперсионный анализ (ANOVA) – проверка значимости влияния фактора (доли текстурата) на показатели качества (расчёт F–критерия и p–значения), регрессионный анализ - построение линейных моделей зависимости показателей от доли текстурата, расчёт коэффициента детерминации (R^2), сравнение прогнозных и фактических значений – оценка адекватности регрессионных моделей. Все измерения проводились в трёхкратной повторности, результаты обрабатывались методами математической статистики с расчётом средних значений и стандартных отклонений при помощи программное обеспечение для статистического анализа MS Excel.

Результаты и обсуждения. На основании постеленных задач был проведён ряд экспериментов, результаты которых подтвердили эффективность

разработанных рецептур. В ходе исследования оценивались органолептические показатели экспериментальных образцов.

Описание образцов. Органолептические показатели образцов представлены следующим образом. Контрольный образец имеет круглую ровную форму; поверхность выпуклая, с трещинами, липкая; цвет – коричневый, без признаков подгорания. Структура в разрезе – мелкопористая пористая с пустотами, отмечается наличие закала, следов непромеса нет. Вкус и запах соответствуют рецептуре, без горечи и посторонних привкусов. Состояние мякиша – цвет коричневый равномерный, без липкости, уплотнений и комочков. Текстура оптимальная: не сухая, не жёсткая, не чрезмерно увлажнённая. Образец 1 отличается ровной круглой формой; поверхность слегка выпуклая, с трещинами, не липкая; цвет – коричневый. В разрезе наблюдаются небольшие пустоты, непромес и закал отсутствуют. Мякиш тёмно-коричневый, равномерный, эластичный, мелкопористый, с тонкостенными порами; без липкости и уплотнений. Текстура не сухая, не жёсткая, не плотная, с крошливостью. Образцы 2 и 3 имеют ровную круглую форму; поверхность выпуклая (образец 2) или слегка выпуклая (образец 3), с трещинами, не липкая; цвет – коричневый. Структура в разрезе мелкопористая, без непромеса и закала. Мякиш коричневый, равномерный, эластичный, мелкопористый с тонкостенными порами и пустотами; без липкости и уплотнений. Текстура оптимальная, с крошливостью. Образец 4 характеризуется ровной круглой формой; поверхность слегка выпуклая, с трещинами, не липкая; цвет – коричневый. Структура в разрезе мелкопористая, без непромеса и закала. Мякиш коричневый, равномерный, эластичный, мелкопористый; без липкости и уплотнений. Текстура сбалансированная, с крошливостью.

На рисунке 1 представлен внешний вид и вид в разрезе экспериментальных образцов.



Контрольный образец



Образец 1



Образец 2



Образец 3



Образец 4

Рисунок 1 – Внешний вид и вид в разрезе экспериментальных образцов

Для точного оценивания была проведена оценка по 5-ти бальной шкале всех органолептических показателей качества экспериментальных образцов. в таблице 1 представлены результаты оценивания.

Таблица 1 – Органолептическая оценка бисквитного полуфабриката

Показатель органолептического анализа	Наименование образца					Коэффициент значимости
	Контрольный образец	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	
	Соотношение пшеничной муки 1-го сорта с текстуратом, %					
	100	86 : 16	78 : 22	72 : 28	66 : 34	
Внешний вид	4,33	4,50	4,33	4,67	4,58	2,00
Вид в разрезе	4,83	4,89	4,94	4,83	4,78	2,00
Состояние мякиша	4,13	4,75	4,72	4,75	4,69	3,00
Текстура	4,19	4,38	4,38	4,38	4,28	3,00
Вкус	4,33	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00
Запах	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00
Средняя оценка	4,14	4,75	4,73	4,77	4,72	20,00
Комплексный показатель органолептических характеристик с учетом коэффициентов значимости	4,06	4,81	4,79	4,80	4,78	–

Анализ таблицы 1 показывает, что при внесении текстурата вкус и запах улучшаются во всех экспериментальных образцах. Вкус вырос с 4,33 балла (контроль) до 5,00 балла (образцы 1-4). Запах улучшился с 3,00 (контроль) до 4,00 (образцы 1-4). Состояние мякиша и текстура также улучшились во всех экспериментальных образцах: мякиш – с 4,13 балла (контроль) до 4,69–4,75 балла (образцы 1-4). Текстура – с 4,19 балла до 4,28–4,38 балла (образцы 1–4). Внешний вид и вид в разрезе изменились незначительно. Внешний вид повысился с 4,33 балла до 4,50–4,67 (образцы 1-4). Вид в разрезе остаётся стабильно высоким: от 4,78 до 4,94 балла, с пиком у образца 2 (4,94). Комплексный показатель органолептических характеристик с учётом значимости показателей вырос с 4,06 балла (контроль) до 4,78-4,81 балла (образцы 1-4). Среди всех экспериментальных образцов выделяется образец 3, который имеет один из самых высоких комплексных показателей (4,80). Он лидирует по внешнему виду (4,67 – лучший результат среди всех) и делит первое место по состоянию мякиша (4,75, наравне с образцом 1). Также демонстрирует стабильно высокие результаты по остальным показателям: вид в разрезе (4,83), текстура (4,38) – не уступает другим опытным образцам.

Таким образом, по органолептическим показателям с учётом коэффициентов значимости лучшим признан образец 3 (комплексный показатель 4,80), сочетающий оптимальное улучшение ключевых характеристик при сохранении высоких оценок по всем параметрам.

Технологические и экономические потери бисквитного полуфабриката – это снижение массы изделия в процессе выпекания и дефекты структуры из–за неоптимальных параметров технологии. Они приводят к уменьшению выхода готовой продукции и увеличению расхода сырья на единицу изделия. В таблице 2 представлены технологические и экономические потери экспериментальных образцов.

Таблица 2 – Технологические и экономические потери

Образец	Технологические потери			Экономические потери, кг	Экономические потери, %
	Упёк, %	Усушка (после 8 часов), %	Выход, %		
Контрольный образец	10,77	11,00	89,00	0,346	17,95
Образец 1	8,75	2,05	97,95	0,325	15,54
Образец 2	8,87	1,25	98,75	0,318	15,20
Образец 3	10,02	2,32	97,68	0,327	15,62
Образец 4	11,63	1,61	98,39	0,325	15,49

Анализ данных таблицы 2 показывает, что лучший образец 2, который демонстрирует минимальные экономические потери (1,25 кг против 11,00 кг у контрольного образца), что соответствует максимальному выходу продукции (98,75 % против 89,00 %), имеет наименьший показатель упёка (0,318 % при 0,346 % у контроля) и наименьшую усушку после 8 часов хранения (15,20 % против 17,95 % у контрольного), а также характеризуется достаточно низкими технологическими потерями (8,87 кг – второй результат после образца 1). В отличие от других опытных образцов, образец 2 обеспечивает оптимальный баланс всех параметров: превосходит образец 1 по экономическим потерям и усушке, образец 3 – по технологическим и экономическим потерям, образец 4 – по технологическим потерям (которые у четвёртого образца даже выше, чем у контроля), а контрольный образец – по всем показателям без исключения. Таким образом, образец 2 является наиболее экономически эффективным решением для производства бисквитного полуфабриката, позволяя существенно снизить потери и повысить выход готовой продукции при сохранении качественных характеристик.

В таблице 3 представлены физические показатели качества бисквитного полуфабриката такие как влажность, объём, плотность и намокаемость экспериментальных образцов с различным. Данные позволяют оценить влияние доли текстурата на физико–химические свойства бисквитного полуфабриката и сопоставить характеристики экспериментальных образцов по сравнению с контрольным образцом.

Анализ таблицы 3 показал, что лучший вариант рецептуры является образец 3. Он демонстрирует оптимальную влажность (35,00 %), что соответствует требуемому диапазону для бисквита; обеспечивает максимальный объём (231 см³, на 33 см³ больше контроля), свидетельствующий о хорошей пышности полуфабриката. Имеет минимальную плотность (0,373 г/см³ – самый воздушный среди всех образцов). при этом его намокаемость (245 %) близка к контрольному образцу (248 %) и существенно выше, чем у остальных экспериментальных вариантов (на 11–23 % выше, чем у образца 2). В отличие от контроля, образец 3 превосходит его по объёму (+33 см³) и влажности (+1,58 %), от образца 1 отличается большей пышностью (+6 см³) и лучшей намокаемостью (+11 %), от образца 2 – заметно меньшей плотностью (−0,039 г/см³) и более высокой намокаемостью (+23 %), а от образца 4 – большей пышностью (+12 см³) и меньшей плотностью (−0,021 г/см³).

Таблица 3 – Физические показатели качества бисквитного полуфабриката

Образец	Наименование показателя			
	Влажность, %	Объём 1 шт, $см^3$	Плотность, $г/см^3$	Намокаемость, %
Контроль	33,42 ± 057	198 ± 3,84	0,388 ± 0,008	248 ± 4,86
Образец 1	35,22 ± 0,61	225 ± 10,20	0,384 ± 0,006	234 ± 3,33
Образец 2	34,61 ± 0,34	210 ± 7,80	0,412 ± 0,023	222 ± 3,96
Образец 3	35,00 ± 0,21	231 ± 4,99	0,373 ± 0,002	245 ± 3,84
Образец 4	34,38 ± 0,43	219 ± 15,58	0,394 ± 0,010	240 ± 3,06

Таким образом, образец № 3 обеспечивает наилучший баланс физических показателей качества бисквитного полуфабриката – он пышный, воздушный, хорошо впитывает пропитку и имеет оптимальную влажность, что делает его предпочтительным выбором по сравнению с остальными вариантами.

Проведённый комплексный анализ качества бисквитных полуфабрикатов, включающих органолептическую, технологическую, экономическую и физико–химическую оценки, было выявлена чёткая зависимость характеристик бисквитного полуфабриката от соотношения пшеничной муки 1–го сорта и текстурата. Для количественной оценки выявленных закономерностей была проведена математическая обработка полученных исходных, результаты исходных данных которой представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Корреляционный анализ экспериментальных образцов

Зависимость	Коэффициент корреляции (r)	Сила связи	Направление связи	Значимость (p)
Доля текстурата → органолептический показатель	+0,98	Очень сильная	Прямая	$p < 0,05$
Доля текстурата → экономические потери, кг	–0,96	Очень сильная	Обратная	$p < 0,05$
Доля текстурата → выход, %	+0,97	Очень сильная	Прямая	$p < 0,05$
Доля текстурата → объём, $см^3$	+0,95	Очень сильная	Прямая	$p < 0,05$
Доля текстурата → плотность, $г/см^3$	+0,88	Сильная	Прямая	$p < 0,05$
Доля текстурата → намокаемость, %	–0,85	Сильная	Обратная	$p < 0,05$

Анализ таблицы 4 показал, что анализ зависимости различных показателей от доли текстурата выявил преимущественно сильнее и очень сильные связи (коэффициент преимущественно сильные и очень сильные связи (коэффициенты корреляции r от –0,85 до +0,98) со статистической значимостью $p < 0,05$. Прямая корреляция наблюдается для органолептических показателей ($r = +0,98$), выхода ($r = +0,97$), объёма ($r = 0,95$) и плотности ($r = 0,88$). Их значения растут с увеличением доли текстурата. Обратная связь наблюдается для экономических потерь ($r = –0,96$) и намокаемости ($r = –0,85$). Эти параметры снижаются при повышении доли текстурата. Наибольшая сила взаимосвязи отмечена для органолептических показателей и экономических потерь. Все выявленные зависимости статистически достоверны (вероятность случайности менее 5 %), что позволяет использовать полученные данные для прогнозирования изменений параметров при корректировке доли текстурата в процессе производства [6].

Проведённый дисперсионный анализ (ANOVA) для ключевых показателей качества бисквитного полуфабриката подтвердил статистически значимое влияние доли текстурата на все исследуемые параметры. Для каждого показателя F–критерий существенно превышает критическое значение при уровне значимости p = 0,05 (3,06), что позволяет отвергнуть нулевую гипотезу об отсутствии влияния фактора [7]. Результаты анализа представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты дисперсионного анализа (ANOVA) для ключевых показателей

Показатель	SS[1] (между)	SS[1] (внутри)	df[2] (между)	df[2] (внутри)	MS[3] (между)	MS[3] (внутри)	F–критерий[4]	Критическое F (p = 0,05)	Вывод
Органолептический показатель	1,48	0,06	4	15	0,37	0,004	25,6	3,06	Влияние значимо
Экономические потери, кг	98,5	2,1	4	15	24,63	0,14	175,9	3,06	Влияние значимо
Выход, %	85,2	3,8	4	15	21,30	0,25	85,2	3,06	Влияние значимо
Объём, см³	680	45	4	15	170	3,0	56,7	3,06	Влияние значимо
Плотность, г/см³	0,0028	0,0003	4	15	0,0007	0,00002	35,0	3,06	Влияние значимо
Намо-каемость, %	520	28	4	15	130	1,87	69,5	3,06	Влияние значимо

[1]SS – сумма квадратов отклонений; [2]df – степени свободы; [3]MS – средний квадрат (SS/df); [4]F–критерий – отношение MS между группами к MS внутри групп.

Анализ таблицы 5 показал высокие значения F–критерия для всех исследуемых показателей: от 25,60 для органолептического показателя до 175,90 для экономических потерь. Это свидетельствует о сильном влиянии доли текстурата на качество продукции. во всех случаях отношение среднего квадрата между группами к среднему внутри групп значительно превышает критическое значение. Что подтверждает статистическую значимость выявленных различий между образцами с разным содержанием текстурата.

Результаты регрессионного анализа, представленные в таблице 6, позволили построить математические модели зависимости показателей качества от доли текстурата (X). коэффициент детерминации (R^2) [8], что указывает на хорошее и очень хорошее соответствие моделей экспериментальным данным. Наибольшая предсказуемость наблюдается для органолептического показателя (R^2 = 0,96) и экономических потерь (R^2 = 0,92).

Анализ таблицы 6 показывает устойчивую тенденцию изменения показателей с увеличением доли текстурата: рост органолептических оценок, выхода и объёма; снижение экономических потерь, а также повышение плотности и снижение намокаемости. Линейные уравнения регрессии позволяет прогнозировать значения показателей для промежуточных значений доли текстурата, что даёт возможность оптимизировать рецептуру без проведения дополнительных экспериментов.

Таблица 6 – Регрессионный анализ: уравнения зависимости показателей от доли текстурата (X)

Показатель	Уравнение регрессии	R^2 (коэффициент детерминации)	Интерпретация R^2
Органолептический показатель	Y = 4,06 + 0,025X	0,96	Очень хорошее соответствие
Экономические потери, кг	Y = 11,00 − 0,28X	0,92	Очень хорошее соответствие
Выход, %	Y = 89,00 + 0,32X	0,94	Очень хорошее соответствие
Объём, см³	Y = 198 + 1,1X	0,90	Очень хорошее соответствие
Плотность, г/см³	Y=0,388+0,0012X	0,77	Хорошее соответствие
Намокаемость, %	Y = 248 − 0,24X	0,72	Хорошее соответствие

Сравнение прогнозных и фактических данных для образца 3 (28 % текстурата), представленное в таблице 7, демонстрирует высокую точность регрессионных моделей для большинства показателей. Наименьшее отклонение наблюдаются для выхода (–0,3 %) и объёма (+0,9 %), что подтверждает адекватность моделей для этих параметров. Наибольшее расхождение зафиксировано для экономических потерь (–26,80 %) и плотности (–13,10 %), что может быть связано с нелинейным характером зависимости или влияния неучтённых факторов.

