

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

*«Актуальные проблемы и приоритетные направления
в современной ветеринарии, зоотехнии и экологии»*

**Материалы Всероссийской научно-практической
конференции с международным участием**

18 марта 2026 года

Рязань, 2026

УДК 60:619:636
ББК 40.0:45:48
П - 27

Актуальные проблемы и приоритетные направления в современной ветеринарии, зоотехнии и экологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием, 18 марта 2026 года. Рецензируемое научное издание. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2026. – 303 с.

Редакционная коллегия:

Лукьянова О.В., канд. с.-х. наук, доцент, и. о. проректора по научной работе ФГБОУ ВО РГАТУ;

Кулаков В.В., канд. биол. наук, доцент, декан факультета ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАТУ;

Никулова Л.В., канд. биол. наук, доцент, заместитель декана факультета ветеринарной медицины и биотехнологии по научной работе ФГБОУ ВО РГАТУ;

Ключников Н.А., главный зоотехник ООО «Агрохолдинг Скопинский» Скопинского района Рязанской области;

Плющик И.А., ведущий ветеринарный врач Касимовского филиала ГБУ РО «Рязанская областная ветеринарная лаборатория»;

Князькова О.И., начальник информационно-аналитического отдела ФГБОУ ВО РГАТУ;

Кутыраев А.А., аналитик информационно-аналитического отдела ФГБОУ ВО РГАТУ.

В сборник вошли материалы Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием «Актуальные проблемы и приоритетные направления в современной ветеринарии, зоотехнии и экологии» по следующим научным направлениям: частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства; разведение, селекция, генетика и биотехнология животных; патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология; санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность.

Рецензируемое научное издание.

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Рязанский государственный
агротехнологический университет
имени П.А. Костычева»

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства	6
Александрова В.С., Шестакова И.А., Спасская Т.А. Кормовые добавки как эффективная альтернатива антибиотикам в бройлерном производстве	6
Барбашова О.А., Карелин А.С. Современные решения предприятия ООО Агромолкомбинат «Рязанский»	13
Барбашова О.А., Карелина О.А. Стабильность и качество продукции ООО АМК«Рязанский»	19
Зайцева Е.А., Харламов К.В. Эффективность использования белковой кормовой добавки из растительного сырья при выращивании цыплят-бройлеров	25
Казаровец И.Н., Автушко А.Н. Мировой опыт внедрения цифровых технологий в животноводстве и перспективы их применения в Республике Беларусь	31
Кулибеков К. К., Черногаев О.Г. Молочная продуктивность и состав молока коз зааненской породы в условиях КФХ Рязанской области	35
Кулибеков К. К., Черногаев О.Г. Технология содержания, кормления и доения коз зааненской породы в условиях КФХ Рязанской области	41
Мадьяров А.А., Кулаков В.В. Эффективность высокотемпературной обработки нетоварного молока с целью снижения остаточных количеств противомикробных средств	47
Максимова Е.В., Крючкова Н.Н. Кормление и содержание свиней в условиях ООО «Вердазернопродукт»	53
Павленко А.Г., Держапольская Ю.И. Перспективы использования горохового изолята в производстве йогурта	59
Петренко А.В., Глотова Г.Н., Позолотина В.А. Исследование санитарно-защитных зон животноводческих объектов в Рязанском районе	65
Родин И.Д., Позолотина В.А., Глотова Г.Н. Важнейшие биологически активные вещества молозива крупного рогатого скота	71
Стройкова М.О., Уливанова Г.В. Кормление жеребых и холостых кобыл	76
Топурия Л.Ю. Рост и развитие телят при применении ферментно-пробиотической кормовой добавки	83
Чудакова В.А., Богоутдинова Е.С., Уливанова Г.В. Корнеклубнеплоды и бахчевые в кормлении животных	90
Секция 2. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных	95
Новиков Т.М., Позолотина В.А., Глотова Г.Н. Использование гиногенеза как метода селекции рыб	95
Петренко А.В., Позолотина В.А., Глотова Г.Н. Периферическая нервная система ланцетника	100
Секция 3. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология	105
Агафонова В.С., Бредникова П.А., Уливанова Г.В. Болезни сельскохозяйственных животных, вызванные споровиками	105

Бабенко Е. Д., Щербакова И.В. Заболевания копыт крупного рогатого скота	111
Батенина К.А., Суханова Ю.А., Савина В.А., Грук Я.Р., Никулова Л.В. Острая задержка мочи у кошек.....	116
Вологжанина Е.А., Ершова В.А. Роль вирусов Akabane, Schmallenberg и родственных арбовирусов в возникновении врожденных уродств у жвачных животных (синдром «кривого теленка»).....	121
Грук Я.Р., Савина В.А., Батенина К.А., Суханова Ю.А. Прелонная уретростомия у собак.....	127
Дударева В.Ю., Никулова Л.В., Герцева К.А. Профилактики и лечения бактериальных инфекций в птицеводстве и свиноводстве.....	131
Дударева В.Ю., Никулова Л.В., Пряхина О.Ю. Сравнительная оценка эффективности лекарственных препаратов для проведения анестезии в практике ветеринарного врача.....	137
Дьячкова К.С., Желнакова С.С., Самсоненко Л.А., Воронкова О.А. Закономерность развития патологического процесса при псороптозе овец и его фармакокоррекция.....	143
Ершова В.А., Петренко А.В., Деникин С.А. Анализ эффективности и безопасности применения будесонида в разных лекарственных формах у кошек и собак с гормонореспонсивной энтеропатией.....	148
Ершова В.А., Сошкин Р.С. Эндоскопическая анатомия носовых раковин, синусов и глотки у брахиоцефальных пород. Хирургическая коррекция синдрома обструкции дыхательных путей с визуальным контролем.....	156
Ершова В.А., Вологжанина Е.А. Антивирусная резистентность в ветеринарной практике: от молекулярных механизмов к клиническим стратегиям.....	162
Зырянова Я.А., Федорова А.В., Золотова А.В. Рост и морфометрические показатели пунтиусов (<i>puntius semifasciolatus</i>) Вьетнама.....	168
Карепанова М.И., Семенова И.М., Романов К.И. Иммуноопосредованная тромбоцитопения у мелких домашних животных.....	174
Каширина Л.Г., Кулаков В.В., Павлова Л.А. Влияние препаратов «Е-селен» и «Катозал» на оксидантно-антиоксидантную систему овцематок романовской породы в период суягности и после родов	179
Кравцова А.В., Иванищев К.А. Новообразования головного мозга у собак	184
Крючкова Н.Н. Факторы распространения аскаридоза свиней на предприятиях	188
Ломова Ю.В., Ершова В.А. Мониторинг болезней органов пищеварения бактериальной этиологии у телят в Рязанской области.....	194
Максимова Е.В., Крючкова Н.Н. Железодефицитная анемия у поросят – сосунов.....	200
Никулова Л.В., Максимова Е.В. Методы химико-токсикологического анализа в диагностике и профилактике отравления поваренной солью у свиней	206
Петренко А.В., Вологжанина Е.А. Прионные заболевания. Миф или реальность	210
Петренко А.В., Сошкин Р.С. Фоторецепторная система ланцетника и ее филогенетическая связь со зрительным аппаратом позвоночных.....	215

Родин И.Д., Никулова Л.В. Значение кобальта и витамина В12 в рационе молочного скота.....	220
Секция 4. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность.....	226
Громова Н.Ю., Варнавская З.И., Федосова О.А. Морфометрические показатели микромаммалий на территории ГКУ РО «Спасское лесничество»	226
Дашкевич М.А. Влияние доз азотных удобрений на содержание нитратов в зерне тритикале озимого в условиях центрального региона Республики Беларусь.....	233
Ершова В.А. Вологжанина Е.А. Роль городских и синантропных животных в циркуляции вирусов с зоонозным потенциалом: на стыке экологии, вирусологии и общественного здоровья.....	239
Иконникова С.А., Сайтханов Э.О. Внутрихозяйственный микробиологический контроль загрязненности кожи вымени коров больных маститом с помощью экспресс-тестов «Петритест»	245
Классен А.К., Фролов Г.С., Равилов Р.Х, Трубкин А.И. Цифровизация прогнозирования и управления эпизоотическими рисками на территории Российской Федерации	253
Кравцова А.В., Синяева В.Р., Иванищев К.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока коров и сливочного масла, изготовленного из него при применении стимулятора обменных веществ «Бутофан»	259
Лаврушина Е.Е., Топурия Л.Ю., Топурия Г.М. Радиационная безопасность говядины.....	263
Лобакина В.А., Кондакова И.А. Лихорадка Западного Нила.....	269
Ренгач С.О., Вологжанина Е.А. Вирус Лихорадки Западного Нила. Лошади как второстепенные хозяева.....	275
Мешков И.Г., Бачинская В.М., Лебедев А.М. Скорость выведения пестицида хлорпирифоса из тушек и субпродуктов цыплят-бройлеров.....	280
Никулова Л.В., Ершова В.А., Пряхина О.Ю. Лекарственные токсикозы у собак и кошек.....	284
Попова А.А., Бачинская Н.А., Бачинская В.М. Оценка влияния витаминного комплекса на зоотехнические показатели, качество и безопасность мяса цыплят-бройлеров	291
Шурчков М.Г., Кондакова И.А. Бактериологическая оценка сырого молока при транспортировке и риски передачи инфекционных заболеваний.....	297

Секция 1. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства

УДК 636.5(076)

*Александрова В.С., студент 5 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария*

*Шестакова И.А., студент 5 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария*

*Спаская Т.А., к.б.н., доцент
КФ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Калуга, РФ*

КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ КАК ЭФФЕКТИВНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА АНТИБИОТИКАМ В БРОЙЛЕРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Введение. Применение антибиотиков в бройлерном производстве на протяжении многих лет являлось стандартной практикой для стимуляции роста и профилактики заболеваний, однако это привело к формированию антибиотикорезистентности микробов и накоплению остаточных веществ в продукции. В статье рассматривается текущая ситуация с использованием антимикробных препаратов в птицеводстве, анализируются механизмы их воздействия на микробиом кишечника и продуктивность бройлеров. Особое внимание уделяется необходимости перехода к альтернативным стратегиям кормления. Обосновывается актуальность поиска и внедрения кормовых добавок, способных заменить антибиотики без потери эффективности производства.

Цель работы. Целью работы является анализ и систематизация данных научной литературы о применении кормовых добавок (фитобиотиков, пребиотиков и органических кислот) в качестве альтернативы антибиотикам в бройлерном производстве, а также оценка их эффективности на основе результатов экспериментальных исследований.

Материалы и методы. В ходе анализа рассматривались следующие группы кормовых добавок: фитобиотики (фитогенные кормовые добавки), пребиотики (маннанолигосахариды, фруктоолигосахариды, инулин, изомальтоолигосахариды, дрожжевые автолизаты) и органические кислоты (уксусная, лимонная, муравьиная, пропионовая, масляная, янтарная, а также их солевые формы). Оценка эффективности проводилась на основе сравнения показателей продуктивности (живая масса, среднесуточный прирост), конверсии корма, сохранности поголовья, морфофункционального состояния желудочно-кишечного тракта, микробиоценоза кишечника и качества мясной продукции.

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 [1,4,8].

В условиях промышленных комплексов антибиотики широко применялись для контроля таких распространенных патологий, как некротический энтерит, колибактериоз и респираторные инфекции, неизбежно возникающие при высокой плотности посадки. Механизм их действия на продуктивность долгое время оставался предметом дискуссий, однако современные исследования указывают на ключевую роль модуляции кишечного микробиома. Установлено, что применение таких препаратов, как вирджиниамидин или тилозин, приводит к перестройке состава микрофлоры. Наблюдается снижение популяций лактобацилл, являющихся активными продуцентами ферментов, деконъюгирующих желчные соли. Сокращение активности гидролазных солей желчи способствует увеличению пула конъюгированных желчных кислот, что напрямую улучшает всасывание липидов и, соответственно, повышает энергообеспеченность организма и темпы прироста живой массы.

Но практика использования антибиотиков в птицеводческой отрасли привела к формированию ряда системных проблем. Неконтролируемое применение и нарушение регламентов дозирования создали селективное давление на микрофлору, способствуя распространению антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов [1, с. 179; 8, с. 288-289]. В результате эффективность традиционной антибиотикотерапии при вспышках инфекций на многих птицефабриках снизилась. Кроме того, остро встал вопрос о наличии остаточных количеств препаратов в продукции птицеводства. Усиление контроля со стороны надзорных органов, таких как Россельхознадзор, и ужесточение требований к безопасности пищевой продукции заставили производителей пересмотреть подходы к выращиванию. Параллельно с этим изменился и потребительский запрос: наблюдается устойчивый рост спроса на тушку бройлера, выращенную без применения антибиотиков. Это продиктовано как заботой о здоровье, так и представлением о более высоких вкусовых качествах такого мяса.

Введение ограничений и постепенный отказ от использования антибиотиков в кормовых целях (за исключением лечения) поставили отрасль перед необходимостью поиска эффективных технологических решений. Селекционно-генетические центры и коммерческие хозяйства сегодня ориентированы на внедрение стратегий кормления, позволяющих поддерживать высокую продуктивность бройлеров без применения антимикробных стимуляторов роста [5,6]. В связи с этим актуальным направлением становится разработка и внедрение альтернативных кормовых средств, способных обеспечить колонизационную резистентность кишечника, адекватное пищеварение и реализацию генетического потенциала птицы. К числу таких перспективных групп относятся фитобиотики, пребиотические комплексы и органические кислоты, которые будут рассмотрены далее в статье.

Особый интерес для производителей представляют фитогенные кормовые добавки — комплекс биологически активных веществ растительного

происхождения. В эту группу входят эфирные масла, травяные экстракты, олеорезины, продукты переработки пряно-ароматических культур. По сравнению с синтетическими антибиотиками, фитогенные добавки характеризуются более низкой токсичностью, отсутствием эффекта накопления в тканях и возможностью длительного применения без риска формирования резистентности у патогенной микрофлоры.

Экспериментальные данные, полученные в ходе испытаний на бройлерах, подтверждают высокую эффективность различных фитогенных композиций. Так, включение в рацион эфирных масел растений рода *Otiganum* в дозировке 300–600 г/тонну корма способствовало достоверному увеличению среднесуточных привесов птицы. Положительная динамика роста отмечена и при использовании корицы в количестве 2 кг на тонну корма. Введение в рацион муки из листьев *Lippia javanica* на уровне 5 г/кг корма позволяло не только повысить привесы, но и улучшить убойные показатели тушки.

Среди комбинированных составов эффективность проявила смесь чеснока и чёрного перца: добавление 5 г/кг чесночного и 1 г/кг перечного порошка обеспечивало стабильное увеличение живой массы бройлеров. Иммуномодулирующие свойства были выявлены у добавки на основе листьев нима (*Azadirachta indica*) при включении в кормосмесь из расчёта 7 г/кг.

Отдельного внимания заслуживают результаты совместного применения пробиотических культур и фитогенных компонентов. Например, комбинация штамма *Bacillus subtilis* с кормовой добавкой энрамицина положительно влияла не только на набор массы тела, но и на развитие иммунокомпетентных органов, в частности тимуса [7, 9]. В исследованиях с использованием молочного кефира в дозировке 2 % от объёма корма было установлено улучшение конверсии корма и повышение живой массы бройлеров.

Помимо фитогенных добавок, в практике птицеводства в качестве альтернативы кормовым антибиотикам все шире применяются пребиотические вещества [3, с. 284-285].

Пребиотики служат питательным субстратом для полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Основными источниками пребиотиков являются овес, ячмень, цикорий, семена льна, лук, чеснок, а также зеленые водоросли, содержащие сульфатированные полисахариды с иммуномодулирующими и антиоксидантными свойствами.

В кормлении бройлеров применяются фруктоолигосахариды, инулин, галактоолигосахариды, ксилоолигосахариды и пектины. Из дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae* получают маннанолигосахариды, бета-глюканы и D-маннозу. Наиболее востребованы маннанолигосахариды и фруктоолигосахариды, не накапливающиеся в продукции и не вызывающие резистентности патогенов.

Введение пребиотиков повышает продуктивность бройлеров и усиливает иммунный ответ, увеличивая титр антител против инфекционной бурсальной болезни [7, с. 686]. Маннанолигосахариды в дозе один грамм на килограмм корма повышают численность лактобацилл и бифидобактерий, увеличивают

высоту ворсинок кишечника, улучшают всасывание питательных веществ и среднесуточные привесы при одновременном подавлении патогенов.

Фруктоолигосахариды в количестве 0,25 процента от рациона увеличивают популяцию лактобацилл в подвздошном отделе. Маннанолигосахариды в дозе 1,5 грамма на килограмм улучшают прирост живой массы, конверсию корма и титр антител.

Изомальтоолигосахариды в дозировке от пяти до десяти граммов на килограмм корма увеличивают приросты, улучшают конверсию, повышают численность лактобацилл и бифидобактерий, снижают содержание кишечной палочки и повышают концентрацию летучих жирных кислот в слепых отростках. Рафинированные функциональные углеводы в количестве от пятидесяти до ста граммов на тонну корма увеличивают среднесуточные приросты и снижают обсемененность кампилобактериями.

Автолизаты дрожжей в дозе от полутора до двух граммов на килограмм корма улучшают прирост живой массы, конверсию корма, выход грудных мышц и активность трипсина с химотрипсином.

Другой группой кормовых добавок, успешно заменяющих антибиотики, являются органические кислоты.

В рационах бройлеров наиболее часто используются уксусная, лимонная, муравьиная, пропионовая, янтарная, яблочная и молочная кислоты, а также их солевые формы. Механизм действия органических кислот связан как с подкислением корма и содержимого желудочно-кишечного тракта, так и с прямым бактерицидным эффектом в отношении условно-патогенной микрофлоры. Нейтрализуя патогены, кислоты создают благоприятные условия для развития лакто- и бифидобактерий, что в конечном итоге ведет к улучшению переваримости основных питательных веществ.

Эффективность включения органических кислот в комбикорма для бройлеров подтверждается экспериментальными данными. Установлено, что они способствуют повышению усвояемости протеинов и углеводов, положительно влияют на конверсию корма и интенсивность роста птицы.

Введение лимонной кислоты в количестве двух процентов от массы рациона улучшает морфологическое состояние кишечника. Положительный эффект достигается за счет пролиферации эпителиальных клеток и увеличения высоты ворсинок, что в итоге усиливает всасывание питательных веществ. Добавление масляной кислоты в дозировке 0,2 процента способствует повышению убойного выхода и увеличению доли грудных мышц, а также снижению отложений абдоминального жира.

Использование бутирата натрия в дозе от 0,6 до 1,2 грамма на килограмм корма в первые три недели выращивания обеспечивает увеличение среднесуточных привесов и улучшение конверсии корма. Более выраженный эффект наблюдается при применении микрокапсулированной формы бутирата натрия: добавка в количестве 800 миллиграммов на килограмм корма к 35-дневному возрасту повышает живую массу, среднесуточные приросты и конверсию корма. Защищенные формы кислот, в частности комбинация N-

масляной кислоты с монобутирином, снижают бактериальную обсемененность патогенами *Salmonella Typhimurium* и *Clostridium perfringens*.

Муравьиная кислота и калий-диформиат, введенные в рацион в дозировке 5 граммов на килограмм корма, увеличивают прирост живой массы и убойный выход птицы при одновременном улучшении конверсии корма.

Обобщая результаты анализа научных данных и экспериментальных исследований, можно констатировать, что длительное применение антибиотиков в бройлерном производстве, обеспечивающих повышение продуктивности и контроль инфекций, может привести к формированию антибиотикорезистентности, накоплению остаточных веществ в продукции [1, с. 181; 2, с. 199; 4]. В сочетании с изменением потребительского спроса это обусловило необходимость перехода на технологии выращивания птицы без использования антимикробных стимуляторов роста [5,6].

В качестве эффективной альтернативы антибиотикам в кормлении бройлеров могут выступать три рассматриваемые в работе группы добавок. Фитогенные препараты растительного происхождения повышают привесы и убойные показатели, обладая низкой токсичностью и не вызывая резистентности патогенов. Пребиотики, прежде всего маннанолигосахариды и фруктоолигосахариды, оптимизируют микробиоценоз кишечника, увеличивая численность полезной микрофлоры и улучшая всасывание питательных веществ [3]; [7, с. 686]. Органические кислоты обеспечивают прямое подавление патогенных бактерий, подкисление среды и повышение переваримости корма, а их защищенные формы эффективно снижают бактериальную обсемененность.

Комплексное применение подобных кормовых добавок позволяет поддерживать высокую продуктивность бройлеров, обеспечивать колонизационную резистентность кишечника и получать безопасную продукцию [9]. В условиях перехода птицефабрик на выращивание без антибиотиков данные группы кормовых средств являются базовыми элементами систем кормления, гарантирующими экономическую эффективность производства и соответствие современным требованиям качества.

Библиографический список

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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 : ООО «Русайнс», 2023. – С. 292-294.

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: ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха, 2025. – С. 179-183.

6. Спасская, Т. А. Модернизация производства в АО птицефабрика «Тульская» / Т. А. Спасская, Ю. В. Леонова // Научное обеспечение животноводства Сибири : Материалы IX Международной научно-практической конференции, Красноярск, 15–16 мая 2025 года. – Красноярск: Красноярский научный центр СО РАН, 2025. – С. 307-310.

7. 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 Гасановича : Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, Махачкала, 25–26 апреля 2024 года. – Махачкала: ООО «Издательство АЛЕФ», 2024. – С. 685-687.

8. 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: ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2023. – С. 287-290.

9. Тараканова, М. М. Цеолиты в ветеринарии и животноводстве / М. М. Тараканова, А. М. Терентьев, Т. А. Спасская // Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства : к 110-летию со дня рождения видного государственного и общественного деятеля, первого директора.

10. Новые подходы в кормлении мясной птицы / О. Е. Татьяничева, А. П. Хохлова, О. А. Попова, Н. А. Маслова. – Белгород : ООО Издательско-полиграфический центр "ПОЛИТЕРРА", 2022. – 154 с.

11. Пробиотики на смену антибиотикам / Л. Н. Гамко, И. И. Сидоров, Т. Л. Талызина, Ю. Н. Черненко. – Брянск: Брянский ГАУ, 2015. - 136 с.

12. Влияние технологий содержания кур-несушек на физиологические показатели и прирост живой массы птицы / В. Р. Бабаева, Л. И. Кодряну, Н. А.

Косицин, Л. Г. Каширина // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой науч.-практ. конф., Рязань, 05 марта 2019 года. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 21-26.

13. Усатов, О. О. Использование премиксов на основе микроводоросли *Spirulina Platensis* в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / О. О. Усатов, И. В. Глебова // наука молодых 2022: сборник статей III Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 19 декабря 2022 года. Том Часть 1. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2022. – С. 170-173.

14. Ваулина, О.А. Управление прибылью предприятия за счет применения кормовой добавки Бацел-М / О.А. Ваулина, М.Ю. Пикушина // Стратегия социально-экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты: сборник научных статей 14-й Международной научно-практической конференции. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 95-99.

15. Повышение эффективности молочного скотоводства за счет применения жидкой энергетической добавки / К. А. Забара [и др.] // Инновации в сельском хозяйстве и экологии : Материалы III Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 января 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 127-130.

16. Глотова, Г.Н. Эффективность применения пероксидов в кормлении кур-несушек / Г.Н. Глотова, В.А. Позолотина // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: материалы 73-й Международной научно-практической конференции. Рязань, 21 апреля 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 118-124.

17. Ломова, Ю. В. Исследование биопленок и некультивируемых микроорганизмов при болезнях органов пищеварения птиц / Ю. В. Ломова, Л. Б. Байбикова, Е. М. Ленченко // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 апреля 2020 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 88-92.

18. Воспроизводительные и продуктивные качества первотелок разной селекции в условиях одного хозяйства / Д. В. Дубов, Л. В. Никулова, О. Ю. Рункина, А. В. Ситчихина // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 229-235.

*Барбашова О.А., студент 1 курса
направления подготовки 36.04.02 Зоотехния
Карелин А.С., студент 4 курса
направления подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО АГРОМОЛКОМБИНАТ «РЯЗАНСКИЙ»

Молоко играет важную роль в жизни человека. Оно является обязательным и необходимым продуктом питания, так как содержит наиболее ценные и легко усвояемые белки, жиры, углеводы, минеральные вещества. Важно не только получить продукцию, но и правильно переработать и довести ее до потребителя [1, с. 104; 2, с. 154; 3, с. 165; 4, с. 361; 5, с. 110; 6, с. 116; 7, с. 140; 8, с. 215; 9, с. 33].

ООО Агромолкомбинат «Рязанский» – крупнейший молочный комбинат в Рязанской области. С 1976 года выпускает молочную продукцию, которая круглый год вырабатывается только из натурального коровьего молока, полученного от постоянных поставщиков из экологически чистых районов Рязанской области. В 2015 году мощности ООО Агромолкомбинат «Рязанский» по переработке молока были увеличены до 450 тонн в сутки за счет технического переоснащения предприятия. В частности, была установлена многофункциональная линия по фасовке ультрапастеризованного молока.

Циклы производства представлены на рисунке 1.

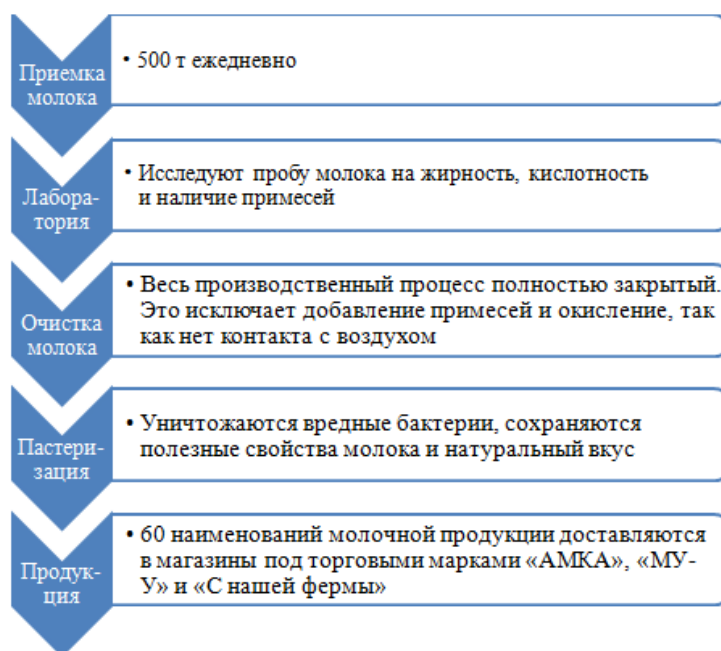


Рисунок 1 – Производство продукции на ООО АМК «Рязанский»

Цель и основные задачи предприятия – обеспечить качество и безопасность продукции, за счет повышения производительности труда, использования современного оборудования, тем самым удовлетворить потребности покупателей.

Динамика увеличения мощностей производства молочного комбината представлена на рисунке 2.

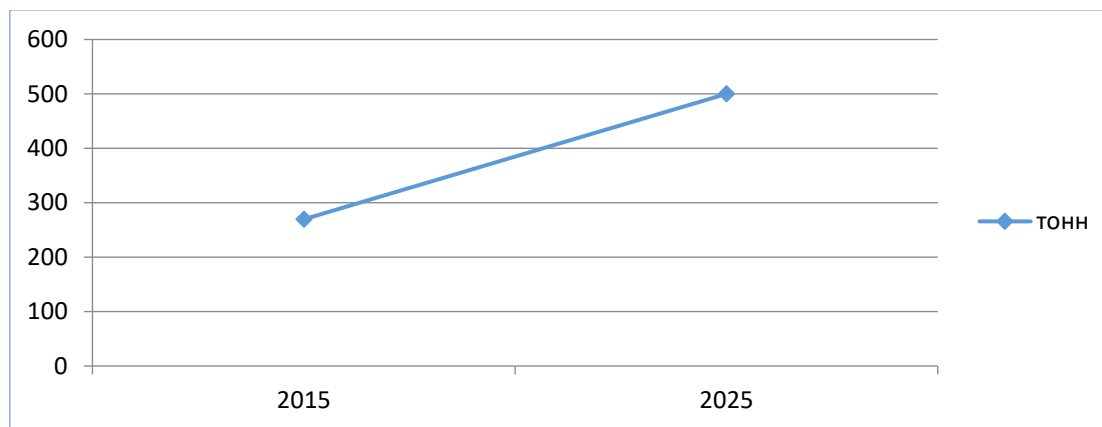


Рисунок 2 – Объёмы переработанного молока

Производственные мощности за десятилетие увеличились в 1,8 раза. Также стала разнообразнее выпускаемая продукция.

Сегодня предприятие выпускает 60 наименований молочной продукции на любой вкус: ультрапастеризованное молоко, сливочное масло и другую цельномолочную продукцию.

ООО Агромолкомбинат «Рязанский» представляет молоко пастеризованное 2,5 % и 3,2 % жирности (рисунок 3), отборное молоко 3,5 %, при пастеризации молоко нагревается за 4 секунды до 85 °С, а также ультрапастеризованное молоко с м.д.ж. 1,5 %; 2,5 %; 3,2 %; 5 % (рисунок 4), которое обладает длительным сроком годности. За счет обработки молока при высокой температуре уничтожаются вредные бактерии и в то же время сохраняются полезные свойства в продукте.



Рисунок 3 – Пастеризованное молоко 3,2 %



Рисунок 4 – Ультрапастеризованное молоко 3,2 %

Имеется свой цех сушки молока, где производится высококачественное молоко сухое цельное ГОСТ 4495-97 и обезжиренное ГОСТ 10970-87. Сухое обезжиренное молоко вырабатывается в соответствии с требованиями настоящих стандартов по технологической инструкции с соблюдением санитарных норм и правил.

На Агромолкомбинате «Рязанский» изготавливают следующие виды сыров: «Адегейский» – мягкий сыр, вырабатываемый из пастеризованного молока, сыр колбасный «Окский» плавленый копченый – коптится в специальных камерах, имеет приятный вкус и запах.

На комбинате выпускают продукцию под торговыми марками «АМКА», «МУ-У», «С нашей фермы» (рисунок 5), которая продается в большинстве магазинов г. Рязани и Рязанской области. Кроме этого Агромолкомбинат «Рязанский» сотрудничает с больницами, детскими садами, школами и т.д.



Рисунок 5 – Продукция под марками «АМКА», «МУ-У», «С нашей фермы»

Производственно-экономические показатели на предприятии за 3 года (2022-2024) по основным видам продукции – молоко питьевое пастеризованное 3,2 % ФП (Фин – пак), кефир 3,2 % ФП (Фин – пак), творог 9 % (фас. 0,2 кг) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Производственно-экономические показатели ООО АМК «Рязанский»

Вид продукции	Год								
	2022			2023			2024		
	Кол-во, т	Цена, л/кг	Стоимость, тыс. руб.	Кол-во, т	Цена, л/кг	Стоимость, тыс. руб.	Кол-во, т	Цена, л/кг	Стоимость, тыс. руб.
Молоко пит. пастер. 3,2 % ФП 1 л, шт.	140	48	6 720	3 481	55	192 020	3 131	60	186 594
Кефир 3,2 % ФП 1 л, шт.	2 196	57	125 139	1791	60	107 146	1 272	65	82 359
Творог 9 % фас.0,2 кг, шт.	563	307	172 939	482	318	153 242	466	338	157 412

Из таблицы 1 видно, что самые высокие продажи составили:

за 2022 г. – кефир 3,2 % ФП в количестве 2 196 т;

за 2023 г. – молоко питьевое пастеризованное 3,2 % ФП в количестве 3 481 т;

за 2024 г. – молоко питьевое пастеризованное 3,2 % ФП в количестве 3 131 т.

На предприятии внедряются и усовершенствуются новые технологии по производству продукции. Работает производственно-технологическая программа по выпуску новых молочных продуктов.