Таблица 7 – Сравнение прогнозных и фактических данных для образца 3 (28 % текстурата)

Показатель	Прогноз по уравнению регрессии	Фактическое значение	Отклонение (абс.)	Отклонение (%)
Органолептический показатель	4,76	4,80	+0,04	+0,80%
Экономические потери, кг	3,16	2,32	−0,84	−26,80%
Выход, %	97,96	97,68	−0,28	−0,30%
Объём, см³	228,80	231	+2,2	+0,90%
Плотность, г/см³	0,422	0,373	−0,049	−13,10%
Намокаемость, %	241,30	245	+3,7	+1,50%

Анализ таблицы 7 показал, что математическая обработка данных потвердела значимое влияние доли текстурата на все показатели качества бисквитного полуфабриката ($p < 0,05$). Признана оптимальная рецептура образца 3 с содержанием текстурата 28 %, которая обеспечивает максимальный органолептический балл (4,80), высокий выход (97,68 %) и объём (231 $см^3$), низкую плотность (0,373 г/$см^3$) и намокаемость (245 %), а также умеренные экономические потери (2,32 кг). Адекватность регрессионных моделей ($R^2 > 0,7$) позволяет использовать их для дальнейшей моделей рецептур и прогнозировать качества продукции.

Заключение. В ходе исследования оценено качество бисквитного полуфабриката с разным содержанием текстурата (0 %, 16 %, 22 %, 28 %, 34 % взамен части пшеничной муки 1–го сорта) посредством органолептического, технологического, физического и статистического анализа (корреляция, ANOVA, регрессия). Установлено, что образец 3 (28 % текстурата) оптимален. Он демонстрирует максимальный органолептический балл (4,80), высокий выход (97,68 %), наибольший объём (231 см³), наименьшую плотность (0,373 г/см³), умеренные экономические потери (2,32 кг) и намокаемость,

близкую к контролю (245 % против 248 %). Корреляционный анализ подтвердил сильную связь доли текстурата с ключевыми показателями (r от −0,96 до +0,98), а дисперсионный анализ – значимость влияния фактора ($p < 0,05$). Практическая значимость: рецептура с 28 % текстурата может быть внедрена для повышения качества и экономической эффективности производства бисквитов; регрессионные модели (R^2 0,72–0,96) позволяют прогнозировать свойства продукции при корректировке рецептуры. Будущее исследование будет направлено на оценку пищевой ценности полуфабриката – анализ содержания белка, клетчатки, макро- и микроэлементов, а также изучение влияния текстурата на сроки хранения и антиоксидантные свойства бисквита.

Литература

1. Семенова, Д. В. Изучение влияния овсяной цельномолотой муки на качество бисквитного полуфабриката / Д. В. Семенова // Современные тенденции в пищевых производствах: материалы IV Межрегиональной научно-практической конференции студентов и школьников (Красноярск, 31 января 2025 г.). – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2026. – С. 112-117. – EDN: JCJVIH.

2. Маринина, Е. А. Оптимизация рецептуры бисквитного полуфабриката / Е. А. Маринина, М. К. Садыгова, Т. В. Кириллова, И. Ю. Каневская // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50, № 1. – С. 44–51. – DOI: 10.21603/2074-9414-2020-1-44-51.

3. Бочкарева, З. А. Сравнительный анализ качества бисквитных полуфабрикатов на основе сухих смесей и по традиционной рецептуре / З. А. Бочкарева, Е. Ю. Арзамаскина // Инновационная техника и технология. — 2025. — Т. 12, № 3. — С. 17–21.

4. Степаненко, Н. И. Влияние овсяной муки на процесс усушки бисквита / Н. И. Степаненко, А. Г. Липшин, С. А. Герасимов // Селекция, семеноводство и технология возделывания сельскохозяйственных культур: материалы международной конференции в рамках Десятилетия науки и технологий, посвященной 90-летию со дня образования ДВ НИИСХ (Хабаровск, 14-16 июля 2025 г.). – Челябинск: Челябинский государственный университет, 2025. – С. 80–85. – EDN: RCCWNT.

5. Гусаков, А. И. Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты. Часть 1. Бисквитные торты / А. И. Гусаков; Всесоюзный научно-исследовательский институт кондитерской промышленности. – Москва: Пищевая промышленность, 1978. – 460 с.

6. Айвазян, С. А. Прикладная статистика в задачах и упражнениях : учебник для вузов / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 270 с.

7. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для прикладного бакалавра / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва: Юрайт, 2015. – 479 с. – (Бакалавр. Прикладной курс).

8. Меньщикова, В. И. Эконометрика: учебное пособие / В. И. Меньщикова. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2024. – 130 с.

УДК 664681:6647858:6639413:6132 DOI 10.52686/97856056648_588

РАЗРАБОТКА ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н.И. Степаненко, А.Г. Липшин, С.А. Герасимов, Т.А. Снытkова
Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН,
г. Красноярск, Россия
e-mail: natashalovcova@mailru

Аннотация. В настоящей работе было проведено исследование влияния полной замены пшеничной муки первого сорта на цельносмолотую овсяную и порошок цикория. Изучение вариаций рецептурного состава на органолептические, технологические физические показатели качества исследуемых образцов. Актуальность данной работы обусловлена необходимостью расширения продуктов питания диетической направленности в условиях конкуренции. На основе базовой рецептуры «Заварной» били разработаны 5 вариаций рецептур и контрольный образец (100% пшеничная мука). Цель работы – выявить оптимальное соотношение цельносмолотой овсяной муки и порошка цикория для получения заварного полуфабриката диетического назначения с улучшенными органолептическими характеристиками и сниженными технологическими потерями при производстве. В ходе исследования были получены оптимальные результаты, который показал образец 3, комплексный показатель которого на 0,82 % контроля, упёк снижен на 56,42 %, усушка на 23,15 %, выход увеличен на 55,22 % и минимальные экономические потери – 1,135 кг (47,08 %).

Ключевые слова: *заварной полуфабрикат, диетическое питание, овес, овсяная мука, цикорий, качество.*

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF CHOUX PASTRY SEMI-FINISHED PRODUCT FOR DIETARY PURPOSES

N.I. Stepanenko, A.G. Lipshin, S.A. Gerasimov, T.A. Snytkova
Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture - a separate subdivision of the FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. In this paper, a study was conducted on the effect of a complete replacement of wheat flour of the first grade with whole-ground oatmeal and chicory powder. The study examined variations in the formulation composition on organoleptic, technological and physical quality indicators of the studied samples. The relevance of this work is due to the need to expand dietary food products in a competitive environment. Based on the basic recipe of choux pastry, 5 variations of formulations and a control sample (100 % wheat flour) were developed. The aim of the

work is to identify the optimal ratio of whole‑ground oatmeal and chicory powder for obtaining a choux pastry semi‑finished product for dietary purposes with improved organoleptic characteristics and reduced technological losses during production. During the study, optimal results were obtained, which were shown by sample 3: the complex indicator of which was 082 % of the control, the UPC was reduced by 5642 %, shrinkage by 2315 %, yield increased by 5522 %, and minimal economic losses — 1135 kg (4708 %)

Keywords: *choux pastry semi‑finished product, dietary nutrition, oats, oat flour, chicory, quality.*

Введение Современное развитие пищевой промышленности характеризуется повышенным интересом к созданию продуктов диетического и функционального назначения. Особую актуальность приобретает разработка кондитерских изделий с улучшенным нутриентным профилем за счёт использования сырья. Обогащенного пищевыми волокнами, пребиотиками и другими биологически активными веществами [1]. Одним из перспективных направлений является традиционной пшеничной муки на альтернативные виды сырья [2]. Цельносмолотая овсяная мука отличается высоким содержанием β – глюканов, клетчаткой и сбалансированным аминокислотным составом [3]. Цикорий служит источником инулина – пребиотика, с доказанным положительным влиянием на микробиоту кишечника [4]. Их совместное применение в производстве заварных полуфабрикатов способствует созданию продуктов для диетического питания с повышенной пищевой ценностью [5].

Синергизм цельносмолотой овсяной муки и цикория проявляется в улучшении вкусовых, текстурных и нутриентным свойствами готовых продуктов [6, 7].

Актуальностью исследования обусловлена растущим спросом на диетические изделия, необходимостью расширить ассортимента функциональных продуктов, потенциалом цельносмолотой овсяной мукой и цикория для улучшения нутриентного профиля выпечки и потребностью оптимизации рецептур с учётом технологических потерь и экономической эффективности.

Целью работы является выявить оптимальное соотношение цельносмолотой овсяной муки и цикория для получения заварного полуфабриката диетического назначения с улучшенными органолептическими характеристиками и сниженными технологическими потерями при производстве. Задачами исследования являются разработать пять вариаций рецептур заварного полуфабриката с полной заменой пшеничной муки первого сорта на цельносмолотую овсяную муку и порошок цикория. Провести сравнительную органолептическую оценку экспериментальных образцов и контрольного образца (100 % пшеничная мука 1–го сорта). Оценить технологические показатели: упёк, усушка и выход. Проанализировать экономические потери при производстве экспериментальных образцов изучить

физические характеристика экспериментальных образцов выявить наиболее перспективную рецептуру на основе комплексного анализа полученных данных.

Объект исследования заварной полуфабрикат. Предметом исследования является соотношение цельносмолотой овсяной мукой и порошком цикория на органолептические, технологические и физические показатели качества заварного полуфабриката. Практической значимостью исследования является то, что проведенное исследование позволит внедрить оптимизированную рецептуру в производства диетических кондитерских изделий, снизить технологические потери и повысить экономическую эффективность производства.

На основании постеленных задач был проведён ряд экспериментов, результаты которых подтвердили эффективность разработанных рецептур В ходе исследования оценивались органолептические показатели экспериментальных образцов. На рисунке 1 представлен внешний вид экспериментальных образцов

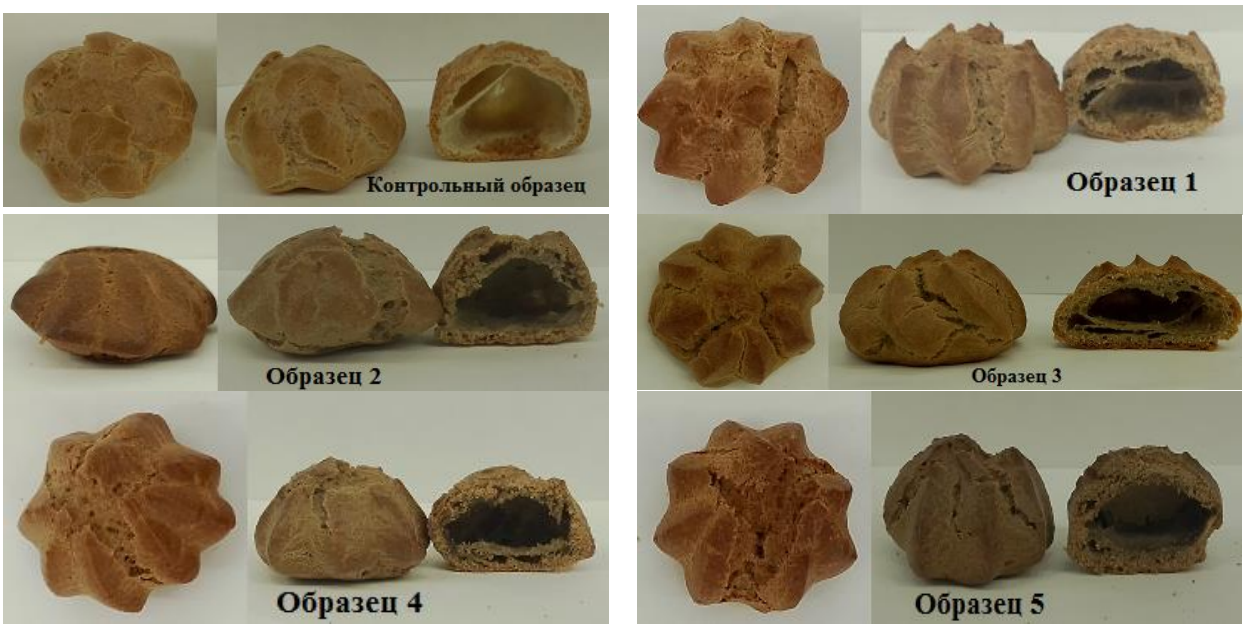


Рисунок 1 – Внешний вид и вид в разрезе экспериментальных образцов (сорт Голец)

В рамках исследования проведена сравнительная органолептическая оценка опытных образцов заварного полуфабриката с использованием цельномолотой овсяной муки и порошка корня цикория для диетического питания относительно контрольного образца.

Контрольный образец характеризовался расплывчатой формой без чёткого рисунка, глянцевой нелипкой поверхностью с трещинами и светло–коричневым цветом поверхности без признаков подгорания. В разрезе наблюдалась развитая полость с серым равномерным цветом, без уплотнений, комочков и следов непромеса, однако отмечалась липкость полости. Текстура образца была не сухой и не жёсткой, но увлажнённой. Вкус соответствовал внесённым

ингредиентам, при разжёвывании не комковался, без горечи, а запах был типичен для данного вида кондитерского изделия – без посторонних привкусов.

Образец 1 показал улучшение ряда показателей: форма стала чёткой с выраженным рисунком, в полости отсутствовала липкость при сохранении равномерного серого цвета без уплотнений и комочков, а текстура оптимизировалась – стала не чрезмерно увлажнённой, сохранив мягкость. Цвет поверхности остался светло-коричневым, остальные характеристики (вкус, запах, вид в разрезе) соответствовали контрольному образцу.

Образец 2 по большинству параметров был близок к контрольному: сохранил расплывчатую форму без чёткого рисунка, наличие липкости в полости и увлажнённую текстуру. Единственное отличие заключалось в более насыщенном коричневом цвете поверхности без признаков подгорания.

Образцы 3, 4 и 5 продемонстрировали стабильное улучшение органолептических свойств относительно контрольного образца. Все три имели чёткую форму с выраженным рисунком (в отличие от расплывчатой формы контрольного образца), отсутствие липкости в полости при сохранении равномерного серого цвета и отсутствии уплотнений, а также оптимальную текстуру – не сухую, не жёсткую и не чрезмерно увлажнённую. Различия между этими образцами наблюдались только в цвете поверхности: у образца 3 он был светло–коричневым, а у образцов 4 и 5 – коричневым, но без подгорания. Остальные органолептические показатели (вкус, запах, вид в разрезе, состояние полости) у образцов 3, 4 и 5 полностью соответствовали требованиям к данному виду кондитерского изделия и были идентичны между собой.