В настоящее время ООО Агромолкомбинат «Рязанский» внедряет новую итальянскую бутылочную линию розлива AVE Technologies.

AVE Technologies – это итальянская компания, специализирующаяся на проектировании и производстве передовых систем розлива, упаковки напитков, воды и жидких пищевых продуктов. Она сочетает в себе постоянные инновации, обеспечивая своим клиентам комплексные решения для полного производственного цикла.

На линии розлива AVE имеется специальное оборудование – экструзионно-выдувная пресс-форма формирует емкости в виде канистр 1,4 л методом экструзии с последующим выдуванием сырья. Производительность линии 5100 л в час. Эта технология позволяет изготавливать пластиковые изделия из термопластичных полимеров.

Материал канистры HDPE российского производства. HDPE – сырье из ПЭ высокой плотности, менее представляет опасность, так как материал медленно разлагается в природе. Он безопасен для хранения масла, молока и других продуктов. Срок годности продукта – не менее 21 суток.

В настоящий период идёт процесс пуска в работу линии AVE, изготавливаются пробные партии молока.

В итоге следует отметить, что использование современных инновационных решений повышает экономическую эффективность процесса производства молочных продуктов на ООО Агромокомбинат «Рязанский», качественно улучшая их потребительские свойства.

Библиографический список

1. Анализ годовой динамики полноценности минерального состава рационов дойных коров на крупном животноводческом комплексе / О. А. Карелина, Г. В. Уливанова, О. А. Федосова, В. В. Кулаков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(70). – С. 104-108.

2. Игнатьева, Е. А. Качество и безопасность пищевой продукции / Е. А. Игнатьева, А. С. Карелин, О. А. Карелина // Перспективные научные исследования высшей школы : материалы III Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 15 мая 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 154-155.

3. Векторы развития молочного скотоводства в России / В. И. Скалецкая, С. А. Зотова, А. С. Карелин, О. А. Карелина // Перспективные научные исследования высшей школы : материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 25 мая 2023 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 165-166.

4. Кремянская, Е. В. Перспективные направления развития инновационных процессов в молочной промышленности / Е. В. Кремянская // Вестник Алтайской академии экономики и права, № 9, 2022. – С. 361-366.

5. Майорова, Ж. С. Эффективность применения комплексного препарата «Румистар» при выращивании телят / Ж. С. Майорова, О. А. Карелина, А. С. Кузьмина // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : материалы 70-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 23 мая 2019 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 110-115.

6. Развитие биотехнологии в сельском хозяйстве / А. Л. Зверева, Ю. С. Юдина, А. В. Кондрашова, О. А. Карелина // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 29 октября 2020 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 116-121.

7. Киселева, Е. В. Качество молока коров в зависимости от уровня механизации доильного процесса / Е. В. Киселева, Г. Н. Глотова // Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, доктора с.-х. наук, профессора Ю.Г. Скрипникова, Мичуринск, 25-27 октября 2016 года. – Мичуринск: ООО «БИС», 2016. – С. 140-143.

8. Чирихина, В. А. Эффективность применения мепрона в рационах высокопродуктивных коров / В. А. Чирихина, О. А. Карелина, Ж. С. Майорова // Образование, наука, практика: инновационный аспект : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки, Пенза, 05–06 февраля 2015 года / ФГБОУ ВПО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академия». Том II. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 215-217.

9. Анализ эффективности производства молока в ООО «АПК «Русь» Рыбновского района Рязанской области / И. Ю. Быстрова, Г. Н. Глотова, Е. А. Рыданова, А. С. Зуев // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2019 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 33-39.

10. Экологический мониторинг и разработка природоохранных мероприятий в условиях предприятия Рязанского района / Т. В. Ерофеева [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 3(45).

11. Лебедько, Е. Я. Научно-методическое обоснование системы формирования и совершенствования высокопродуктивных племенных стад в молочном скотоводстве / Е. Я. Лебедько // Вестник Брянской ГСХА. - 2019. - № 6 (76). - С. 27-32.

12. Евсенина, М. В. Производство газированных кисломолочных напитков / М. В. Евсенина // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. Том 1. – Рязань, 2009. – С. 136-137.

13. Филатова, А.А. Обоснование производства сметаны для профилактического и диетического питания в ООО Агромолкомбинат «Рязанский»/ А.А. Филатова, О.А. Захарова // Современные тенденции в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Всероссийской научно-практической конференции 12 ноября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. - С. 219-224.

14. Ветеринарно-санитарная экспертиза творога, производимого ООО «АМК Рязанский» города Рязани / Е. В. Киселева, И. Ю. Быстрова, К. А. Герцева, В. В. Кулаков // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : материалы 69-ой Международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2018 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 222-226.

15. Направления развития животноводческого подкомплекса / А. В. Мусьял [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 194-199.

16. Бакулина, Г.Н. Учет затрат в молочном скотоводстве и его совершенствование / Г.Н. Бакулина, М.Ю. Пикушина, О.А. Ваулина // Актуальные вопросы устойчивого развития государства, общества и экономики

: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции. – Курск: Курская академия государственной и муниципальной службы, 2022. – С. 38-43.

17. К вопросу беспроводной передачи информации в сельском хозяйстве / Н. Б. Нагаев [и др.] // Инновационные научно-технологические решения для АПК, Рязань, 20 апреля 2023 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 151-157.

18. Хрипин, В. А. Организационная подготовка производства по выпуску нового вида продукции в производственных подразделениях / В. А. Хрипин, В. М. Ульянов // Преступление, наказание, исправление : V Международный пенитенциарный форум, приуроченный к проведению в 2021 году в Российской Федерации Года науки и технологий : сборник тезисов выступлений и докладов участников, Рязань, 17–19 ноября 2021 года. Том 4. – Рязань: АПУ ФСИН, 2021. – С. 285-289.

19. Уливанова, Г.В. Ассортимент и виды упаковки молока и молочной продукции на примере продукции ООО АМК «Рязанский» / Г.В. Уливанова Г.В.// Научные приоритеты в АПК: вызовы современности : материалы 75-ой юбилейной Международной научно-практической конференции. Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 411-419.

20. Кондакова, И. А. Динамика развития животноводства региона в современных условиях / И. А. Кондакова // Наука и молодежь: новые идеи и решения : Материалы XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей, Волгоград, 14–16 марта 2018 года. Том Часть III. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. – С. 173-175.

21. Никулова, Л. В. Анализ содержания в молоке сыром антибиотиков, токсичных элементов и пестицидов / Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 318-324.

УДК 637.1

*Барбашова О.А., студент 1 курса
направления подготовки 36.04.02 Зоотехния
Карелина О.А., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СТАБИЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ООО АМК «РЯЗАНСКИЙ»

Молочная промышленность – основная составляющая пищевой отрасли, стабильность и эффективность которой зависит от изменяющихся внешних и внутренних факторов, при этом качество ассортимента молочной продукции

должно соответствовать всем требованиям действующего законодательства [1, с. 3; 2, с. 3; 3, с. 3; 4, с. 361].

Соблюдение всех технологических процессов, постоянный контроль качества сырья и выпускаемой продукции, соблюдение всех норм и требований на молоко и молочную продукцию – все эти факторы являются обязательными, чтобы отрасль отвечала всем запросам потребителей [5, с. 191; 6, с. 18; 7, с. 329].

Стабильность работы молочной отрасли – залог постоянства и качества молочной продукции, что обеспечивает продовольственную безопасность страны [8, с. 202; 9, с. 3; 10, с. 3-5].

ООО Агромокомбинат «Рязанский» – крупнейший молочный комбинат в Рязанской области, занимающий ведущую позицию на Рязанском рынке.

Производственная часть комбината состоит из следующих участков и цехов: участок приёма молока (рисунок 1), аппаратный цех (рисунок 2), маслоцех, творожный цех, цех сушки молока, лаборатории (химическая, бактериологическая, заквасочное отделение), цех экспедиции (склад готовой продукции), цех розлива и фасовки.

Рабочий процесс на участке приёма молока имеет свою последовательность: оценка и контроль качества сырья проводится производственной лабораторией согласно ГОСТ Р 52054–2003 «Молоко натуральное коровье – сырьё» (массовая доля жира – ГОСТ 5867, плотность – ГОСТ 3625, массовая доля белка – ГОСТ 25179, проверка на наличие ингибирующих веществ), приёмка и очистка через фильтр от механических примесей молока, сортировка и определение объёма продукта, хранение до переработки в аппаратном цехе.

Производственная лаборатория контролирует качество поставляемого сырья в несколько этапов:

- 1) при поступлении сырья из хозяйства;
- 2) во время производственного процесса;
- 3) на этапе готовой продукции.



Рисунок 1 – Участок приёма молока



Рисунок 2 – Аппаратный цех

На предприятии ООО Агромолкомбинат «Рязанский» соблюдаются требования основных документов, определяющих качество продукции, такие как Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013). На данный момент поддерживается система менеджмента безопасности пищевой продукции по международной системе FSSC 22000 (Food Safety System Certification 22000 – схема сертификации системы менеджмента безопасности пищевых продуктов в пищевой цепи поставок, основанная на международных стандартах ISO).

Молоко получают от здоровых животных в хозяйствах, согласно Ветеринарному законодательству, и по качеству оно должно соответствовать настоящему стандарту ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье – сырье» и нормативным документам, которые регламентируют требования к качеству и безопасности пищевых продуктов. Именно такой контроль позволяет обеспечить высокое качество выпускаемой продукции.

Ведущую роль на рынке молочной продукции играют сельскохозяйственные организации, которые являются поставщиками сырого молока. ООО Агромолкомбинат «Рязанский» работает исключительно с проверенными предприятиями. Поставщики сырья заботятся не только о количестве молока, но и о его качестве.

Отчет по количеству поставляемого сырья ежемесячно по поставщикам представлен в таблице 1.

Из таблицы следует, что самым крупным поставщиком является ООО «Авангард». Поставка сырья составила за 3 месяца – 11 040 тонн. ООО «Авангард» – основной поставщик молока на ООО Агромолкомбинат «Рязанский». В хозяйстве содержатся коровы голштинской и джерсейской породы. Благодаря высокому уровню племенной работы ООО «Авангард» получило статус племенного завода.

Таблица 1 – Количество сырья за июль, август, сентябрь 2025 года по основным поставщикам ООО Агромокомбинат «Рязанский»

Поставщики	Поступление молока в тоннах			Итого по поставщикам в тоннах
	июль	август	сентябрь	
ООО «Авангард»	3 720	3 720	3 600	11 040
ООО «АГРОХИМИ ГРУПП»	305,1	305,1	293,8	904
СПК «ВЫШГОРОДСКИЙ»	155	155	150	460
ООО «ВАКИНСКОЕ АГРО»	1 440	1 440	1 392	4 272
ООО «Малиницы»	465	465	450	1 380
ООО «Захаровское СПК»	775	775	750	2 300
ООО «ПРИОКСКОЕ МЯСО»	640	640	620	1 900
ООО «Русь МИЛК»	424	424	410	1 258
Русская Аграрная Группа	360	360	335	1 055
ООО «МЯСО – МОЛОКО Ресурс»	286	308	286	880
АО «АПСТРИМ»	264	264	264	792
АО «Вимм – Билль – Данн»	168	144	144	456
ООО «ОКА МОЛОКО»	960	984	960	2 904
ООО «Фонд промышленных активов»	144	144	144	432
ИТОГО по месяцам	10 106,1	10 128,1	9 798,8	30 033

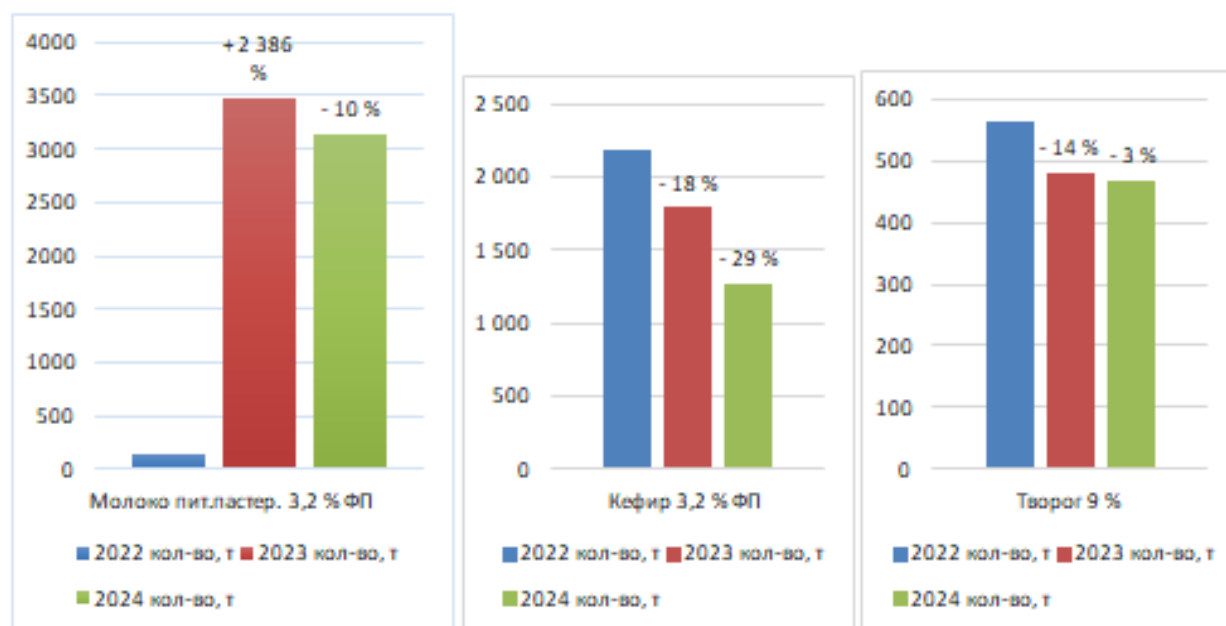


Рисунок 3 – Динамика реализации основных видов продукции

ООО «ВАКИНСКОЕ АГРО» – поставка сырья за 3 месяца – 4 272 тонны.

ООО «ОКА МОЛОКО» – поставка сырья составила 2 904 тонны.

Предприятие входит в состав группы компаний «ЭкоНива», является одним из крупнейших производителей молока в регионе.

От остальных поставщиков ООО Агромокомбинат «Рязанский» поступление сырья варьируется от 400 до 2300 тонн.

Ассортимент и объём вырабатываемой молочной продукции на АМК «Рязанский» достаточно велик.

Динамика основных видов продукции на предприятии представлена в виде диаграммы (рисунок 3). Наименьшее количество молока питьевого пастеризованного 3,2 % ФП было реализовано в 2022 году, в последующие годы наблюдается тенденция на увеличение производства и реализации молока питьевого пастеризованного 3,2 % ФП.

При этом производство кефира с каждым годом снижается на 18 и 29 % соответственно. По творогу 9 % – динамика достаточно постоянная.

За качество продукции ООО АМК «Рязанский» занесен в Международный реестр производителей и поставщиков натуральной и безопасной продукции, является дипломантом и лауреатом Всероссийской программы-конкурса «100 лучших товаров России».

АМК «Рязанский» не только занимает лидирующие позиции в отрасли, но и продолжает развиваться, предлагая потребителям широкий ассортимент молочных продуктов премиального качества.

Библиографический список

1. Мигачёв, Б. С. Подтверждение соответствия продукции требованиям технического регламента на молоко и молочную продукцию : учебное пособие / Б. С. Мигачёв, О. И. Лемешева. – Москва : АСМС, [б. г.]. – Часть 2 : Декларирование соответствия молочной продукции. – 2009. – 24 с.

2. Рензьева, Т. В. Основы технического регулирования качества пищевой продукции. Стандартизация, метрология, оценка соответствия : учебное пособие для СПО / Т. В. Рензьева. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 360 с.

3. Кремьянская, Е. В. Перспективные направления развития инновационных процессов в молочной промышленности / Е. В. Кремьянская // Вестник Алтайской академии экономики и права, 2022. – № 9. – С. 361-366.

4. Уливанова, Г. В. Оценка влияния изменения структуры рационов кормления на продуктивные свойства молодняка крупного рогатого скота в условиях интенсивного производства. / Г. В. Уливанова // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : материалы 70-й Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ, Рязань, 23 мая 2019 года. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 191-197.

5. Труфанов, В. Г. Продуктивное долголетие коров холмогорской породы разных генотипов по каппа-казеину / В. Г. Труфанов, А. С. Серегин, Г. Н. Глотова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2010. – № 3(7). – С. 18-20.

6. Комплексный анализ проблемы минерального питания и обмена минеральных веществ в организме сельскохозяйственных животных / Г. В. Уливанова [и др.] // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса :

материалы Национальной научно-практической конференции. Рязань, 20 ноября 2020 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 329-335.

7. Региональный рынок молока и молочной продукции: тенденции, факторы и направления развития / Ю. В. Решеткина, О. А. Столярова, С. Н. Алексеева, А. А. Иванов // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. – Экономические науки. – 2022. – № 2. – с. 202 – 209.

8. Молоко: состояние и проблемы производства: монография / В. И. Трухачёв, И. В. Капустин, Н. З. Злыднев, Е. И. Капустина. – 2-е изд., стер. – Санкт – Петербург: Лань, 2024. – 300 с.

9. Кузнецова, О. Ю. Молоко и молочные продукты : учебное пособие / О. Ю. Кузнецова, Г. О. Ежкова. – Казань : КНИТУ, 2019. – 168 с.

10. Туников, Г. М. Содержание каротиноидов и жирорастворимых витаминов в молочных продуктах при введении в рацион дойных коров микроводоросли *spirulina platensis* / Г. М. Туников, М. В. Евсенина // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанской государственной сельскохозяйственной академии. – Рязань, 2006. – С. 480-485.

11. Туркин, В. Н. Применение крахмала в молочных продуктах / В. Н. Туркин, В. П. Шичков, В. П. Шичков // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : Материалы Всероссийской студенческой науч.-практ. конференции. В IV томах. - п. Молодежный, 2022. - С. 335-341.

12. Ветеринарно-санитарная экспертиза творога, производимого ООО "АМК Рязанский" города Рязани / Е. В. Киселева, И. Ю. Быстрова, К. А. Герцева, В. В. Кулаков // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : материалы 69-ой Международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2018 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 222-226.

13. Быканова, Т. Ю. Обеспечение качества продукции животноводства / Т. Ю. Быканова, О. М. Швец, Т. И. Михалева // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений в зоотехнии и ветеринарной медицине : сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 30 ноября 2022 года. – Курск: Курская ГСХА, 2022. – С. 61-64.

14. Ваулина, О.А. Обоснование расчета резервов себестоимости продукции в молочном скотоводстве / О.А. Ваулина, М.Ю. Пикушина, Г.Н. Бакулина // Стратегия социально-экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты : сборник научных статей 12-й Международной науч.-практ. конф. – Курск: ЮЗГУ, 2022. – С. 70-76.

15. Хрипин, В. А. Организационная подготовка производства по выпуску нового вида продукции в производственных подразделениях / В. А. Хрипин, В. М. Ульянов // Преступление, наказание, исправление : V Международный пенитенциарный форум, приуроченный к проведению в 2021 году в Российской Федерации Года науки и технологий : сборник тезисов выступлений и докладов участников, Рязань, 17–19 ноября 2021 года. Том 4. – Рязань: АПУ ФСИН, 2021. – С. 285-289.

16. Никулова, Л. В. Анализ содержания в молоке сыром антибиотиков, токсичных элементов и пестицидов / Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 318-324.

17. Уливанова, Г.В. Ассортимент и виды упаковки молока и молочной продукции на примере продукции ООО АМК «Рязанский» / Г.В. Уливанова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности : материалы 75-ой юбилейной Международной научно-практической конференции. Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 411-419.

УДК 636.5.033: 636.033

*Зайцева Е.А., аспирант 2 года обучения
по специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормление,
технологии приготовления кормов
и производства продукции животноводства
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
Харламов К.В., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, г Рязань, РФ*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Вследствие ежегодного повышения количества людей обеспечение человечества необходимым объемом продовольствия сегодня считается одной из первостепенных задач, решить которую способно такое направление сельского хозяйства, как животноводство. Среди его отраслей наиболее стабильно работающей, способной обеспечить производственную безопасность и социальное благополучие способно птицеводство. Причиной его интенсивного развития выступает постоянное повышение потребности в мясе, которое является источником животного белка. В настоящее время ту область птицеводства, которая занимается разведением цыплят-бройлеров, относят к стратегической отрасли в виду того, что она способна обеспечить большую часть страны этим продуктом питания [2, с. 82-87; 6, с. 8-13; 7, с. 4-10; 8, с. 65-70].

На выращивание бройлеров выделяется короткий промежуток времени, в связи с этим им необходимо в полной мере использовать свой генетический потенциал за счет предоставленных им доступных источников питательных веществ и энергии.

Чтобы увеличить производство мяса птицы ей необходимо обеспечить полноценное кормление за счет сбалансированности рационов. Для получения высоких показателей откорма целесообразно применять специальные комбикорма, содержащие в себе достаточное количество белка. Однако высокобелковые компоненты таких кормов относят к дорогостоящим и дефицитным. Тем не менее, огромное влияние на наращивание живой массы цыплят-бройлеров играет белок, входящий в состав кормов. Полноценное протеиновое питание позволяет повысить их продуктивность в пределах от 20 до 30 % [3, с. 28-33; 7, с. 4-10; 1, с. 46-47].

Сегодня для повышения производства мяса птицы в комбикорма добавляют кормовые добавки, способные восполнить дефицит данного органического вещества. Благодаря им рационы бройлеров обогащаются незаменимыми аминокислотами, оказывающими положительное воздействие на продуктивность и рентабельность производства, а также на количество получаемой продукции на единицу площади. Вследствие этого актуальной проблемой сегодня считается разработка кормовых добавок, которые бы содержали в себе большое количество протеина [4, с. 385-393; 5, с. 56-59].

Целью исследования является проведение оценки эффективности использования белковой кормовой добавки из растительного сырья при выращивании цыплят-бройлеров.

Научно-теоретические исследования осуществлялись на территории Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева на кафедре зоотехнии и биологии.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ» Московской области в 2025 году.

В качестве объектов исследования были представлены цыплята-бройлеры кросса «Смена-9» суточного возраста. Для проведения эксперимента были сформированы 2 группы по 35 голов в каждой. Бройлеры подбирались методом случайной выборки из суточных кондиционных. Цыплятам первой (контрольной) группы скармливался основной рацион в соответствии с нормами ВНИТИП. Птица второй (опытной) группы дополнительно к основному рациону получала кормовую добавку, в качестве которой выступал изолят соевого белка в дозировке 0,7 кг/т корма. Схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	35	Основной рацион (ОР), принятый в соответствии с нормативами ВНИТИП
Опытная	35	ОР с 0,7 кг/т корма изолята соевого белка

Продолжительность скармливания белковой кормовой добавки из растительного сырья равнялась 21 дню, а исследование результатов его последствий осуществлялось до 35 дня эксперимента.

Содержание птицы по технологическим параметрам и кормлению соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Бройлеры содержались в клеточных батареях Big Dutchman с ниппельными поилками. Доступ птицы к корму и воде был свободным. Для кормления цыплят исследуемых групп применялись рассыпные комбикорма, сбалансированные по всем питательным веществам, с питательностью согласно нормам ВНИТИП (2021 г).

В результате исследования учитывались показатели сохранности, живой массы, абсолютного и среднесуточного прироста живой массы, конверсии корма.

По окончании исследования была выявлена сохранность поголовья на уровне 100 % как в контрольной, так и в опытной группах.

На протяжении всего периода выращивания птицы проводился контроль за изменениями живой массы посредством индивидуальных взвешиваний цыплят в суточном, 14-, 21- и 35-дневном возрастах. В возрасте 35 дней оценка показателя поголовья осуществлялась отдельно по курочкам и петушкам, после чего рассчитывалась средняя арифметическая живая масса. Результаты контрольных взвешиваний цыплят-бройлеров за весь период выращивания представлены на рисунке 1.

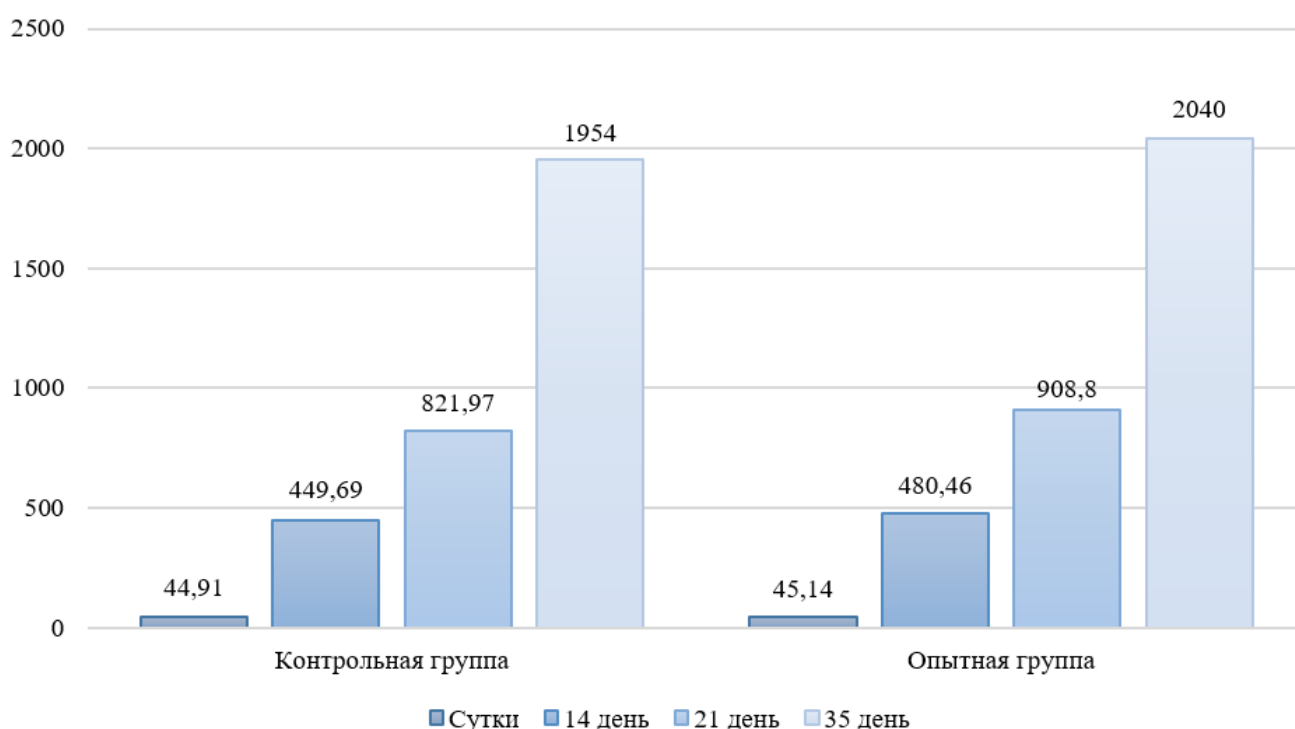


Рисунок 1 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г

Из диаграммы видно, что для цыплят опытной группы характерна наиболее высокая динамика живой массы к моменту окончания их выращивания. На 14 день взвешивания разница между значениями у групп составила 30,77 г и была выше у бройлеров той группы, которой к основному рациону добавляли изолят соевого белка. Величина живой массы у птицы 21-дневного возраста отличалась на 86,83 г. При анализе данного показателя у

цыпляют обеих групп на 35 день выращивания было установлено, что у опытной группы значение превышало на 4,4 % по сравнению с контрольной, что указывает на положительное воздействие кормовой добавки на организм птицы.

Результаты раздельного взвешивания курочек и петушков в 35-дневном возрасте представлены на рисунке 2.

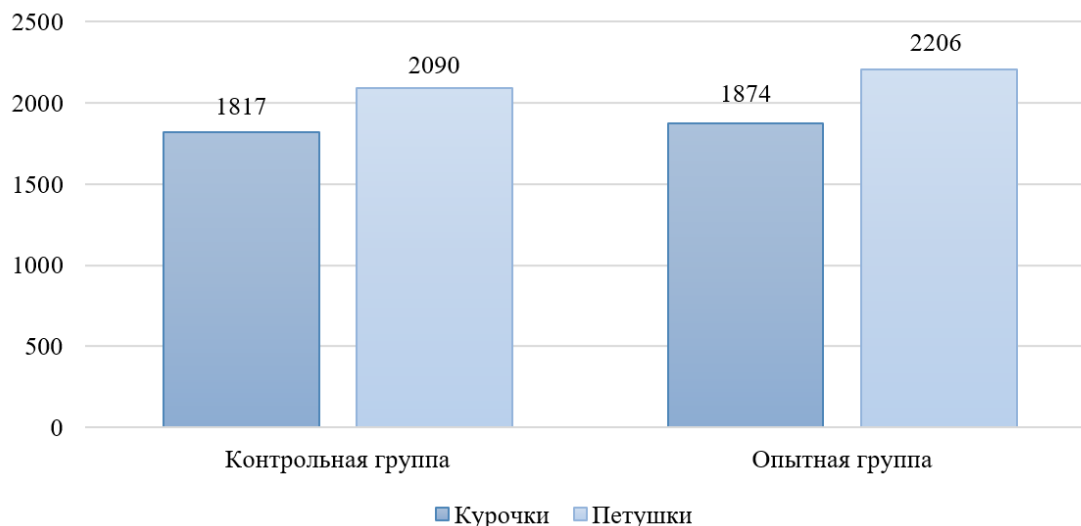


Рисунок 2 – Живая масса курочек и петушков на 35 день выращивания, г

Из рисунка 2 видно, что наиболее высокие результаты по показателю приходятся на опытную группу. Живая масса курочек и петушков, которым скармливался изолят соевого белка, превышала на 57 и 116 г соответственно. При этом результаты исследования показывают, что петухи в большей степени отреагировали увеличением данного зоотехнического показателя при добавлении в комбикорма белковой кормовой добавки растительного происхождения по сравнению с курочками.

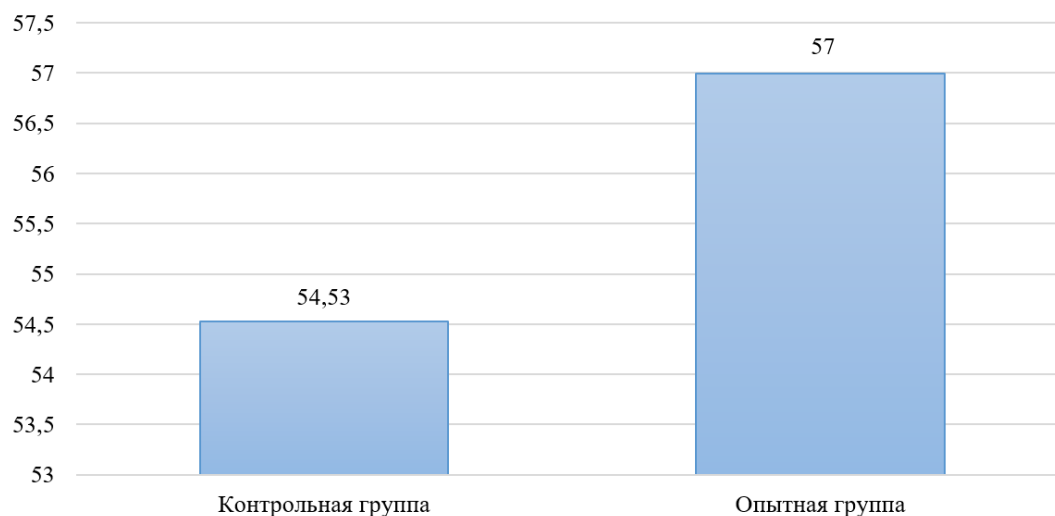


Рисунок 3 – Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров, г

При анализе абсолютного прироста живой массы у птиц исследуемых групп было установлено, что у опытных цыплят значение равнялось 1994,86 г и было выше на 4,5 %, чем у контрольных. Диаграмма рисунка 3 наглядно показывает, что использование кормовой добавки в дозировке 0,7 кг/т комбикорма позволило также получить 57,0 г среднесуточного прироста, что превышает контрольную группу на 2,47 г.

При оценке эффективности действия изолята соевого белка учитывались показатели конверсии корма, результаты которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Затраты корма при выращивании цыплят-бройлеров

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Расход корма на 1 голову за весь период выращивания, кг	3,209	3,172
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,681	1,590

В результате анализа таблицы можно сделать вывод, что расход корма на 1 голову за весь период выращивания у птицы опытной группы ниже, чем у контрольной на 1,2 %. Вместе с тем прослеживается тенденция к понижению расхода корма на 1 кг прироста живой массы на 5,4 % отсюда следует, что применение данной кормовой добавки в составе комбикормов, используемых для кормления цыплят-бройлеров, является обоснованным, целесообразным, а также экономически оправданным.

В результате анализа полученных в ходе исследования данных было установлено, что при добавлении в комбикорма цыплят-бройлеров изолята соевого белка в количестве 0,7 кг/т корма наблюдается повышение продуктивности у птицы. У цыплят, которые получали кормовую добавку, живая масса в последний день выращивания была выше на 4,4 %, абсолютный прирост живой массы составил 1994,86 г и отличался от контроля на 4,5 %, среднесуточный прирост превысил на 2,47 г. Также по окончании исследования было выявлено, что затраты корма на выращивание бройлеров были ниже у той группы, которая дополнительно к основному рациону получала изолят соевого белка, что говорит о целесообразности использования данной кормовой добавки.

Библиографический список

1. Белковые кормовые добавки в рационах цыплят-бройлеров / И.П. Салеева и др. // Эффективное животноводство. – 2021. – № 4(170). – С.46-47.
2. Губанов, Р. С. О государственной поддержке развития производства продукции птицеводства в России / Р. С. Губанов // Птицеводство. – 2024. – № 9. – С. 82-87.
3. Дурсенев, М.С. Эффективность использования органической белковой кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров / М.С. Дурсенев, Е.Н. Верещагина // Птицеводств. – 2025. – № 2. – С. 28-33.

4. Использование кормового белкового концентрата «Волжский» в рационах цыплят-бройлеров / М. А. Рябова [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2025. – № 4(82). – С. 385-393.
5. Назар, М. М. Анализ современного состояния и перспективы развития птицеводства в России / М. М. Назар // Теория и практика мировой науки. – 2023. – № 11. – С. 56-59.
6. Фисинин, В. Мировое и отечественное птицеводство: реалии и вызовы будущего / В. Фисинин // Животноводство России. – 2025. – С. 8-13.
7. Фисинин, И. В. Динамика и перспективы развития мирового и отечественного птицеводства. Результаты работы яичного и мясного птицеводства России в 2024 году / И. В. Фисинин // Птицеводство. – 2025. – № 3. – С. 4-10.
8. Явников, Н.В. Влияние кормовой добавки «Кормовой Биопротеин» на эффективность откорма цыплят-бройлеров / Н.В Явников, А.Л. Москвина, А.В. Ткачев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. – 2023. – № 1(70). – С. 65-70.
9. Хохлова, А. П. Сравнительная оценка продуктивности цыплят-бройлеров современных мясных кроссов / А. П. Хохлова, О. А. Попова // Роль науки в удвоении валового регионального продукта. Материалы XXV Международной научно-производственной конференции. – Майский: Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, 2021. – С. 148-149.
10. Концентрат на основе люпина для бройлеров / Н. Гапонов и др. // Комбикорма. - 2011. - № 7. - С. 69-71.
11. Влияние технологий содержания кур-несушек на физиологические показатели и прирост живой массы птицы / В. Р. Бабаева, Л. И. Кодряну, Н. А. Косицин, Л. Г. Каширина // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой науч.-практ. конф., Рязань, 05 марта 2019 года. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 21-26.
12. Усатов, О. О. Влияние кормовых добавок, содержащих микроводоросль *Spirulina Platensis*, на продуктивность птиц / О. О. Усатов, И. В. Глебова // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений в зоотехнии и ветеринарной медицине : сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 30 ноября 2022 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. – Курск: Курская ГСХА имени И.И. Иванова, 2022. – С. 236-237.
13. Технология электрического освещения птичников на основе кормовой активности цыплят-бройлеров / Д. Е. Каширин [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2021. – № 1(12). – С. 67-74.
14. Нестеров, Н.П. Значение протеина и аминокислот кормов в кормлении сельскохозяйственной птицы / Н.П. Нестеров, Г.Н. Глотова, В.А. Позолотина // Научно-инновационные направления развития животноводства : материалы Всероссийской научно-практической конференции. Рязань, 23 октября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 134-141.

15. Ломова, Ю. В. Исследование биопленок и некультивируемых микроорганизмов при болезнях органов пищеварения птиц / Ю. В. Ломова, Л. Б. Байбикова, Е. М. Ленченко // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 апреля 2020 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 88-92.

16. Ершова, В. А. Возможности использования алоэ древовидного и созданных на его основе средств в ветеринарной фармакологии / В. А. Ершова, Л. В. Никулова // Перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 30 октября 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 116-121.

УДК 636.08:004

*Казаровец И.Н., к.с.-х.н., доцент
Автушко А.Н, студент 1 курса
направления подготовки 6-05-0812-02
Техническое обеспечение хранения
и переработки сельскохозяйственной продукции
УО БГАТУ, г. Минск, РБ*

МИРОВОЙ ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Животноводство Республики Беларусь является одной из ключевых отраслей агропромышленного комплекса, формирующей значительную долю валовой продукции сельского хозяйства и экспортного потенциала страны. Вместе с тем отрасль функционирует в условиях высокой концентрации поголовья, роста себестоимости кормов и энергоносителей, кадрового дефицита, а также усиления требований к ветеринарной безопасности и качеству продукции. Традиционные методы управления стадом, основанные на визуальном контроле и периодическом учёте показателей, в условиях промышленных комплексов становятся недостаточно эффективными.

Мировой опыт показывает, что цифровые технологии позволяют компенсировать данные ограничения за счёт непрерывного мониторинга физиологического состояния животных и автоматизации управленческих решений. Для Республики Беларусь актуальность цифровизации усиливается необходимостью повышения конкурентоспособности продукции на внешних рынках, где возрастает значение доказуемого благополучия животных и отказа от гормональных стимуляторов роста. В этой связи требуется научно обоснованный анализ возможностей и эффектов внедрения цифровых технологий в условиях отечественного животноводства.

В рамках концепции Precision Livestock Farming ключевым элементом является непрерывный мониторинг поведения и физиологических параметров животных.

В мировой практике широко применяются партотивные сенсоры, фиксирующие активность, жвачку, время лежания и поедание корма. Анализ производственных данных зарубежных молочных ферм показывает, что внедрение таких систем позволяет повысить точность выявления охоты до 90–95 %, тогда как при визуальном наблюдении этот показатель редко превышает 60–70 %. Это приводит к сокращению сервис-периода в среднем на 10–20 дней и увеличению выхода телят на 3–7 % [1,2,4].

Для Республики Беларусь подобный эффект имеет существенное значение. Например, при среднем уровне удоя 6,5–7,0 тыс. кг молока на корову в год сокращение сервис-периода на 15 дней потенциально обеспечивает дополнительный прирост удоя на 120–180 кг на корову за лактацию. При стаде в 1 000 голов это эквивалентно 120–180 т молока в год, что в стоимостном выражении перекрывает значительную часть затрат на внедрение цифровых систем мониторинга.

Одним из наиболее экономически значимых заболеваний в молочном животноводстве является мастит, значительная доля которого протекает в субклинической форме. Использование цифровых систем контроля электропроводности молока и поведения животных позволяет выявлять отклонения за 2–4 дня до появления клинических признаков.

По данным международных исследований, это снижает потери молока на 20–30 % и уменьшает выбраковку коров по причине хронических заболеваний на 5–10 % [3, с. 42; 6, с. 45].

В белорусских хозяйствах, где средний уровень выбраковки коров может достигать 30–35 % в год, даже снижение данного показателя на 5 % имеет существенный экономический эффект. Кроме того, ранняя диагностика и профилактика позволяют сократить использование антибиотиков, что напрямую связано с задачей производства экологически чистой продукции животноводства.

Мировая практика показывает, что автоматизация отдельных технологических операций (кормление, доение, удаление навоза, контроль микроклимата) снижает трудозатраты на 15–30 %. В условиях Республики Беларусь, где один оператор нередко обслуживает 80–120 коров, внедрение элементов автоматизации повышает стабильность выполнения технологических операций и снижает влияние человеческого фактора.

Например, автоматические подталкиватели кормов увеличивают кратность подходов животных к кормовому столу на 10–15 %, что приводит к росту сухого вещества потребления на 0,5–1,0 кг на корову в сутки и, как следствие, увеличению удоя на 0,8–1,5 кг молока в день. В годовом выражении это дополнительно 300–500 кг молока на корову без изменения кормовой базы.

Отказ от гормональных стимуляторов роста и синхронизации воспроизводства требует более точного управления биологическими процессами. Цифровые технологии позволяют компенсировать отсутствие

стимуляторов за счёт раннего выявления физиологических отклонений, оптимизации кормления и микроклимата, а также снижения стрессовых факторов. Международные данные показывают, что при комплексном использовании цифрового мониторинга и профилактических мер уровень продуктивности может сохраняться на уровне 95–100 % от традиционных схем с применением стимуляторов [2,5].

Для Беларуси это особенно важно в контексте экспорта молочной и мясной продукции.

Цифровая фиксация технологических параметров и ветеринарных мероприятий создаёт основу для подтверждения заявлений о «чистой» технологии производства и повышает доверие со стороны переработчиков и внешних рынков.

В Республике Беларусь уже функционируют системы идентификации и учёта животных, что создаёт предпосылки для интеграции с цифровыми платформами управления стадом.

Объединение данных мониторинга здоровья, продуктивности и ветеринарных мероприятий в едином цифровом контуре позволяет реализовать принцип «от животного до партии продукции». В мировой практике такая интеграция снижает риски при вспышках заболеваний и сокращает время реагирования на 30–40 % [1,4].

Мировой опыт подтверждает, что цифровизация животноводства является эффективным инструментом повышения продуктивности, воспроизводства и устойчивости отрасли.

Для Республики Беларусь наибольший практический эффект дают технологии цифрового мониторинга воспроизводства и здоровья животных, автоматизация кормления и микроклимата, а также интеграция данных в системы прослеживаемости.

Анализ числовых показателей показывает, что внедрение цифровых решений позволяет увеличить удой на 5–10 %, сократить сервис-период на 10–20 дней и снизить выбраковку коров на 5–10 %.

Цифровизация создает технологическую основу для производства экологически чистой продукции животноводства без гормонов и стимуляторов роста за счёт профилактического управления биологическими процессами.

Эффективное внедрение цифровых технологий в Беларуси требует поэтапного подхода, развития инфраструктуры данных и повышения квалификации специалистов животноводства.

Библиографический список

1. Цифровое развитие Беларуси на 2021–2025 годы : Государственная программа : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 2 февр. 2021 г. № 66 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by>. – Дата доступа: 21.01.2026.

2. FAO. Precision Livestock Farming (PLF): A Global Overview. – Rome : FAO, 2020. – 45 p. – Mode of access: <https://www.fao.org>. – Date of access: 21.01.2026.

3. Bernabucci, G. Precision livestock farming technologies and animal welfare / G. Bernabucci, N. Lacetera // *Animal Frontiers*. – 2020. – Vol. 10, No. 1. – P. 42–47.

4. Wearable collar technologies for monitoring dairy cows: current applications and future perspectives / M. Lamanna et al. // *Animals*. – 2025. – Vol. 15, No. 3. – Article ID 412.

5. Лакиза, Н. В. Качество и безопасность продукции животноводства в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства : учебное пособие / Н. В. Лакиза, С. В. Шупикова. – Минск : БГАТУ, 2021. – 183 с.

6. Ковалевский, В. А. Цифровизация как драйвер развития молочного животноводства Республики Беларусь / В.А. Ковалевский // *Аграрная экономика: научно-практический журнал*. – 2022. – № 3. – С. 45-52.

7. Вerezubova, N. A. Умное сельское хозяйство: роль цифровых технологий в развитии аграрного сектора / Н. А. Вerezubova, Н. В. Петракова // *Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения: сборник трудов 4-й научно-практической конференции*. - М., 2025. - С. 611-612.

8. Евтишина, Е. В. Перспективные направления сельскохозяйственного производства в Рязанской области / Е. В. Евтишина, К. Д. Сазонкин, Д. В. Виноградов // *Вавиловские чтения - 2022*. – Саратов, 2022. – С. 695-700.

9. Туркин, В. Н. Инновации в АПК и животноводстве Нидерландов / В. Н. Туркин, Д. Э. Баранова // *Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : материалы 72-й Международной научно-практической конференции*. – Рязань: РГАТУ, 2021. - С. 86-90.

10. Цифровая трансформация отрасли сельского хозяйства: современное состояние и ключевые направления развития / А.Ю. Гусев, А.А. Мелешкина, И.Г. Кошкина, Л.Я. Климюк // *Инновационные научно-технологические решения для АПК: Вклад университетской науки. материалы 74-й международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»*. 2023. С. 179-184.

11. Ультрадисперсные металлы в животноводстве / Л. Г. Каширина, В. В. Кулаков, Э. О. Сайтханов, А. В. Антонов // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева*. – 2013. – № 2(18). – С. 21-24.

12. Назилин, В. С. Современные вызовы и перспективы внедрения инновационных технологий в агропромышленном комплексе / В. С. Назилин, Д. И. Жилияков // *Россия и новые вызовы: экономика и общество : Материалы IV Международной научно-практической конференции, Курск, 17 апреля 2025 года*. – Курск: Курский ГАУ им. И.И. Иванова, 2025. – С. 107-113.

13. Ванюшина, О.И. Состояние и тенденции развития цифровизации в агропромышленном комплексе России / О.И. Ванюшина, О.В. Лозовая, Н.В.

Барсукова // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия: Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти первого Президента Кабардино-Балкарской Республики В. М. Кокова. – Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2024. – С. 263-267.

14. К вопросу беспроводной передачи информации в сельском хозяйстве / Н. Б. Нагаев [и др.] // Инновационные научно-технологические решения для АПК, Рязань, 20 апреля 2023 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 151-157.

15. Развитие цифровых технологий в пчеловодстве / Ю. В. Петряжникова [и др.] // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, Рязань, 11 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 250-258.

16. Векторы развития молочного скотоводства в России/ В.И. Скалецкая [и др.] // Перспективные научные исследования высшей школы: материалы Всероссийской студенческой научной конференции. Рязань, 25 мая 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 165-166.

17. Баковецкая, О. В. Новый метод оценки функционального состояния репродуктивной системы коров / О. В. Баковецкая, Л. В. Никулова, М. Д. Приходько // Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития: Международная научно-практическая конференция, Рязань, 15 мая 2013 года. – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 14-15.

18. Кондакова, И. А. Динамика развития животноводства региона в современных условиях / И. А. Кондакова // Наука и молодежь: новые идеи и решения: Материалы XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей, Волгоград, 14–16 марта 2018 года. Том Часть III. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. – С. 173-175.

УДК 636.39.034

*Кулибеков К.К., к.с.-х.н.
Черногаев О.Г., студент 1 курса
направления подготовки 36.04.02 Зоотехния
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОСТАВ МОЛОКА КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КФХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Повышение продуктивности коз требует комплексного подхода, включающего разработку сбалансированных рационов с учетом индивидуальных потребностей животных, контроль качества кормов, обеспечение оптимальных условий содержания и регулярный ветеринарный контроль [1, с. 144].

Качество и объем надоев напрямую зависят от питания козы. Рацион должен быть сбалансированным и насыщенным полезными веществами на всех этапах – с учетом сезона и стадии беременности. Недостаток питательных элементов может негативно повлиять не только на молочную продуктивность, но и на здоровье животного [3, с. 180].

Для обеспечения биологической полноценности рациона животных активно применяют специализированные кормовые добавки и комплексные препараты. Они позволяют восполнить дефицит биологически активных веществ в питании, вводятся в малых дозировках и направлены на активизацию функциональных резервов организма, укрепление иммунитета, оптимизацию физиологического состояния и рост продуктивности животных [4, с. 172].

Поэтому анализ взаимосвязи между уровнем кормления и молочной продуктивностью коз имеет важное практическое значение: он позволяет выстроить эффективное производство молока, максимально учитывающее особенности выбранной технологии разведения животных.

Научно-теоретическое исследование проведено на базе Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева на кафедре зоотехнии и биологии.

Научно-хозяйственный опыт проводился в Крестьянском (фермерском) хозяйстве «Михайловского района Рязанской области на поголовье Жариковых» молочных коз зааненской породы, по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Число голов	Кормление в период опыта
Контрольная (I)	10	Основной рацион
Опытная (II)	10	Основной рацион + буферная кормовая добавка НАТУБАФФ

Были сформированы две экспериментальные группы животных: контрольная и опытная, каждая численностью по 10 голов. Подбор особей осуществлялся на основе строгих критериев однородности, включающих возраст, массу тела, происхождение, уровень молочной продуктивности, а также сходные физико-химические показатели молока. На старте эксперимента все животные находились на второй лактации с усредненной продуктивностью 500 кг молока на голову за лактацию. Идентичные условия содержания и микроклимата исключали влияние внешних факторов – единственным варьируемым параметром выступал тип кормления.

Рационы кормления формировались с учетом кормовой базы хозяйства, а также индивидуальных характеристик животных: возраста, живой массы, уровня молочной продуктивности, времени окота и физиологического состояния. Структура рациона включала грубые, сочные и концентрированные корма.

Эксперимент состоял из трех последовательных периодов:

1. Уравнительный период (15 дней): отбор молочных коз зааненской породы; все группы получали основной рацион (ОР);

2. Главный период (165 дней): контрольная группа: ОР + буферная кормовая добавка НАТУБАФФ (30 г/гол./сут., вводилась методом ступенчатого смешивания); Опытная группа: только ОР.

3. Итоговый период (30 дней): все животные переведены на ОР.

Общая продолжительность эксперимента составила 210 дней.

Молочную продуктивность оценивали ежемесячно путем контрольных доений от каждой козы. Доение коз осуществлюсь 2 раза в день с помощью доильных аппаратов Белка-2, который позволяет доить двух коз одновременно.

Также для получения материалов была использована документация: годовые отчеты за последние 3 года, производственно-финансовый план за последний отчетный год, данные первичного зоотехнического учета.

Экспериментальные данные обрабатывались с помощью математической статистики с использованием стандартного пакета статистического анализа Microsoft Excel 2016.

НАТУБАФФ (NATUBUFF) – буферная кормовая добавка для нормализации рубцового пищеварения и повышения продуктивности крупного и мелкого рогатого скота, производства ООО «ПТК «АйБиЭс», Московская область, г. Люберцы.

Форма выпуска – порошкообразная кормовая добавка, упаковывается по 25 кг в многослойные бумажные мешки с полиэтиленовым вкладышем.

Применение: профилактика и устранение ацидозов, дисбактериоза, улучшение переваримости кормов, устранение эндобактериального токсикоза, нормализация уровня витамина В1, натрия, калия и магния в рационах животных. При дозе применения козам в 25-30 грамм на голову в сутки противопоказания не установлены.

Механизм действия: карбонаты, входящие в состав кормовой добавки, создают буферную среду, в которой нейтрализуются кислоты содержимого рубца, при этом выполняя важную функцию регуляции рН рубца на уровне 6,2-7,4 (отсутствие ацидоза). Такой уровень рН является оптимальным для развития полезной микрофлоры в рубце, что обеспечивает максимальное переваривание и усвоение питательных веществ корма. Оксид магния дольше, чем карбонаты задерживается в рубцовом содержимом ввиду своей низкой растворимости и нейтрализует органические кислоты по мере повышения их концентрации.

Витамин В1 регулирует углеводный обмен, играет важную роль в обеспечении нормального функционирования нервных тканей и сердечной мышцы. Добавка является источником основных макро- и микроэлементов, таких как магний, натрий, калий и кальций, необходимые для нормального метаболизма питательных веществ в организме животных и выработки молока и построения тканей.

Ежедневно из кормового стола убирали остатки кормов. Поедаемость составляла в обеих группах 94-96 %, концентраты поедались полностью во всех группах.

Рацион коз обеих групп был сбалансирован по основным элементам питания в соответствии с рекомендуемыми кормовыми нормами.

Удой испытуемых групп коз указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность испытуемых групп

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Удой за лактацию на 1 животное, кг	480,2±17,30	529,4±16,10*
Массовая доля жира в молоке (МДЖ), %	4,1±0,10	4,3±0,12*
Выход молочного жира (ВМЖ), кг	19,7±0,75	22,7±0,73
Массовая доля белка в молоке (МДБ), %	3,9±0,05	4,1±0,06*
Выход молочного белка (ВМБ), кг	18,7±0,60	21,7±0,57*

Здесь и далее: *** $P \leq 0,001$; **при $P \leq 0,01$; * при $P \leq 0,05$.

Согласно данным, представленным в таблице 2 видно, что опытная группа продемонстрировала достоверно значимое превосходство над контрольной группой по показателям молочной продуктивности: прирост удоя составил 49,2 кг, а по выходу молочного жира и белка опытная группа также превосходила контрольную на 3,0 кг по каждому показателю. Полученные результаты свидетельствуют о повышении выработки сыра, который производится на базе самого КФХ (рисунок 1).



Рисунок 1 – Сыр собственного производства

Результаты исследований состава молока представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исследований состава молока

Показатели молока	Пробы молока исследуемых групп	
	контрольная	опытная
Массовая доля жира, %	4,1±0,10	4,3±0,12*
Массовая доля белка, %	3,9±0,05	4,1±0,06*
Массовая доля сухого вещества, %	12,6±0,14	13,75±0,15
Сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), %	8,5±0,11	8,95±0,11
Массовая доля лактозы, %	4,48±0,06	4,59±0,04
Минеральные вещества, %	0,76±0,022	0,83±0,023*
Кислотность титруемая, °Т	17,20±0,11	17,10±0,12
Плотность (при 20 °С), кг/м ³	1028,73±0,69	1029,54±0,54
Температура замерзания, °С	-0,52	-0,54
Соматические клетки, тыс./см ³	348,1±22	387,2±22
Бактериальная обсемененность, тыс./см ³	до 300	до 300
Группа термоустойчивости по алкогольной пробе	70 %-ный спирт не выдерживает	

Проведенный анализ физико-химических показателей молока, как видно из таблицы 3, позволил оценить влияние различий в уровне кормления на качество молочной продукции в опытной группе по сравнению в контрольной:

1. Показатели питательной ценности:

- массовая доля жира в опытной группе выше на 0,2 % чем контрольной, разница достоверна;
- содержание белка также выше на 0,2 %, разница достоверна;
- массовая доля сухого вещества выше на 1,15 %;
- СОМО также выше в опытной группе на 0,45 %, что подтверждает рост доли нелипидных твердых веществ (белков, лактозы, минералов).

2. Углеводный и минеральный состав:

- концентрация лактозы в опытной группе выше на 0,11 %, что положительно влияет на вкусовые качества и энергетическую ценность;
- уровень минеральных веществ вырос на 0,07 %, что говорит о лучшем минеральном балансе рациона в опытной группе, при достоверной разнице.

3. Технологические свойства:

- плотность молока в опытной группе несколько выше, чем в контрольной, что косвенно указывает на более высокую концентрацию сухих веществ в молоке;
- температура замерзания в опытной группе понизилась до -0,54 °С (против -0,52 °С в контроле), что согласуется с увеличением содержания растворенных веществ;
- титруемая кислотность практически не изменилась, оставаясь в пределах нормы. Это подтверждает стабильность кислотно-основного равновесия и отсутствие признаков порчи.

4. Санитарно-гигиенические показатели:

- количество соматических клеток в обеих группах находится в допустимых пределах, хотя в опытной группе отмечено небольшое повышение (387,2 тыс./см³ против 348,1 тыс./см³). Это требует дополнительного мониторинга, но не свидетельствует о патологии;

- бактериальная обсемененность не превышает 400 тыс./см³ в обеих группах, что соответствует требованиям к сырому молоку высшего сорта;
- термоустойчивость по алкогольной пробе неудовлетворительная (не выдерживает 70 %-ный спирт) в обеих группах. Это ограничивает возможности переработки молока на продукты с высокотемпературной обработкой.

Из проведенных выше исследований можно сделать общий вывод о том, что применение буферной кормовой добавки НАТУБАФФ в количестве 30 г/гол./сут. в рационе коз зааненской породы повышает молочную продуктивность и улучшает состав молока без ущерба для его безопасности и качества. Увеличение содержания жира, белка, сухого вещества и минеральных компонентов повышает питательную ценность продукта и потенциально увеличивает выход готовой продукции (например, сыра).

Полученные результаты подтверждают целесообразность использования специализированных кормовых добавок в молочном козоводстве как элемента комплексного подхода к повышению продуктивности и оптимизации физиологического состояния животных.

Библиографический список

1. Абилов, Б. Т. Эффективность применения различного типа и уровня кормления при выращивании ремонтных козочек зааненской породы / Б. Т. Абилов, И. А. Синельщикова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2019. – Т.1. – № 1. – С. 144-147.
2. Барановский, И. С. Козье молоко / И. С. Барановский // Научно-технический прогресс как фактор развития современного общества: материалы Международной научно-практической конференции, Москва, 2018. – № 3. – С. 270-271.
3. Волков, А. Д. Овцеводство и козоводство: учебник / А. Д. Волков. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 280 с.
4. Москаленко, Л. П. Козоводство: учебное пособие / Л. П. Москаленко, О. В. Филинская. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 272 с.
5. Приданова, И. Е. Молочная продуктивность, состав и свойства молока коз зааненской породы в разные периоды лактации / И. Е. Приданова, С. А. Хататаев, А. С. Шуварики // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 4. – С. 33-36.
6. Иванюк, В. П. Сравнительная оценка качества молока / В. П. Иванюк // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е. П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области. – Брянск: Брянский ГАУ, 2021. - С. 87-91.
7. Пути повышения эффективности производства и реализации молока / Е.А. Строкова, А.В. Кривова, А.А. Слободскова, И.К. Родин // Экологическое

состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Материалы VI Международной научно-практической конференции. Рязань, 2022. С. 212-216.

8. Павлова, Л. А. Влияние антиоксидантных препаратов на гематологические показатели и продуктивность коз зааненской породы / Л. А. Павлова, Л. Г. Каширина // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, Рязань, 11 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 240-245.

9. Непочатых, А. М. Показатели качества молока и молочной продуктивности при использовании препарата "Йодинол-янтарный" в рационе лактирующих козочек нубийской мясо-молочной породы / А. М. Непочатых, Г. Ф. Рыжкова, А. Г. Беляев // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2024. – № 2. – С. 57-61.

10. Тычинская, М.А.О. Разработка стратегий для оптимизации продуктивности и здоровья коз породы ламанча / М.А.О. Тычинская, Г.В. Уливанова // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, зоотехнии и экологии : материалы Всероссийской научно-практической конференции, 20 марта 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 240-244.

11. Чистякова, А. А. Эпизоотология паразитарных заболеваний коз зааненской породы в АО "Московское" Рязанского района Рязанской области / А. А. Чистякова, Н. Н. Крючкова // Интеграция научных исследований в области современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии : Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 02 марта 2022 года / МСХ РФ, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 242-247.

УДК 636.39.034

*Кулибеков К.К., к.с.-х.н.
Черногаев О.Г., студент 1 курса
направления подготовки 36.04.02 Зоотехния
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ, КОРМЛЕНИЯ И ДОЕНИЯ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КФХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Крестьянское (фермерское) хозяйство Жариковых располагается в 57 км от города Рязани в Михайловском районе, Новопанского сельского поселения, с. Стубле. Общая площадь участка 128 874 кв. м. Территория пригодна для выпаса коз, так как преимущественно представляет собой равнинную местность

с небольшими возвышенностями. Редкие лесные участки служат источником дополнительного корма для животных, например, ветки, листья и кора [4].

Предприятие начало свою работу по организации и развитию производства козьего молока в 2020 году. Преимущественно хозяйство занимается разведением коз зааненской породы. Позже к основным направлениям хозяйственной деятельности добавилась реализация молодняка этой породы. Первую партию чистопородных животных закупили с московской области. Также в целях повышения жирности молока производилось скрещивание с козлами нубийской породы, после от этой идеи отказались по причине того, что сыр трехлетней выдержки «давал» горечь во вкусе.

Решение заниматься разведением именно этой породы связано с тем, что козы при правильном кормлении и содержании способны производить высокоценное молоко, которое по многим показателям превосходит коровье молоко. Также зааненские козы обладают наследственным кротким характером и дружелюбным отношением к человеку [5].

Технология производства продукции козоводства в КФХ им. Жариковых включает комплексную систему, начиная от содержания животных и заканчивая реализацией готовой продукции. Для достижения успеха в повышении рентабельности производства, ключевым фактором стала грамотная работа с селекцией. Было сформировано стадо зааненских коз высокого качества путем выбраковки менее продуктивных особей. Благодаря этому предприятие смогло достичь стабильно высокого удоя [4].

Также одним из ключевых факторов была механизация производства. Хозяйство, на полученный от государства грант, приобрело современное оборудование для доения коз, а также охладительный танк для хранения молока [3, с. 13].

Козлят держат на искусственном выращивании, т. к. это более экономично для хозяйства – сразу после рождения козлят отнимают от матери, их кормят молозивом 4 раза в день через равные промежутки времени, через 5-7 дней козлят начинают кормить подогретым до 35 °С молоком начиная с 300 мл, ежедневно увеличивая количество молока на 100 мл, с помощью специальных бутылок с сосками (рисунок 1) 3 раза в день до 3-месячного возраста.



Рисунок 1 – Кормление козлят с помощью специальных бутылок с сосками

В месячном возрасте козлятам начинают вводить картофельное пюре, морковь. Также по мере роста молодняка увеличивают количество грубых кормов, таких как сено. Далее козлят содержат на пастбище с подкормкой концентратами в количестве до 300 г на голову. К наступлению зимне-стойлового периода содержания рацион козлят не отличается от рациона взрослых коз. Молодняк метят на 2-3 дня после рождения татуировками. Козлят размещают с учетом площади 0,5 м²/голову.

Козлятник представляет собой специальное помещение для содержания коз и их козлят. Помещение хорошо освещается. Стены из пескоцементных блоков обеспечивают хорошую тепловую изоляцию. Полы застилаются соломой, которую стелят прямо на пол со слоем песка (рисунок 2).



Рисунок 2 – Козлятник

Взрослые козы содержатся на стойлово-пастбищном содержании – в зимние периоды времени, а также в плохую погоду в летние периоды времени животные содержатся в козлятниках на глубокой подстилке (рисунок 3), которую меняют несколько раз в год [1, с. 144].



Рисунок 3 – Содержание коз на глубокой подстилке

Корм подается в кормушки 2 раза в день (рисунок 4), вода в постоянном доступе у животных.



Рисунок 4 – Кормление коз при стойловом содержании

Коз размещают с расчетом площади помещения на 1 голову: холостых коз 1 м²/голову, суягных коз – 1,5 м²/голову. Все поголовье разделяют на группы: суточные козлята; козочки до 2-х месяцев (молочные); козлики до 2-х месяцев (молочные); козочки от 2 до 7 месяцев; козлики от 2 до 12 месяцев; сукозные козочки от 7 до 12 месяцев; высокоудойные козы (больше 3 кг молока в день); низкоудойные козы (меньше 3 кг молока в день); козлы на откорме.