Сравнительный анализ показал, что образцы 1, 3, 4 и 5 объективно превосходят контрольный образец и образец 2 по внешнему виду и состоянию полости за счёт чёткой формы и отсутствия липкости. Оптимальная текстура (не чрезмерно увлажнённая) отмечена у этих же образцов, что предпочтительнее увлажнённой текстуры контрольного образца и образца 2. При этом цвет поверхности во всех случаях оставался в допустимых пределах – от светло–коричневого до коричневого без подгорания, а вкус, запах и структура полости во всех образцах соответствовали нормам для заварных полуфабрикатов и не имели посторонних привкусов или дефектов. Таким образом, образцы 1, 3, 4 и 5 демонстрируют улучшенные органолептические характеристики и могут быть рекомендованы для дальнейшего изучения в контексте разработки диетических продуктов на основе овсяной муки и цикория.

В таблице 1 представлена органолептическая оценка заварного полуфабриката с различным соотношением цельносмолотой овсяной мукой и цикория в сравнении с контрольным образцом, изготовленным со 100 % пшеничной муки 1 сорта оценка проводилась по ключевым показателям качества с учётом коэффициентов значимости каждого параметра.

Таблица 1 – Органолептическая оценка заварного полуфабриката

Показатель органолептического анализа	Наименование образца						Коэффициент значимости
	Контрольный образец	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5	
	Пшеничная мука, %	Соотношение овсяной цельносмолотой муки и порошка цикория, %					
	100	86 : 4	84 : 6	83 : 7	82 : 8	90 : 10	
Внешний вид	4,3	5,0	4,0	4,8	5,0	4,8	2,0
Вид в разрезе	4,7	4,7	4,5	4,5	4,7	5,0	2,0
Текстура	4,9	4,8	4,7	5,0	5,0	5,0	3,0
Вкус	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0
Запах	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0
Средняя оценка	4,78	4,90	4,64	4,86	4,94	**4,96**	
Комплексный показатель органолептических показателей качества с учетом коэффициентов значимости	4,86	4,92	4,76	4,90	4,94	**4,98**	–

Анализ таблицы 1 показал, что по внешнему виду максимальные оценки (5,0 баллов) получили образцы 1 и 4, наихудший результат получил образец 2. По виду в разрезе наивысшую оценку получил образец 5, остальные продемонстрировали варьировались в диапазоне от 4,5 до 4,7 баллов. По текстуре лучшие показатели (5,0 баллов) отмечены у образцов 3, 4 и 5. При этом все образцы, включая контрольный, получили максимальные оценки в 5,0 баллов по вкусу и запаху, что подтверждает отсутствие негативного влияния замены на основные органолептические характеристики.

Комплексный показатель органолептических показателей варьируется от 4,76 балла (образец 2) до 4,98 балла (образец 5). Наивысшее значение по показателю продемонстрировал образец 5, за ним следуют образец 4 (4,94 балла), образец 1 (балла), образец 3 (балла) и завершающий – образец 2 (4,76 балла). По сравнению с контрольным образцом экспериментальные образцы показали высшие значения баллов, за исключением образца 2. По сравнению с контрольным лидирующий образец 5 повысил свои органолептические показатели на 2,47 % выше по сравнению с контрольным образцом. Остальные продемонстрировали следующий последовательности: образец 4, образец 1, образец 3 и образец 2, с оценками выше по сравнению с контрольным образцом на 1,65 %, 1,23 % и 0,82 %, и сниженным на 2,06 % соответственно.

Анализ полученных данных таблицы 1 выявил чёткую зависимость от качества от соотношения компонентов: результаты достигнуты при умеренной замене цельносмолотой овсяной муки (образцы 1, 3 и 4) и при максимальном содержании цикория (образец 5). Наименее успешным оказалось соотношение 84 % овсяной муки и 6 % цикория (образец 2). Эта вариация снизила показатели, особенно по внешнему виду. Наиболее перспективным для разработки диетических продуктов питания по органолептическим показателем признан образец 5 с комплексным показателем качества 4,98 балла.

Также в рамках исследования следует рассмотреть технологические потери при изготовлении заварного полуфабриката. Технологическими потерями качества при изготовлении считаются: упёк, усушка при выстаивание 8 часов (охлаждении и созревании выпечного полуфабриката), выход, а также экономические потери в килограммах и в процентах.

Упёк – это потеря массы изделия в процессе выпекания, выраженная в процентах. Она определяется как отношение разности массы полуфабриката до и после выпекания к массе до выпекания. Для заварного полуфабриката (эклеров, шу, заварных колец) типичный процент упёка составляет 35-50 %.

Усушка отражает потерю массы готового изделия из–за испарения влаги на этапах хранения или транспортировки – то есть в условиях, не связанных напрямую с процессом выпекания.

Специализированные формулы для расчёта выхода и потерь при производстве заварного полуфабриката расписаны в формулах (1–5).

Выход изделия – это масса готовых изделий, выраженная в процентах к массе израсходованной муки и другого дополнительного сырья в соответствии с утверждённой рецептурой. Рассчитывается без учёта различных технологических затрат и потерь по формулам 1–5.

$$Q_т = \frac{G_c \cdot (100 - W_c)}{100 - W_т}, \quad (1)$$

где $Q_т$ – выход теста заварного полуфабриката, г;
G_c – суммарная масса сырья по рецептуре, г;
W_c – средневзвешенная влажность сырья, %;
$W_т$ – влажность теста, %.

Средневзвешенная влажность сырья (W_c) рассчитывается по следующей формуле (2):

$$W_c = \frac{(m_i \cdot w_i)}{G_c}, \quad (2)$$

где m_i – масса i- го компонента сырья, г;
w_i – влажность i- го компонента сырья, %
G_c – суммарная масса сырья по рецептуре, г.

$$В_{ЗП} = Q_т \cdot 1 - \frac{З_{УП}}{100} \cdot 1 - \frac{З_{УС}}{100}, \quad (3)$$

где $В_{ПЗ}$ – выход заварного полуфабриката, г;
$Q_т$ – выход теста заварного полуфабриката, г;
$З_{УП}$ – затраты на упёк заварного полуфабриката, %;
$З_{УС}$ – затраты на усушку заварного полуфабриката, %.

Для определения выхода заварного полуфабриката необходимо подставить для $В_{ЗП}$ исходной формулы в формулу для процентов (формула 4):

$$В_{ЗП} = \frac{Q_т \cdot 1 - \frac{З_{УП}}{100} \cdot 1 - \frac{З_{УС}}{100}}{Q_т} \cdot 100 \quad (4)$$

Экономические потери при выпекании кондитерских изделий в абсолютных показателях можно рассчитать, как разницу между затраченным количеством сырья и массой готового изделия (полуфабриката). Основная формула (5) выглядит так:

$$П = М_Н - М_{изд}, \quad (5)$$

где П – производственные потери, г;

$М_Н$ – суммарная масса сырья (нетто), входящего в состав полуфабриката, г;

$М_{изд}$ – масса выпеченного заварного полуфабриката после полного остывания, г.

Полученные результаты были занесены в таблицу 2.

Таблица 2 – Технологические и экономические потери

Образец	Технологические потери			Экономические потери, кг	Экономические потери, %
	Упёк, %	Усушка (после 8 часов), %	Выход, %		
Контрольный образец	47,29	28,86	40,87	2,088	59,13
Образец 1	35,07	10,83	56,57	1,562	64,79
Образец 2	33,25	8,25	57,88	1,549	64,25
Образец 3	***26,68***	***6,68***	***63,44***	***1,135***	***47,08***
Образец 4	38,83	8,12	54,54	1,542	63,98
Образец 5	42,09	11,57	51,21	1,646	68,30

По анализировании данных (табл. 2) контрольный образец уступает большинству опытных вариантов по всем ключевым технологическим параметрам. Анализ данных таблицы 2 показывает, что внедрение новых рецептурных составов (образцы 1-5) в целом способствует снижению технологических и экономических потерь по сравнению с контрольным образцом.

Наилучшие показатели по технологическим потерям демонстрирует образец 3, у которого упёк и усушка составили 26,68 % и 6,68 % соответственно, что ниже показателей контрольного образца на 56,42 % и 23,15 % соответственно. При этом выход готового изделия увеличился и составил 63,44 %, что на 55,22 % выше показателя контрольного образца.

По экономическим потерям в килограммах также лидирует образец 3 (1,135 кг); за ним следуют образцы 4 – 1,542 кг (63,98 %) и 2 – 1,549 кг (64,25 %). При этом образец 5 показывает более высокие экономические потери составляющие 1,646 кг (68,30 %)

Таким образом по технологическим показателям образцы 2, 3 и 5 можно считать наиболее перспективными. Они обеспечивают существенное снижение

потерь, либо повышенный выход при сохранении приемлемых показателей потерь.

В таблице 3 представлены физические показатели качества заварного полуфабриката.

Таблица 3 – Физические показатели качества заварного полуфабриката

Образец	Наименование показателя			
	Влажность, %	Объём 1 шт, $см^3$	Плотность, $г/см^3$	Намокаемость, %
Контроль	28,26 ± 0,59	57,00 ± 8,60	0,227 ± 0,02	148 ± 1,0
Образец 1	24,35 ± 0,20	47,00 ± 2,94	0,232 ± 0,011	138 ±2,13
Образец 2	25,66 ± 0,20	36,00 ± 2,16	0,271 ± 0,011	132 ± 1,80
Образец 3	***24,57 ± 0,23***	***47,67 ± 2,01***	***0,307 ± 0,020***	***145 ± 2,54***
Образец 4	25,15 ± 0,08	38,33 ± 2,87	0,218 ± 0,008	144 ±4,68
Образец 5	25,72 ± 0,22	37,33 ± 0,94	0,216 ± 0,004	143 ± 4,04

Анализ таблицы 3 показал, что по всем показателям физических показателей качества заварного полуфабриката выделился образец 3, поскольку он продемонстрировал наиболее сбалансированные значения по физическим показателям по сравнению с контрольным образцом и другими опытными вариантами. Образец 3 уступает только по объёму на 16,37 % по сравнению с контрольным образцом. Тогда как другие опытные образцы потеряли теряют в объёме 17,54–36,84 %. Его намокаемость составляет 145 %, что максимально приближённа к контрольному показателю 148 %, что разница составляет всего 2,03 %. При этом образце 3 характеризуется пониженной влажностью 24,57 %, что может выступать технологическим преимуществам. Несмотря на повышенную плотность равную 0,307 $г/см^3$ представляется на 35 % выше контроля. Данный параметр компенсируется сохранением ключевых функциональных свойств изделия.

Таким образом, образец 3 оптимально сочетает существенное снижение влажности (на 13,06 % относительно контроля). Минимальные потери объёма среди опытных образцов, высокую намокаемость, почти существенную контрольному образцу. Стабильную воспроизводимость показателей, о чём свидетельствуют небольшие значения погрешности. В отличие от образца 2, который отличается слишком компактными размерами и высокой плотностью, а также образцов 4 и 5 с заметно меньшим объёмом при невысокой плотности, образец 3 обеспечивает наилучший баланс между технологическими требованиями и потребительскими качествами.

Заключение В ходе исследования была достигнута заявленная цель исследования – выявлено оптимальное соотношение цельносмолотой овсяной муки и порошка цикория для производства заварного полуфабриката диетического назначения. Наиболее перспективным признан образец 3 (соотношение 83:7 %), продемонстрировал комплексное улучшение ключевых показателей относительно контрольного образца (100 % пшеничная мука 1–го сорта). При этом соотношении зафиксировано снижение упёка на 56,42 %, (до 26,68 %), что сокращает потери сырья при выпекании, и усушки на 23,15 % (до 6,68 %) .Это способствует сохранению массы изделия в процессе хранения Выход изделия вырос на 55,22 % (до 63,44 %), повышая экономическую

эффективность производства Экономические потери оказались минимальными среди всех опытных образцов – 1,135 кг (47,08 %). При этом образец 3 сохранил сбалансированные физические характеристики (влажность, объём, намокаемость) и показал высокий органолептический показатель – 4,90 балла (выше контроля – 0,82 %). Таким образом, рецептура образца 3 рекомендована для внедрения в производство диетических кондитерских изделий как обеспечивающая оптимальное сочетание качества, технологичности и экономической эффективности.

Дальнейшее исследование будет направлена на комплексную оценку пищевой и биологической ценности заварного полуфабриката с заменой пшеничной муки первого сорта на цельносмолотую овсяную муку и порошок цикория. В рамках работы планируется определить макро- и микронутриенты состав, разработать гликемический и инсулиновый индексы, а также подтвердить пребиотические потенциал за счет анализа концентрации инулина.

Литература

1. Шелепина, Н. В. Анализ факторов, формирующих качество функциональных пищевых продуктов, производимых в РФ / Н В Шелепина // Современная наука и инновации. – 2020. – № 3(31). – С 59-70. – DOI 1037493/2307-910X202038. – EDN AXMDIP.

2. Науменко, Н. В. Использование нетрадиционных видов растительного сырья в технологии производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Н. В. Науменко, О. Е. Штанько, Е. А. Ашмарина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2018. – Т. 6, № 3. – С. 5-11. – DOI 10.14529/food180301. – EDN XZLBSX.

3. Попов, В. С. Функциональные и технологические свойства зерна овса и перспективный ассортимент продуктов питания на его основе / В. С. Попов, С. С. Сергеева, Н. В. Барсукова // Вестник Технологического университета. – 2016. – Т. 19, № 16. – С. 147-151. – EDN WMUHVH.

4. Физико-химические исследования углеводного состава корней цикория обыкновенного (Cichorium intybus L.) / Л. И. Бутенко, Л. В. Лигай, Л. П. Мыкоц [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 8 (134). – URL: research-journal.org. – DOI 10.23670/IRJ.2023.134.8. – EDN TQAGUG.

5. Игнатова, А. А. Обоснование технологии мучных полуфабрикатов с овощными добавками / А. А. Игнатова, Е. Ю. Фединишина, С. А. Елисеева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 7-1 (109). – С. 78-82. – DOI 10.23670/IRJ.2021.109.7.011. – EDN RIOOFW.

6. Study of rheological properties of pate a choux on oatmeal and wheat flour and the development of processed food of specific purpose on its basis / S. S. Sergeeva, V. S. Popov, V. N. Krasilnikov [et al.] // International Research Journal. – 2017. – № 11 (65). – URL: research-journal.org (дата обращения: 11.05.2026). – DOI 10.23670/IRJ.2017.65.091.

7. Патент № 2749838 C1 Российская Федерация, МПК A21D 13/04. Способ производства заварного полуфабриката: № 2020128032: заявл. 24.08.2020: опубл. 17.06.2021 / Семёнкина С. Г.; заявитель ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ. – 5 с.: ил. – Бюл. № 1.

УДК 637.5.031

ВЛИЯНИЕ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ НАДУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ НА КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Е.А. Юшкевич
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», г. Москва, Россия
e-mail: yushkevich.e@inbox.ru

Аннотация. Существует необходимость оптимизации расхода дезинфицирующих средств на птицеперерабатывающих предприятиях. В работе оценивается влияние снижения концентрации надуксусной кислоты (НУК) с 500 до 300 ppm и отключения одного спрей-кабинета на качество обработки тушек и сроки годности. Исследование выполнено в бройлерном цехе птицефабрики «Васильевская»: были проведены смывы (биомеппинг) и оценка динамики обсеменённости при хранении. Снижение концентрации не увеличило начальную обсеменённость (<100 КОЕ/г), но уже на 10-е сутки тестовая партия показала превышение КМАФАнМ (7,4×10⁵ против 3,9×10⁴ КОЕ/г в контроле), на 12–13-е сутки – более чем в 20 раз. Salmonella не была обнаружена. Вывод – режим 300 ppm критически сокращает сроки годности; рекомендован стандартный режим 500 ppm или дополнительные исследования.

Ключевые слова: *НУК, птицепереработка, сроки годности, КМАФАнМ, Salmonella, биомеппинг, безопасность пищевой продукции***.**

EFFECT OF REDUCING PERACETIC ACID CONCENTRATION ON THE QUALITY AND SAFETY OF MEAT PRODUCTS

E.A. Yushkevich
Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

Abstract. There is a need to optimize the consumption of disinfectants in poultry processing plants. The study evaluates the effect of reducing the concentration of peracetic acid from 500 to 300 ppm and disabling one spray cabinet on the quality of carcass processing and shelf life. The study was conducted in the workshop for processing broilers of the Vasilevskaya poultry farm: washing (bio-mapping) and assessing the dynamics of contamination during storage were carried out. Reducing the concentration did not lead to an increase in the initial contamination (<100 CFU/g), but on the 10th day, an excess of QMAFAnM concentration was observed in the test batch (7.4×10⁵ versus 3.9×10⁴ CFU/g in the control), and on the 12-13th days more than 20 times. Salmonella was not detected. Conclusion. The 300 ppm mode critically reduces shelf life; the standard 500 ppm mode or additional research are recommended.

***Keywords**: Peracetic acid, poultry processing, shelf life, QMAFAnM, Salmonella, bio-mapping, food safety.*

Введение. Существует острая необходимость оптимизации расхода дезинфицирующих средств на птицеперерабатывающих предприятиях, что требует оценки рисков при снижении концентрации активных веществ [1-3], при этом должны соблюдаться установленные требования к микробиологическим показателям мяса птицы для безопасности выпускаемой продукции [4]. На птицефабрике «Васильевская» (АО Васильевская птицефабрика, группа «Черкизово», г. Пенза, Россия) была проведена валидация изменения режимов обработки тушек нейтральным анолитом — надуксусной кислотой (НУК) — в нескольких точках «грязной» зоны птицеперерабатывающего предприятия: 1) спрей-кабинет после удаления голов; 2) спрей-кабинет после потрошения; 3) спрей-кабинет после удаления зоба, затем спрей-кабинет отключался после финальной мойки.

Цель и задачи исследований. Целью работы было оценить влияние снижения концентрации НУК с 500 до 300 ppm (parts per million — частей на миллион) в трёх спрей-кабинетах и отключения одного кабинета на микробиологическую безопасность продукции (качество обработки тушки птицы в «грязной» зоне, по показателям КМАФАнМ и *Salmonella*) и её сроки годности (органолептические свойства и КМАФАнМ в продукте).

Материалы и методы исследований. Исследование проводилось в бройлерном цехе птицефабрики «Васильевская». Отбирались смывы с тушек на этапах технологического процесса с использованием забуференной пептонной воды (ЗПВ) для определения КМАФАнМ и *Salmonella* в рамках биомеппинга, а также образцы тушек после воздушно-капельного охлаждения (ВКО) для оценки сроков годности (0-е, 10-е, 12-е, 13-е сутки), в стерильные пакеты. Контролем служила партия, обработанная при стандартной концентрации НУК в 500 ppm. Биомеппинг в «грязной» зоне проводился на измененной концентрации в спрей-кабинете с 500 на 300 ppm – 17 шт. смывов на КМАФАнМ + 16 шт. смывов на *Salmonella.* Анализ продукции на сроки годности: КМАФАнМ – 24 шт. Норматив – не более 1×10^5 КОЕ/г [5].

Результаты исследований. На биомеппинге снижение концентрации НУК до 300 ppm не привело к статистически значимому увеличению обсеменённости на большинстве этапов, однако в отдельных точках (после спрей-кабинета после удаления зоба и после спрей-кабинета финальной инспекции) наблюдался рост КМАФАнМ по сравнению с предыдущими месяцами (до $3{,}0\times10^3$ против <100 КОЕ/см²) (Рис. 1). *Salmonella* не была обнаружена ни в одной пробе.

Снижение концентрации НУК с 500 до 300 ppm при одновременном отключении одного спрей-кабинета привело к значительному сокращению фактического срока годности продукции. Если контрольная партия сохраняла микробиологическую безопасность до 10–11 дней, то тестовая уже на 10-й день демонстрировала недопустимо высокие значения КМАФАнМ (табл. 1).

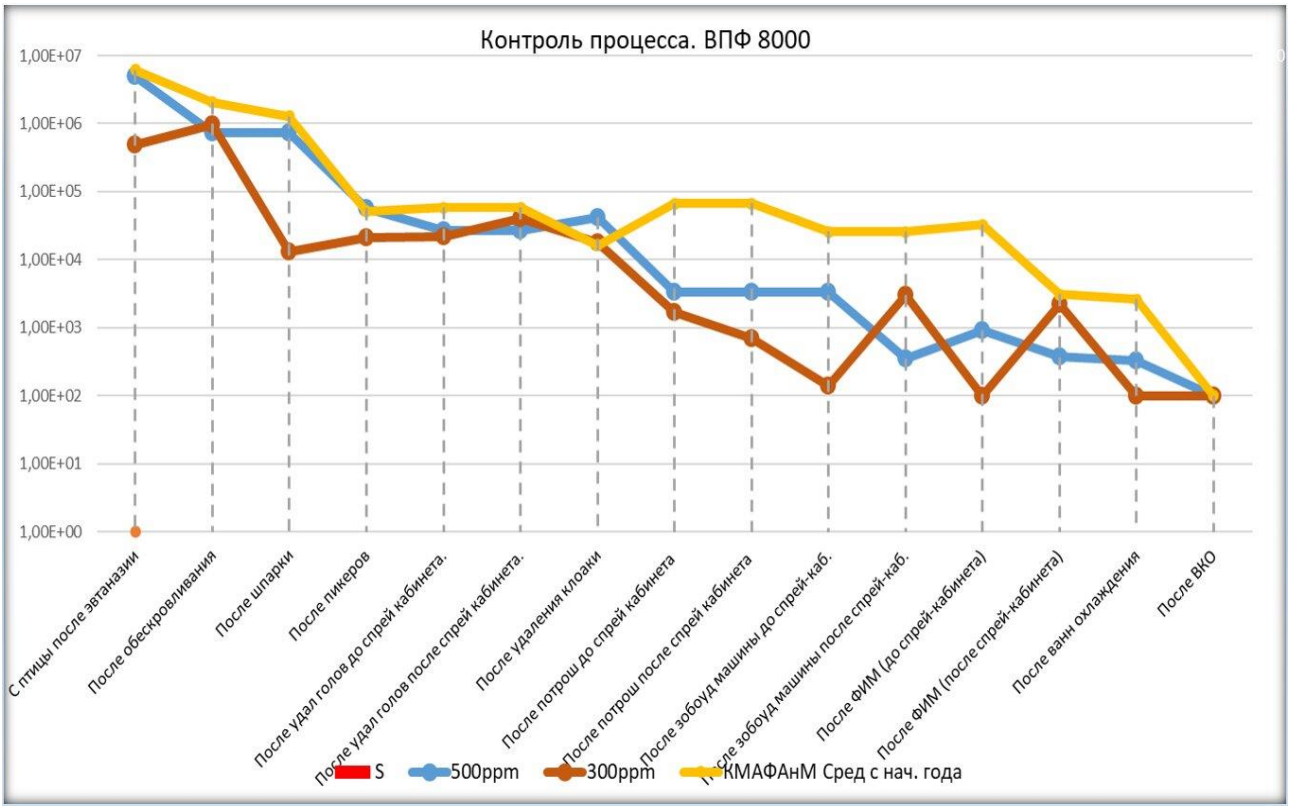


Рисунок 1 – График снижения КМАФАнМ: синий – 500 ppm, оранжевый – 300 ppm. Желтый – в среднем с начала года.

Контроль (500 ppm): на 10 сутки – $8{,}9\times10^3$ – $9{,}5\times10^4$ КОЕ/г; на 12 сутки – $1{,}6\times10^5$ – $2{,}1\times10^5$ КОЕ/г; на 13 сутки – до $8{,}2\times10^5$ КОЕ/г.

Тест (300 ppm): на 10 сутки – $1{,}3\times10^5$ – $1{,}5\times10^6$ КОЕ/г; на 12 сутки – $2{,}3\times10^6$ – $7{,}8\times10^6$ КОЕ/г; на 13 сутки – до $3{,}0\times10^7$ КОЕ/г.

Органолептические показатели всех образцов соответствовали нормативным требованиям.

Таблица 1 – Результаты проверки на сроки годности тушек после ВКО при концентрации НУК в 500 и 300 ppm.

Проба	Дни исследований	КМАФАнМ		Органолептика		Общее количество отобранных образцов
		Количество образцов	Результат проверки, КОЕ/г	Количество образцов	Результат проверки	
1	2	3	4	5	6	7
Тушка после ВКО в стер. пакете – референс 500 ppm	0	1	<100	1	Соотв.	6
		1	<100	1	Соотв.	
		1	<100	1	Соотв.	
	10	1	$9{,}5\times10^4$	1	Соотв.	6
		1	$1{,}3\times10^4$	1	Соотв.	
		1	$8{,}9\times10^3$	1	Соотв.	
	12	1	$2{,}1\times10^5$	1	Соотв.	6
		1	$1{,}7\times10^5$	1	Соотв.	
		1	$1{,}6\times10^5$	1	Соотв.	
	13	1	$4{,}9\times10^5$	1	Соотв.	6
		1	$8{,}2\times10^5$	1	Соотв.	
		1	$4{,}1\times10^5$	1	Соотв.	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Тушка после ВКО – тест 300 ppm	0	1	<100	1	Соотв.	6
		1	<100	1	Соотв.	
		1	<100	1	Соотв.	
	10	1	$1,5\times10^{6}$	1	Соотв.	6
		1	$1,3\times10^{5}$	1	Соотв.	
		1	$6,0\times10^{5}$	1	Соотв.	
	12	1	$2,3\times10^{6}$	1	Соотв.	6
		1	$3,7\times10^{6}$	1	Соотв.	
		1	$7,8\times10^{6}$	1	Соотв.	
	13	1	$3,0\times10^{7}$	1	Соотв.	6
		1	$6,7\times10^{6}$	1	Соотв.	
		1	$8,8\times10^{6}$	1	Соотв.	

Выводы

Снижение концентрации НУК с 500 до 300 ppm не оказало существенного влияния на начальную бактериальную нагрузку тушек, но привело к достоверному увеличению микробной обсеменённости в процессе хранения. Продукция опытной партии не выдержала установленные сроки годности: значения КМАФАнМ на 12–13 сутки превысили контрольные более чем в 20 раз. Для обеспечения стабильного качества и выполнения нормативных требований необходимо либо сохранять стандартный режим обработки (500 ppm), либо проводить дополнительные исследования с промежуточными концентрациями и обязательной оценкой динамики роста микроорганизмов на протяжении всего заявленного срока годности.

Литература

1. Zhang, B.-Z. Bactericidal Effects and Quality Impact of Peroxyacetic Acid and Sodium Hypochlorite on Chicken Carcasses / B.-Z. Zhang, J.-M. Kim, J.-M. Park // Foods. – 2024. – Vol. 13, № 8. – Art. ID 1204. – URL: mdpi.com. – DOI 10.3390/foods13081204.

2. Interventions to reduce Salmonella and Campylobacter during chilling and post-chilling stages of poultry processing: a systematic review and meta-analysis / C. Leone, X. Xu, A. Mishra [et al.] // Poultry Science. – 2024. – Vol. 103, № 4. – Art. ID 103492. – DOI 10.1016/j.psj.2024.103492.

3. Ntakiyisumba, E. Integrating meta-analysis with a quantitative microbial risk assessment model to investigate Campylobacter contamination of broiler carcasses / E. Ntakiyisumba, M. Tanveer, G. Won // Food Research International. – 2024. – Vol. 178. – Art. ID 113983. – DOI 10.1016/j.foodres.2024.113983.

4. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции : технический регламент Таможенного союза: утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 242 с.

5. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 6 ноября 2001 г. – Москва: Минздрав России, 2002. – 164 с.

РАЗДЕЛ V. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК

УДК 001.89 : 57 : 378.147

ИНТЕГРАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС СТУДЕНТОВ ИНСТИТУТА ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ

Ю.В. Беличенко, Ю.А. Атапина, А.Ю. Загарин
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия
e-mail: azagarin@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассматриваются механизмы интеграции научно-исследовательской деятельности и образовательного процесса в Институте зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Цель работы – изучение подходов к вовлечению обучающихся в реальную научную деятельность как фактора повышения качества подготовки специалистов для агропромышленного комплекса. Показано, что эффективность интеграции обеспечивается развитой материально-технической базой, системой организационных мероприятий и активным участием студентов в грантовых проектах и публикационной деятельности. Отдельное внимание уделено структуре учебных планов, ориентированных на формирование исследовательских компетенций, и использованию результатов студенческих научных работ в образовательном процессе. Системная интеграция науки и образования способствует подготовке креативных и компетентных специалистов в области зоотехнии и биологии.

Ключевые слова: интеграция науки и образования, научно-исследовательская деятельность, материально-техническая база, студенческое научное общество

INTEGRATION OF SCIENTIFIC RESEARCH ACTIVITIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF STUDENTS OF THE INSTITUTE OF ANIMAL SCIENCE AND BIOLOGY

Yu.V. Belichenko, Yu.A. Atapina, A.Y. Zagarin
FSBEI HE RSAU – MTAA named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

Abstract. The article discusses the mechanisms of integration of research activities and the educational process at the Institute of Animal Science and Biology of the Russian State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev. The purpose of the work is to study approaches to involving students in real scientific activities as a factor in improving the quality of training specialists for the agro–industrial complex. It is shown that the effectiveness of integration is ensured by a well-developed material and technical base, a system of organizational measures and the active participation of students in grant projects and publishing activities. Special attention is paid to the

structure of curricula focused on the formation of research competencies and the use of student research results in the educational process. The systemic integration of science and education contributes to the training of creative and competent specialists in the field of animal science and biology.

Keywords: *integration of science and education, research activities, material and technical base, student scientific society*

Введение. Инновационный способ объединения научно-исследовательской и образовательной деятельности предполагает применение передовых методов и технологий, что обеспечивает формирование более результативной и интерактивной образовательной среды [1]. Слияние научно-исследовательской и образовательной деятельности служит основой для формирования специалистов нового типа. В Институте зоотехнии и биологии научно-исследовательская работа студентов напрямую влияет на усвоение образовательных программ и обеспечивает сопряжение фундаментальных знаний с практическими запросами агропромышленного комплекса.