Рисунок 5 – Выгульные площадки для коз с подиумами

В летние периоды времени с утра козы выходят на выгульные площадки, (рисунок 5) где для них оборудованы поилки, на ночь и в непогоду их загоняют в стойла [2, с. 132].

Взрослых коз осеменяют в возрасте 10-12 месяцев, когда они весят не менее 35 кг. Массовый окоз начинается в феврале. Козлов откармливают и продают.

В перспективе запуск доильной установки «Параллель» на 12 голов единовременного доения, установленной с использованием грантовых денег. (рисунок 6).



Рисунок 6 – Доильная установка «Параллель»



Рисунок 7 – Охладительный танк

Планируется, что козам перед началом доения будут раздавать корм, проводить обработку вымени, сдаивая первые порции молока и затем подключать аппарат для доения. Полученное молоко будут профильтровывать, охлаждать и хранить в танк-охладителе молока на тонну, приобретенный на эти же средства (рисунок 7).

Библиографический список

1. Абилов, Б. Т. Эффективность применения различного типа и уровня кормления при выращивании ремонтных козочек зааненской породы / Б. Т. Абилов, И. А. Синельщикова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2019. – Т.1. – № 1. – С. 144-147.
2. Москаленко, Л. П. Козоводство: учебное пособие / Л. П. Москаленко, О. В. Филинская. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 272 с.
3. Николаев, Е. Ф. Молочные козы в сельских подворьях заслуживают внимания / Е. Ф. Николаев, Т. А. Ермакова, А. В. Бобылева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 1. – С. 13-15.
4. Супруги Жариковы на своей ферме в Михайловском районе развивают молочное козоводство / ВТРК ОКА. – URL: <https://www.gtrkoka.ru/news>
5. Фермерская продукция для вашего здоровья / Усадьба Жариковых. – URL: <https://vk.link/ysadbazharikovix>
6. Павлова, Л. А. Влияние антиоксидантных препаратов на гематологические показатели и продуктивность коз зааненской породы / Л. А. Павлова, Л. Г. Каширина // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, Рязань, 11 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 240-245.
7. Перспективы развития личных подсобных хозяйств и иных малых форм хозяйствования на селе / О. Н. Пронская [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 5. С. 230-239.
8. Экспериментальные исследования устройства для автоматического снятия доильного аппарата в лабораторных условиях / В. А. Хрипин, В. М. Ульяно [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 1(29). – С. 90-96.
9. Тычинская, М.А.О. Разработка стратегий для оптимизации продуктивности и здоровья коз породы ламанча / М.А.О. Тычинская, Г.В. Уливанова // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, зоотехнии и экологии: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Рязань, 20 марта 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 240-244.
10. Чистякова, А. А. Эпизоотология паразитарных заболеваний коз зааненской породы в АО "Московское" Рязанского района Рязанской области / А. А. Чистякова, Н. Н. Крючкова // Интеграция научных исследований в области современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии : Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 02 марта 2022 года / Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 242-247.

*Мадьяров А.А., аспирант 2 года обучения
по научной специальности 4.2.4 Частная зоотехния, кормление,
технологии приготовления кормов и производства
продукции животноводства
Кулаков В.В., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБРАБОТКИ НЕТОВАРНОГО МОЛОКА С ЦЕЛЮ СНИЖЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ПРОТИВОМИКРОБНЫХ СРЕДСТВ

Выращивание здорового и продуктивного ремонтного молодняка является одной из приоритетных задач в молочном скотоводстве, где критическим периодом в жизни телёнка выступают первые недели, характеризующиеся функциональной незрелостью пищеварительной системы и высокой восприимчивостью к абиотическим и биотическим стрессорам. Физиологически обоснованным источником питательных веществ, энергии и пассивного иммунитета на этом этапе онтогенеза служит молозиво, а в последующем – цельное молоко [3, с. 84; 5, с. 25].

Проблема присутствия антибиотиков в молоке становится всё более актуальной с каждым годом. Молокоперерабатывающие предприятия уделяют особое внимание показателям безопасности и на приёмку идёт только молоко, которое соответствует санитарно-гигиеническим нормам. Безопасность молока и сырья, что из него производится, регулируется буквой закона, а именно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [1, с. 32; 4, с. 26].

По ГОСТу 23454 от 2016 года ингибирующие вещества – это «любые вещества в молоке, которые независимо от их природы, тормозят или препятствуют развитию микроорганизмов».

Одним из немаловажных, особенно в экономическом отношении вопросов является вопрос о том, как быть с нетоварным молоком (зачастую по причине присутствия остаточных количеств антибиотиков в молоке, полученном от коров, подвергнутых противомикробной терапии). Многие управляющие используют его для выпойки телятам, предварительно пастеризуя его, но эта мера не панацея. В молоке всё равно остаётся значительная доля антибиотиков, что в дальнейшем может привести к развитию устойчивых к применяемым в терапии противомикробным средствам, культур микроорганизмов. Использование нетоварного молока, загрязненного ингибирующими веществами, как основы для выкармливания телят не есть хорошо, и в долгосрочной перспективе это грозит большими проблемами в плане здоровья животных и людей, употребляющих продукты животноводства.

Как показывают результаты опытов некоторых исследователей применение физических способов в отношении очистки молока от остаточных количеств антибиотиков даёт положительную динамику к снижению

преимущественно в связке с другими методами [2, с. 71]. Но на фоне множества физических воздействий на объект исследования главным и самым доступным является термическая обработка. Возможно использование низких температур (-5, -12 °С), пастеризация (длительная, краткая, моментальная, ультра-), стерилизация, автоклавирование. Остановимся на последнем и рассмотрим, как действуют температура выше 100 °С на протяжении нескольких минут и при избыточном давлении на основные группы противомикробных средств (контроль за содержанием которых регламентирован), используемых в ветеринарии сельскохозяйственных животных, а именно на тетрациклины, стрептомицины, левомицетины (хлорамфениколы) и пенициллины.

Пробы молока отбирались от коров, подвергавшихся лечению противомикробными препаратами левомицетинового, пенициллинового, стрептомицинового и тетрациклинового ряда в начале, середине и в конце лечения. При этом в каждую группу (в зависимости от используемого противомикробного средства) входило по три головы. Каждый усредненный образец молока подвергался физико-химическому анализу (плотность, кислотность, массовая доля белка, массовая доля жира, массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) и анализу на количественное содержание антибиотиков групп левомицетина (хлорамфеникола), пенициллина, стрептомицина, тетрациклина. Концентрацию антибиотиков группы левомицетина (хлорамфеникола) определяли в соответствии с методикой выполнения исследований (МВИ.МН) 2436-2015 – хлорамфеникол. Концентрацию антибиотиков группы пенициллина определяли в соответствии с МВИ.МН 5336-2015 – пенициллин. Концентрацию антибиотиков группы стрептомицина определяли в соответствии с МВИ.МН 2642-2015 – стрептомицин. Концентрацию антибиотиков группы тетрациклина определяли в соответствии с МВИ.МН 3951-2015 – тетрациклин.

Результаты до и после высокотемпературной обработки (автоклавления) молока представлены в таблице 1, а также на рисунках 1 и 2.

Как видно из данных таблицы 1, наиболее выраженный эффект от воздействия высокой температуры проявился в отношении тетрациклинов и стрептомицина. Автоклавирование при 120 °С в течение 12 минут привело к достоверному ($p \leq 0,05$) снижению концентрации тетрациклина в 19,2 раза (с 0,96 до 0,05 мг/кг), а стрептомицина – в 2,8 раза (с 2,40 до 0,87 мг/кг). Однако даже этот экстремальный режим не вызвал статистически значимого снижения концентраций левомицетина (хлорамфеникола) и пенициллина. Полученные данные согласуются с литературными сведениями о высокой термостабильности молекул β -лактамов и амфениколов. Эффективность автоклавления против тетрациклина может быть объяснена разрушением его сложной четырёхциклической структуры под совместным воздействием высокой температуры и давления.

Таким образом, результаты проведённого исследования свидетельствуют о неодинаковой эффективности высокотемпературного воздействия в

отношении различных групп антибиотиков, наиболее часто обнаруживаемых в молоке после лечения животных.

Таблица 1 – Динамика основных показателей молока и остаточного количества антибиотиков при высокотемпературной обработке

Показатель	Фоновое значение	Режим термостатирования, температура/время
		120 °С/12 мин.
Левомицетин, мг/кг	0,0004±0,00008	0,0004±0,00008
Пенициллин, мг/кг	6,3±1,0	6,8±0,95
Стрептомицин, мг/кг	2,4±0,38	0,87±0,14*
Тетрациклин, мг/кг	0,96±0,15	0,05±0,008*
Плотность, кг/м ³	1,03x10 ³	1,03x10 ³
Кислотность, °Т	22,0±1,9	24,0±1,9
Массовая доля белка, %	3,40±0,34	3,43±0,34
Массовая доля жира, %	4,16±0,42	4,18±0,42
Массовая доля СОМО, %	9,39±0,94	9,48±0,95

Примечание:

M±m; погрешность рассчитана при уровне значимости p=0,95;

* - p≤0,05 – по сравнению с показателем до обработки (фоновое значение).

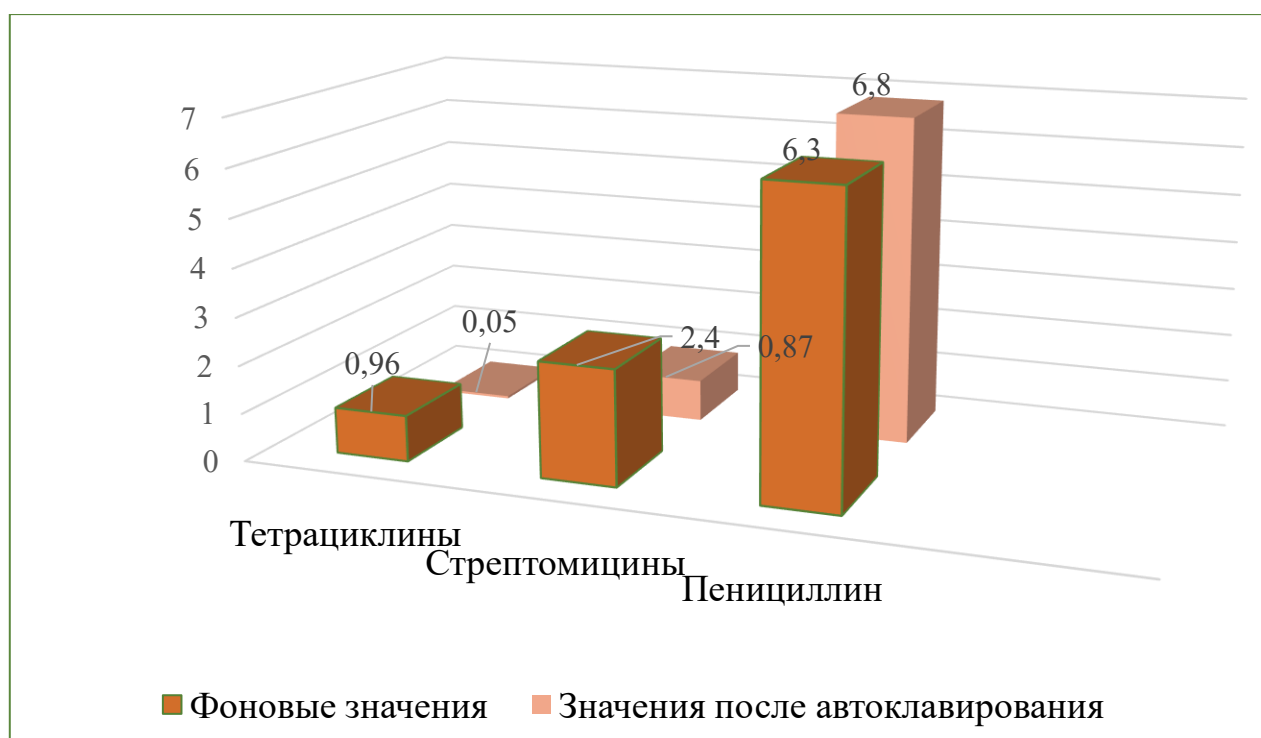


Рисунок 1 – Влияние процесса автоклавирования на остаточное количество противомикробных препаратов в образцах молока

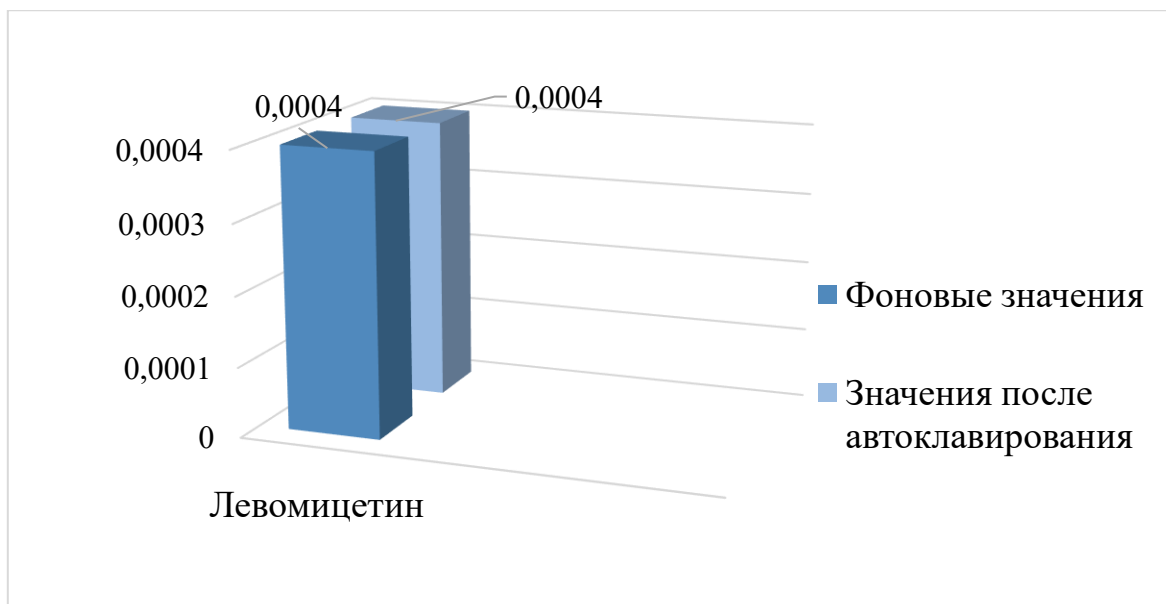


Рисунок 2 – Влияние процесса автоклавирования на остаточное количество левомецетина в образцах молока

Установлено, что автоклавирование при 120 °С в течение 12 минут способно вызывать статистически значимое ($p \leq 0,05$) разрушение молекул тетрациклина (снижение в 19,2 раза) и стрептомицина (снижение в 2,8 раза), что, вероятно, связано с деструкцией их циклических структур под действием температуры и давления. В то же время полная термостабильность левомецетина (хлорамфеникола) и пенициллина, концентрации которых после обработки остались на исходном уровне, указывает на то, что даже столь жёсткий режим не способен обеспечить полной очистки молока, загрязнённого этими веществами.

Данный факт имеет важное практическое значение при решении вопроса об использовании нетоварного молока для выпойки телят. Хотя термическая обработка позволяет снизить бактериальную обсеменённость и частично разрушить некоторые антибиотики, она не может служить универсальным и гарантированным способом удаления ингибирующих веществ. Применение молока, прошедшего автоклавирование, но сохранившего остаточные количества термостабильных антибиотиков, создаёт риск селекции устойчивых штаммов микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте молодняка, что в долгосрочной перспективе снижает эффективность антибиотикотерапии и может способствовать распространению резистентных бактерий через пищевую цепь.

Кроме того, необходимо учитывать, что даже для термолабильных антибиотиков снижение концентрации не всегда означает полную потерю биологической активности: продукты деградации могут сохранять антимикробное действие или оказывать иное негативное влияние на организм телёнка. Поэтому перед использованием термически обработанного молока целесообразно проводить контроль остаточных количеств антибиотиков с помощью ИФА или ВЭЖХ. В случаях, когда молоко содержит пенициллины

или левомицетин, автоклавирование не решает проблему, и требуется поиск альтернативных подходов – например, применение специфических ферментов (β -лактамаз), сорбентов или утилизация такого молока в технических целях.

В целом, полученные данные указывают на то, что термическая обработка оказывает положительную тенденцию на снижение концентрации противомикробных средств, имеет место быть и занимает ключевое, базисное значение в создании комбинированных методов очистки молока. Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение совместного действия температуры с другими факторами (УФ-облучение, озонирование, ферментативная обработка) с целью повышения эффективности удаления антибиотиков из молока при сохранении его питательной ценности. Только такой подход позволит минимизировать риски для здоровья животных и потребителей продукции животноводства.

Библиографический список

1. Байгереев М. И., Ингибирующие вещества в молоке: источники, контроль, профилактика. / М. И. Байгереев, Н. С. Карамова // Молочная промышленность. – 2020. – № 8. – С. 32-35.

2. Кальницкая, О. И. Ветеринарно-санитарный контроль остаточных количеств антибиотиков в сырье и продуктах животного происхождения : специальность 16.00.06 : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Кальницкая Оксана Ивановна. – Москва, 2008. – 41 с.

3. Олсуфьева, Е. Н. Обзор рисков контаминации антибиотиками молочной продукции / Е. Н. Олсуфьева, В. С. Янковская, Н. И. Дунченко // Антибиотики и химиотерапия. – 2022. – Т. 67, № 7-8. – С. 82-96.

4. Контроль ингибирующих веществ в молоке / Г. В. Родионов Н. А. Акинина Е. В. Ермошина Т. В. Ананьева // Молочная промышленность. – № 2. – 2008 г.

5. Ультрадисперсные металлы в животноводстве / Л. Г. Каширина, В. В. Кулаков, Э. О. Сайтханов, А. В. Антонов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2013. – № 2(18). – С. 21-24.

6. Иванюк, В. П. Сравнительная оценка качества молока / В. П. Иванюк // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е. П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области. – Брянск: Брянский ГАУ, 2021. - С. 87-91.

7. Никитов, С. В. Практикум по метрологии, стандартизации и подтверждению соответствия / С. В. Никитов, М. В. Евсенина. – Рязань, 2018. – 75 с.

8. Солодков, В. П. К вопросу о качестве и безопасности продуктов питания и пищевых систем / В. П. Солодков, И. М. Стаканчикова, В. Н. Туркин // Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса : Материалы 3-ей Всероссийской научно-технической конференции. – Курский ГАУ, 2025. - С. 187-195.

9. Пути повышения эффективности производства и реализации молока / Е.А. Строкова, А.В. Кривова, А.А. Слободскова, И.К. Родин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы VI Международной научно-практической конференции. - Рязань, 2022. - С. 212-216.

10. Каширина, Л. Г. Влияние антиоксидантов на продуктивность и качество молока коров / Л. Г. Каширина, К. А. Иванищев, К. И. Романов // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития : Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященная 100-летию академика Д.К. Беляева, Иваново, 02 марта 2017 года. Том 1. – Иваново: ФГБОУ ВПО Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д.К. Беляева, 2017. – С. 266-271.

11. Михалева, Т. И. Экспресс методы микробиологического исследования молока - залог безопасности продукта / Т. И. Михалева, О. М. Швец // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 05–06 февраля 2020 года. Том Часть 2. – Курск: Курская ГСХА им. профессора И.И. Иванова, 2020. – С. 271-275.

12. Вологжанина, Е. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока коровьего, реализуемого на рынках г. Липецка / Е. А. Вологжанина, А. Ю. Батищева // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 114-121.

13. Герцева, К. А. Скрытая угроза молочного животноводства - индукция вымени у крупного рогатого скота / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, Е. П. Бубенок // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 255, № 3. – С. 108-115.

14. Сравнительный анализ некоторых качественных показателей коровьего молока из хозяйств частных производителей / Д. В. Дубов, В. В. Кулаков, К. А. Герцева, Л. В. Никулова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 183-187.

*Максимова Е.В., студент 4 курса
направление подготовки 36.02.01. Ветеринария,
Крючкова Н.Н., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ г. Рязань РФ*

КОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ООО «ВЕРДАЗЕРНОПРОДУКТ»

ООО «Вердазернопродукт» - сельскохозяйственное предприятие, основанное 1 августа 2005 года и зарегистрированное в Сараевском районе Рязанской области. Данное предприятие работает в сфере свиноводства и продаж племенного молодняка. На сегодняшний день предприятие выпускает 280 тысяч голов товарной свиньи в год, 2500 – 3500 тысяч голов племенного молодняка в год, до 4000 тысяч свиноматок и 500 племенных хряков.

На предприятии осуществляется дезинфекция транспорта и проверка документов. Все это является условием соблюдения биобезопасности на производстве и охраны от заноса патогенных возбудителей извне и сохранности поголовья среди свиней.

На предприятии установлены камеры видеонаблюдения для соблюдения правил безопасности и контроля ввоза и въезда транспорта на территорию предприятия.

На предприятии располагается элеватор, который обладает возможностью хранить и перерабатывать до 65-70 тонн зерна, все комплектующие элеватора отечественного производства. Мощность элеватора позволяет проводить обработку и сушку зерна в специальных сушильных установках, все это способствует хорошему хранению и подготовке зерна к дальнейшей реализации. Элеватор позволяет долго хранить зерно, что позволяет сохранить кормовое сырье для животных в целости и сохранности. Также, такие мощности элеватора способствуют возможности продажи кормов другим агропромышленным предприятиям. Это говорит о том, что элеватор не только оптимизирует внутренние процессы, но и оказывает положительное влияние на экономику местного сельского хозяйства.

Для реализации полного цикла производства свинины предприятие самостоятельно разрабатывает и производит полнорационные комбикорма, имеется своя бойня по забою животных. Хозяйство осуществляет продажу туш, субпродуктов и мясных деликатесов, а также осуществляют оптовую и розничную торговлю товарным и откормочным поголовьем. Также ежедневно зоотехники проводят органолептический анализ кормов для того, чтобы выявить отклонения от нормы параметров, которым не соответствует данный вид корма. Если все в норме, то допускают к вскармливанию свиноголовья, если нет, то сообщают вышестоящему начальству и решают дальнейший вопрос о данном корме [1, с. 74].

В свиноводстве свиньи подвергаются воздействию множества стрессовых факторов, включая отъем от свиноматки, перепады температур (холодовой и

тепловой стресс), перемешивание и транспортировку, что, как известно, негативно сказывается на здоровье и продуктивности животных, а также повышает их восприимчивость к инфекционным патогенам. Способность свиней реагировать на стресс и справляться с ним, одними из основных факторов, определяющих стрессоустойчивость, являются кормление и содержание животных [2, с. 125].

На ООО «Вердазернопродукт» каждый участок получает свой корм (таблица 1, 2), который имеет определенный количественный и качественный состав, в соответствии с физиологическим состоянием животных.

Таблица 1 – Рацион для лактирующих свиноматок

	Состав	СК-1, %	СК-2, %	СК-4, %	СК-5, %	СК-6, %	СК-7, %
1	Пшеница	30,0	33,4	50,0	50,0	49,0	45,0
2	Ячмень	20,0	5,0	5,0	7,5	10,0	16,5
3	Кукуруза	5,0	20,0	8,6	5,0	5,0	0,0
4	Отруби пшеничные	25,0	0,0	0,0	2,5	5,0	10,0
5	Горох	10,0	0,0	0,0	0,0	12,0	14,0
6	Шрот подсолнечный	6,1	6,0	3,0	5,0	6,0	7,4
7	Масло подсолнечное	0,5	3,7	3,5	2,8	0,9	0,5
8	Соль поваренная	0,3	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6
9	Известняковая мука	1,5	1,5	0,0	0,2	0,5	1,0
10	L– Лизин сульфат	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	L–Треонин 98%	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Максифид по9-1 1%	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	Горох экструдированный	0,0	20,0	3,0	10,0	0,0	0,0
14	Шрот соевый СП 46%	0,0	12,1	19,9	9,3	0,0	0,0
15	Жмых подсолнечный	0,0	6,0	0,0	0,0	2,0	0,0
16	Монокальцийфосфат	0,0	0,5	0,5	0,09	0,0	0,0
17	Максифид	0,0	1,0		0,0	0,0	0,0
18	L– Валин	0,0	0,0	0,02	0,0	0,0	0,0
19	L– Изолейцин	0,0	0,0	0,02	0,0	0,0	0,0
20	Магния окись MgO	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0
21	Максифид А 02	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
22	Максифид с23- 5%	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
23	Максифид x01 0,1%	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
24	Максифид по7-1 1,5%	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0
25	Жмых рапсовый	0,0	0,0	0,0	5,0	7,5	3,7
26	Максифид п08 1 %	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0

Анализ таблицы показывает, что на каждом участке животные получают корма согласно их физиологического состояния, при этом делается акцент на особые условия содержания. Например, лактирующие свиноматки получают корма с добавлением глюкозы и рыбьего жира, все это позволяет поросятам-сосунам давать 500 г среднесуточного прироста в среднем до отъема с первых дней [3, с. 265].

Таблица 2 – Показатели качественного состава рационов

Наименование	Ед. изм	Расчет					
		СПК-1	СПК-2	СПК-4	СПК-5	СПК-6	СПК-7
ОЭ свиней	МДж/Кг	11,8	13,7	13,8	14,0	13,4	12,4
Сырой протеин	%	13,48	16,98	17,75	17,41	15,99	14,75
Сырой жир	%	2,51	5,95	5,17	4,85	3,32	2,50
Сырая клетчатка	%	5,25	4,36	2,90	4,07	5,03	5,04
Лизин	%	0,70	0,95	1,28	1,13	1,01	0,95
Метеонин	%	0,21	0,30	0,41	0,27	0,27	0,23
Метеонин+цистин	%	0,47	0,57	0,55	0,59	0,58	0,51
Треонин	%	0,54	0,63	0,81	0,59	0,55	0,49
Триптофан	%	0,17	0,21	0,22	0,22	0,20	0,18
Ca	%	0,77	0,73	0,68	0,61	0,56	0,56
P	%	0,55	0,54	0,48	0,45	0,47	0,48
P усвояемый	%	0,32	0,38	0,37	0,44	0,43	0,32
Na	%	0,20	0,28	0,25	0,26	0,23	0,25
Cl	%	0,0	0,40	0,41	0,46	0,0	0,44
NaCl	%	0,46	0,66	0,68	0,75	0,0	0,71

Анализ данной таблицы, также показывает соответствие необходимых нутриентов, макро- и микроэлементов, а также незаменимых аминокислот.

Соблюдение мер биобезопасности обеспечивает прибыльность бизнеса за счет снижения уровня смертности, оптимизации темпов роста и улучшения репродуктивных показателей. Кроме того, эффективные меры биобезопасности снижают потребность в дорогостоящем лечении, поддерживая финансовую стабильность свиноводческих хозяйств.

Территория свиноводческого хозяйства организована по принципу зонирования и делится на две основные зоны: белую и черную [2, с. 243].

Черная зона охватывает административно-хозяйственные участки, где располагаются офисные помещения, склады и другие вспомогательные объекты, необходимые для эффективного управления и обеспечения функционирования предприятия. Это зонирование позволяет оптимизировать рабочие процессы.

Белая зона включает в себя производственные площадки, где сосредоточены все ключевые технологические процессы, связанные с животноводством. В данной зоне расположены помещения для содержания свиней различных половозрастных групп, что позволяет на одной производственной площадке контролировать процессы роста и развития поголовья. Все помещения спроектированы с учетом зоотехнических и ветеринарных требований. Важным элементом доступа в белую зону является санпропускник.

Также на свинокомплексе оборудована ультрафиолетовая комната, для обработки поступающего на предприятие оборудования (рисунок 1).



Рисунок 1 – Ультрафиолетовая комната (камера)

Также на каждой площадке присутствуют дезинфицирующие коврики перед боксом или перед секцией. Поилки и кормушки сделаны из материала, который не образует коррозии со временем и легко очищается и промывается водой.

Все эти ограничения нужны для предотвращения вспышек инфекционных и инвазионных заболеваний, а также соблюдения биобезопасности и сохранение свиноводческого поголовья [4, с. 243].

На участок холостых свиноматок, животных переводят с весом 250-350 кг, на этом участке особо следят за рационом и процессом кормления, так как, при перекармливании животных в этот период животные хуже приходят в охоту и плохо осеменяются, что приводит к нарушению производственных циклов.

На участке осеменения, свиноматки или ремонтные свинки содержатся на бетонном полу, кормушки и чашечно-ниппельные поилки с водой расположены на уровне головы животного, подача корма осуществляется два раза в день, утром и в обед. Перед входом в бокс или секцию располагается ванна для дезинфекции. Основные свиноматки осеменяются два раза, ремонтные свиньи в возрасте 220 дней осеменяются три раза. После осеменения они находятся в ожидании, комплектуются в боксах или секциях по упитанности и стоят до 112 дней и далее переводятся на участок опороса. Кормление животных осуществляется кормом СПК-1. Очень важно следить за поголовьем, чтобы не было абортосов, прохолостов и преждевременных родов. Участок 2 предназначен для опороса и включает супоросных свиноматок. Животные содержатся в боксах, у каждой свиноматки свой индивидуальный станок. До опороса свиноматка получает корма по рациону для лактирующих свиноматок, корм подается по трубопроводной системе два-три раза в день, около каждого бокса располагаются бочки с водой смешанной с кислотой МультиСид, для уменьшения загрязнения патогенной микрофлорой кормушки моются и очищаются скребками. Когда у свиноматки начинается опорос, поросят сразу обрабатывают присыпкой и помещают под лампу, под которой греются поросята с первых дней жизни. Они находятся со свиноматкой до 21-28 дня в зависимости, какой будет делаться отъем. С четырнадцати дней им дают СПК-2

(пшеница, ячмень, кукуруза, шрот подсолнечный СП 34 %, СК 20, масло подсолнечное, соль поваренная, известняковая мука, L- Лизин сульфат L-premiUM+, L-Треонин 98 %, Максифид по 9-11 %) и постепенно приучают к корму.

По истечению срока пребывания они переводятся на участок доращивания, а свиноматки на участок осеменения. На участке опорос очень важно вырастить здоровых поросят и поддерживать состояние свиноматки на оптимальном уровне проводить все вакцинации и обработки животных [5, с.265].

На участке 3, поросята находятся в возрасте от 21-28 до 90 дней. В этот период они получают корма определенного рациона СПК-4 и СПК-5. В станках имеются поилки, ванно-нипельные, которые расположены на уровне головы животного.

На участке откорма, предназначенного для поросят в возрасте от 91 до 198 дней. На данном участке их откармливают до определенного веса и впоследствии пускают в реализацию или отправляют на бойню. Содержание такое, как и на участке доращивания. Кормление осуществляется СПК-6 до 150 дней и СПК-7 оставшиеся 48-50 дней.

ООО «Вердазернопродукт» входит 5 свиноводческих комплексов, один племпредупродуктор на 840 свиноматок, два репродуктора, каждый рассчитан на 5000 голов свиноматок и два комплекса откорма, каждый рассчитан на 38000 тысяч голов каждый. На племенном заводе содержатся ремонтные свинки, которыми обновляют стада и поставкой на другие площадки. Также на племзаводе, имеется хрячник, который вмещает до 500 голов племенных хряков-производителей, их семя служит для осеменения всех свиноматок и ремонтных свинок, находящихся на 5 площадках. Весь производственный цикл направлен на оптимизацию и соблюдение стандартов, как ветеринарных, так и зоотехнических с соблюдением экологической безопасности в целом по всему производству.

Библиографический список

1. Кондакова, И. А. Тестовые и ситуационные задания по эпизоотологии и инфекционным болезням (Учебно-методическое пособие) / И. А. Кондакова, Ю. В. Ломова // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 12. – С. 74-75.

2. Кондакова, И. А. Анализ ветеринарно-санитарных работ в АО «Рязанский свинокомплекс» / И. А. Кондакова, В. Б. Шемякин, В. Ю. Гречникова // Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 18 марта 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 124-129.