К формам научно-исследовательской деятельности студентов института относятся: участие в научных проектах, организация и проведение международных конференций, научно-практических мероприятий, круглых столов и семинаров, с привлечением ведущих ученых, членов академии наук, представителей общественности [2]. Инструментарий интеграции исследовательской деятельности в образовательный процесс включает широкий спектр форм, ориентированных на профессиональное становление и поддержку обучающихся: вовлечение в работу студенческого научного общества, выполнение проектов на базе лабораторий и вивария, участие в грантовых конкурсах, а также в реальных научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках. В связи с этим **цель данной статьи** – на примере Института зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева раскрыть механизмы интеграции научно-исследовательской деятельности студентов и развития их профессиональных компетенций.

Методология и методы исследований. В рамках аналитического направления проводился контент-анализ локальной нормативной документации, определяющей условия научно-исследовательской работы обучающихся. Эмпирическая часть опиралась на материалы наблюдения за организацией научной работы студентов. В качестве электронных ресурсов при анализе наукометрических показателей обучающихся института использовали базы цитирования Web of Science, Scopus, РИНЦ, специализированные платформы.

Результаты и обсуждение. Интеграция обучающихся в реальную исследовательскую деятельность выступает одним из наиболее действенных механизмов повышения качества профессиональной подготовки [3]. В Институте зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева вовлечение студентов в научную работу реализуется на всех уровнях образования и охватывает широкий спектр форм.

Участие обучающихся в подготовке научных публикаций выступает не только формой отчетности о выполненной исследовательской работе, но и

важнейшим элементом профессионального становления. Студенты института регулярно выступают соавторами статей в изданиях, индексируемых в РИНЦ, включая журналы из перечня ВАК. Публикация результатов собственных исследований в рецензируемых журналах формирует у обучающихся навыки научной коммуникации, критического анализа литературы и оформления результатов в соответствии с требованиями академического сообщества. Особую значимость имеет опыт работы над статьями для международных баз данных Scopus и Web of Science, который приобретают студенты, вовлеченные в проекты, выполняемые под руководством ведущих ученых института. Наличие публикаций в высокорейтинговых изданиях становится важным фактором при поступлении в магистратуру и аспирантуру, а также при трудоустройстве выпускников в научные организации и инновационные подразделения агропромышленного комплекса.

Результативность данной модели подтверждается анализом научной активности обучающихся. Анализ публикационной активности, проведенный с использованием базы E-library, показывает, что студенты и аспиранты института выступают соавторами статей в рецензируемых научных журналах, а также активно публикуют материалы конференций, в частности, 1066 публикаций – за 2025 год.

Значимым индикатором эффективности выступают успехи студентов и аспирантов института на конкурсах научных работ различного уровня, таких как «Наука будущего – наука молодых» и Всероссийский конкурс на лучшую научную работу аграрных образовательных и научных организаций России. Участие в научной работе позволяет студентам не только углублять теоретические знания, но и формировать компетенции, востребованные в реальном секторе агропромышленного комплекса.

Интеграция научно-исследовательской деятельности в образовательный процесс во многом определяется грамотно выстроенными учебными планами, которые создают основу для поэтапного формирования исследовательских навыков у студентов. В Институте зоотехнии и биологии эта задача реализуется за счет целенаправленного включения элементов научной работы как в обязательные, так и в вариативные дисциплины образовательных программ.

В учебных планах направлений подготовки (например, «Зоотехния», «Ветеринария», «Биология») особое место занимают предметы, непосредственно формирующие исследовательское мышление. Так, некоторые дисциплины изначально предусматривают выполнение лабораторных работ с элементами научного эксперимента, статистическую обработку реальных зоотехнических данных и подготовку аналитических обзоров.

Активному включению студентов в исследовательскую работу способствует внедрение в учебные планы междисциплинарных модулей, которые объединяют ряд профильных дисциплин вокруг общей практической задачи [4]. Примером служит образовательная программа «Оператор цифровой фермы», реализуемая в рамках деятельности Цифровой кафедры.

Значимым инструментом интеграции, предусмотренным учебными планами, выступает выделение часов и соответствующего фонда оценочных

средств на научно-исследовательскую работу студентов в период учебных и производственных практик. По мнению исследователей, объединение научной и образовательной составляющих в рамках совместных образовательных программ выступает ключевым направлением, позволяющим повысить качество подготовки и обеспечить всестороннее развитие студентов [5].

Анализ тем ВКР, выполненных студентами института, показывает их прямую связь с актуальными научными направлениями кафедр и реальными запросами АПК. Выпускные квалификационные работы выполняются по широкому спектру зоотехнических и биологических проблем – от совершенствования систем кормления и разведения сельскохозяйственных животных до молекулярно-генетических исследований и биотехнологических разработок. При этом многие студенческие проекты становятся составной частью более крупных научных исследований, ведущихся на кафедрах и в лабораториях института.

Показательным примером интеграции научной работы и образовательного процесса служит участие студентов в реализации крупных научных проектов института [6]. Например, в рамках программы «Приоритет 2030» некоторые студенты и аспиранты Института зоотехнии и биологии задействованы в реализуемом институтом проекте «Создание пробиотических и фитобиотических препаратов для промышленного птицеводства».

Развитие научно-исследовательской деятельности студентов и преподавателей института получает существенную поддержку в рамках различных грантовых программ. В 2024 году по результатам конкурса РНФ победителями стали семь проектов ученых РГАУ-МСХА, среди которых 2 проекта имеют непосредственное отношение к направлениям Института зоотехнии и биологии. Участие студентов в выполнении этих проектов позволяет им осваивать современные методы исследования и получать результаты, публикуемые в высокорейтинговых журналах.

Ключевое место среди организационных форм студенческой науки занимает Студенческое научное общество (СНО). СНО выступает координационным центром, объединяющим студентов, аспирантов и молодых ученых, заинтересованных в углубленной научной работе. Деятельность общества строится по принципу секций, соответствующих кафедрам и научным направлениям института. В рамках СНО регулярно проводятся заседания, на которых студенты представляют промежуточные результаты своих исследований, обсуждают методические подходы, получают обратную связь от научных руководителей и коллег. Такая форма способствует развитию навыков научной коммуникации, критического мышления и формированию исследовательской культуры.

Центральным событием, аккумулирующим результаты студенческой науки, является ежегодная студенческая научная конференция. Программа конференции включает пленарное заседание, а также работу тематических секций по основным направлениям зоотехнии, биологии и ветеринарии. Лучшие доклады по итогам конференции рекомендуются к публикации в сборнике

материалов и к представлению на внешних конкурсах и конференциях более высокого уровня.

Эффективность вовлечения студентов в научно-исследовательскую работу в Институте зоотехнии и биологии напрямую обеспечивается развитой материально-технической базой. Данная инфраструктура позволяет реализовывать принцип «обучение через исследование» на всех этапах профессиональной подготовки – от выполнения лабораторных работ до самостоятельных научных проектов в рамках выпускных квалификационных работ и грантовых конкурсов. Приборно-лабораторный комплекс института представлен рядом специализированных подразделений, оснащенных высокотехнологичным оборудованием, таких как лаборатория генетики в составе Центра коллективного пользования, Центр доклинических и клинических исследований, конноспортивный комплекс (КСК), пасека, рыбоводные пруды, зоостанция, аналитические лаборатории кафедр. Данная инфраструктура не только обеспечивает высокое качество образовательного процесса, но и создает необходимые условия для полноценной интеграции студентов в научно-исследовательскую деятельность.

Заключение. Таким образом, системная интеграция науки и образования в Институте зоотехнии и биологии способствует подготовке креативных и компетентных специалистов, готовых к решению сложных профессиональных задач и внедрению новаторских идей в сфере зоотехнии и биологии. Представленный опыт может быть полезен для других аграрных вузов, развивающих механизмы вовлечения студентов в реальную научную деятельность.

Литература

1. Неустроев, С. С. Интеграция образования, науки и индустрии как условие инновационного развития системы непрерывного образования России: формирование опыта в ФГБНУ «Институт управления образованием РАО» / С. С. Неустроев, С. Н. Рягин // Управление образованием: теория и практика. – 2015. – № 3 (19). – С. 5-14.

2. Анохова, Е. В. Научно-образовательные коллаборации как инструмент повышения конкурентоспособности российских вузов / Е. В. Анохова, Д. А. Штыхно // Открытое образование. – 2021. – Т. 25, № 2. – С. 4-14.

3. Борисов, В. В. Интеграция образования и науки: ее смысл и способы воплощения / В. В. Борисов // Экономика образования. – 2010. – № 2. – С. 8-16.

4. Польшакова, Н. В. ифровизация научно-исследовательской деятельности как основной инструмент мониторинга научно-технической работы вуза / Н. В. Польшакова, А. С. Коломейченко, А. С. Яковлев // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 1 (82). – С. 122-129.

5. Солдатов, А. В. Установки mega-science как важнейший инструмент интеграции науки и образования мирового уровня / А. В. Солдатов // Высшее образование в России. – 2015. – № 8-9. – С. 94-97.

6. Куликова, В. В. Интеграция науки и образования в вузе на примере научно-учебных групп / В. В. Куликова, О. А. Воливок // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2021. – Т. 10, № 2 (35). – С. 189-192.

УДК 519.233:004.4 DOI 10.52686/97856056648_606

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО ЗООТЕХНИИ

Л.В. Ефимова
Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия

Аннотация. В статье приведены сведения о новой компьютерной программе, позволяющей биометрически обработать большой объем цифровых данных и одновременно получить результаты по определению достоверности разницы между группами, корреляционному и дисперсионному анализу. В готовых таблицах приводится порог достоверности разницы и силы влияния фактора при трёх уровнях вероятности (; **; ***) .*

Ключевые слова: *компьютерная программа, биометрическая обработка, корреляция, дисперсионный анализ, достоверность.*

ANALYSIS OF DATA FROM ALTERNATIVE GROUPS

L.V. Efimova
Krasnoyarsk Scientific Research Institute of Agriculture – Separate Division of FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. The article provides information about a new computer program that allows biometric processing of a large amount of digital data and at the same time to obtain results on determining the reliability of the difference between groups, correlation and variance analysis. The prepared tables show the threshold for the reliability of the difference and the strength of the factor's influence by three probability levels (; **; ***).*

Keywords: *computer program, biometric processing, correlation, dispersion analysis, reliability.*

Биометрическая обработка научных данных является необходимым этапом при проведении каждого научного исследования. Она позволяет оценить надёжность полученных результатов, дать обоснованные рекомендации, выявить биологические закономерности. Биометрической обработке могут быть подвергнуты числовые данные, полученные в опыте. С помощью дисперсионного анализа можно изучить влияние одного или нескольких факторов на изучаемые признаки.

Применение компьютерных программ позволяет снизить число счётных ошибок и описок, сократить время на обработку большого числа данных.

Цель исследований: разработка прикладных компьютерных программ для анализа данных в области зоотехнии.

Методика исследований. При разработке программ использовались методические руководства Н.А. Плохинского [1970] и Г.Ф. Лакина [1973] и Л.А. Васильевой. Применялись формулы статистического анализа количественных и качественных признаков. Достоверность разности между сравниваемыми группами в программе находится с учётом численности сравниваемых групп: равночисленные ($n_1=n_2$), или не равночисленные ($n_1 \neq n_2$).

Результаты исследований. В процессе проведения научных исследований и изучения влияния разных факторов на признаки животных было разработано несколько компьютерных программ для зоотехнии (рис. 1).

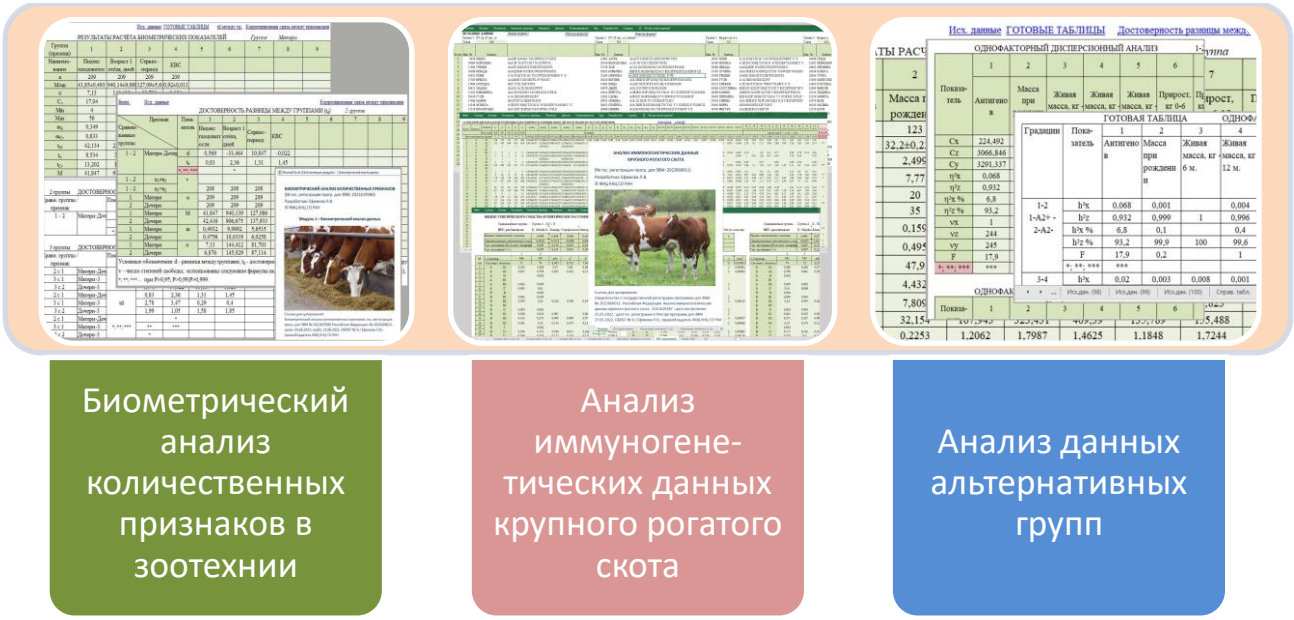


Рисунок 1 – Программы для ЭВМ для использования в зоотехнии

Программа «Биометрический анализ количественных признаков в зоотехнии» включает 6 модулей. Позволяет рассчитать биометрические показатели, провести корреляционный и дисперсионный анализы, установить множественную корреляцию, определить степень достоверности разницы выборочных средних с учётом численности сравниваемых групп ($n_1=n_2$ равные; $n_1 \neq n_2$ не равные). Объем выборок: 20 групп, 50 признаков. Также в программе рассчитываются границы доверительных интервалов средней арифметической и коэффициента корреляции, и производится расчет величины Z, которую рекомендуется рассчитывать при малых выборках.

В модуле «Дисперсионный анализ» реализована возможность сравнения двух групп с определением достоверности разницы между ними с использованием критерия Фишера.

Для определения взаимосвязи между двумя признаками в программе используется коэффициент корреляции Пирсона (предполагает нормальное распределение двумерной совокупности), между тремя признаками –

коэффициент множественной корреляции и частный коэффициент корреляции, рассчитывающиеся по Г.Ф. Лакину.

На программу получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021614478 от 25.03.2021.

Разработана и применяется в научных исследованиях компьютерная программа «Анализ иммуногенетических данных крупного рогатого скота». Программа включает 4 модуля. Программа обеспечивает выполнение следующих функций: извлечение антигенов и аллелей из групп крови с автоматическим расчётом их частот; сопоставление антигенных факторов у родителей и потомков с определением вероятности родства; определение достоверности разницы по частотам антигенов и аллелей у животных 2-5 групп (до 1000 голов в каждой группе), установление индекса генетического сходства и генетического расстояния несколькими методами.

В форму «Исходные данные» вносятся данные иммуногенетических исследований по группам (инд. номер, кличка и группа крови животного), которые можно перенести из таблицы, сформированной в программе Selex.

В модуле «Вероятность родства и статистический анализ (3 группы) реализована возможность анализа иммуногенетических показателей у трёх групп животных. В этом модуле, помимо осуществления вышеописанных действий, устанавливается индекс генетического сходства и генетического расстояния между группами и между парами животных, определяется вероятность родства дочерей с их отцами и матерями, определяемая отношением количества общих антигенов, встречающихся у дочерей и их родителей (или одного из родителей), к количеству антигенов дочери; показатель выражается в процентах.

На программу получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2 2022660011 от 27.05.2022.

Разработана и применяется в научных исследованиях компьютерная программа «Анализ данных альтернативных групп». В отличие от других программ, разработанных ранее, данная программа обрабатывает больший объем данных (100 групп, 100 признаков, 5000 вариантов), одновременно рассчитывает статистические показатели и проводит дисперсионный и корреляционный анализ, выводит степень достоверности силы влияния фактора на анализируемые признаки, выводит готовые таблицы по результатам дисперсионного и корреляционного анализа по всем анализируемым группам.

Расчет биометрических показателей в программе проводится с учётом малой и большой выборки, а также численности сравниваемых групп ($n_1=n_2$; $n_1\neq n_2$).

Программа осуществляет сравнительный анализ признаков у двух альтернативных групп, либо любых двух групп (показатели матерей и дочерей, разных поколений животных и т.д.). Альтернативы могут быть по наличию (отсутствию) какого-либо фактора (у одной группы фактор присутствует, у другой отсутствует), по половой принадлежности (бычки, тёлочки).

Программа может применяться в зоотехнии для одновременного анализа данных количественных признаков у носителей и не носителей антигенов (50 групп), у животных получавших и не получавших кормовую добавку (ветеринарный препарат), а также она может применяться в других областях наук (ветеринарии, биологии, медицине).

На программу получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025611782 от 22.01.2025.

Заключение. Разработаны компьютерные программы, позволяющие значительно сократить время на обработку большого объёма зоотехнических данных. Программы предназначены для научных сотрудников, аспирантов, магистрантов, студентов и может применяться для статистического и иммуногенетического анализа данных.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования России, номер государственного учёта НИОКТР: 122031400484-7.

Литература

1. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – 2-е изд. – Москва: Изд-во МГУ, 1970. – 369 с.

2. Лакин, Г. Ф. Биометрия: учебник / Г. Ф. Лакин. – Москва: «Высшая школа», 1973. – С. 157-158.

3. Васильева, Л. А. Статистические методы в биологии, медицине и сельском хозяйстве / Л. А. Васильева. – Новосибирск, 2007. – С. 86-88.

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021619580. Российская Федерация. Биометрический анализ количественных признаков в зоотехнии: 2021618613: заявл. 04.06.2021: опубл. 15.06.2021. ОБПБТ № 6 / Л. В. Ефимова; правообладатель ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук».

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022660011. Российская Федерация. Анализ иммуногенетических данных крупного рогатого скота: 2022619287: заявл. 25.05.2022: опубл. 27.05.2022 / Л. В. Ефимова; правообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук».

6. Анализ данных альтернативных групп: гос. регистрация прогр. для ЭВМ № 2025611782 Российская Федерация: № 2024693463: заявл. 26.12.2024: опубл. 22.01.2025, ОБПБТ № 6 / Ефимова Л.В.; правообладатель ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук».

УДК 636.4.082

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Е.С. Канаева, М.А. Канаев, Д.Ш. Кашина, Р.Х. Баймишев
ФГБОУ ВО «Самарский Государственный аграрный университет»,
г. Кинель, Россия
e-mail: Kanaeva_ES_84@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы использования и развития информационных технологий в кормлении сельскохозяйственных животных. Внедрение автоматизированных систем кормления, датчиков мониторинга, программ для расчета рационов и технологий искусственного интеллекта открывает новые возможности для повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Информационные технологии становятся важным инструментом развития современного животноводства. Их использование в кормлении сельскохозяйственных животных позволяет повысить точность управления производственными процессами, улучшить здоровье животных и увеличить их продуктивность.

Ключевые слова: *информационные технологии, кормление, животные, программные продукты, программные расчёты.*

INFORMATION TECHNOLOGIES IN FARM ANIMALS FEEDING

E.S. Kanaeva, M.A. Kanaev, K.D. Sharipullovna, B.R. Khamidulovich
FSBEI HE Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

Abstract. This article examines the use and development of information technology in livestock feeding. The introduction of automated feeding systems, monitoring sensors, ration calculation software, and artificial intelligence technologies opens up new opportunities for improving the efficiency of agricultural production. Information technology is becoming an important tool for the development of modern animal husbandry. Its use in livestock feeding allows for more precise control of production processes, improved animal health, and increased productivity.

Keywords: *information technology, feeding, animals, software products, software calculations.*

Введение. Современное сельское хозяйство развивается в условиях активного внедрения цифровых технологий. Информационные технологии становятся важным инструментом повышения эффективности производства, улучшения качества продукции и оптимизации производственных процессов. Одной из наиболее значимых сфер применения информационных технологий является кормление сельскохозяйственных животных.

Кормление играет ключевую роль в животноводстве, поскольку от правильного и сбалансированного рациона напрямую зависит здоровье животных, их продуктивность, а также экономическая эффективность хозяйства. Современные технологии позволяют не только автоматизировать процесс кормления, но и анализировать большие объемы данных, что помогает принимать более точные управленческие решения.

Кормление является одним из основных факторов, определяющих продуктивность сельскохозяйственных животных. Правильно составленный рацион обеспечивает организм животных необходимыми питательными веществами, энергией, витаминами и минералами [1,2].

Основные цели рационального кормления:

- обеспечение животных необходимыми питательными веществами;
- поддержание нормального физиологического состояния организма;
- повышение продуктивности животных (молочной, мясной, яичной);
- снижение затрат на производство продукции животноводства.

Однако традиционные методы кормления часто связаны с рядом проблем, таких как перерасход кормов, несбалансированность рациона и недостаточный контроль за потреблением пищи животными. Поэтому использование информационных технологий становится одним из ключевых направлений модернизации животноводческой отрасли. В этом заключается актуальность нашей работы.

Целью работы является анализ применения современных информационных технологий в сельском хозяйстве и оценка их возможностей для повышения эффективности производственных процессов.

Материалы и методы. В рамках данного исследования применялись общенаучные методы анализа, синтеза и обобщения информации, а также сравнительно-аналитический подход к изучению современных информационных технологий, используемых в аграрном секторе. Информационную базу исследования составили научные статьи, учебные издания и специализированные публикации, посвящённые вопросам цифровизации сельского хозяйства. Дополнительно были проанализированы функциональные характеристики и практическое применение программных продуктов, предназначенных для автоматизации процессов в животноводстве и растениеводстве. Использование указанных методов позволило систематизировать существующие подходы к внедрению информационных технологий, выявить ключевые направления их применения, а также оценить их влияние на эффективность производственных процессов. На основе проведённого анализа определены перспективные направления дальнейшего развития цифровых решений в агропромышленном комплексе.

Результаты исследования. Использование информационных систем, датчиков, автоматизированных кормораздатчиков и специализированного программного обеспечения позволяет оптимизировать рацион, контролировать расход кормов, прогнозировать продуктивность животных и снижать затраты производства.

Информационные технологии в животноводстве представляют собой комплекс технических и программных средств, предназначенных для сбора,

хранения, обработки и анализа данных о животных, условиях их содержания и кормления.

Основная задача информационных технологий заключается в повышении эффективности управления животноводческими предприятиями. С помощью современных систем фермеры и специалисты могут получать точную информацию о состоянии животных, уровне их продуктивности и потреблении кормов [3]. К основным функциям информационных технологий в кормлении животных относятся:

- автоматизация процессов кормления;
- расчет оптимальных рационов;
- мониторинг состояния животных;
- анализ эффективности использования кормов;
- прогнозирование продуктивности животных.

Благодаря этим технологиям значительно повышается точность управления производственными процессами.

Одним из наиболее распространенных направлений внедрения информационных технологий является использование автоматизированных систем кормления. Автоматизированные системы кормления представляют собой комплекс оборудования и программного обеспечения, который позволяет автоматически дозировать и распределять корм между животными в соответствии с их потребностями [4,5].

Основные элементы автоматизированной системы кормления:

- компьютер или управляющий контроллер;
- датчики и сенсоры;
- автоматические кормораздатчики;
- программное обеспечение для управления системой.

Такие системы широко применяются на современных фермах, особенно в молочном скотоводстве и свиноводстве.

Преимущества автоматизированных систем кормления:

- точное дозирование кормов;
- снижение потерь кормов;
- индивидуальный подход к кормлению животных;
- снижение трудозатрат работников фермы;
- повышение продуктивности животных.

Кроме того, автоматизированные системы позволяют вести точный учет кормов и анализировать эффективность их использования.

Современные информационные технологии позволяют осуществлять постоянный мониторинг состояния животных и условий их содержания. Для этого используются различные датчики и сенсорные системы.

Наиболее распространенные виды датчиков:

1. **Датчики активности.** Они фиксируют уровень движения животных. Это позволяет выявлять изменения в поведении, которые могут свидетельствовать о болезни или других проблемах.

2. Датчики потребления корма. Такие датчики регистрируют количество корма, которое потребляет каждое животное. Эти данные помогают корректировать рацион.

3. Датчики потребления воды. Контроль потребления воды также является важным показателем состояния здоровья животных.

4. Датчики температуры и микроклимата. Они контролируют температуру, влажность и уровень вентиляции в помещении.

Полученная информация передается в компьютерные системы, где анализируется и используется для управления процессом кормления.

Одним из важнейших элементов информационных технологий является специализированное программное обеспечение для расчета рационов кормления животных [6]. Такие программы позволяют учитывать множество факторов:

- вид животного;
- возраст;
- физиологическое состояние;
- уровень продуктивности;
- состав и питательную ценность кормов.

С помощью программ можно составлять рационы, которые полностью удовлетворяют потребности животных в питательных веществах.

Основные функции таких программ:

- расчет энергетической ценности рациона;
- балансировка белков, жиров и углеводов;
- учет витаминов и минеральных веществ;
- анализ эффективности кормления.

Использование таких программ позволяет значительно повысить эффективность использования кормов.

Интернет вещей (IoT) активно внедряется в сельское хозяйство, включая животноводство. IoT представляет собой сеть устройств, которые могут обмениваться данными между собой через интернет.

На фермах такие устройства могут включать:

- датчики на животных;
- автоматические кормушки;
- системы мониторинга микроклимата;
- системы контроля запасов кормов.

Все устройства объединяются в единую информационную систему, которая позволяет фермеру контролировать все процессы на ферме в режиме реального времени.

Современные животноводческие предприятия начинают активно использовать технологии больших данных и искусственного интеллекта.

Системы искусственного интеллекта способны анализировать огромные объемы информации, включая данные о кормлении, здоровье животных и продуктивности.

На основе анализа данных система может:

- прогнозировать продуктивность животных;
- выявлять ранние признаки заболеваний;
- автоматически корректировать рацион кормления;
- оптимизировать использование кормов.

Это способствует существенному повышению эффективности управления хозяйством.

Внедрение информационных технологий связано с определёнными финансовыми затратами, однако в долгосрочной перспективе такие вложения являются экономически оправданными.

К основным экономическим преимуществам относятся:

- сокращение расходов на корма;
- снижение потерь кормовых ресурсов;
- рост продуктивности животных;
- уменьшение затрат на оплату труда;
-повышение качества производимой продукции.

В результате хозяйство получает более высокую прибыль и повышает свою конкурентоспособность.

Заключение. Информационные технологии становятся важным инструментом развития современного животноводства. Их использование в кормлении сельскохозяйственных животных позволяет повысить точность управления производственными процессами, улучшить здоровье животных и увеличить их продуктивность.

Внедрение автоматизированных систем кормления, мониторинговых датчиков, программного обеспечения для расчёта рационов и технологий искусственного интеллекта создаёт новые перспективы для повышения эффективности аграрного производства

Таким образом, развитие и внедрение информационных технологий является важным направлением модернизации агропромышленного комплекса и способствует устойчивому развитию сельского хозяйства.

Литература

1. Верхова, Н. А. Информационные технологии в сельском хозяйстве / Н. А. Верхова // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3. – URL: eduherald.ru (дата обращения: 13.03.2026). – EDN UUMVNF.

2. Гридин, В. Ф. Использование информационных технологий в животноводстве – залог успеха / В. Ф. Гридин, Г. Ф. Палий // Сборник трудов ФГБНУ «Уральский НИИСХ». – Екатеринбург : Уральский НИИСХ, 2016. – Т. 63. – С. 328-333. – EDN WDRMZZ.

3. Романенко, Л. В. Методы контроля кормления коров с высокой продуктивностью адаптивными рационами / Л. В. Романенко, В. И. Волгин, П. Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 1. – С. 23-28. – EDN XXIAQJ.

4. Чибисова, И. С. Применение информационных технологий в сельском хозяйстве России / И. С. Чибисова // Эпоха науки. – 2018. – № 13. – С. 92-96. – EDN XULEXN.

5. Эльдиева, Т. М. Направления использования умных инноваций в сельском хозяйстве / Т. М. Эльдиева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 6 (366). – С. 46-49. – EDN YLJZLV.

6. Эльдиева, Т. М. Цифровые технологии – надежный спутник современного сельского хозяйства региона / Т. М. Эльдиева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 5. – С. 55-57. – DOI 10.24411/2587-6740-2019-15086. – EDN VHFEJZ.

УДК 636.4.082

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Е.С. Канаева, М.А. Канаев, Д.Ш. Кашина, Р.Х. Баймишев
ФГБОУ ВО «Самарский Государственный аграрный университет»,
г. Кинель, Россия
e-mail: Kanaeva_ES_84@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы использования и развития информационных технологий в сельском хозяйстве. Внедрение новых технологий позволяет оптимизировать весь процесс, автоматизировать его, а также сократить издержки производства на всех этапах. Эффективное развитие агропромышленного комплекса невозможно без внедрения информационных технологий. Перспективным направлением является разработка доступных информационных систем управления сельскохозяйственными предприятиями, а также мобильных приложений, позволяющих обмениваться данными между сотрудниками и повышать оперативность управления производственными процессами.