3. Кукушкина, Т. Р. Анализ системы ветеринарно-санитарных мероприятий в условиях АПК "Горловский" Скопинского района Рязанской области / Т. Р. Кукушкина, Э. О. Сайтханов, Е. А. Воложанина // Развитие

научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 265-270.

4. Кондакова, И. А. Использование УФ-излучения в ветеринарии / И. А. Кондакова, В. Ю. Гречникова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 242-248.

5. Ломова, Ю. В. Теоретическое обоснование влияния УФ-лучей на поросят. Разработка автоматизированной излучающей установки / Ю. В. Ломова, П. А. Леденева // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академиков МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 265-267.

6. Экологическая оценка предприятия промышленного свиноводства / Т. В. Ерофеева [и др.] // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 25-28.

7. Организация и технология кормления и содержания свиноматок / Г. С. Походня [и др.]. – Белгород : Белгородское книжное издательство "Везелица", 2012. – 200 с.

8. Черненко, В. В. Влияние пробиотиков на показатели крови у свиней разных возрастных групп / В. В. Черненко, Ю. Н. Черненко // Вестник Брянской ГСХА. - 2013. - № 6. - С. 21-23.

9. Туркин, В. Н. Индустриальное свиноводство - конфликт производств в погоне за постной свининой / В. Н. Туркин, В. П. Солодков // Вестник АГАТУ, 2024. - №4 (16). - С. 162-169.

10. Эффективность профилактических мероприятий при железодефицитной анемии в свиноводстве / К. А. Герцева [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2020. – № 4(48). – С. 34-38.

11. Взаимосвязь финансовой устойчивости и эффективности деятельности на предприятиях свиноводческой отрасли / А. В. Мусьял [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, № 10. – С. 1359-1370.

12. Туркин, В.Н. Повышение доходности предприятия за счет внедрения свиноводческой отрасли / В.Н. Туркин, М.В. Поляков // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Материалы Международной науч.-практ. конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 685-688.

13. Комбикормовый агрегат / В. В. Утолин, Н. Е. Лузгин, В. И. Гриньков, А. В. Байдов // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы научно-практической конференции с международным участием, Рязань, 02 марта 2018 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 36-40
14. Правдина, Е.Н. Совершенствование продуктивных качеств свиней в условиях ООО «СГЦ «Вишневы» Оренбургской области / Е.Н. Правдина, Е.А. Кувшинова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. Рязань, 09 декабря 2020 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 191-195.
15. Крючкова, Н. Н. Особенности дегельминтизации свиней / Н. Н. Крючкова // Научно-технический потенциал отечественного АПК : Материалы V национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 25 ноября 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 209-214.
16. Учебное пособие «Ветеринарная фармакология»: По изучению дисциплины «Ветеринарная фармакология», «Токсикология», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Токсикология», «Фармацевтическая технология», «Клиническая диагностика», «Внутренние незаразные болезни» для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / Л. В. Никулова [и др.]; Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2022. – 65 с.

УДК 637.049

*Павленко А.Г., магистрант 1 курса
направления подготовки 19.04.03
Продукты питания животного происхождения
Держапольская Ю.И., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, РФ*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРОХОВОГО ИЗОЛЯТА В ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТА

Современная пищевая промышленность характеризуется растущим интересом к продуктам с повышенным содержанием белка и использованию растительных белков как альтернативы традиционным молочным компонентам. Гороховый белковый изолят представляет особый интерес благодаря своему высокому протеиновому потенциалу, устойчивости поставок и относительно нейтральному экологическому следу [1]. Изолят горохового белка (Pea Protein Isolate, PPI) в последние годы привлекает все большее внимание

исследователей и производителей продуктов питания. Это обусловлено растущим спросом на устойчивые, растительные альтернативы животным белкам. Горох (*Pisum sativum*) рассматривается как стратегическое сырье на стыке вопросов питания, устойчивого развития и функционального состава продуктов [2]. Показатель PDCAAS (скорректированный коэффициент усвояемости белка) для горохового белка колеблется в пределах 0.83–0.91. Исследования показывают, что по влиянию на восстановление мышц и рост силы после высокоинтенсивных функциональных тренировок гороховый белок демонстрирует результаты, сходные с сывороточным белком [3].

В российском контексте отмечается, что на уровне общественного восприятия горох воспринимается более позитивно, чем соя: отсутствуют предубеждения о его вреде для здоровья. Гороховый белок является многообещающей заменой традиционным белковым ингредиентам благодаря его нетрансгенному статусу и доступности [4].

В соответствии с доктриной продовольственной безопасности России [5] распоряжением Правительства РФ «Стратегии повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 года» [6] основными приоритетами государства являются формирование в России основ и индустрии здорового питания, сохранение и укрепление здоровья россиян, профилактика заболеваний, в том числе обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием.

Йогурт с повышенным содержанием белка представляет собой перспективный сегмент функциональных продуктов питания, особенно востребованный среди спортсменов, пожилых людей и потребителей, следящих за здоровьем.

Таким образом целью данной работы является изучение перспективности использования горохового изолята в производстве йогурта.

Анализ литературных данных отечественных и зарубежных исследователей позволил выявить ключевые преимущества и недостатки использования горохового изолята в продуктах питания, данные приведены в таблице 1.

Несмотря на существующие недостатки, особенно в области вкуса, изолят горохового белка является крайне перспективным ингредиентом. Его богатый нутриентный состав и высокая усвояемость открывают широкие возможности для создания продуктов функционального и специализированного питания, что полностью соответствует современным запросам рынка и концепции здорового образа жизни.

В качестве добавки для повышения пищевой и биологической ценности йогурта использовали гороховый изолят выпускаемый под торговой маркой «Настин Сластины» г. Киров. По внешнему виду представляет собой мелкодисперсный порошок натурального кремового цвета, однородную структуру, не имеет выраженного запаха и вкуса.

Таблица 1 – Ключевые преимущества и недостатки применения горохового изолята в продуктах питания

Преимущества	Недостатки
Высокая биодоступность Белок из гороха отличается превосходной усвояемостью организмом человека (до 98 %), что делает его эффективным источником аминокислот.	Несбалансированный аминокислотный профиль По сравнению с идеальным белком, он не может считаться полностью полноценным источником всех незаменимых аминокислот, необходимых для оптимального роста мышечной ткани.
«Чистый» состав Продукт не содержит фитоэстрогенов (в отличие от сои), лактозы и насыщенных жиров, что расширяет аудиторию потребителей, включая вегетарианцев и людей с непереносимостью молочных продуктов.	Органолептические ограничения Изолят имеет характерный, часто описываемый как неприятный, бобовый привкус. Производителям приходится прикладывать дополнительные усилия (использование ароматизаторов, маскирующих добавок) для его нейтрализации в готовом продукте.
Богатый аминокислотный состав Содержит ценные аминокислоты, играющие важную роль в метаболизме: • ВСАА (лейцин, изолейцин, валин): Способствуют сохранению мышечной массы, повышают выносливость и участвуют в энергообеспечении. • Аргинин: Важен для здоровья сердечно-сосудистой, иммунной и эндокринной систем. • Глутамин: Поддерживает иммунитет и здоровье кишечника. • Лизин, Метионин, Треонин: Участвуют в синтезе коллагена, регуляции жирового обмена и поддержании здоровья костной ткани.	Технологические вызовы Внесение изолята может влиять на структуру, вязкость и влагоудерживающую способность конечного продукта, что требует адаптации традиционных технологических процессов производства (например, кисломолочных продуктов).

Гороховый изолят отличается высоким качеством и сбалансированным аминокислотным составом. Содержание белка в продукте 84 % и аминокислотный состав на 100 г съедобной части, приведен на рисунках 1 и 2.

Анализ представленных диаграмм аминокислотного состава горохового изолята свидетельствует о высокой концентрации как заменимых, так и незаменимых аминокислот, что характеризует данный белковый ингредиент как перспективный источник растительного протеина функционального назначения.

Среди заменимых аминокислот наибольшее содержание отмечено для глутаминовой кислоты (16,8 г) и аспарагиновой кислоты (11,5 г). Повышенная доля данных соединений обуславливает участие изолята в азотистом обмене и формировании вкусового профиля (умами-компонент). Содержание серина (5,3 г), пролина (4,5 г), аланина (4,3 г) и глицина (4,1 г) находится на сопоставимом уровне, что свидетельствует о сбалансированности фракции

заменяемых аминокислот. Наименьшая концентрация выявлена для цистеина (1,0 г), что типично для белков бобовых культур.

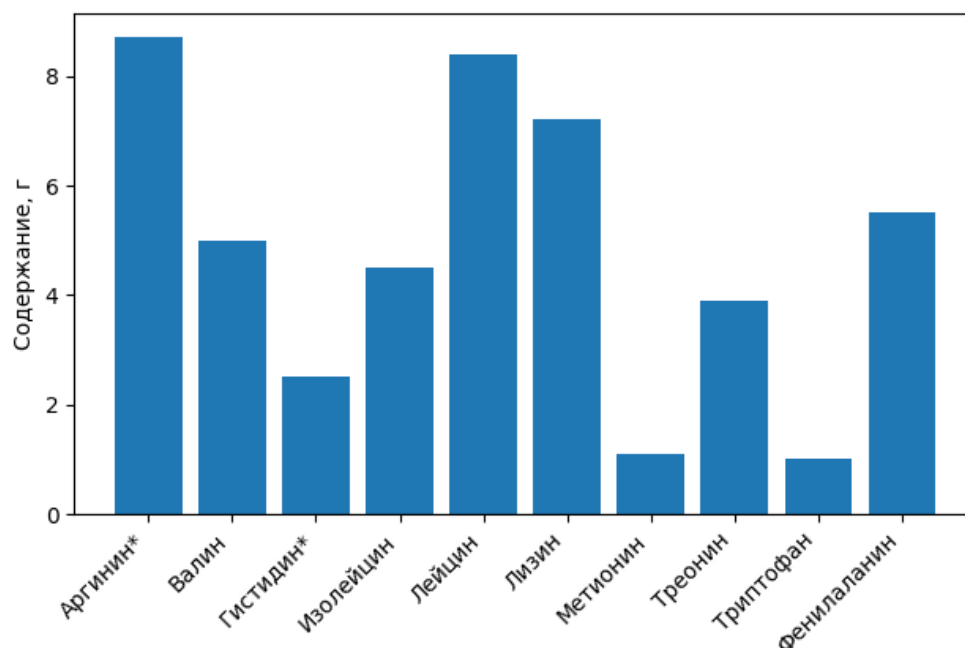


Рисунок 1 – Содержание незаменимых аминокислот в гороховом изоляте

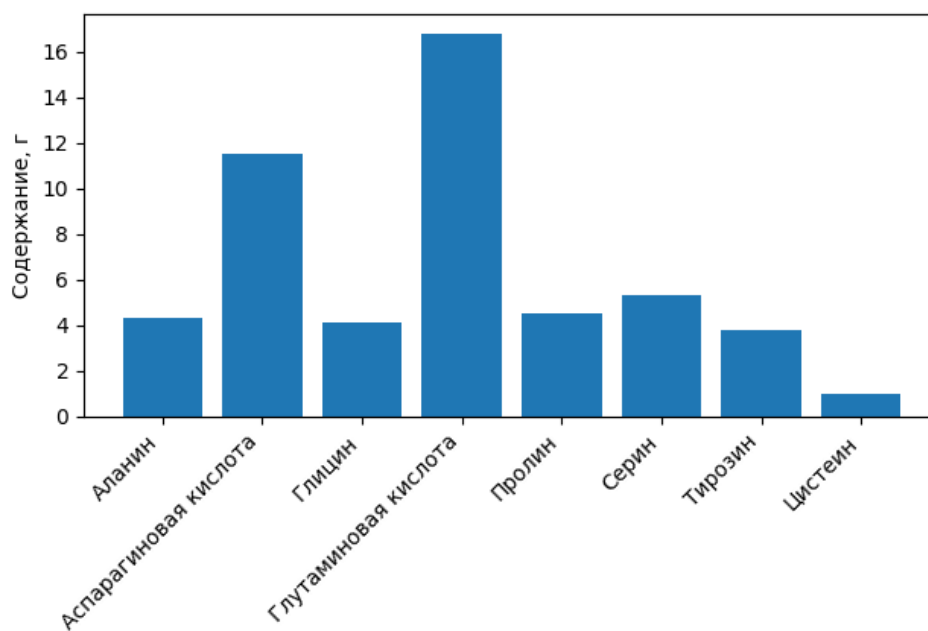


Рисунок 2 – Содержание заменимых аминокислот в гороховом изоляте

В группе незаменимых аминокислот доминируют аргинин (8,7 г) и лейцин (8,4 г), что имеет важное физиологическое значение. Лейцин является ключевым регулятором синтеза мышечного белка, а аргинин участвует в метаболизме оксида азота и функционировании сердечно-сосудистой системы. Значительное содержание лизина (7,2 г) указывает на биологическую ценность горохового изолята, особенно в сочетании с злаковыми белками, традиционно

дефицитными по данной аминокислоте. Умеренное количество валина (5,0 г), фенилаланина (5,5 г) и изолейцина (4,5 г) подтверждает наличие комплекса аминокислот с разветвлённой цепью (ВСАА). Наименьшие показатели отмечены для метионина (1,1 г) и триптофана (1,0 г), что соответствует характерной особенности белков бобовых культур и может рассматриваться как лимитирующий фактор.

В связи с перспективой применения горохового изолята в качестве пищевых добавок в производстве йогурта большое значение имеет его функционально-технологические свойства. ФТС состоят из комплекса показателей, значения которых позволяют прогнозировать способность изолятов участвовать в формировании структурных и физико-химических характеристиках пищевых продуктов.

В производстве йогуртов и других кисломолочных продуктов растворимость определяет степень участия растительного белка в формировании белковой сетки с участием казеина. Долю растворимого белка определяли путем растворения 250 мг анализируемой пробы в 20 см³ 0,1 М раствора NaCl при pH 7,0, перемешивании в течение 30 мин на магнитной мешалке. Затем проводили центрифугирование в течение 30 мин, далее определяли содержание белка в фугате по методу Лоури. Выражали долю растворимого белка в процентах по отношению к его содержанию в анализируемом образце. Растворимость исследуемого образца составила $47 \pm 1,8$ %. С технологической точки зрения данный показатель требует предварительной гидратации и интенсивного диспергирования перед внесением в молочную основу. Учитывая, что изоэлектрическая точка горохового белка близка к pH кисломолочных продуктов, частичное снижение растворимости в процессе сквашивания может способствовать формированию более плотной белковой структуры.

Влагосвязывающая способность является одним из наиболее значимых показателей для йогуртных систем [7, с. 81; 8, с. 285]. Для определения водосвязывающей способности исследуемых образцов готовили суспензию 0,5 г навески в 5 см³ дистиллированной воды, встряхивали в течение 10 с каждые 5 мин в течение 30 мин и центрифугировали при 1000 об/мин в течение 15 мин. ВСС, выраженную в %, рассчитывали, как отношение массы анализируемого образца после центрифугирования к массе исходного образца.

У исследуемого образца горохового изолята данный показатель составил (515 ± 25 %), что означает, что исследуемый образец горохового изолята способен удерживать количество воды, превышающее его собственную массу примерно в 5,15 раза. Таким образом высокая способность связывать воду обуславливает повышение влагоудерживающей способности белковой сетки, снижение синерезиса и стабилизацию структуры продукта в процессе хранения.

Библиографический список

1. High-Protein Concentrated Pro-Yogurt (Pro-WPI) Enriched With Whey Protein Isolate Improved Athletic Anemia and Performance in a Placebo-Controlled

Study / M. A Gomaa, M. G Allam, A. A. I. M., Haridi et al. // *Frontiers in Nutrition*. – 2022. – Т. 9. – С. 788446.

2. Recent Trends in Fermented Plant-Based Analogues and Products, Bioactive Peptides, and Novel Technologies-Assisted Fermentation / M. S. Farid, R. Anjum, Y. Yang, et al. // *Trends in Food Science & Technology*. – 2024. – Т. 149. – С. 104529.

3. Harasym, J. Pea Protein Isolates: From Extraction to Functionality / J. Harasym, O. Paroń, E. Pejcz // *Molecules (Basel, Switzerland)*. – 2025. – Т. 30. – № 23. – С. 4650.

4. Пресс-релиз ФИЦ Биотехнологии РАН. (2023). Российские биотехнологи научились получать гороховый белок без специфического вкуса и запаха. <https://www.fbras.ru/rossiyskie-biotehnologi-nauchilis-poluchat-gorohovyy-belok-bez-spetsificheskogo-vkusa-i-zapaha.html>

5. О Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 / СПС «Гарант»: офиц. сайт. URL: <https://base.garant.ru/73438425> (дата обращения 10.02.2026 г.).

6. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р. URL: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm> (дата обращения: 10.02.2026 г.).

7. Решетник, Е. И. Технологические особенности производства обогащенного молочного биопродукта с ненарушенным стругом / Е. И. Решетник, С. Л. Грибанова, Ю. И. Держапольская // *Пищевые технологии : Сборник тезисов III Международного Симпозиума, посвященного 90-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки и техники РФ, основателя научной школы Льва Александровича Остроумова, Кемерово, 20–21 сентября 2024 года*. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2024. – С. 81-85.

8. Щетинина, К. Ю. Формирование качества йогурта при введении в рецептуру пребиотика и фруктово-ягодного наполнителя / К. Ю. Щетинина // *Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 25–27 февраля 2025 года*. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2025. – С. 285-287.

9. Суперфуды в современном рационе питания/ И. А. Хабарова, О. А. Антошина, Т. В. Ерофеева, С. В. Никитов // *Научно-технические приоритеты развития АПК России, Рязань, 24 апреля 2025 года*. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 96-102.

10. Евсенина, М. В. Использование гороховой муки при производстве макаронных изделий / М. В. Евсенина, Е. И. Лупова, Д. В. Виноградов // *Инновации в сельском хозяйстве и экологии*. – Рязань, 2020. – С. 158-164.

11. Захарова, О.А. Биохимические процессы в производстве йогурта геродиетического назначения / О.А. Захарова, К.Ю.Щетинина // *Материалы V национальной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Г.С. Походни "Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции"* (п. Майский, 18 октября 2024 г.). – п. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2024. - С. 225-229.

12. Состав молока коров и сливочного масла, изготовленного из него, под влиянием антиоксидантов / Л. Г. Каширина, Н. И. Морозова, К. А. Иванищев, К. И. Романов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 4(44). – С. 25-30.

13. Смоленкова, О. В. Сравнительная оценка использования заквасок разных производителей в технологии йогурта / О. В. Смоленкова, О. А. Новикова // Известия Дагестанского ГАУ. – 2025. – № 1(25). – С. 249-258.

14. Вологжанина, Е. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока коровьего, реализуемого на рынках г. Липецка / Е. А. Вологжанина, А. Ю. Батищева // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 114-121.

15. Черногаев, О. Г. Микробиологический контроль на молокоперерабатывающем заводе / О. Г. Черногаев, Л. В. Никулова // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, зоотехнии и экологии, Рязань, 20 марта 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 251-256.

16. Колунтаева, М. Н. Ветеринарно-санитарная оценка органолептических показателей йогурта различных производителей на соответствие ГОСТ / М. Н. Колунтаева, Д. Д. Павлова, Л. В. Никулова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 14 июня 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 98-103.

УДК 619:614.9

*Петренко А.В., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Глотова Г.Н., к.с.-х.н., доцент
Позолотина В.А., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИССЛЕДОВАНИЕ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В РЯЗАНСКОМ РАЙОНЕ

Как известно, животноводство является основной отраслью сельского хозяйства, благодаря которой население получает необходимые продукты питания, такие как молоко, мясо и яйцо [1, с. 104; 2, с. 165; 3, с. 193].

При проектировании животноводческих объектов должны быть соблюдены определенные правила, которые включают в себя требования к рельефу местности, гидрологическому режиму территории, санитарно-эпидемиологическому состоянию почвы, с целью получения высококачественной, безопасной в ветеринарно-санитарном отношении

продукции [4, с. 163]. Также учитывается господствующее направление ветров, ориентация по сторонам света и многие другие факторы.

Одним из важнейших требований к проектированию и строительству животноводческих зданий и сооружений является размещение их относительно зон жилой застройки населенных пунктов (селитебных зон) в соответствии с санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами [5, с. 251].

Животноводческие комплексы, являясь источником производственных вредностей, таких как пыль и неприятные запахи, а также потенциальным источником микробиологического, вирусологического и иных типов биологических загрязнений, должны быть отделены от селитебных зон санитарно-защитными зонами, ширина которых определяется в соответствии с классом опасности того или иного животноводческого объекта. Определение класса опасности того или иного животноводческого объекта происходит на основании его назначения, вида и количества содержащихся в нем животных [6, с. 54].

Животноводческие здания и сооружения крупных современных агрохолдингов, возведённые за последние 25 лет, как правило, построены по индивидуальным проектам. Однако, животноводческие и птицеводческие комплексы и фермы, построенные колхозами и совхозами до 1991 года, созданы по типовым проектам, которые были разработаны проектными институтами СССР (Гипросельхозпром, ЦИТЭПсельхозпром, Росгипрониисельстрой и другими). При планировании строительства типовой проект должен был быть привязан к действительным условиям данной территории, однако изменение объемно-планировочных решений было запрещено (допускалось только по разрешению Госстроя СССР) [4, с. 37].

Целью данного исследования является определение соответствия размещения производственных зданий и сооружений животноводческих комплексов относительно селитебных зон населенных пунктов Рязанского района Рязанской области согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам (СанПиН) 2.2.1/2.2.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» в зависимости от класса опасности предприятия для населения [7, с. 126]. Данный район был выбран вследствие того, что на его территории сосредоточена значительная часть животноводческих комплексов Рязанской области.

Данное исследование не ставит целью выявить нарушения в размещении данных объектов именно со стороны животноводческих комплексов. Ввиду отсутствия хронологических данных, в некоторых случаях является допустимым предположение, что данные объекты были спроектированы и возведены в соответствии с нормативами, и их несоблюдение может являться следствием расширения селитебных зон в более поздние сроки.

Для проведения исследования были использованы данные, полученные из открытых источников. В качестве источника данных были использованы интернет-ресурсы <http://maps.google.ru>, <https://yandex.ru/maps/>, <https://2gis.ru>.

Было проведено визуальное определение животноводческих объектов на основании спутниковых снимков территории, их классификация в соответствии с каталогом типовых проектов строительства животноводческих помещений. Далее при помощи инструмента «измерить расстояние» было определено расстояние от ближайшей к селитебной зоне стены животноводческих помещений, однозначно идентифицируемых как таковые, до ближайшего к животноводческому помещению строения, однозначно идентифицируемого как жилой дом [8, с. 119]. Вследствие особенностей данного подхода, были проведены соответствующие корректировки и поправки, при которых любое сомнение трактовалось в пользу соблюдения требований санитарно-эпидемиологических правил и нормативов. Для исследования были преимущественно использованы объекты, которые было возможно идентифицировать как используемые в технологических процессах животноводческого производства [9, с. 212; 10, с. 142] на момент проведения исследования, однако точных данных об использовании либо неиспользовании конкретных исследуемых объектов в большинстве случаев не было. Тем не менее, данное обстоятельство не исключает проведение исследования, так как большинство неиспользуемых строений сохраняют потенциал для их использования в будущем.

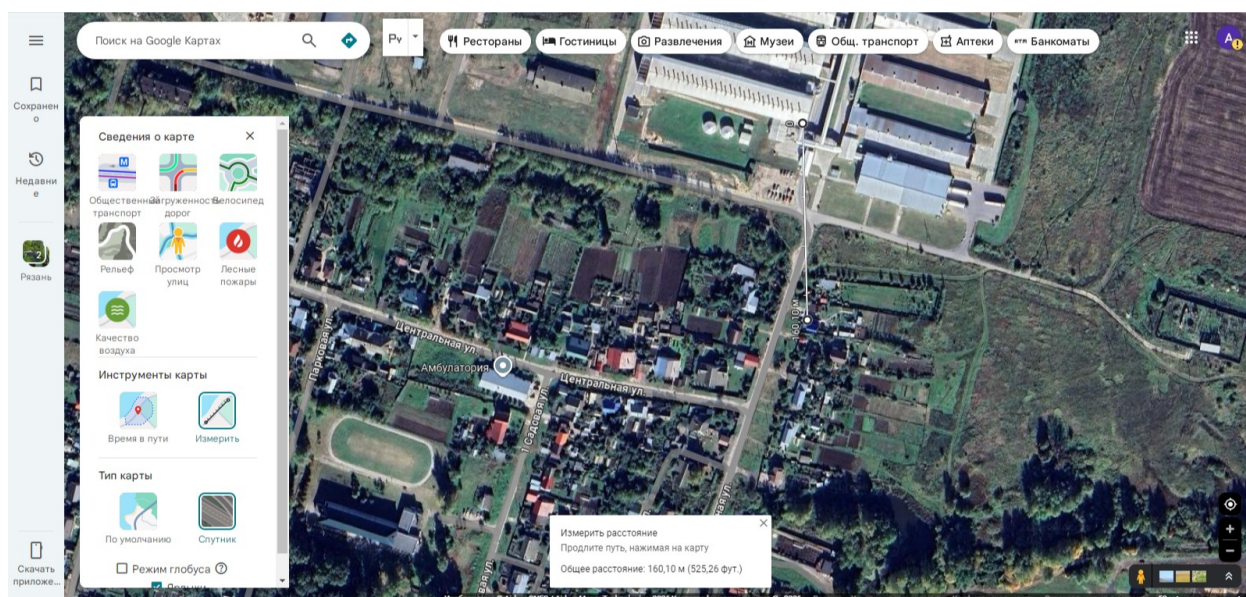


Рисунок 1 – Проведение измерений санитарно-защитных зон (визуализация)

В качестве объекта исследований были выбраны населенные пункты, в радиусе 1000 м от границы селитебных зон, которых были визуальное обнаружены и идентифицированы животноводческие комплексы.

По итогам проведения исследования были получены следующие данные. Было исследовано размещение объектов и сооружений животноводческих комплексов относительно селитебных зон в 36 населенных пунктах Рязанского района. В 20 населенных пунктах размещение животноводческих ферм соответствует санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам

(55,55 % от количества исследованных населенных пунктов), в 13 – не соответствует (36,11 %), для 3 населенных пунктов – недостаточно данных. Данные по населенным пунктам, в которых фактическое расстояние между сооружениями и объектами животноводческих ферм и селитебной зоной оказалось меньше требований СанПиН, представлены в таблице 1.

Воздействие производственных вредностей на проживающее население также усиливает отсутствие полос древесно-кустарниковых насаждений со стороны территорий жилой застройки, что также было выявлено для некоторых из исследованных населенных пунктов.

Таблица 1 – Результаты измерения санитарно-защитных зон

Наименование населенного пункта	Тип животноводческого объекта	Расстояние до селитебной зоны согласно СанПиН	Фактическое расстояние
Пос. Варские	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	115 м
С. Кораблино, Рязанский район	Ферма КРС менее 1200 голов*	300 м	85 м
С. Вышгород, Рязанский район	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	136 м
С. Екимовка	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	208 м
С. Агро-Пустынь	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	140 м
С. Заборье	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	235 м
С. Коростово	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	100 м
Пос. Листвянка, Рязанский район	Ферма птицеводческая	Не менее 300 м**	160 м
С. Льгово, Рязанский район	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	160 м
Пос. Мурмино, Рязанский район	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	280 м
С. Вышетравино	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	238 м
С. Подвьязе, Рязанский район	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	97 м
С. Поляны	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	245 м
С. Мушковатово	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	192 м
С. Тюшево	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	247 м
С. Хирино, Рязанский район	Ферма КРС менее 1200 голов	300 м	252 м
Д. Шахманово	Ферма КРС	Не менее 300 м	223 м

* - вероятно, неиспользуемые в настоящее время, так как по данным спутниковых снимков, имеются признаки разрушения данных объектов.

** - вследствие отсутствия данных по численности поголовья, была принята наименьшая из возможных санитарно-защитных зон для птицеводческих ферм.

В результате проведенного исследования было установлено, что в значительной части сельских населенных пунктов Рязанского района Рязанской области имеются нарушения санитарно-эпидемиологических правил и нормативов «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», касаемые взаимного расположения объектов животноводческих комплексов и ферм и селитебных зон. Вероятно, значительная часть нарушений была допущена уже после строительства животноводческих объектов в результате слабо контролируемого расширения зон жилой застройки. Однако, вне зависимости от субъекта нарушения данных нормативов, расположение селитебных зон в пределах санитарно-защитных зон животноводческих предприятий представляет собой серьезную опасность для здоровья и благополучия людей, проживающих на данных территориях.

Библиографический список

1. Анализ годовой динамики полноценности минерального состава рационов дойных коров на крупном животноводческом комплексе / О. А. Карелина, Г. В. Уливанова, О. А. Федосова, В. В. Кулаков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(70). – С. 104-108.
2. Векторы развития молочного скотоводства в России / В. И. Скалецкая, С. А. Зотова, А. С. Карелин, О. А. Карелина // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 25 мая 2023 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 165-166.
3. Чирихина, В. А. Влияние добавки «Мепрон» на продуктивные качества коров / В. А. Чирихина, О. А. Карелина // Студенческая наука: современные технологии и инновации в АПК: Материалы студенческой научно-практической конференции, Рязань, 30 апреля 2015 года. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С. 193-196.
4. Зоогигиена: учебник / И. И. Кочиш, Н. С. Калюжный, Л. А. Волчкова, В. В. Нестеров. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. – 464 с.
5. Практикум по зоогигиене: учебное пособие / И. И. Кочиш, П. Н. Виноградов, Л. А. Волчкова, В. В. Нестеров. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 416 с.
6. Частная зоогигиена. Практикум: учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.]; под редакцией А. Ф. Кузнецова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 460 с.
7. Соловьев, Ф. А. Строительная гигиена / Ф. А. Соловьев. – Елгава : Латвийская сельскохозяйственная академия, 1981. – 86 с.
8. Ходанович, Б. В. Проектирование и строительство животноводческих объектов / Б. В. Ходанович. - СПб: Лань, 2012. – 288 с.
9. Глотова, Г. Н. Современные ресурсосберегающие технологии в животноводстве / Г. Н. Глотова // Технологические новации как фактор

устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 212-218.

10. Самукова, А. Д. Экономические риски в сельском хозяйстве / А. Д. Самукова, В. А. Позолотина, Г. Н. Глотова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 14 июня 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 142-149.

11. Анализ и оценка отходов, влияющих на состояние окружающей среды / Т. В. Ерофеева, О. А. Антошина, О. В. Лукьянова, И. А. Хабарова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 23-28.

12. Менькова, А. А. Санитарно-гигиеническое исследование кормов, почвы и воды: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов очного и заочного обучения высших учебных заведений по специальности 111801.65 "Ветеринария" квалификация "Ветеринарный врач" / А. А. Менькова. - Брянск, 2014. - 118 с.

13. Проблемы агрономии и агрохимии в современном сельскохозяйственном производстве / М. М. Крючков [и др.] // Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России. – Рязань, 2015. – С. 102-105.

14. Туркин, В. Н. Проблемы санитарии мясоперерабатывающих предприятий В. Н. Туркин, В. П. Солодков // Научные приоритеты развития АПК, лесного хозяйства и сферы гостеприимства : материалы Национальной студенческой научно-практической конференции. - Рязань: РГАТУ, 2023. - С. 192-198.

15. Ультрадисперсные металлы в животноводстве / Л. Г. Каширина, В. В. Кулаков, Э. О. Сайтханов, А. В. Антонов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2013. – № 2(18). – С. 21-24.

16. Жилияков, Д.И. Рынок животноводческой продукции и обеспечение продовольственной безопасности в регионе / Д.И. Жилияков, С.В. Лукьянчикова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2011. - № 34 (127). - С. 51–62.