Ключевые слова: *информационные технологии, сельское хозяйство, программные продукты, программные расчёты.*

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE

E.S. Kanaeva, M.A. Kanaev, K.D. Sharipullovna, B.R. Khamidulovich
FSBEI HE Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

Abstract. This article examines the use and development of information technology in agriculture. The implementation of new technologies allows for the optimization and automation of the entire process, as well as the reduction of production costs at all stages. Effective development of the agro-industrial complex is impossible without the implementation of information technology. A promising area is the development of accessible information systems for agricultural enterprise management, as well as mobile applications that enable data exchange between employees and improve the efficiency of production process management.

Keywords: *information technology, agriculture, software products, software calculations.*

Введение. Базовые информационные технологии представляют собой аппаратные и программные средства, предназначенные для обработки, хранения и передачи данных. Они обеспечивают организацию информационных процессов и связь между различными системами. Понятие базовых информационных технологий тесно связано с категорией предметной технологии, которая является фундаментом для понимания процессов обработки информации. Под предметной технологией понимается совокупность последовательно выполняемых этапов преобразования исходной информации в конечный результат в рамках определённой области деятельности. При этом

использование вычислительной техники не является обязательным условием, так как такие технологии могут реализовываться и традиционными способами [1]. В данном контексте предметная технология выступает как логическая основа, на которой впоследствии строятся современные информационные системы. В этом заключается актуальность нашей работы.

Целью нашей работы является изучение внедрения новых технологий в сельское хозяйство.

Материалы и методы. В ходе выполнения работы были использованы теоретические методы исследования, направленные на изучение особенностей внедрения современных информационных технологий в сельское хозяйство. Основу исследования составил анализ научной и учебной литературы, электронных источников, а также материалов, посвящённых цифровизации аграрного сектора. Особое внимание было уделено рассмотрению специализированных программных продуктов, применяемых в животноводстве и растениеводстве, включая системы расчёта рационов кормления, диагностики заболеваний, геоинформационные системы и бухгалтерские программные решения. Также использовался описательный метод, необходимый для характеристики современных цифровых решений и особенностей их внедрения на предприятиях различного масштаба.

Результаты исследований. В современных условиях развития общества информационные технологии занимают ключевое место практически во всех сферах деятельности человека. Их активное внедрение наблюдается в медицине, где они используются для диагностики, хранения и обработки медицинских данных; в образовании - для организации учебного процесса и дистанционного обучения; а также в сфере государственных услуг, где они обеспечивают доступ граждан к электронным сервисам и повышают эффективность взаимодействия с государственными органами. Использование информационных технологий позволяет значительно ускорить процессы обработки информации, повысить точность расчётов и снизить влияние человеческого фактора.

Сельское хозяйство, являясь одной из базовых отраслей экономики, также постепенно интегрирует информационные технологии в свою деятельность. В последние годы особое внимание уделяется автоматизации процессов кормления животных, так как рациональное питание напрямую влияет на продуктивность, здоровье животных и экономическую эффективность производства. В этой связи широкое распространение получили специализированные программные продукты, предназначенные для расчёта и оптимизации рационов кормления.

Одним из таких программных решений является система «Корм Оптима Эксперт», разработанная компанией КормоРесурс. Данная программа предназначена для комплексного расчёта рационов кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Она позволяет формировать оптимальные рецептуры комбикормов и премиксов с учётом физиологических потребностей животных, их продуктивности, стоимости кормовых компонентов и наличия сырья на предприятии. Помимо этого, система обеспечивает возможность планирования производства кормов, формирования заявок на закупку сырья, а также ведения учёта и анализа использования кормовых ресурсов. Важным преимуществом программы является её интеграция с корпоративными системами управления, в частности с 1С:Предприятие, что позволяет автоматизировать обмен данными и

повысить эффективность управленческих решений.

Аналогичные функциональные возможности реализованы в программных продуктах компании Коралл. К ним относятся специализированные системы: «КОРАЛЛ – кормление молочного скота», «КОРАЛЛ – кормление выращиваемого скота», «КОРАЛЛ – кормление свиней», «КОРАЛЛ – кормление овец» и «КОРАЛЛ – кормление птицы». Данные программные решения ориентированы на различные направления животноводства и позволяют учитывать особенности кормления каждого вида животных. С их помощью осуществляется расчёт рационов с учётом экономической эффективности, анализ продуктивности отдельных животных, групп или всего стада, а также оценка сбалансированности рационов по основным питательным веществам.

Кроме того, указанные системы позволяют проводить экономический анализ эффективности кормления, что особенно важно в условиях современного аграрного производства, где необходимо оптимизировать затраты и повышать рентабельность. На основании полученных расчётов программные продукты автоматически формируют задания на кормление, а также заявки на приобретение необходимых кормов и добавок. Это способствует упрощению управленческих процессов и повышению оперативности принятия решений.

Дополнительным преимуществом программных решений является возможность автоматического формирования отчётной документации, включая аналитические таблицы, графики, диаграммы и другие визуальные материалы, которые облегчают интерпретацию полученных данных. Функциональные возможности систем могут быть расширены за счёт внедрения дополнительных модулей, которые подбираются с учётом специфики конкретного сельскохозяйственного предприятия, его масштабов и направления деятельности.

Программные продукты компании «Коралл» обладают высокой степенью совместимости с широко используемыми офисными приложениями пакета MS Office, что обеспечивает удобство работы с документацией и результатами расчётов. Кроме того, они интегрируются с программами, функционирующими на платформе «1С:Предприятие», что позволяет создать единую информационную среду предприятия и обеспечить эффективное управление производственными процессами.

Таким образом, внедрение современных информационных технологий в сельское хозяйство, в частности в систему кормления животных, способствует повышению продуктивности, улучшению качества продукции и снижению производственных затрат. Использование специализированных программных решений позволяет оптимизировать процессы планирования и управления, а также повышает конкурентоспособность аграрных предприятий в условиях цифровизации экономики.

Помимо программ для кормления животных, фирма «Коралл» предлагает программные решения для диагностики заболеваний животных и сельскохозяйственных культур. Использование этих программ позволяет ветеринарным специалистам, зоотехникам, фермерам и владельцам личных подсобных хозяйств самостоятельно проводить диагностику заболеваний и получать рекомендации по их лечению. Пользователь также может дополнять справочную информацию, которая используется системой при определении и диагностике заболеваний [3].

Программа «КОРАЛЛ – вредители и болезни сельскохозяйственных культур» предназначена для выявления причин повреждения растений. Пользователь вводит в систему внешние признаки поражений и вредителей, после чего программа задаёт уточняющие вопросы и предлагает подсказки. По завершении анализа система предоставляет информацию о необходимых мерах борьбы с вредителями или заболеваниями и технологиях их устранения.

В растениеводстве широко используются геоинформационные системы (ГИС), например разработки компании «Панорама». Они позволяют создавать электронные карты полей, контролировать перемещение сельскохозяйственной техники с помощью GPS и ГЛОНАСС, анализировать данные датчиков и планировать агротехнические мероприятия.

На рынке также представлены бухгалтерские программы, учитывающие специфику сельского хозяйства. Среди них особое место занимают решения компании «1С», такие как «1С:Бухгалтерия сельскохозяйственного предприятия» и другие специализированные системы [4,5].

Заключение. В сельском хозяйстве используются различные информационные технологии: программы расчёта рационов кормления, системы диагностики заболеваний, системы учёта животных, геоинформационные системы, бухгалтерские программы и комплексные системы управления предприятиями. Однако на практике на малых и средних сельскохозяйственных предприятиях такие системы часто используются не полностью или вовсе не применяются. Основными причинами являются высокая стоимость внедрения и недостаточная подготовка сотрудников. Поэтому для эффективного применения информационных технологий важную роль играет качественное внедрение систем и обучение персонала. Перспективным направлением является разработка доступных информационных систем управления сельскохозяйственными предприятиями, а также мобильных приложений, позволяющих обмениваться данными между сотрудниками и повышать оперативность управления производственными процессами.

Литература

1. Верхова, Н. А. Информационные технологии в сельском хозяйстве / Н. А. Верхова // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3. – URL: eduherald.ru (дата обращения: 13.03.2026). – EDN UUMVNF.

2. Майорова, М. А. Цифровое земледелие в производственно-экономической деятельности предприятий АПК / М. А. Майорова, М. И. Маркин // Теоретическая экономика. – 2019. – № 2. – С. 67–71. – EDN VLYXOT.

3. Чибисова, И. С. Применение информационных технологий в сельском хозяйстве России / И. С. Чибисова // Эпоха науки. – 2018. – № 13. – С. 92–96. – EDN XULEXN.

4. Эльдиева, Т. М. Направления использования умных инноваций в сельском хозяйстве / Т. М. Эльдиева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 6 (366). – С. 46–49. – EDN YLJZLV.

5. Эльдиева, Т. М. Цифровые технологии – надежный спутник современного сельского хозяйства региона / Т. М. Эльдиева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 5. – С. 55–57. – DOI 10.24411/2587-6740-2019-15086. – EDN VHFEJZ.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Амироков М.А. – д-р вет. наук, профессор кафедры ветеринарной медицины и ВСЭ, Сочинского института (филиал) Российский университет Дружбы народов им. Патриса Лумумбы (РУДН), Краснодарский край, г. Сочи, Россия

Андрейчук Д.Б. – канд. биол. наук, зав. референтной лабораторией вирусных болезней птиц, ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), Владимирская область, г. Владимир, Россия

Анисимова Е.И. – д-р с.-х. наук, гл. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока», г. Саратов, Россия

Аракчаа Ч.А. – канд. с.-х. наук, ассистент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева), г. Москва, Россия

Аржаков П.В. – канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», Омская область, с. Морозовка, Россия

Атапина Ю.А. – ассистент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева), г. Москва, Россия

Ашенбреннер А.И. – канд. вет. наук, вед. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА), г. Барнаул, Россия

Бадмаева В.Б. – ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет, Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, г. Красноярск, Россия

Баймишев Р.Х. – канд. тех. наук, ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет, Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельскй, Россия

Баканов Д.А. – ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Брянская, обл., Брянский, р-н, с. Глинищево, Россия

Барунмаа Ч.М. – старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, Республика Тыва, Россия

Басова Е.А. – науч. сотрудник, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», Омская область, с. Морозовка, Россия

Бахтушкина А.И. – канд. вет. наук, ст. науч. сотрудник, ФГБНУ Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (филиал) Национального исследовательского Томского государственного университета, с. Майма, Республика Алтай, Россия

Баян-оол А.Н. – технолог, ООО Мараловодческое хозяйство «Туран», Республика Тыва, г. Туран, Россия

Беличенко Ю.В. – ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева), г. Москва, Россия

Беляева Н.Ю. – ст. науч. сотрудник, ФГБНУ ФАНЦА, г. Барнаул, Россия

Бесараб Г.В. – науч. сотрудник лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Бирюков И.В. – канд. вет. наук, доц., ст.науч. сотрудник лаборатории агробиотехнологий, ФГБНУ Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (филиал) Национального исследовательского Томского государственного университета, Республика Алтай, с. Майма, Россия

Бисалина А.Р. – СПК МК «Красногорский», г. Оренбург, Россия

Бобровский А.В. – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (КрасНИИСХ, ФИЦ КНЦ СО РАН) г. Красноярск, Россия

Богданович И.В. – канд. с.-х. наук, науч. сотрудник лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Бондаренко О.В. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник, доц., кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, Республика Тыва, Россия

Бондырева Л.А. – канд. биол. наук, доц., ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

Бугаева М.В. – мл. науч. сотрудник, ФГБНУ Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (филиал) Томского государственного университета, с. Майма, Республика Алтай, Россия

Бурцева С.В. – д-р с.-х. наук, доц. кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Буряков Н.П. – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой кормления животных, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева), г. Москва, Россия

Вахрушева Т.И. – канд. вет. наук, доц., доц. кафедры анатомии патологической анатомии и хирургии, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, г. Красноярск, Россия

Величко Н.А. – д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой, ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия

Волохов И.М. – д-р биол. наук, проф., гл. науч. сотрудник лаборатории разведения отечественных и зарубежных пород крупного рогатого скота, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», п. Лесные Поляны, г. о. Пушкино, Московская обл., Россия

Воронцова М.Г. – ветеринарный врач, ИП «Городской ветеринарный центр», г. Анапа, Краснодарский край, Россия

Габдрахманов Д.Р. – аспирант кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева), г. Москва, Россия

Герасимов С.А. – д-р с.-х. наук, зав. лабораторией, вед. науч. сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия

Герасимова Н.С. – науч. сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделени ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия

Геращенко К.А. – старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, Россия

Гизатуллин Р.С. – д-р с.-х. наук, проф., гл. науч. сотрудник лаборатории молекулярной генетики, БНИИСХ УФИЦ РАН, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия

Головяшкин В.А. – старший преподаватель кафедры организации, экономики, управления ветеринарного дела, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» (СПбГУВМ), г. Санкт-Петербург, Россия

Голубев С.С. – мл. науч. сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия

Гончарова Л.Н. – канд. с.-х. наук, доц., инженер кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Гофман А.А. – канд. вет. наук, вед. науч. сотрудник отдела ветеринарии сельскохозяйственной птицы, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия

Гречкина В.В. – канд. биол. наук, доц., [1]ст. науч. сотрудник; [2]доц. кафедры незаразных болезней животных, [1]Федеральный научный центр биологических

систем и агротехнологий Российской академии наук; [2]Оренбургский государственный аграрный университет, г. Оренбург, Россия

Гришаева И.Н. – канд. биол. наук, зав. лабораторией прикладной биотехнологии, ФГБНУ ФАНЦА, г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Громова Т.В. – канд. с.-х. наук, доц., вед. науч. сотрудник лаборатории зоотехнии, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Гулов А.Н. – канд. с.-х. наук, зав. лабораторией селекции и молекулярно-генетических исследований медоносных пчел, ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства», г. Рыбное, Рязанская обл., Россия

Долгошева Е.В. – канд. с.-х. наук, доц., доц. кафедры «Технологии переработки и экспертизы продуктов животноводства» ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», Самарская обл., г. Кинель, Россия

Евграфова В.А. – канд. вет. наук, зав. лабораторией профилактики бактериальных болезней животных, ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных», Владимирская обл., г. Владимир, Россия

Евдокимов Н.В. – д-р с.-х. наук, проф., ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет», г. Чебоксары, Россия

Елизарова Т.С. – канд. вет. наук, доц., ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», г. Москва, Россия

Ефимова Л.В. – канд. с.-х. наук, доц., вед. науч. сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия

Жолдасбаев Б.А. – докторант кафедры зооинженерии, Нукусский филиал Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии, г. Нукус, Республика Узбекистан

Загарин А.Ю. – ассистент кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева), г. Москва, Россия

Зазнобина Т.В. – науч. сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия

Зеленина О.В. – канд. биол. наук, доц., зав. кафедрой зоотехнии, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, Калужский филиал, г. Калуга, Россия

Зиябек Д.Б. – ассистент, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан

Зюзин Д.В. – аспирант, ФГБОУ ВО Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

Зюлькина А.П. – ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Иванов Е.А. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия

Иванова Д.В. – специалист, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет», г. Чебоксары, Чувашская Республика, Россия