17. Кондакова, И. А. Анализ ветеринарно-санитарных работ в АО "Рязанский свинокомплекс" / И. А. Кондакова, В. Б. Шемякин, В. Ю. Гречникова // Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 18 марта 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 124-129.

18. Герцева, К. А. Эффективная стратегия лечения токсической диспепсии у телят / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, Е. В. Киселева // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 307-317.

19. Воспроизводительные и продуктивные качества первотелок разной селекции в условиях одного хозяйства / Д. В. Дубов, Л. В. Никулова, О. Ю.

Рункина, А. В. Ситчихина // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 229-235.

УДК 637.123

*Родин И.Д., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Позолотина В.А., к.с.-х.н., доцент
Глотова Г.Н., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВАЖНЕЙШИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА МОЛОЗИВА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В первые 24-72 часа после окончания беременности молочная железа млекопитающих секретирует особый вид молока – молозиво. Выделяемый секрет играет ключевую роль в процессе роста и развития детеныша, поскольку содержит все необходимые на первых этапах жизни нутриенты, которые закладывают фундамент здоровья появившегося на свет животного [1, с. 33].

Сравнительный анализ показывает, что молозиво, в отличие от молока, обладает более высокой биологической значимостью, содержит большее количество физиологически активных компонентов.

Современные исследования указывают на то, что молозиво крупного рогатого скота характеризуется уникальным биохимическим составом, включающий в себя высокие концентрации иммуноглобулинов, лактоферрина, лизоцима, инсулиноподобных факторов роста, гликанов и витаминов [2, с. 20; 3, с. 19; 4, с. 57; 5, с. 123].

Молозиво крупного рогатого скота обладает высоким терапевтическим потенциалом, что обусловливается его благоприятным влиянием на целостность желудочно-кишечного тракта [6, с. 97].

В исследованиях было выявлено, что при использовании молозива наблюдается снижение уровня провоспалительного цитокина интерлейкина-6, одновременно с этим повышается уровень интерлейкина-10, обладающего противовоспалительным эффектом [7, с. 111].

В составе молозива крупного рогатого скота были обнаружены лактоферрины – полифункциональные гликопротеины, которые обладают широким спектром биологических функций. Ключевое свойство этих молекул – способность обратимо образовывать связи с ионами железа, что лежит в основе их бактерицидного действия [8, с. 2].

Помимо антимикробного действия, лактоферрины обладают выраженным иммуномодулирующим эффектом, сущность которого раскрыта в таблице 1.

Однако, лактоферрины в целом участвуют в иммунорегуляции, осуществляя как иммунную активацию, так и супрессию. Могут участвовать в модуляции окислительно-восстановительных процессов (например, в регуляции высвобождения активных форм кислорода), а также в ингибировании пролиферации опухолевых клеток, вызывая при этом их апоптоз. В ряде исследований была обнаружена способность лактоферринов вызывать также апоптоз цитотоксических Т-лимфоцитов и естественных киллеров, то есть НК-клеток [9, с. 43].

Таблица 1 – Ключевые биологически активные компоненты молозива крупного рогатого скота

Факторы роста	Концентрация в молозиве (нг/л)	Функции
Эпидермальный фактор роста	324,2	Стимулирует пролиферацию клеток; инициирует внутриклеточную передачу сигнала, взаимодействуя со специфическим мембранным рецептором; стимулирует репарацию и репликацию молекулы ДНК
Трансформирующий фактор роста бета-2	1130,43	Усиливает пролиферацию клеток и участвует в регуляции миграции клеток; обеспечение иммунитета слизистых оболочек
Инсулиноподобный фактор роста-1	267,97	Способствует пролиферации клеток желудочно-кишечного тракта, сохраняя при этом активность при высоких температурах (до 60 °С); участвует в репарации тканей ЖКТ, модуляции кишечной проницаемости и активации клеточных репаративных механизмов
Трансформирующий фактор роста альфа	200,0	Участвует в восстановлении слизистой оболочки кишечника, проявляя сродство кишечной ткани; обуславливает поддержание барьерной функции кишечника
Иммуноглобулины	Концентрация в молозиве (нг/л)	Функции
IgG ₁	44,96	Один из основных иммуноглобулинов; вносит вклад в формирование пассивного иммунитета, обеспечивая нейтрализацию кишечных патогенов
IgG ₂	10,2	Ответственен за осуществление иммунного ответа; участвует в формировании пассивного иммунитета
IgA	1-5	Регуляция состава микробиоты; поддержание иммунного баланса слизистых оболочек; защита организма от бактериальных патогенов
IgM	5,07	Участвует в поддержании иммунитета слизистых оболочек; обеспечивает нейтрализацию чужеродных агентов

Продолжение табл. 1

Лактоферрины	Концентрация в молозиве (нг/л)	Функции
Общая информация	1-5	Лактоферрины (ЛФ) относятся к семейству железосвязывающих гликопротеинов; обладают широким спектром биологической активности, включая антибактериальное, противогрибковое, противовирусное, противопаразитарное, противоопухолевое и иммунорегуляторное действие; способны индуцировать пролиферацию остеобластов

Среди группы биоактивных компонентов, входящих в состав молозива, особую роль играют иммуноглобулины. Именно благодаря наличию иммуноглобулинов осуществляется ключевой физиологический процесс – передача пассивного иммунитета от матери к потомку. Механизм передачи иммунитета, в том числе обусловлен процессом абсорбции иммуноглобулинов в желудочно-кишечном тракте новорожденного. Иммуноглобулины, попавшие в организм потомка, участвуют в осуществлении функции антител. Синтезируемые плазматическими клетками, которые дифференцируются из В-лимфоцитов, они выполняют эффекторную функцию по нейтрализации чужеродных агентов. Пролонгированное поступление молозива в организм животных способствует увеличению концентрации иммуноглобулинов, что потенцирует иммунный ответ и усиливает антифлогенные эффекты.

Иммуноглобулины принято разделять на несколько подклассов, которые различаются особенностями строения и направленностью иммунного ответа. Среди них были выделены: IgG, IgA, IgM, IgE, IgD. Наибольшая концентрация в молозиве наблюдается у IgG (см. таблицу 1), который имеет определяющее значение для передачи иммунитета. Недостаточное потребление молозива и как следствие – низкая концентрация IgG в организме новорожденного приводит к выраженным нарушениям защитного ответа; организм такого животного более восприимчив к инфекционным агентам, что может привести к серьезным проблемам в перспективе. Многие хозяйства производят оценку молозива по содержанию именно этого иммуноглобулина, при этом минимально допустимым считается содержание не менее 50 г/л.

Для снижения бактериальной обсемененности и улучшения абсорбции иммуноглобулинов в желудочно-кишечном тракте применяют методы тепловой обработки, из которых рекомендован к использованию метод LT-LT. Для формирования пассивного иммунитета необходимо организовать поступление в организм не менее 150-200 г IgG.

Кроме IgG и его подклассов IgG₁, IgG₂ в состав молозива входит небольшое количество IgA и IgM, которые выполняют специфические функции. IgA в свою очередь подразделяется на IgA-сывороточный и IgA-секреторный, обуславливающие целостность и иммунную защиту слизистых оболочек. IgM в основном обеспечивает системную защиту организма.

К числу биоактивных компонентов молозива также относятся факторы роста. Данные молекулы выполняют широкий спектр полезных функций, включая ускорение репаративных процессов, стимуляцию развития мышечной и костной тканей, а также активацию пролиферации клеток. Содержание факторов роста в молозиве КРС не является постоянным и варьирует в зависимости от источника получения. В молозиве крупного рогатого скота обнаружено около 50 полипептидных молекул, обладающих свойствами факторов роста, и в настоящее время ведется разработка новых методов их выделения. Как и в случае с иммуноглобулинами, концентрация факторов роста в молозиве подвержена значительным колебаниям в первые часы после отела. Усредненные показатели концентрации различных факторов роста в молозиве крупного рогатого скота приведены в таблице 1.

Среди факторов роста, присутствующих в молозиве, наибольший интерес представляют IGF-1 (инсулиноподобный фактор роста-1) и TGF- β (трансформирующий фактор роста бета) в силу их выраженного влияния на желудочно-кишечный тракт.

TGF- β играет центральную роль в процессах восстановления тканей желудочно-кишечного тракта, при этом спектр его функций относительно широкий, поскольку он способен участвовать в онкогенезе и иммуносупрессии. Он обладает антифлогенными и иммунорегуляторными свойствами, обуславливая формирование защитного барьера кишечного эпителия. Важной особенностью является стопроцентная идентичность аминокислотной последовательности соответствующего фактора роста молозива человека и крупного рогатого скота.

IGF-1 стимулирует пролиферацию и дифференцировку клеточных популяций и тканевых структур. В ряде исследований на животных моделях была выявлена его способность принимать участие в восстановлении кишечного эпителия после повреждений различного генеза. Однако в отношении влияния введения молозива на концентрацию IGF-1 в организме имеются противоречивые данные: в одних исследованиях отмечается увеличение уровня IGF-1, тогда как в других не зафиксировано каких-либо изменений его содержания. Дополнительно установлено, что молозиво может способствовать снижению кишечной проницаемости, что, вероятно, опосредовано его стимулирующим влиянием на развитие и созревание энтероцитов.

Библиографический список

1. Иммунная защита телят в зависимости от качества молозива / В. Г. Семенов, [и др.] // Ветеринарный врач. – 2023. – № 2. – С. 33-40.
2. Молозиво и пассивный иммунитет у новорожденных телят: обзор / Ю. Н. Федоров [и др.] // Российский ветеринарный журнал. – 2018. – № 6. – С. 20-24.
3. Влияние времени скормливания молозива на иммунологические показатели и продуктивность телят / И. Ю. Быстрова [и др.] // Инновационные

идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 28-29 марта 2019 года. Том II. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 19-21.

4. Лапшина, М. А. Технология выращивания телят в молозивный период / М. А. Лапшина, В. А. Позолотина // Студенческая наука к 65-летию РГАТУ: современные технологии и инновации в АПК: Материалы студенческой научно-практической конференции, Рязань, 30 октября 2013 года / Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева». – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 57-64.

5. Волошенкова, В. А. Влияние голштинизации на рост, развитие, продуктивные и технологические качества холмогорского скота: специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Волошенкова Валентина Анатольевна. – Рязань, 2003. – 158 с.

6. Молозиво коров: компонентный состав, биологические свойства и практика применения / С. В. Кузьмин, В. Н. Русаков, О. О. Сеницына [и др.] // Вопросы питания. – 2023. – Т. 92, № 2 (546). – С. 97-108.

7. Иммунный статус молозива коров разных пород и направлений продуктивности / И. Р. Газеев [и др.] // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4. – С. 111-118.

8. Антимикробные, иммуномодулирующие и пребиотические свойства лактоферрина / И. Б. Бродский, В. М. Бондаренко, Н. Н. Томашевская [и др.] // Вестник Оренбургского научного центра УрО РАН. – 2013. – № 4. – С. 1-10.

9. Оценка цитотоксичности и противовирусной активности смеси лактоферрина, артемизинина и азитромицина в отношении SARS-CoV-2 in vitro / А. А. Рябченкова, В. В. Копать, Е. Р. Чирак [и др.] // Медицина экстремальных ситуаций. – 2022. – Т. 24, № 4. – С. 43-50.

10. Поляков, В. Ф. Использование молозива коров для повышения жизнеустойчивости новорожденных животных / В. Ф. Поляков, И. И. Усачёв // Вестник Брянской ГСХА. - 2018. - № 4 (68). - С. 35-39.

11. Оценка гематологических и биохимических показателей крови телят в зависимости от их происхождения / О. А. Карелина [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(72). – С. 90-94.

12. Дорохина, Э. Э. Результаты отела, молочная продуктивность, физико-химический состав молозива и молока новотельных коров при пролонгированном действии пробиотика "АТЫШ" / Э. Э. Дорохина // Опираясь на прошлое, создаём будущее: точки роста в зоотехнии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей, научных работников, представителей государственных структур и бизнес-сообществ, Курск, 10 апреля 2024 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2024. – С. 43-52.

13. Повышение эффективности молочного скотоводства за счет применения жидкой энергетической добавки / К. А. Забара [и др.] // Инновации в сельском хозяйстве и экологии : Материалы III Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 января 2025 года. – Рязань:РГАТУ, 2025. – С. 127-130.

14. Кулибеков, К.К. Молочная продуктивность и физико-химический состав молока коров в зависимости деления их на группы продуктивности / К.К. Кулибеков, И.А. Лучкова // Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : материалы Национальной научно-практической конференции. Рязань, 18 марта 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 150-155.

15. Симонова, О. А. Ветеринарно-санитарная характеристика козьего молока из частного сектора Рязанской области / О. А. Симонова, И. А. Кондакова // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 05 марта 2019 года. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 261-267.

16. Клеточный состав крови и показатели иммунитета у коров на ранних сроках беременности / О. В. Баковецкая, Л. В. Никулова, О. А. Федосова, А. А. Терехина // Зоотехния. – 2019. – № 9. – С. 27-30.

17. Воспроизводительные и продуктивные качества первотелок разной селекции в условиях одного хозяйства / Д. В. Дубов, Л. В. Никулова, О. Ю. Рункина, А. В. Ситчихина // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 229-235.

УДК 636.084.51

*Стройкова М.О., студент 2 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Уливанова Г.В., к.б.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

КОРМЛЕНИЕ ЖЕРЕБЫХ И ХОЛОСТЫХ КОБЫЛ

Современное коневодство требует строгого соблюдения зоотехнических и физиологических норм содержания и кормления животных, особенно в репродуктивные периоды [1, с. 21-24; 7, с. 96-99].

Репродуктивная функция кобыл напрямую зависит от полноценности рационов, условий содержания и правильной организации эксплуатации. В связи с этим кормление жеребых и холостых кобыл рассматривается как один из ключевых факторов, определяющих эффективность воспроизводства, жизнеспособность приплода и уровень молочной продуктивности. В практике

коневодства выделяют несколько физиологических состояний кобыл: холостое, жеребье (беременное) и лактирующее (подсосное). Каждое из этих состояний характеризуется специфическими потребностями организма в энергии, питательных веществах, витаминах и минеральных элементах, что требует дифференцированного подхода к организации кормления [2, с. 10-15, 4, с. 169-175].

После оплодотворения в организме кобылы происходят глубокие морфологические и функциональные изменения, затрагивающие все системы органов. Продолжительность жеребости у кобыл в среднем составляет 335 дней, или около 11 месяцев, однако возможны колебания от 315 до 360 дней. Эти различия обусловлены породными особенностями, возрастом животного, полом плода, а также условиями кормления и содержания. За период жеребости живая масса кобылы увеличивается в среднем на 20 %, причём наиболее интенсивный прирост отмечается во второй половине беременности. В последние четыре месяца масса тела увеличивается на 10-12 %, что связано с активным ростом плода, развитием плаценты и накоплением резервных питательных веществ в организме матери [1, с. 21-24; 5, с. 126-140].

Использование жеребых кобыл в работе допускается с учётом срока беременности и общего состояния животного. В первую половину жеребости возможна работа средней интенсивности без чрезмерных нагрузок. После шестого месяца допускается только спокойная лёгкая работа, а за два месяца до выжеребки кобыл полностью освобождают от любой работы, ограничиваясь шаговым моционом. Старые, истощённые и ослабленные кобылы нередко недонашивают плод. Установлено, что у рысистых пород лошадей период вынашивания, как правило, короче, чем у тяжеловозных. Эти особенности необходимо учитывать при планировании кормления и режима использования животных. [2, с. 300-305; 5, с. 170-183; 7, с. 96-99].

Недостаточное и несбалансированное кормление жеребых кобыл отрицательно влияет на течение беременности, приводит к удлинению её сроков, осложнённой выжеребке, рождению ослабленных жеребят и снижению молочной продуктивности в последующий лактационный период. В то же время избыточное кормление и ожирение также неблагоприятны, так как могут вызывать нарушения обмена веществ и осложнения при родах [8, с. 89-163].

Организация кормления жеребых кобыл должна быть направлена на поддержание их в хорошей упитанности без допущения ожирения. Особое значение имеет обеспечение животных полноценным белком, минеральными веществами и витаминами. Начиная с 5-6 месяца жеребости потребность кобыл в обменной энергии и питательных веществах возрастает на 10-12 % по сравнению с поддерживающим уровнем кормления. При использовании жеребых кобыл на лёгких работах нормы кормления увеличивают на 30 %. В расчёте на одну энергетическую кормовую единицу рациона должно приходиться не менее 100 г переваримого протеина.

Кормление жеребых кобыл проводят дифференцированно с учётом периода жеребости [6, с. 100-122]. В ранний период основу рационов составляют доброкачественные грубые корма с ограниченным количеством

концентратов. Предпочтение отдают луговому или злаково-бобовому сено из расчёта 2-2,5 кг на 100 кг живой массы. При отсутствии качественного сена в рацион вводят искусственно высушенную травяную резку или травяную муку в количестве 2-3 кг на голову в сутки. В летний период наиболее рациональным является пастбищное содержание кобыл. Пастбищная трава полностью обеспечивает животных зелёными кормами, богатыми витаминами и минеральными веществами. В качестве подкормки используют овёс, комбикорм и сено. Доля концентратов должна составлять не менее 25-35 % от общей питательности рациона. Перевод животных со стойлового содержания на пастбищное проводят постепенно в течение 7-10 суток. Особую опасность представляет пастба жеребых кобыл по мокрой траве, во время дождя, росы или инея, так как это может привести к усиленному брожению в желудочно-кишечном тракте и выкидышам.

Летний рацион основан на свежей траве, которая обеспечивает животное необходимыми витаминами и минералами, особенно каротином, кальцием и магнием (таблица 1).

Таблица 1 – Летний рацион жеребых кобыл

Наименование кормов	Суточная норма, кг
Зеленые корма (трава клевера, люцерны, мятлика и овсяницы)	10-15
Грубые корма (сено)	2-3
Концентрированные корма:	
овёс	1-2
ячмень	0,5-1
специализированный комбикорм	0,5-1

Кобыла должна пастись 6-8 часов в день, потребляя 10-15 килограммов разнообразной травы, включая клевер, люцерну, мятлик и овсяницу. Даже летом рекомендуется давать дополнительно 2-3 килограмма качественного сена, особенно в дождливую погоду или при недостаточном качестве травы. При необходимости в рацион вводят концентраты: овес 1-2 килограмма в день, ячмень 0,5-1 килограмма и комбикорм для беременных кобыл 0,5-1 килограмма. Необходимо также обеспечивать минеральные добавки, такие как костная мука, соль и премиксы для беременных кобыл, а свежая вода должна быть в свободном доступе в количестве не менее 20-30 литров в день [3, с. 200-397; 6, с. 82-88; 8, с. 126-140].

В зимний период в рацион обязательно включают сочные корма – морковь, свёклу и картофель в количестве 5-10 кг на голову в сутки. Рекомендуется часть зерна (0,2-1 кг) скармливать в пророщенном виде (таблица 2).

При использовании сена низкого качества обязательно назначают минеральные подкормки: костную муку, преципитат, трикальцийфосфат или мел в количестве 30-60 г в сутки. Кормление жеребых кобыл проводят 3-4 раза в сутки через равные промежутки времени. В зимнее время поение осуществляют водой температуры 8-10 °С.

Таблица 2 – Зимний рацион жеребых кобыл

Наименование кормов	Суточная норма, кг
Сочные корма (свёкла, картофель)	5-10
Грубые корма (сено)	2-3
Концентрированные корма:	
овёс	1-2
ячмень	0,5-1
специализированный комбикорм	0,5-1

За 10-15 дней до выжеребки объём кормового рациона сокращают за счёт уменьшения доли грубых кормов и полного исключения бобового сена. Зерновые корма скармливают в плющеном или дроблёном виде, а овёс и пшеничные отруби – в виде густой каши.

После выжеребки у кобыл начинается лактационный период, характеризующийся высокой потребностью в энергии и протеине. Средний суточный удой достигает 24 кг. В расчёте на 1 энергетическую кормовую единицу должно приходиться не менее 110 г переваримого протеина и 6-6,5 г лизина. Зимой, когда пастбища отсутствуют, рацион кобылы формируется из сена, корнеплодов и концентратов (таблица 3).

Кобыла получает 6-8 килограммов качественного сена, особенно полезного бобового, богатого белком.

Концентраты включают овес 1-2 килограмма, ячмень 0,5-1 килограмма и комбикорм для беременных кобыл 1-1,5 килограмма.

В рацион добавляют корнеплоды, такие как морковь и свекла 2–3 килограмма в день, при желании капусту 1-2 килограмма, а также допускается силос или отварной картофель. Особое внимание уделяется минеральным добавкам, костной муке, соли и премиксам, особенно перед родами, чтобы предупредить кальциевый дефицит. Вода зимой должна быть свежей и незамерзающей, в количестве 20-30 литров в день.

Таблица 3 – Зимний рацион лактирующих кобыл

Наименование кормов	Суточная норма, кг
Сочные корма	
морковь, свёкла	2-3
капуста*	1-2
Грубые корма (сено)	6-8
Концентрированные корма:	
овёс	1-2
ячмень	0,5-1
специализированный комбикорм	1-1,5

*добавляется по желанию

В разные стадии беременности рацион корректируется: в первые шесть месяцев питание умеренное, основной упор на траву и сено с небольшим количеством концентратов, с седьмого по одиннадцатый месяц увеличивается питательность кормов и добавляются концентраты для обеспечения энергии и белка, а в последний месяц перед родами рацион особенно насыщенный, чтобы

подготовить организм к лактации. Правильное кормление жеребой кобылы способствует нормальному развитию плода, облегчает роды и последующее восстановление организма, а сбалансированный рацион, достаточное количество воды, витаминов и минералов является залогом здоровья кобылы и будущего жеребёнка.

В период подготовки к случке кормление холостых кобыл должно обеспечивать оптимальную упитанность. Истощённые и ожиревшие кобылы характеризуются низкой оплодотворяемостью. Рационы должны быть сбалансированы по протеину, энергии, минеральным веществам и витаминам.

Холостые кобылы представляют собой важную группу в системе воспроизводства поголовья, так как именно от их физиологического состояния и уровня кормления в период подготовки к случке во многом зависит успешность оплодотворения и дальнейшее течение жеребости. Рацион холостых кобыл должен обеспечивать поддержание оптимальной упитанности и полноценное снабжение организма всеми необходимыми элементами питания. Истощение кобыл приводит к снижению половой активности, нарушению овариального цикла и уменьшению процента оплодотворяемости. В то же время ожирение также отрицательно сказывается на репродуктивной функции, вызывая гормональные нарушения и ухудшение качества яйцеклеток. В связи с этим кормление холостых кобыл должно быть строго нормированным. В период подготовки к случке в расчёте на 1 энергетическую кормовую единицу рациона холостых кобыл должно приходиться не менее 100 г переваримого протеина, около 6 г лизина, 6 г кальция, 4,7 г фосфора и не менее 20 мг каротина, а также достаточное количество микроэлементов и витаминов. В стойловый период рационы холостых кобыл включают доброкачественное сено, сочные корма и умеренное количество концентратов. Полезно часть зерна скармливать в пророщенном виде, что способствует улучшению витаминного обеспечения и повышению обменных процессов в организме [6, с. 100-120].

Одной из важнейших задач кормления жеребых кобыл является профилактика обменных нарушений и предупреждение выкидышей. Наиболее частыми причинами абортів являются недостаток протеина, минеральных веществ и витаминов, а также скармливание недоброкачественных кормов. Выкидыши могут происходить как в начале, так и в конце жеребости, однако наиболее чувствительными являются молодые кобылы, организм которых ещё не полностью сформирован. В связи с этим начиная с девятого месяца жеребости необходимо применять индивидуальный подход к кормлению таких животных. Все корма, используемые для жеребых кобыл, должны быть высокого качества, заплесневелые, затхлые или загнившие корма недопустимы, так как они могут вызывать интоксикации, нарушения пищеварения и выкидыши. Рацион жеребой кобылы должен быть сбалансированным и обеспечивать достаточное количество энергии, белка, витаминов и минералов.

В первые шесть месяцев беременности кобылам массой около 500 кг рекомендуется давать сено в количестве 4-5 кг в день, свежую траву или комбикорм – 1-1,5 кг, овес – 0,5-1 кг. Минеральные добавки, включая костную

муку и соль, должны быть доступны постоянно, а вода – свежая, не менее 20 литров в день.

С седьмого по одиннадцатый месяц жеребости потребность в питательных веществах увеличивается, поэтому количество сена повышают до 6-7 кг в день, свежей травы или сенажа – 8-12 кг, овса – 1-2 кг, комбикорма для беременных кобыл – 0,5-1 кг. В рацион включают морковь и свеклу по 1-2 кг в день для восполнения витаминов и микроэлементов. Начиная с девятого месяца особенно важно индивидуально подходить к кормлению, учитывая возраст кобылы и её физическое состояние. Молодым кобылам рекомендуется давать концентраты в меньшем объёме, постепенно увеличивая порции с приближением к родам, чтобы предотвратить перегрузку пищеварительной системы.

В последние недели беременности рацион должен быть высокопитательным, сено – 6-8 кг в день, овес – 1,5-2 кг, комбикорм – 1-1,5 кг, корнеплоды – 2-3 кг, минеральные добавки остаются в свободном доступе. Вода должна быть свежей, не менее 25–30 литров в день. Поение жеребых и холостых кобыл должно быть организовано с учётом физиологического состояния и сезона года. В зимний период поение осуществляют водой температуры конюшни (8-10 °С), так как поение холодной водой может спровоцировать сокращения матки и выкидыш. Вода должна быть чистой, без посторонних запахов и примесей. Регулярный доступ к воде является обязательным условием нормального обмена веществ и правильного функционирования пищеварительной системы [3, с. 200-397; 6, с. 82-88; 8, с. 126-140].

Минеральные вещества и витамины играют важную роль в обеспечении нормального течения беременности, развитии плода и формировании молочной продуктивности. Недостаток кальция и фосфора приводит к нарушению формирования костной ткани жеребят и ослаблению организма кобыл. Для восполнения дефицита минеральных веществ в рацион включают костную муку, преципитат, моно- и дикальцийфосфаты, мел и поваренную соль. Витаминное питание обеспечивают за счёт качественных кормов, пророщенного зерна и витаминных препаратов. Рациональное кормление жеребых и холостых кобыл имеет не только биологическое, но и важное экономическое значение.

Таким образом, правильное кормление обеспечивает не только нормальное течение жеребости и развитие плода, но и оказывает положительное влияние на лактацию и молочную продуктивность после родов.

Библиографический список

1. Воронина, С.С. Оценка лошадей спортивных пород по комплексу признаков / С.С. Воронина, О.А. Карелина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – № 2(5). – С. 21-24.

2. Козлов, С.А. Коневодство: учебник для вузов / С.А. Козлов, С.А. Зиновьева, С.С. Маркин. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 408 с.
3. Лисунова, Л.И. Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Л.И. Лисунова. – Новосибирск: НГАУ, 2011. – 401 с.
4. Сравнительный подход в выборе кормов для спортивных лошадей / А.С. Карелин [и др.] // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений молодых ученых в животноводстве, ветеринарной медицине и экологии : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 08 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 169-175.
5. Стекольников, А.А. Содержание, кормление и болезни лошадей: учебное пособие / под ред. А.А. Стекольников. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 624 с.
6. Приходько, А.Н. Практикум по кормлению животных: учебное пособие / А.Н. Приходько. – Уссурийск: Приморский ГАУ, 2014. – 122 с.
7. Харламова, Е. Ю. Генетическая структура чистокровной верховой породы лошадей по полиморфным системам белков крови / Е. Ю. Харламова, С. Д. Горин, О. А. Карелина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – № 1. – С. 96-99.
8. Хохрин, С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных с основами кормопроизводства. Практикум: учебное пособие для СПО / С.Н. Хохрин, Ю. П. Савенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 316 с.
9. Русская рысистая порода лошадей / Е. Я. Лебедько, С. Е. Яковлева, С. А. Козлов, А. В. Гороховская. - 2-е изд., испр. - СПб., 2022. - 172 с.
10. Мирошниченко, О. Н. Коневодство : учебное пособие / О. Н. Мирошниченко, Э. Э. Дорохина. – Курск : Курский ГАУ, 2023. – 131 с.
11. Цветкова, А.Д. Уход за жеребями кобылами и жеребятками / А.Д. Цветкова, Г.Н. Глотова, В.А. Позолотина // Научно-исследовательские решения высшей школы : материалы студенческой научной конференции, Рязань, 26 декабря 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 255-256.
12. Данькова, С. С. Профилактика лептоспироза лошадей в Рязанской области / С. С. Данькова, Ю. В. Ломова // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 23 мая 2019 года / МСХ РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 44-50.
13. Эффективное лечение острого асептического тендовагинита у лошадей / К. А. Герцева [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 25-33.

РОСТ И РАЗВИТИЕ ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФЕРМЕНТНО-ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Повышение сохранности телят в молочном скотоводстве является важнейшей задачей современной зооветеринарной науки и практики [1, с. 68]. Основной причиной падежа молодняка первых дней и недель жизни являются желудочно-кишечные болезни различной этиологии [2, с. 219].

Телята раннего постнатального периода развития имеют несовершенные механизмы иммунологической защиты, низкий уровень обмена веществ [3, с. 7].

С целью коррекции возрастных иммунодефицитов, улучшения обменных процессов в организме животных широко применяют пробиотические препараты [4, с. 358, 5, с. 178].

Пробиотики способствуют улучшению пищеварительных процессов за счет нормализации микрофлоры кишечника, наблюдается лучшее усвоение компонентов корма, что способствует повышению продуктивных качеств сельскохозяйственных животных и птиц [6, с. 19, 7, с. 16]. Дополнительное введение в рацион крупного рогатого скота разного возраста ферментных препаратов повышает доступность компонентов корма для организма, что является производственным показателем [8, с. 60, 9, с. 41, 10, с. 202].

Цель исследования – изучить влияние ферментно-пробиотической кормовой добавки целлобактерин на рост и развитие телят красной степной породы.

Для проведения эксперимента было сформировано четыре группы суточных телят красной степной породы ($n=10$). Молодняку первой опытной группы вместе с молоком задавали целлобактерин в дозе 5 г на голову. Представителям второй опытной группы кормовую добавку применяли в количестве 7 г и третьей опытной группы – 10 г на голову в сутки. В суточном, 30-, 60- и 90-дневном возрасте проводили взвешивание подопытных животных. Рассчитывали среднесуточный и абсолютный прирост живой массы.

В суточном возрасте живая масса телят красной степной породы контрольной и опытных групп была одинаковой и составила 35,01-35,62 кг (рис. 1).

Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота ферментно-пробиотической кормовой добавки положительно сказалось на изменении живой массы. Так, у телят 30-дневного возраста контрольной группы показатель был минимальным – $53,01 \pm 1,19$ кг, что на 5,60 % меньше, чем у представителей первой опытной группы, на 7,56 % ($p < 0,05$) меньше, чем у животных второй опытной группы и на 6,40 % меньше, чем у телят третьей опытной группы (рис. 2).

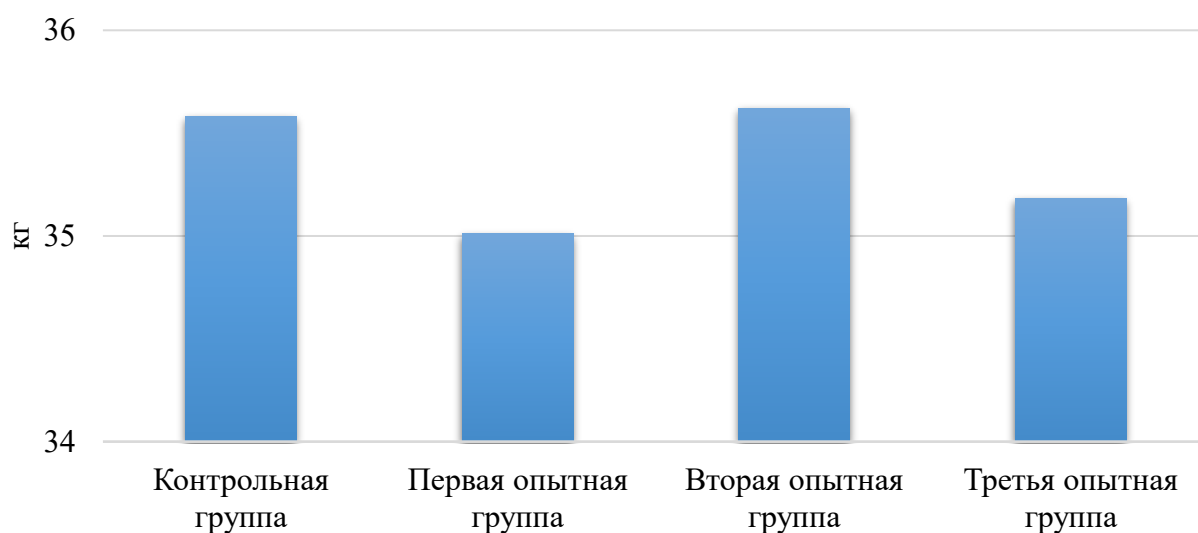


Рисунок 1 – Живая масса суточных телят, кг

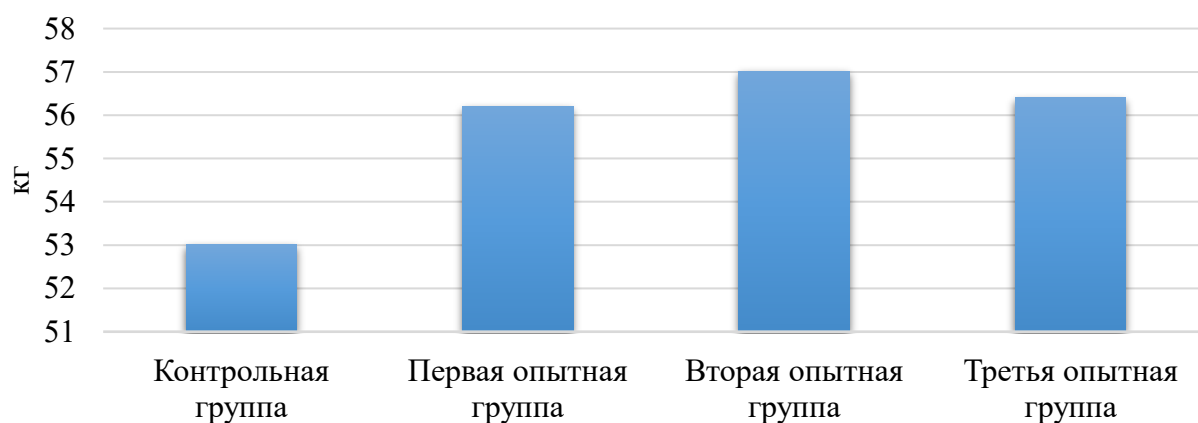


Рисунок 2 – Живая масса 30-дневных телят, кг

В 60-дневном возрасте разница по живой массе между молодняком контрольной и опытных групп несколько снизилась. Телята первой опытной группы опережали сверстников из контрольной группы по живой массе на 2,84 %, второй – на 3,67 % и третьей группы – на 4,26 % (рис. 3).

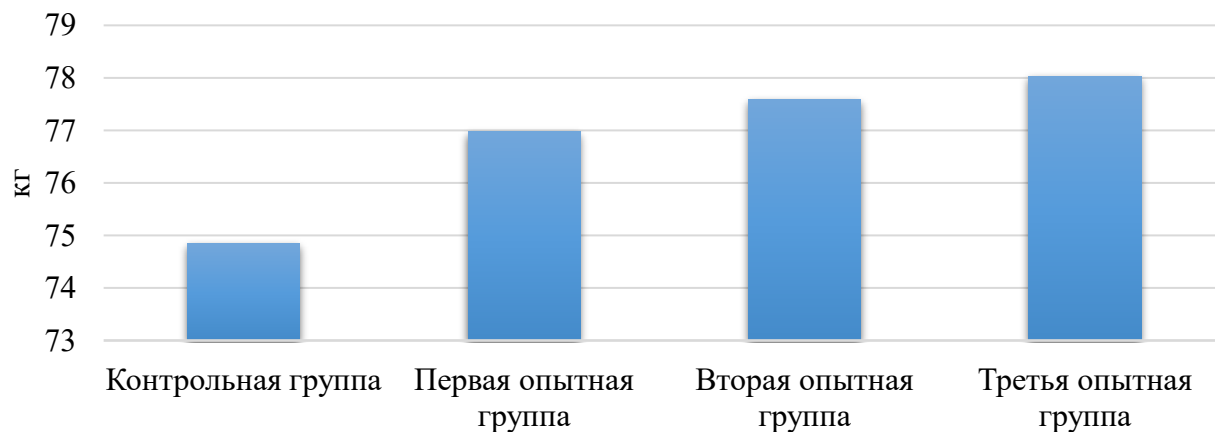


Рисунок 3 – Живая масса 60-дневных телят, кг

К концу наблюдений максимальная живая масса зафиксирована у животных, получавших целлобактерин в дозе 7 г на голову в сутки – $106,70 \pm 2,11$ кг, что на 7,64 % ($p < 0,05$) больше, чем в контроле. Разница в пользу телят первой опытной группы составила 5,32 %, третьей опытной группы – 6,82 % ($p < 0,05$) (рис. 4).



Рисунок 4 – Живая масса 90-дневных телят, кг

В возрастной период 1-30 суток максимальное значение абсолютного прироста живой массы было установлено у телят, получавших ферментно-пробиотическую кормовую добавку. Разница с контролем составила 21,5 % в первой опытной, 22,8 % - во второй и 21,7 % - в третьей опытной группе (рис. 5).

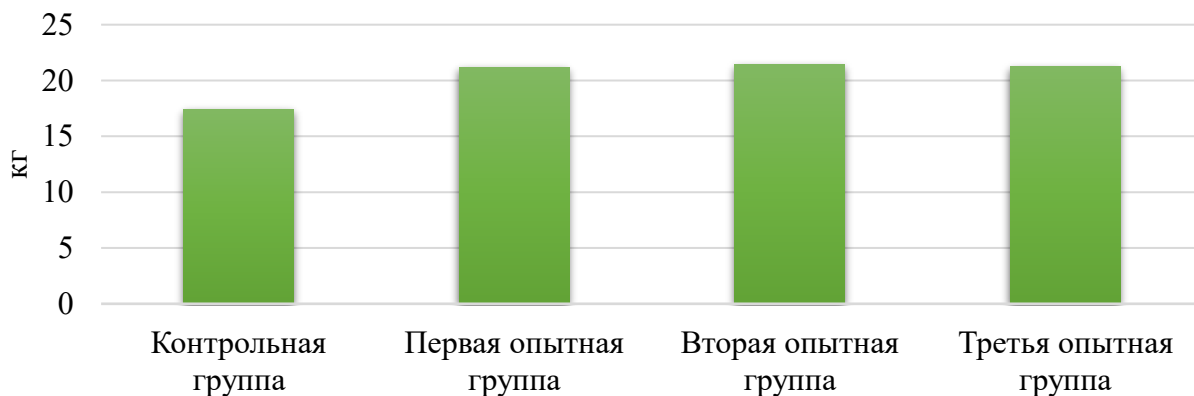


Рисунок 5 – Абсолютный прирост живой массы у телят за период 1-30 суток, кг

За период 30-60 суток показатель был незначительно выше у контрольных представителей на 0,9-5,8 %. В 60-90-дневный период максимальный показатель абсолютного прироста был у молодняка опытных групп с разницей 12,9 %, 19,8 % и 14,7% соответственно (рис. 6).

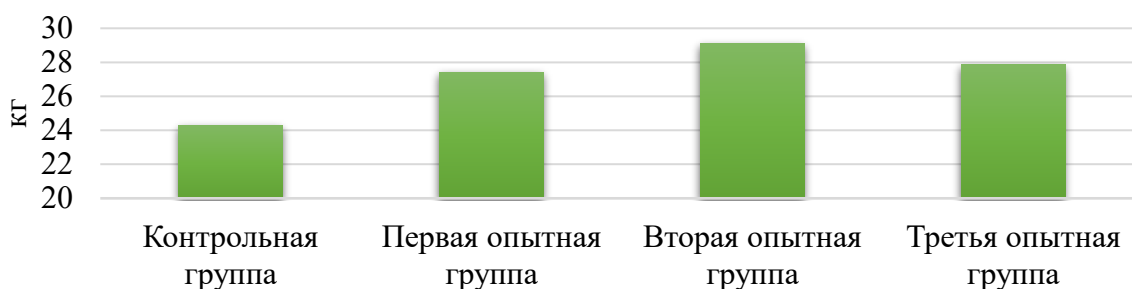


Рисунок 6 – Абсолютный прирост живой массы у телят за период 60-90 суток, кг

За весь период опыта у телят второй опытной группы наблюдался максимальный абсолютный прирост живой массы с превышением контрольного уровня на 11,8 %. У животных первой и третьей опытных групп разница составила 9,2 % и 11,3 % (рис. 7).

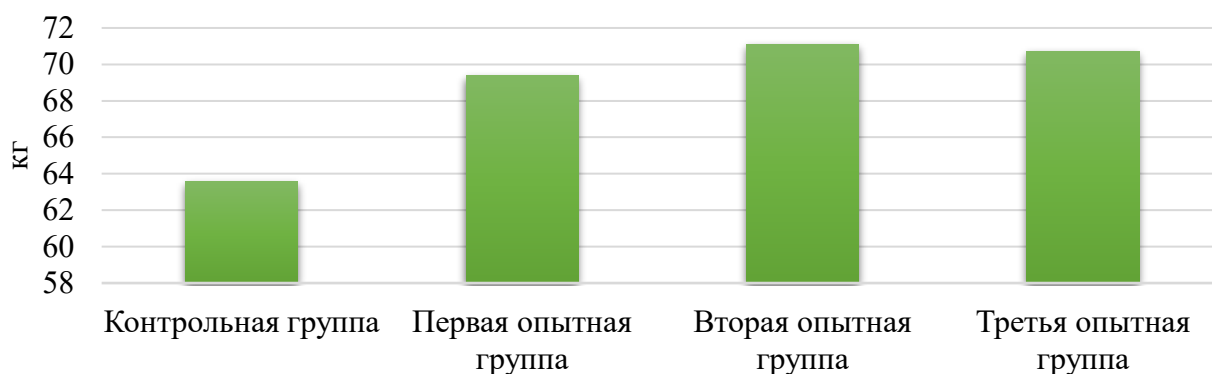


Рисунок 7 – Абсолютный прирост живой массы у телят за период 1-90 суток, кг

Среднесуточный прирост живой массы за период 1-30 суток максимальным был у телят, получавших кормовую добавку – 706,0-713,3 г, что на 125,0-132,3 г больше, чем у сверстников из контрольной группы (рис. 8).



Рисунок 8 – Среднесуточный прирост живой массы у телят в период 1-30 суток, г

В дальнейшем происходило незначительное снижение показателя – на 6,7-42,0 г. В период 60-90 дней телята опытных групп опережали животных из контроля на 104,6 г; 160,6 г; 119,0 г соответственно (рис. 9).

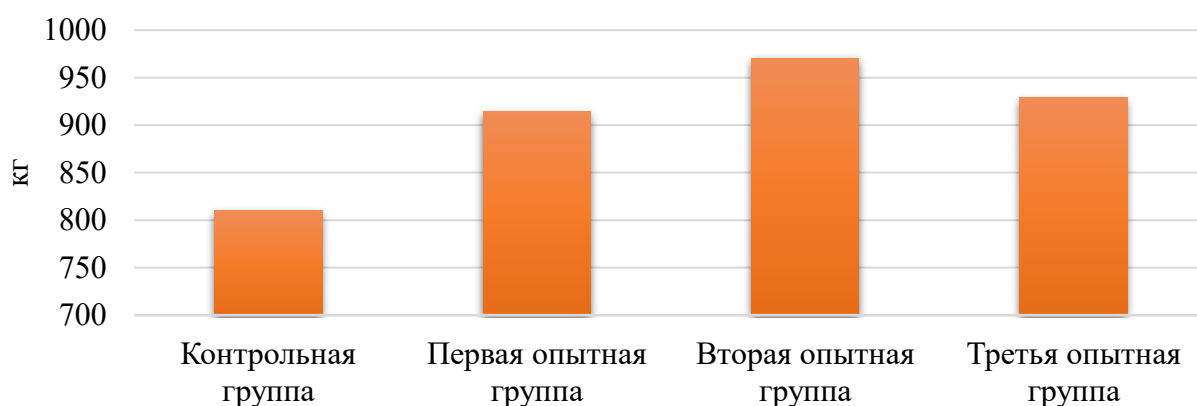


Рисунок 9 – Среднесуточный прирост живой массы у телят в период 60-90 дней, г

За 90 дней выращивания показатель среднесуточного прироста живой массы в контроле составил 706,1 г, что на 64,9 г; 83,7 г и 79,6 г меньше, чем в опытных группах (рис. 10).

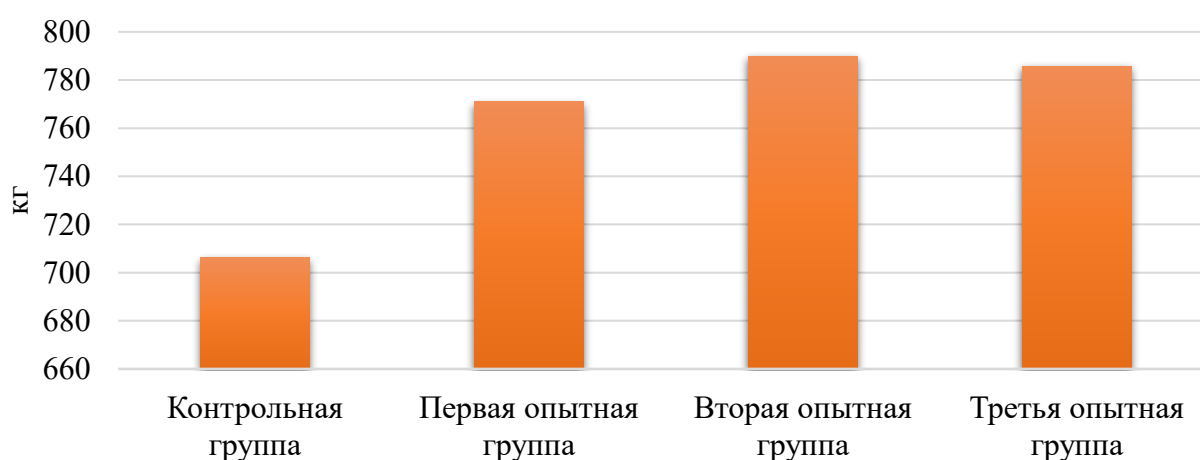


Рисунок 10 – Среднесуточный прирост живой массы у телят за период 1-90 суток, г

Представленные результаты исследования свидетельствуют о положительном влиянии целлюробактерина на рост и развитие телят красной степной породы. Лучшие результаты получены при применении ферментно-пробиотической кормовой добавки в дозе 7 г на голову.

Библиографический список

1. Хромова, Л. Г. Оценка показателей лактации первотёлок голштинской породы в условиях интенсивной технологии / Л. Г. Хромова, Н. В. Байлова, Н. И. Морозова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2025. – Т. 17, № 3. – С. 66-74.
2. Топурия, Г. М. Повышение иммунного статуса и профилактика желудочно-кишечных болезней у телят при применении пробиотического препарата / Г. М. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(108). – С. 218-223.
3. Топурия, Г. М. Применение гермивита при выращивании телят / Г. М. Топурия, А. И. Чернокожев // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 3. – С. 7-8.
4. 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 ГАУ, 2023. – С. 357-360.
5. Топурия Г. М. Состояние факторов естественной резистентности у телят при применении пробиотика Олин / Г. М. Топурия // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2025. – № 2(33). – С. 177-183.
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. 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.
8. Гречкина В. В. Влияние фермента липазы на метаболизм в рубце и усвояемость питательных веществ в организме бычков 14-15-месячного возраста / В. В. Гречкина // Аграрная наука. – 2025. – № 6. – С. 60-66.
9. 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.
10. Сравнительная оценка влияния экзоферментов липазы и амилазы на микробиом рубца жвачных с использованием NGS-секвенирования / В. В. Гречкина, Е. В. Шейда, О. В. Кван [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 119. – С. 202-208.
11. Крапивина, Е. В. Влияние разных доз пробиотика "Тетралактобактерин" на морфобиохимические характеристики гомеостаза телят / Е. В. Крапивина, Д. В. Иванов, Я. В. Лифанова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2011. - № 4 (31). - С. 41-43.
12. Оценка гематологических и биохимических показателей крови телят в зависимости от их происхождения / О. А. Карелина, О. А. Федосова, В. В. Кулаков [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(72). – С. 90-94.

13. Использование пробиотика "Лактоамиловорин" в кормлении телят / А. А. Барымов, И. В. Глебова, О. П. Барымова, С. П. Бугаев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3. – С. 70-73.

14. Кистанова, С.А. Экономическая эффективность молочного скотоводства при использовании пробиотической кормовой добавки / С.А. Кистанова, А.Б. Мартынушкин, М.В. Поляков // Наука молодых - будущее России: сборник научных статей 8-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. – Курск: Университетская книга, 2023. – С. 390-394.

15. Повышение эффективности молочного скотоводства за счет применения жидкой энергетической добавки / К. А. Забара, И. В. Чивилева, Н. Е. Лузгин [и др.] // Инновации в сельском хозяйстве и экологии : Материалы III Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 января 2025 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2025. – С. 127-130.

16. Лапшина, М.А. Технология выращивания телят в молозивный период / М.А. Лапшина, В.А. Позолотина // Студенческая наука к 65-летию РГАТУ: современные технологии и инновации в АПК : материалы студенческой научно-практической конференции. Рязань, 30 октября 2013 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2013. – С. 57-64.

17. Воспроизводительные и продуктивные качества первотелок разной селекции в условиях одного хозяйства / Д. В. Дубов, Л. В. Никулова, О. Ю. Рункина, А. В. Ситчихина // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть 1. – Рязань: Рязанского государственного агротехнологического университета, 2020. – С. 229-235.

18. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2024. – С. 292-296.

Чудакова В.А., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Богоутдинова Е.С., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Уливанова Г.В. к.б.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ И БАХЧЕВЫЕ В КОРМЛЕНИИ ЖИВОТНЫХ

Корнеклубнеплоды и бахчевые культуры являются ценными кормами для животных благодаря своему высокому содержанию питательных веществ, таких как углеводы, витамины, минералы и клетчатка [1, с. 91-92; 5, с. 193-196].

Важно вводить корнеклубнеплоды и бахчевые в рацион животных постепенно, чтобы избежать проблем с пищеварением; учитывать виды и породу животных при выборе конкретных корнеклубнеплодов и бахчевых культур; обращать внимание на качество кормов и соблюдать правила их хранения [2, с. 91-92].

Корнеклубнеплоды – это группа растений, которые запасают питательные вещества в подземных органах, таких как корни, клубни или корневища (рисунки 1-2). Они являются ценным кормом для животных благодаря высокому содержанию питательных веществ, таких как углеводы, витамины, минералы и клетчатка.

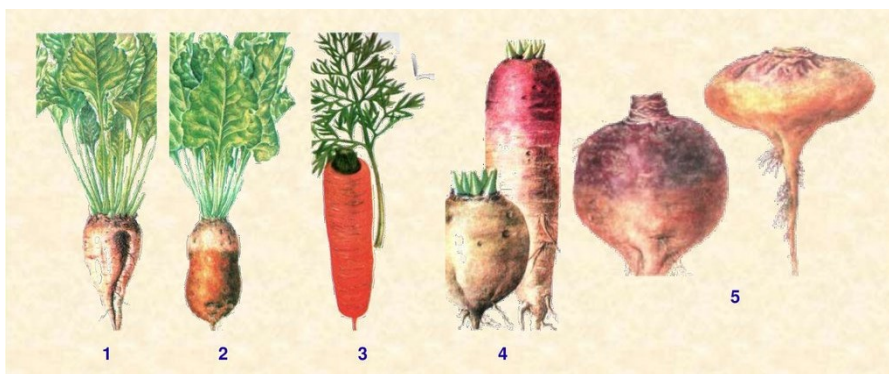


Рисунок 1 – Корнеплоды. 1 – свекла сахарная, 2 – свекла кормовая,
3 – морковь, 4 – турнепс, 5 – брюква

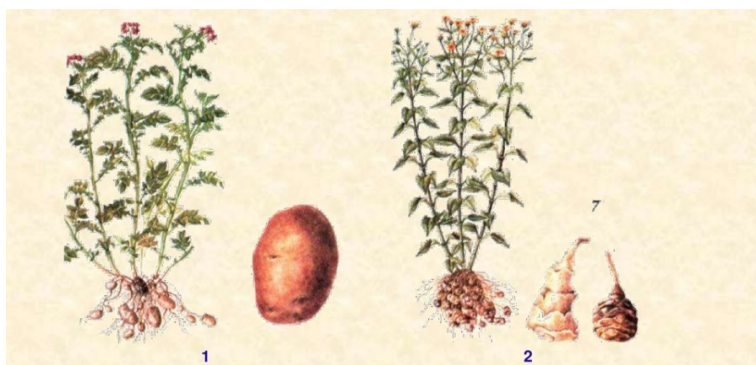


Рисунок 2 – Клубнеплоды. 1 – картофель, 2 – земляная груша (топинамбур)

Рассмотрим основные виды корнеклубнеплодов, используемые в кормлении сельскохозяйственных животных:

- Свекла. В кормлении можно использовать как кормовую, так и полусахарную свеклу. В ее состав входят легкорастворимые сахара, обеспечивающие стимуляцию аппетита и улучшение поедаемости рациона. Совокупность минеральных веществ и витаминов способствует улучшению состояния шерсти и кожи животных.

- Морковь. В основном этот корнеплод рассматривают как источник каротина – провитамина А, который необходим для обеспечения нормального состояния эпителиальной ткани (например, кожных покровов), ускорения окислительно-восстановительных процессов в организме животных. Кроме того, витамин А обладает антиоксидантной активностью и способствует повышению иммунитета.

- Картофель. Основной углевод картофеля – крахмал – является легкоусвояемым источником энергии. Существуют специальные фуражные сорта картофеля, которые повышают экономическую эффективность использования рационов, поскольку наряду с экономией средств на покупку более дорогостоящих кормов картофель позволяет повысить выход готового продукта (например мяса) [6, с. 7-27].

Корнеклубнеплоды обладают рядом преимуществ в кормлении животных:

Высокая питательная ценность. Они содержат значительное количество углеводов (крахмал, сахара), витаминов (в основном группы В и каротин), минеральных веществ (калий, фосфор, кальций) и клетчатки. Это важные компоненты для поддержания здоровья и продуктивности животных. Различные виды корнеклубнеплодов отличаются по составу и концентрации этих компонентов.

- Доступность и относительная дешевизна: в некоторых регионах корнеклубнеплоды могут быть доступны по более низкой цене, чем другие корма, что делает их экономически выгодным вариантом.

- Высокая энергетическая ценность: крахмал и сахара в корнеклубнеплодах обеспечивают животных необходимой энергией для жизнедеятельности и продуктивности.

- Разнообразие видов: различные корнеклубнеплоды имеют разный химический состав и, следовательно, разную питательную ценность, что позволяет создавать разнообразный и сбалансированный рацион.

- Хорошая усвояемость: животные обычно хорошо усваивают корнеклубнеплоды, особенно если они предварительно измельчены или правильно приготовлены.

- Сохранение влаги: при использовании в кормах, богатые влагой клубнеплоды способствуют поддержанию оптимального водного баланса в организме животных.

- Повышение аппетита: привлекательный вкус и запах корнеклубнеплодов могут способствовать улучшению аппетита животных и более эффективному потреблению корма.

– Улучшение пищеварения: клетчатка в корнеклубнеплодах способствует нормализации работы желудочно-кишечного тракта.

Несмотря на ряд преимуществ, использование корнеклубнеплодов в кормлении животных имеет и недостатки:

– Высокое содержание крахмала и сахаров: это может приводить к проблемам с пищеварением, особенно у животных с низкой ферментной активностью, чувствительными к углеводному набору или с нарушениями обмена веществ. Избыток углеводов может способствовать ожирению, диабетическим проблемам и другим метаболическим нарушениям.

– Потенциально высокая концентрация токсичных веществ: некоторые корнеклубнеплоды (особенно картофель) содержат гликоалкалоиды, которые в больших количествах могут быть токсичны для животных. Сырые или ненадлежаще приготовленные клубни могут нанести вред. Некорректное хранение также может влиять на содержание токсинов. Кроме того, различные виды имеют свой состав токсичных компонентов, их концентрация зависит от сорта, стадии роста и условий выращивания.

– Неполноценный состав питательных веществ: хотя корнеклубнеплоды содержат углеводы, минералы и витамины, их профиль питательных веществ часто неполный. Недостаточно протеина, жиров или других важных биологически активных соединений.

Кроме вышеперечисленных к недостаткам следует отнести сложности в хранении корнеклубнеплодов, необходимость их предварительной обработки. Например, следует быть осторожным с использованием сырого картофеля, поскольку он может содержать соланин – растительный гликоалкалоид, вызывающий токсическое угнетение нервной системы [2, с. 116-126].

Среди бахчевых культур, используемых в кормлении животных выделяют кормовые сорта арбуза, тыквы, кабачка (рисунок 3).



1 – кормовой арбуз



2 – кормовая тыква



3 – кормовой кабачок

Рисунок 3 – Кормовые бахчевые культуры

– Кормовая тыква скармливается в сыром измельченном виде или в смеси с другими кормами, например для кормления свиней кормовая тыква может использоваться в смеси с другими кормами в количестве до 3 кг. Питательность кормовой тыквы составляет примерно 0,2 к ед; он содержит большое

количество (до 90-92 %) физиологически связанной воды, а также относительно много безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – до 5,0-5,5 %/ кг СВ.

– Кормовые кабачки (зеленцы) используются как сочный корм главным образом в кормлении крупного рогатого скота. По питательности они уступают кормовой тыкве и содержат меньше сухого вещества, поэтому их не рекомендуют для использования в кормлении свиней. Использование кормовых кабачков не ограничивается скармливанием в свежем виде. Существуют методики изготовления комбисилоса с добавлением кормовых кабачков. Кроме того, их можно использовать для повышения питательной ценности соломенной резки.

– Кормовой арбуз. В основном кормовые сорта арбуза используются в южных районах России, где расположены основные места их выращивания. По питательной ценности занимает промежуточное положение между тыквой и кабачками. В основном используется для кормления крупного рогатого скота как в свежем виде, так и в смеси с другими кормами [6, с. 17-27].

В целом, бахчевые культуры не являются полноценным кормом, а скорее дополнением к рациону, которое должно быть тщательно учтено в соответствии с потребностью животного. Необходимо избегать использования больших количеств бахчевых, особенно для животных с известными проблемами пищеварения. Использование бахчевых как основного компонента корма может привести к серьезным проблемам со здоровьем [3, с. 116-126; 4, с. 42-60].

Библиографический список

1. Векторы развития молочного скотоводства в России / В.И. Скалецкая, С.А. Зотова, А.С. Карелин, О.А. Карелина // Перспективные научные исследования высшей школы : Материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 25 мая 2023 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 165-166.

2. Калашникова, А.П. Технология кормопроизводства и кормоприготовления. / А.П. Калашникова, В.А. Квасникова, Е.В. Русинова. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010 – 156 с.

3. Рындин, А.Ю. Место корнеклубнеплодов в кормовых рационах и факторы, влияющие на качество их очистки / А.Ю. Рындин, П.А. Савиных // Вестник НГИЭИ, vol. 2, №. 6 (7). –2011. – С. 116-126.

4. Фисинин, В.И Кормопроизводство / В.И. Фисинин, В.В. Чумаченко, А.П. Фомин. М.: КолосС, 2004 – 131 с.

5. Чирихина, В.А. Влияние добавки «Мепрон» на продуктивные качества коров / В.А. Чирихина, О.А. Карелина // Студенческая наука: современные технологии и инновации в АПК : Материалы студенческой научно-практической конференции, Рязань, 30 апреля 2015 года. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С. 193-196.

6. Шульгин, А.Ф. Влияние корнеплодов и бахчевых культур на продуктивность сельскохозяйственных животных / А.Ф. Шульгин, В.А.

Алексеев, В.И. Фисинин В.И // Вестник сельскохозяйственной науки, 2008 – С. 17-27.

7. Кормление высокопродуктивных молочных коров / Г. Г. Нуриев, Л. Н. Гамко, С. И. Шепелев, В. Е. Подольников. - Брянск: Брянский ГАУ, 2015. - 46 с.

8. Грибановская, Е. В. Развитие агропродовольственных систем с учетом долгосрочных климатических изменений / Е. В. Грибановская, М. В. Евсенина // Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. Том 1. – Курск, 2020. – С. 141-145.

9. Ярован, Н. И. Влияние сочетанного применения плодов тыквы обыкновенной, корнеплодов моркови красной и лецитина на среднесуточный удой и качество молока коров / Н. И. Ярован, Г. Ф. Рыжкова, Е. Ю. Меркулова // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 6(81). – С. 67-71.

10. Строкова, Е.А. Оптимизация кормопроизводства и кормления животных / Е.А. Строкова, Е.В. Меньшова, Н.В. Барсукова // Проблемы развития современного общества : сборник научных статей 5-й Всероссийской научно-практической конференции. – Курск: ЮЗГУ, 2020. – С. 174-180.

11. Захаркин, В. В. Анализ кормовой ценности корнеплодов и их значение в рационах животных / В. В. Захаркин, Д. М. Савушкин, Н. Е. Лузгин // Материалы Всероссийской национальной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения профессора Анатолия Михайловича Лопатина, Рязань, 12–13 ноября 2019 года / ФГБОУ ВО Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, Совет молодых ученых. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 100-104.

12. Сравнительный подход в выборе кормов для спортивных лошадей / А.С. Карелин [и др.] // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений молодых ученых в животноводстве, ветеринарной медицине и экологии : материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Рязань, 08 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 169-175.

13. Никулова, Л. В. Сравнительный анализ содержания нитратов в растительной продукции АПК / Л. В. Никулова, Э. О. Сайтханов, М. Н. Британ // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 39-45.

УДК 639.3.032:597-131

*Новиков Т.М., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Позолотина В.А., к.с.-х.н., доцент
Глотова Г.Н., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИНОГЕНЕЗА КАК МЕТОДА СЕЛЕКЦИИ РЫБ

Живая природа поражает своим уникальным свойством к сохранению, изменению и передаче генетического материала. Все живое: от простейших амёб и водорослей до высших млекопитающих и покрытосеменных растений, несмотря на сложность и особенности строения своего организма, все стремится продолжить свой род самыми разнообразными способами. В нашем привычном понимании для размножения требуется два организма, а именно мужской и женский, или один, например, для деления на материнский и дочерний организмы.

Однако в природе существуют и другие интересные способы самовоспроизводства, как например половое размножение без оплодотворения. Многие примитивные организмы в ходе своего эволюционного развития приобрели способность к чередованию поколений, размножающихся половым и бесполом способами. У некоторых видов подобная смена происходит регулярно, то есть за каждым бесполом следует половое воспроизводство, в то время как другие организмы прибегают к определённому способу размножения только в условиях, когда обычным методом невозможно или невыгодно производить потомство, когда это приведет к его гибели или вырождению, в условиях повышенной опасности [1, с. 245].