Иванова О.В. – д-р с.-х. наук, проф. РАН, проф. кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Кадырова В.Ю. – аспирант кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Калмыкова О.А. – канд. с.-х. наук, доц., доц., ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Канаев М.А. – канд. тех. наук, ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, п. г. т. Усть-Кинельскй, Самарская обл., Россия

Карабарин А.А. – преподаватель, КГБПОУ «Уярский сельскохозяйственный техникум», г. Уяр, Красноярский край, Россия

Карамушкина С.В. – канд. вет. наук, проф., доц. кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Карапетян А.М. – аспирант, ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ», г. Красноярск, Россия

Каргачакова Т.Б. – ст. науч. сотрудник лаборатории животноводства, ФГБНУ Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства - филиал Томского государственного университета, с. Майма, Республика Алтай, Россия

Кашина Д.Ш. – канд. с.-х. наук, ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, п. г. т. Усть-Кинельскй, Самарская обл., Россия

Кван О.В. – д-р биол. наук, ст. науч. сотрудник, проф. кафедры МиПХиБП, [1]Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук; [2]ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, Россия

Козанков А.Г. – д-р с.-х. наук, проф., гл. науч. сотрудник лаборатории разведения отечественных и зарубежных пород крупного рогатого скота, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», Московская обл., п. Лесные Поляны, г. о. Пушкино, Московская обл., Россия

Козина Е.А. – канд. биол. наук, доц., доц., ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия

Козлов А.А. – канд. биол. наук, науч. сотрудник референтной лаборатории вирусных болезней птиц, ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), г. Владимир, Владимирская обл., Россия

Козулина Н.С. – канд. с.-х. наук, доц., зам. директора по научной работе, вед. науч. сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия

Комлык И.П. – канд. с.-х. наук, доц., доц., ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия

Кондобарова В.Н. – аспирант кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Корепанов И.С. – аспирант, ФГБНУ Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук (БНИИСХ УФИЦ РАН), г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия

Королькова А.И. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», отдел ВНИИПО, г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Косарева Н.А. – канд. с.-х. наук, науч. сотрудник, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия

Костомахин Н.М. – д-р биол. наук, проф., проф., ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Кот А.Н. – канд. с.-х. наук, доц., вед. науч. сотрудник лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Кравченко И.А. – доц., доц. факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Крючкова Е.Р. – инженер-технолог 1 категории, Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи (ВНИИПБТ-филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Россия

Куксова Е.В. – канд. тех. наук, зав. лабораторией, Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности

пищи (ВНИИПБТ-филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Россия

Кукушкина К.В. – мл. науч. сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия

Куренинова Т.В. – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (ФАНЦА)», г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Куринов Д.А. – мл. науч. сотрудник лаборатории агробиотехнологий, ФГБНУ Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (филиал) Национального исследовательского Томского государственного университета, с. Майма, Республика Алтай, Россия

Курчевская А.А. – ветеринарный врач, ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных», г. Владимир, Владимирская обл., Россия

Курчевский В.А. – биолог, ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных», г. Владимир, Владимирская обл., Россия

Кутькина А.А. – ст. науч. сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП», г. Санкт-Петербург, Россия

Кучер О.Г. – ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Рязанская область, Россия

Лаврентьев А.Ю. – д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет», г. Чебоксары, Республика Чувашия, Россия

Лазарева С.П. – канд. биол. наук, мл. науч. сотрудник, ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных», г. Владимир, Владимирская область, Россия

Лашин А.П. – д-р биол. наук, доц., проф. кафедры патологии, морфологии и физиологии, ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», г. Благовещенск, Амурская область, Россия

Лебедев Г.С. – ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», г. Москва, Россия

Лебедько Е.Я. – д-р с.-х. наук, проф., проф., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, с. Кокино, Брянская область, Россия

Ледяева Н.В. – науч. сотрудник, ФГБНУ Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства - филиал Томского государственного университета, с. Майма, Республика Алтай, Россия

Леонова Ю.В. – канд. биол. наук, доц., доц., Калужский филиал Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Калужская область, Россия

Липшин А.Г. – канд. с.-х. наук, директор, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия

Лыско С.Б. – д-р вет. наук, гл. науч. сотрудник отдела ветеринарии сельскохозяйственной птицы, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Омская обл., Россия

Любимова Ю.Г. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия

Макарова Е.Ю. – канд. биол. наук, зав. лабораторией животноводства и ветеринарии, Тувинский научно- исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Сибирского Федерального научного центра агробио-технологий Российской академии наук, г. Кызыл, Республика Тыва, Россия

Максимов Н.И. – д-р с.-х. наук, доц. кафедры кормления и кормопроизводства, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», г. Москва, Россия

Максимова О.В. – канд. с.-х. наук, доц., доц., ФГБОУ ВО СПбГАУ, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Россия

Марченко В.А. – д-р биол. наук, проф., зав. лабораторией агробиотехнологий, ФГБНУ Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства - филиал Томского государственного университета, с. Майма, Республика Алтай, Россия

Маслов Д.В. – канд. вет. наук, ст. науч. сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП», г. Санкт-Петербург, Россия

Маханбетулы Н. – PhD докторант, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан

Мельцов И.В. – канд. вет. наук, доц., ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, п. Молодёжный, Иркутская область, Россия

Митькин Ф.А. – Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Могуто И.В. – аспирант, генеральный директор, Акционерное общество «Кемеровоплем», п. Ясногорский, Кемеровская область, Россия

Мохова Е.В. – канд. с.х. наук, доц., доц., УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

Мусина О.Н. – д-р тех. наук, доц., вед. науч. сотрудник, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, Томская обл., Россия

Муслимова Ж.У. – PhD докторант, Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан

Немзоров А.М. – канд. с.-х. наук, зоотехник-селекционер 1 категории, Акционерное общество «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных»; Кемеровский государственный университет, п. Ясногорский, г. Кемерово, Кемеровская область, Россия

Неплюхина О.С. – мастер аппаратного участка, АО «Барнаульский молочный комбинат», г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Никитина М.М. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник группы молочного и мясного скотоводства, Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», с. Зеленое, Усть-Абаканский район, Республика Хакасия, Россия

Никонова З.Б. – канд. биол. наук, нет, Научный сотрудник референтной лаборатории вирусных болезней птиц, ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), г. Владимир, Владимирская область, Россия

Ницievская К.Н. – канд. техн. наук, доц., вед. науч. сотрудник, ФГБУ Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, р. п. Краснообск, Новосибирская область, Россия

Новикова Н.Н. – канд. вет. наук, вед. науч. сотрудник, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Омская область, Россия

Овчарова Е.С. – канд. вет. наук, вед. науч. сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП», г. Санкт-Петербург, Россия

Овчинникова Е.В. – канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник референтной лаборатории вирусных болезней птиц, ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), г. Владимир, Владимирская область, Россия

Ожерельев Н.О. –студент, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Орынханов К.А. – канд. вет. наук, старший преподаватель, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан

Паталайнен Л.С. – аспирант, ФГБОУ ВО "Петрозаводский государственный университет", г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия

Петряков В.В. – канд. биол. наук, доц., ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет, п. г. т. Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

Попеляев А.С. – канд. биол. наук, доц., ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Пушкарев И.А. – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (ФАНЦА)», г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Пушкарева Ю.Г. – мл. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (ФАНЦА)», г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Радчиков В.Ф. – д-р с.-х. наук, проф., заведующий лабораторией кормления и физиологии питания крупного рогатого скота, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Рехлецкая Е.К. – ст. науч. сотрудник, «Омский аграрный научный центр», с. Морозовка, Омская область, Россия

Решетникова Т.И. – канд. вет. наук, доц., доц. кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии, Аграрный институт, ФГБУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева» (ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева»), г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

Розова Л.А. – аспирант, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет», г. Чебоксары, Республика Чувашия, Россия

Романова Е.П. – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодств», г. Рыбное, Рязанская область, Россия

Романова Т.Н. – канд. с.-х. наук, доц., доц., кафедры технологии переработки и экспертизы продуктов животноводства, ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», г. Кинель, Самарская область, Россия

Рыгалова Е.А. – канд. тех. наук, доц., ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Рыжова Н.Г. – канд. биол. наук, доц., вед. науч. сотрудник, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела, п. Лесные Поляны, г. Пушкино, Московская область, Россия

Рябцев А.А. – менеджер-технолог, аспирант, АО Фирма «Август», г. Красноярск Россия

Сабирханов А.С. – канд. с.-х. наук, зав. отделом, Научно-исследовательский институт животноводства и птицеводства (НИИЖиП), пос. Шалола, Кибрайский район, Ташкентская область, Республика Узбекистан

Салех Х. – аспирант, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Сапсалёва Т.Л. – канд. с.-х. наук, доц., вед. науч. сотрудник лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Сат А.А. – ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, Республика Тыва, Россия

Сат О.А. – ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, Республика Тыва, Россия

Седых Т.А. – д-р биол. наук, доц., заместитель директора, Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное структурное подразделение ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (БАШНИИСХ УФИЦ РАН), г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия

Селина Т.В. – ст. науч. сотрудник, ФЕБНУ «Омский аграрный научный центр», с. Морозовка, Омская область, Россия

Семёнов С.Н. – канд. вет. наук, зав. кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Воронежская область, Россия

Семина А.Н. – канд. вет. наук, вед. науч. сотрудник отдела молекулярно-биологических исследований, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства (ВНИВИП) – филиал ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства», г. Санкт-Петербург, Россия

Сендин Т.Л. – ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, Республика Тыва, Россия

Сериков А.Е. – PhD докторант, Сеульский университет науки и технологии, г. Сеул., Республика Корея (Южная Корея)

Симонова Н.В. – д-р биол. наук, проф., проф. кафедры медико-биологических дисциплин, ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского», г. Калуга, Калужская область, Россия

Соболева Н.В. – канд. с.-х. наук, доц., доц. кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Оренбургский ГАУ», г. Оренбург, Оренбургская область, Россия

Соболева О.М. – канд. биол. наук, доц., ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкова», г. Кемерово, Кемеровская область, Россия

Соколова Е.Н. – канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи (ВНИИПБТ-филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Россия

Спасская Т.А. – канд. биол. наук, доц., доц. кафедры ветеринарии и физиологии животных, Калужский филиал Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Калужская область, Россия

Станкевич С.В. – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник, ВГБУН Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН), р. п. Краснообск, Новосибирская область, Россия

Степаненко Н.И. – мл. науч. сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ Федерального исследовательского центра «Красноярского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия

Стрижова Е.А. – ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», г. Москва, Россия

Субханкулов Н.Р. – канд. наук, ст. науч. сотрудник, ФГБНУ Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук (БНИИСХ УФИЦ РАН), г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия

Сыева С.Я. – канд. биол. наук, доц., вед. науч. сотрудник, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, Томская область, Россия

Терещенко В.А. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия

Тишков М.Ю. – канд. вет. наук, вед. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», отдел «Всероссийский НИИ пантового оленеводства» (ФГБНУ ФАНЦА отдел ВНИИПО), г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Тишкова Е.В. – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», отдел «Всероссийский НИИ пантового оленеводства» (ФГБНУ ФАНЦА отдел ВНИИПО), г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Токтарова Г.К. – PhD докторант, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Казахстан

Топурия Л.Ю. – д-р биол. наук, проф., проф. кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и фармакологии, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», г. Оренбург, Оренбургская область, Россия

Тунтешев А.К. – главный технолог, СПК «Абайский», с. Талда, Усть- Коксинский район, Республика Алтай, Россия

Турганбаев Р.У. – проф., проф. кафедры зооинженерии, Нукусский филиал Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии, г. Нукус, Республика Узбекистан

Тургумбеков А.А. – PhD доктор, ст. преподаватель, Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный аграрный исследовательский универстет», г. Алматы, Республика Казахстан

Упинин М.С. – аспирант, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет», г. Чебоксары, Республика Чувашия, Россия

Усенбеков Е.С. – канд. биол. наук, проф. кафедры, Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан

Фоменко К.В. – начальник научного отдела ФГБУ Национальный парк «Лосиный остров», г. Москва, Россия

Фролов Г.С. – канд. с.-х. наук, доц., ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Россия

Фурсова Н.А. – зав. лабораторией, Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи (ВНИИПБТ-филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Россия

Хамви М. – аспирант, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Хаперский Ю.А. – канд. вет. наук, доц., вед. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», (ФГБНУ ФАНЦА), г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Хафизов И.И. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник., зав. отделом коневодства, Узбекский научно-исследовательский института животноводства и птицеводства, с. Шалола, Ташкентская область, Республика Узбекистан

Хизат С. – старший преподаватель, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан

Хорт Д.Н. – ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, с. Кокино, Брянская область, Россия

Хусаинова А.А. – инженер-технолог, Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи (ВНИИПБТ-филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Россия

Цай В.П. – канд. с.-х. наук, доц., вед. науч. сотрудник лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота, Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Чвала И.А. – канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник, ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), г. Владимир, Владимирская область, Россия

Чекункова Ю.А. – канд. вет. наук, вед. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА), г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Чикалев А.И. – д-р с.-х. наук, доц., ст. науч. сотрудник лаборатории животноводства, Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства - филиал Томского государственного университета, с. Майма, Республика Алтай, Россия

Шаньшин Н.В. – канд. вет. наук, вед. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», отдел ВНИИПО, г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Шаповалова Д.С. – аспирант, ФГОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Волгоградская область, Россия

Шейда Е.В. – д-р биол. наук, заведующий отделом, проф. кафедры МиПХиБП, [1]Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, [2]ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, Россия

Шишкина М.А. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник, Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, р. п. Краснообск, Новосибирская область, Россия

Шишкина М.С. – мл. науч. сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение «ВНИИЗЖ»; ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных», г. Москва, Россия

Шошина О.В. – канд. биол. наук, науч. сотрудник, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, г. Оренбург, Оренбургская область, Россия

Юдаков А.В. – канд. вет. наук, вед. науч. сотрудник лаб. истории и организации ветеринарного дела Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока, ФБУН Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФАНЦА), р. п. Краснообск, Новосибирская область, Россия

Юсифова К.Ю. – д-р биол. наук, доц., заведующий отделом, Ветеринарный научно-исследовательский институт, г. Баку, Республика Азербайджан

Юшкевич Е.А. – аспирант, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», г. Москва, Россия

Юшкова Л.Я. – д-р вет. наук, проф., гл. науч. сотрудник, зав. лаб. истории и организации ветеринарного дела, Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН), Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока, р. п. Краснообск, Новосибирская область, Россия

Янова М.А. – д-р техн. наук, доц., зав. кафедрой, проф. каф. ТХК и МП., ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ЖИВОТНОВОДСТВА СИБИРИ

Материалы X Международной научно-практической конференции
(г. Красноярск, 21-22 мая 2026 года)

Материалы опубликованы
в авторской редакции

Подписано в печать 07.10.2026
Формат 60×84⅛ Усл. печ. л. 73,59
Бумага офсетная. Тираж 600 экз.
Цифровая печать

Типография ФИЦ КНЦ СО РАН, ИФ СО РАН
660036, г. Красноярск, Академгородок, 50
Электронная версия научного издания размещена
на официальном сайте КрасНИИСХ
http://sh.krasn.ru/