На сегодняшний день ученые выделяют две формы чередования поколений: первичную и вторичную. Разница заключается лишь в том, что в первом случае происходит правильное чередование полового и бесполого размножения. Это характерно для тех существ, которые эволюционно достигли ступени с основным типом воспроизводства в виде полового способа, но все же регулярно прибегают и к бесполому, не утратив его. При вторичной смене для живого организма типично именно половое размножение, а бесполое используется только в исключительных случаях. При этом вторичная форма также делится в свою очередь на две другие. Она бывает в виде метагенеза – чередование полового размножения с вегетативным, когда дочерний организм образуется из части тела материнского (организм при этом обладает исключительной способностью к регенерации), и в виде гетерогенеза – смены типичного полового способа размножения с партеногенезом [2, с. 49].

Партеногенез (от древнегреческого παρθένος γένεσις, что переводится дословно как «девственное зарождение») подразумевает под собой развитие яйцеклетки без оплодотворения сперматозоидом с последующим полноценным

развитием в полноценный и типичный для данного вида живой организм. Явление партеногенетического способа размножения часто встречается в природе. Самым известным примером, пожалуй, являются пчелы. У этих насекомых преобладает телитокия, то есть форма партеногенеза, при котором из неоплодотворенных яйцеклеток развиваются только самки [2, с. 33].

Практическое применение знаниям о половом размножении без оплодотворения смогли найти в середине прошлого века ученые Б. Л. Астауров и З. А. Струнников. Первый разработал методы повышения образования в потомстве большего количества самок, а второй исследователь – методы получения уже большего количества самцов. Благодаря подобным опытам начались работы по селекции карповых, обладающих способностью к схожему с партеногенезом способом размножения, а именно гиногенезом. Гиногенез – это особая форма полового размножения, зачастую выделяемая как одна из форм партеногенеза, заключающаяся в образовании организма из одной яйцеклетки под контролем материнской наследственности, при этом ядро сперматозоида и яйцеклетки не сливаются, так как генетический материал от самца инактивируется в плазме материнской клетки, но при этом процесс дальнейшего развития организма не произойдет, если не будет осеменения, пусть даже и прерванного. Говоря о семействе карповых рыб, обладающих гиногенезом, выделяют вид серебряного карася (*Carassius gibelio*), который вплоть до 2003 года считался подвидом золотого карася (*Carassius auratus*) и был известен как обыкновенный серебряный карась (*Carassius auratus gibelio* Bloch), из-за чего в литературе более поздних лет упоминается именно так. В водоемах дальневосточного района ведения рыбного хозяйства в нерестовых популяциях половое соотношение примерно одинаково [3, с. 23].

Однако подобная схожая пропорция мужских и женских организмов вовсе не наблюдается в европейской части России и даже скорее напротив, ведь согласно подсчетам ихтиологов, в этой местности преобладают самки, участие в размножении при этом принимают самцы других видов карасей и карповых. Повышение численности серебряных карасей в подобных популяциях регистрируется лишь при неблагоприятных условиях. Именно поэтому вид серебряных карасей способен выживать в водоемах с напряженным гидрохимическим режимом. Самки серебряных карасей не только доминируют над представителями противоположного пола своего вида, но также и выживают из мест типичного обитания и другие виды рыб. Хотя данная информация и не является в полной мере официальной и проверенной. Открытие естественного гиногенеза у самок серебряного карася, с последующим его изучением, связано с фамилиями таких исследователей как Д. Д. Ромашов и К. А. Головинская. Анализ основных признаков и полового состава потомства показал, что в поколении F1, полученным в ходе гиногенеза, у серебряных карасей нет наследственных признаков отцовского организма, а также, что все поколение F1 преимущественно состоит из самок. Развивающиеся из икры, пусть даже и очень редко, самцы при таком типе воспроизводства обыкновенно были недоразвиты, имели дефекты половой системы и были признаны нежизнеспособными в ходе дальнейших исследований.

При этом вне зависимости от скрещивания самок серебряного карася из «однополых», то есть дающих потомство одного пола, в данном случае только самок, популяций с различными видами самцов, будь то представители этого же вида карасей или других видов, все равно в ходе экспериментов получали потомство, полностью идентичное материнским формам, разумеется, именно при правильном выборе популяции. Примечательно, что при скрещивании самок так называемой «двуполой» формы с самцами своего вида в поколении F1 выход дочерних организмов составлял в равном соотношении самок и самцов, способных к дальнейшему размножению, и в поколении F2 также получали и самцов и самок. А при скрещивании подобной формы самок серебряного карася уже с самцами золотого карася получали полностью жизнеспособные гибриды, но которые при этом не могли давать потомства. Подобным гибридам был присвоен статус стерильности. В ходе цитологических анализов установлено, что на начальных стадиях развития «однополого» потомства в ходе оплодотворения сперматозоид проникает в яйцеклетку, но его головка не преобразуется в мужской пронуклеус, а потому не принимает участия в дальнейшем процессе формирования зародыша. При этом нельзя сказать, что самки способны к партеногенезу – им необходимы половые клетки самцов, но не как источник генетического материала, а как пусковой механизм. Также установлено, что «двуполых» самок осуществляется обычный мейоз со всеми характерными ему стадиями и процессами. Первое мейотическое деление завершается незадолго до овуляции с выделением первого направительного тельца. Вытекающая в момент овуляции икра, находится в метафазе 2 и содержит одинарный, гаплоидный набор хромосом. Разберем подробнее некоторые этапы мейотического деления и образования нового организма у двух форм самок серебряного карася. После расщепления оболочки ядра у самок, которые впоследствии дают потомство одного пола, происходит спирализация хромосом и образование зоны лучистости в виде многополюсной фигуры, отдаленно напоминающую звезду. Начиная с этой стадии число хромосом превышает диплоидное, а позднее происходит формирование трехполюсного веретена деления. Митотические центры выстраиваются в виде треугольника с равными сторонами, распределяя хромосомы таким образом, что они не образуют единой метафазной пластинки, но поровну распределяются между вершинами фигуры, то есть равностороннего треугольника. Но по мере сближения центров, как будто стремясь вернуться к типичному для организма процессу, происходит слияние полюсов распределения хромосом и можно наблюдать биполярность. Деление мейоза не приводит к редукции и после его анафазы униваленты создают триплоидную пластинку второго деления мейоза. Вышеизложенные данные подтверждают наблюдение, что у самок «однополой» формы серебряных карасей не происходит конъюгации. У «двуполых» же самок напротив, не обнаруживается каких-либо изменений и после второго мейотического деления. Выделяется второе направительное тельце, формируются мужские и женские пронуклеусы их сближение и образование метафазной пластинки первого деления дробления. Мейоз у гиногенетических самок включает два деления:

первое, не связанное с редукцией, и второе – эквационное, равнозначное митозу [5, с. 11].

Практическое применение знаний о естественном гиногенезе выражается в индуцированном гиногенезе. Под данным термином понимают получение гиногенетического потомства от видов, размножающихся обычным половым способом.

При этом необходимо пройти два этапа: 1) инактивировать спермии, 2) удвоить хромосомный набор яйцеклетки. Первый этап осуществляется воздействием на мужские половые клетки высокими дозами мутагенов, в качестве которых используют высокие дозы радиации, то есть прибегают к так называемому радиационному гиногенезу. Ионизирующая радиация в дозировке 100-200 кР или ультрафиолетовое излучение в дозировке 300 Дж/м² губительно воздействует на хромосомы, разрушая их, но не всю клетку, в результате чего спермии сохраняют подвижность в воде и способность проникать в яйцеклетку и побуждать ее к развитию.

Однако теперь возникает проблема, которую необходимо решить на втором этапе. Дело в том, что в ходе индуцированного гиногенеза у организмов, не размножающихся преимущественно таким способом, дальнейшее развитие потомства невозможно, так как проникший в яйцеклетку сперматозоид не несет генетического набора, в результате чего образуется гаплоидный зародыш, развивающийся под контролем одинарного женского набора хромосом, и в последствии погибающие в период вылупления из икры [4, с. 259].

Чаще всего используют «температурные шоки», то есть воздействуют близкими к летальным температурами (пониженными ил повышенными) на икру, находящуюся в стадии метафазы II или анафазы I, то есть как на неоплодотворенную, так и на оплодотворенную соответственно. Реже такой метод применяют на стадии первого деления дробления. В результате продукты второго мейотического деления находятся и далее в яйцеклетке, формируя диплоидное ядро, что приводит к повышенной гомозиготизации. К сожалению, высокая степень гомозиготизации негативно сказывается на потомстве. Так, например, известны многочисленные случаи появлений на втором и третьем году жизни у карпов, полученных в ходе индуцированного гиногенеза, различных уродств, повышения восприимчивости к инфекционным заболеваниям, нарушение стабильной работы половой системы, ее недоразвитие.

Однако не стоит забывать, что гиногенезу должна предшествовать тщательная племенная работа и выявление групп организмов с высокой комбинационной способностью, следовательно, невозможно использовать лишь один гиногенетический способ селекции, но только в комплексе. Примером грамотного использования такого метода разведения служит получение гиногенетических гибридов венгерского карпа, которые превосходили своих кросс родственников на 10 % по продуктивности [5, с. 47].

Регуляция пола на большинстве рыбоводческих хозяйств имеет решающее значение, так как именно самки созревают позднее и растут лучше,

чем самцы, давая при этом продукцию более лучшего качества и в большем объеме, и уже на сегодняшний день гиногенез незаменим при разведении карпа, радужной форели, тиляпий, белого толстолобика и многих других видах рыб.

Библиографический список

1. Власов, В. А. Технология производства продукции биоресурсов: учебник для СПО / В. А. Власов, А. В. Жигин. – Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 400 с. Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/509069>.
2. Кадиев, А. К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации: учебное пособие / А. К. Кадиев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 332 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130187>.
3. Власов, В. А. Селекционно-племенная работа в рыбоводстве: учебник для вузов / В. А. Власов, Г. И. Пронина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 212 с.
4. Пигаль, С. П. Искусственное осеменение рыб / С. П. Пигаль, В. А. Позолотина, Г. Н. Глотова // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, Рязань, 11 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 259-264.
5. Катасонов, В. Я. Селекция и племенное дело в рыбоводстве / В. Я. Катасонов, Н. Б. Черфас – Москва.: Агропромиздат, 1986 – 183 с.
6. Каширина, Л. Г. Морфо-физиологические и продуктивные показатели ленского осетра, выращенного на установке замкнутого водообеспечения / Л. Г. Каширина, Л. А. Павлова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 219-224.
7. Новикова, Т. В. Гибридизация в рыбоводстве / Т. В. Новикова, А. С. Свириденко // Агропромышленный комплекс: контуры будущего : Материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 06–08 декабря 2017 года. Том Часть 2. – Курск: Курская ГСХА им. профессора И.И. Иванова, 2018. – С. 41-44.
8. Зоология. Учебное пособие для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов направления подготовки 36.03.02 – Зоотехния / И.Ю. Быстрова, А.И. Новак, О.А. Федосова. - Рязань, 2014 – 128 с.
9. Никулова, Л. В. Санитарная и токсикологическая оценка пресноводной рыбы по некоторым показателям / Л. В. Никулова // Инновационные научно-технологические решения для АПК: вклад университетской науки : материалы 74-й международной научно-практической конференции, рязань, 20 апреля 2023 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 491-496.

УДК 611.8:591.48:597.211

*Петренко А.В., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Позолотина В.А., к.с.-х.н., доцент
Глотова Г.Н., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА ЛАНЦЕТНИКА

Строение тела ланцетника сочетает в себе базальные черты типа Хордовые, отличаясь от подтипа позвоночных сохранением наиболее примитивных черт морфологии, что делает его уникальным ныне живущим объектом для изучения филогенеза всего типа. Последние достижения генетики, молекулярной биологии и других наук позволили более детально изучить центральную и периферическую нервную систему представителей класса Cephalochordata. В данной обзорной статье рассмотрены современные данные о структурах периферической нервной системы ланцетника, гомологичных черепно-мозговым нервам позвоночных.

Млекопитающие, являясь наиболее прогрессивным классом в подтипе позвоночных, имеют 12 пар черепно-мозговых нервов. Рептилии имеют 11 пар черепно-мозговых нервов, рыбы – 10 пар, у амфибий разными исследователями выделяется 10 либо 11 пар [1, с. 115-118; 2, с. 259].

У костных рыб, как эволюционно более древнего класса, XI и XII пары по строению и функциям мало отличаются от спинномозговых нервов, в связи, с чем большинство исследователей не выделяет данные пары как черепно-мозговые. Весьма ценными для изучения филогенеза периферической нервной системы являются миксины, у которых, кроме отсутствующих, как и у рыб, XI и XII пары черепно-мозговых нервов, не выделяются в качестве отдельных пар глазодвигательный, блоковый и отводящий нервы.

Однако 7 пар черепно-мозговых нервов миксины явно контрастируют со схемой нервной системы ланцетника, у которого, ввиду отсутствия, как черепа, так и полноценного головного мозга, исследователи выделяют спинномозговые нервы, но до недавнего времени в литературе отсутствовали упоминания о каких-либо структурных и функциональных гомологах либо аналогах черепно-мозговых нервов позвоночных, хотя имеющиеся данные об органах чувств представителей класса головохордовых, а также некоторые особенности строения ростральной части тела предполагают, что нервная система ланцетника должна включать структуры, морфологически и/или функционально гомологичные черепным нервам позвоночных. Гомологичность

черепно-мозговых и спинно-мозговых нервов позвоночных изучена достаточно хорошо, при этом отмечено, что одни нервы (V, VII, VIII, IX, X пары) гомологичны дорсальным корням, другие (III, IV, VI, XII пары) – вентральным корням смешанных спинно-мозговых нервов, при этом они сохраняют примитивное строение, напоминая строение спинно-мозговых нервов ланцетника, у которого также дорсальные и вентральные корни спинно-мозговых нервов не соединяются в смешанный нерв [3, с. 810].

Следует отметить, что тройничный нерв, являясь смешанным, классифицируется как гомолог дорсальных корней вследствие того, что у наиболее примитивных организмов, таких, как миксины, данная пара нервов является чисто чувствительной. Смешанным тройничный нерв становится в ходе филогенетического развития у более высокоорганизованных животных. Это также может являться дополнительным свидетельством в пользу теории формирования некоторых черепно-мозговых нервов на более ранней стадии эволюционного развития, еще до появления подтипа позвоночных.

Особенный интерес представляют две роstralные пары нервов ланцетника. В результате исследований с использованием иммуногистохимического окрашивания целых препаратов и трансмиссионной электронной микроскопии группой ученых из Японии были сделаны следующие выводы. Первый нерв, вероятно, пара чисто сенсорных нервов, отходит от переднего кончика нервного канала. Этот нерв, может быть, топографически сопоставим с преоптическим нервом (задней ветвью терминального нерва) у двоякодышащих рыб. Однако нейрон, который первым отращивает свой аксон, располагался в продолговатом мозге, как и в других задних нервах. Один из экстрамедуллярных первичных сенсорных нейронов, тельца де Куатрефажа, появлялся у личинок с ртом и двумя передними жаберными порами. Их аксоны, по-видимому, связаны с эфферентным аксоном первого нерва. Второй нерв, наиболее сложный из тех, что появляются во время эмбрионального и раннего личиночного развития, иннервирует преоральную ямку и ротовую область. Третий и четвертый нервы с левой стороны также иннервировали ротовую область. Схема иннервации передней части тела личинки отличается от организации у взрослых особей, что указывает на сегментарную перестройку нервного снабжения в процессе развития [4, с. 416].

Первая пара нервов ланцетника является чисто сенсорной, имеет хемочувствительные рецепторы. Первая и вторая пара нервов ланцетника иннервируют кожные покровы роstralной части тела, что вызывает предположение об аналогии их с тройничным нервом позвоночных. Данные пары не имеют вентральных (двигательных) корешков, что также может указывать на сходство с наиболее филогенетически древним вариантом тройничного нерва. Некоторые исследователи рассматривают первую либо вторую пару нервов ланцетника, либо их совокупность как аналог чувствительных ветвей тройничного нерва позвоночных [5, с. 574].

Данные нервы иннервируют кожу роstralной части тела ланцетника, щупальца предротовой воронки и саму ротовую воронку, обеспечивают тактильную и химическую чувствительность. Если будет подтверждено

предположение о том, что в ходе филогенетического развития позвоночных эти нервы объединились в единый ствол и дали начало тройничному нерву, то предположение о гомологичности данных структур будет оправдано. Однако, в настоящее время недостаточно данных, чтобы однозначно интерпретировать структурные и функциональные аналогии данных структур как доказательство их гомологичности.

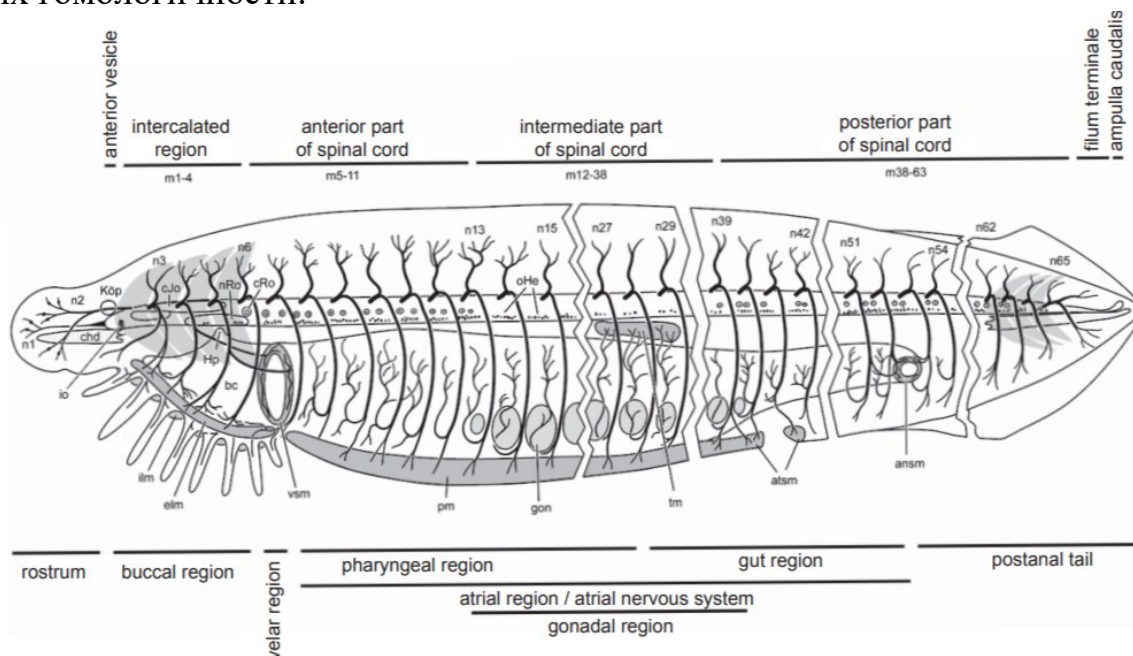


Рисунок 1 – Периферическая нервная система ланцетника

Спинномозговые нервы ланцетника описаны как имеющие примитивное строение в том смысле, что дорсальные (чувствительные) и вентральные (двигательные) корни не соединяются, образуя смешанный нерв, а идут независимо. Однако данные нервы ланцетника сравнивали со спинномозговыми и черепно-мозговыми нервами миног. Не было обнаружено доказательств, позволяющих разделить периферические нервы на черепно-мозговые и спинномозговые, как это существует у позвоночных. Эти характеристики периферической нервной системы у ланцетника указывают на то, что у этого животного довольно примитивная система периферических нервов, что затрудняет анализ гомологии с позвоночными. Было установлено, что дорсальные спинномозговые корни ланцетника сходны со смешанными сенсорными и двигательными дорсальными корешками многих черепных нервов миног, но не с чисто сенсорными дорсальными спинномозговыми корнями миног и челюстноротых. Аналогично, черепно-мозговые нервы V, VII, IX и X у миног, а также все спинномозговые нервы ланцетника, не имеют отдельного вентрального двигательного корешка, который является постоянной особенностью всех спинномозговых двигательных корней у миног и других позвоночных. На основании этих сходств и различий выдвинуто предположение, что черепно-мозговые и спинномозговые нервы у позвоночных являются независимо возникшими серийными гомологами элементов предкового паттерна, подобного ланцетнику [6, с. 98].

Дальнейшая эволюция включала добавление ганглиев, происходящих из нервного гребня, к большинству черепно-мозговых и всем спинномозговым нервам, а также добавление ганглиев, происходящих из плакод, ко многим черепно-мозговым нервам.

У ланцетника двигательные нервы не отходят к мышцам, в то время как мышцы имеют цитоплазматические отростки, приближающиеся к поверхности мозга, где они контактируют со своими двигательными нейронами. Данный факт может являться следствием регрессии ранее существовавших предковых двигательных нервов в линии ланцетника, либо сохранением предкового состояния, характерного для предшественников позвоночных, которые впоследствии эволюционировали в стандартные нервные двигательные корешки. Современные знания об эволюции двигательной системы у позвоночных получены из ряда исследований, которые связывают организацию двигательных нейронов, расположенных в вентральных рогах спинного мозга, с расположением иннервируемых ими мышц [7, с. 271].

Спинной мозг ланцетника отдает метамерную последовательность дорсальных спинномозговых нервов, сходную с нервами позвоночных, состоящую из чувствительных корешков, проходящих через миосепты и иннервирующих кожу. В отличие от них, вентральные двигательные корешки отсутствуют, и иннервация мышц осуществляется посредством мышечных отростков, которые достигают поверхности спинного мозга и контактируют с двигательными нейронами. Миотомы ланцетника синтезируют глубокие быстросокращающиеся волокна, присутствующие во всех сомитах, поверхностные медленносокращающиеся волокна, избирательно отсутствующие в первом сомите, и промежуточные волокна. Нервно-мышечный синапс между аксонами соматических двигательных нейронов и отростками мышечных клеток (мышечными корешками или хвостами) располагается рядом с базальной пластинкой, покрывающей нервный ствол.

Среди ученых наиболее распространена концепция, согласно которой черепно-мозговые нервы у позвоночных представляют собой последовательные гомологи примитивных спинномозговых нервов, представленных сенсорными дорсальными и двигательными вентральными корешками. Считается, что эти примитивные нервы «трансформировались» в черепные нервы путем избирательной утраты или приобретения определенных компонентов [8, с. 748].

Однако, ранее существовала иная точка зрения, которая гласит, что голова и туловище дифференцировались друг от друга на стадии, когда смешанные двигательные и чувствительные дорсальные корешки были единственными присутствующими нервными корешками; предположительно, черепно-мозговые и спинномозговые нервы впоследствии независимо эволюционировали из такой общей основы, и получившиеся типы нервов были настолько разными, что в двигательные черепно-мозговые нервы не являются по происхождению и функциям гомологичными вентральным корешкам спинномозговых нервов. В настоящее время такая концепция не принимается большинством ученых.

Библиографический список

1. Калашников, И. Н. Филогенез систем органов хордовых животных / И. Н. Калашников, Т. Г. Щербатюк. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО НижГМА, 2017. – 130с.
2. Пигаль, С. П. Искусственное осеменение рыб / С. П. Пигаль, В. А. Позолотина, Г. Н. Глотова // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии, 11 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 259-264.
3. Климов, А. Ф. Анатомия домашних животных: учебник / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. – 8-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 1040 с.
4. Раннее развитие периферической нервной системы у ланцетника / К. Ясуи [и др.] // The Journal of comparative neurology. – 1998. – №4. – С. 415-425.
5. Кутчин, Х. Л. Исследования периферической нервной системы ланцетника / Х. Л. Кутчин // Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. – 1913. – № 10. – С. 571-624.
6. Фрицш, Б. Организация черепных и спинномозговых нервов у ланцетника и миноги: свидетельство существования предковой модели черепных нервов / Б. Фрицш, Р. Г. Норткатт // Acta anatomica. – 1993. – № 3. – С. 96-109.
7. Фетчо, Дж. Р. Обзор организации и эволюции мотонейронов, иннервирующих осевую мускулатуру позвоночных / Дж. Р. Фетчо // Brain research. – 1987. – № 3. – С. 243-280.
8. Зеленевский, Н. В. Анатомия животных: учебное пособие для вузов / Н. В. Зеленевский, К. Н. Зеленевский. – 3-е изд., стер. – СПб: Лань, 2025. – 848 с.
9. Ястребова, О. Н. Кормление сельскохозяйственных животных : учебное пособие для студентов специальности 36.02.02 Зоотехния (СПО) / О. Н. Ястребова. – Белгород : Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, 2016. – 119 с.
10. Влияние сосудистых эндотелиальных факторов роста на центральную нервную систему / В. А. Пахомов, А. И. Мазалова, Г. Ф. Рыжкова, В. В. Мосягин // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 03–04 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Курск: Курская ГСХА имени И.И. Иванова, 2020. – С. 323-327.
11. Зоология. Учебное пособие для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов направления подготовки 36.03.02 – Зоотехния / И.Ю. Быстрова, А.И. Новак, О.А. Федосова. Рязань, 2014 – 128 с.
12. Внутренние незаразные болезни дыхательной системы животных : Для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / К. А. Герцева, В. В. Кулаков, Е. В. Киселева [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2024. – 196 с.
13. Никулова, Л. В. Токсикология и ее роль в системе подготовки специалистов в области ветеринарии / Л. В. Никулова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 2(18). – С. 6-9.

Секция 3. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология

УДК 616.993.19

*Агафонова В.С., студент 1 курса
направления подготовки 36.03.02 Зоотехния
Бредникова П.А., студент 1 курса
направления подготовки 36.03.02 Зоотехния
Уливанова Г.В., к.б.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

БОЛЕЗНИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ, ВЫЗВАННЫЕ СПОРОВИКАМИ

Протозойные болезни, вызываемые паразитическими простейшими из подкласса Споровики (Sporozoa), наносят значительный экономический ущерб животноводству во всем мире. Эти заболевания характеризуются широким распространением, высокой заболеваемостью и, нередко, смертностью, особенно среди молодняка. У переболевших животных наблюдается отставание в росте и развитии, снижение продуктивности (молочности, мясной продуктивности, работоспособности), что приводит к прямым и косвенным финансовым потерям. Борьба с данными инвазиями осложняется сложными циклами развития возбудителей, часто включающими нескольких хозяев, а также формированием устойчивых стадий (ооцист, цист) во внешней среде. Поэтому изучение биологии возбудителей, патогенеза, диагностики и мер борьбы с болезнями, вызванными споровиками, остается одной из приоритетных задач ветеринарной паразитологии и медицины [1, с. 15-264; 5, с. 35-38].

Цель работы: провести комплексный анализ наиболее значимых болезней сельскохозяйственных животных, вызываемых споровиками, осветив их этиологию, эпизоотологию, патогенез, клинические проявления, диагностику, лечение и профилактику.

Задачи:

- охарактеризовать основных представителей споровиков, патогенных для сельскохозяйственных животных;
- описать эпизоотологические особенности и патогенез ключевых заболеваний;
- систематизировать методы диагностики, лечения и специфической профилактики данных инвазий.

Споровики – это облигатные внутриклеточные паразиты, сложный жизненный цикл которых включает бесполое размножение (шизогонию, или мерогонию) и половой процесс (гаметогонию) с последующим образованием спор (ооцист), устойчивых во внешней среде. Для многих видов характерна смена хозяев.

Наибольшее ветеринарное значение имеют представители следующих отрядов [1, с. 8- 370]:

Отряд Coccidida (Кокцидии): Возбудители кокцидиозов (эймериозов). Паразитируют в эпителиальных клетках кишечника, печени и других органов.

Отряд Eucoccidiorida: включает семейства Sarcocystidae (саркоцисты, токсоплазмы, неоспоры) и Cryptosporidiidae (криптоспоридии).

Отряд Piropasmida (Пироплазмиды): Возбудители кровепаразитарных заболеваний (бабезиозы, тейлериозы). Переносятся иксодовыми клещами.

Рассмотрим основные болезни, их характеристику и эпизоотологию.

Кокцидиозы (Эймериозы).

Этиология. Вызываются простейшими рода *Eimeria* (реже *Isospora*). У каждого вида животных паразитируют специфичные для него виды эймерий (у крупного рогатого скота – *E. bovis*, *E. zuernii*; у овец и коз – *E. arloingi*, *E. ninakohlyakimovae*; у кур – *E. tenella*, *E. maxima*).

Эпизоотология. Болеет преимущественно молодняк в возрасте от 2 недель до 6 месяцев. Источник инвазии – больные и переболевшие животные, выделяющие с фекалиями ооцисты (рисунок 1).



Рисунок 1 – Ооцисты кокцидий

Заражение происходит алиментарным путем при заглатывании спорулированных ооцист с кормом и водой. Факторы риска: скученное содержание, сырость, несоблюдение санитарных норм.

Патогенез и клиническая картина. Попадая в кишечник, паразиты разрушают эпителиальные клетки, вызывая катарально-геморрагическое, фибринозно-некротическое или дифтеритическое воспаление. Нарушаются процессы пищеварения, всасывания, развивается диарея, часто с примесью крови и слизи. Наблюдаются анемия, истощение, обезвоживание, интоксикация, нервные явления. Болезнь может протекать остро, подостро и хронически [52, с. 5-9].

Токсоплазмоз.

Этиология. Возбудитель – *Toxoplasma gondii*. Окончательные хозяева – кошачьи, в организме которых происходит половой цикл.

Сельскохозяйственные животные (а также человек) являются промежуточными хозяевами.

Эпизоотология. Заражение происходит алиментарным путем (при поедании ооцист с кормом и водой, загрязненных фекалиями кошек, или при поедании сырого мяса с цистами), внутриутробно (трансплацентарно). Токсоплазмоз является одной из частых причин аборт, мертворождений и рождения нежизнеспособного молодняка у овец, коз, реже – у КРС и свиней.

Патогенез и клиническая картина. Паразиты поражают клетки ретикуло-эндотелиальной системы, головного мозга, мышц, плаценты (рисунок 2).

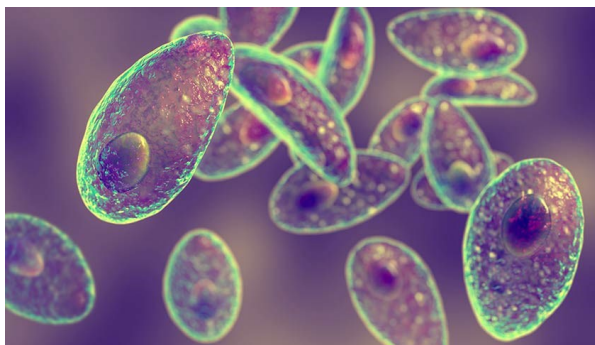


Рисунок 2 – Токсоплазма гондии (*Toxoplasma gondii*) – возбудитель токсоплазмоза

У взрослых животных болезнь часто протекает бессимптомно.

Основной клинический признак – аборты во второй половине беременности. У новорожденного молодняка отмечаются признаки энцефаломиелита, пневмонии, гепатита [1, с. 80-96].

Саркоцистоз (саркоспоридиоз).

Этиология. Возбудители – простейшие рода *Sarcocystis*. Цикл развития строго определен: промежуточные хозяева (травоядные, всеядные – КРС, овцы, свиньи) и окончательные (плотоядные – собаки, кошки, человек).

Эпизоотология. Заражение промежуточных хозяев происходит при заглатывании спороцист с кормом и водой, загрязненными фекалиями окончательных хозяев (рисунок 3).

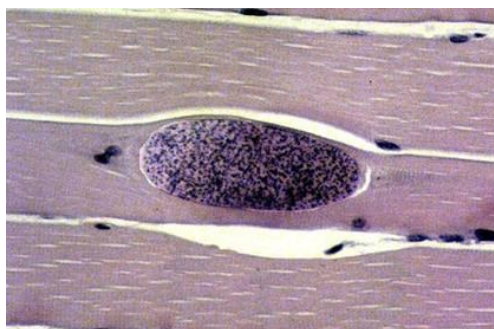


Рисунок 3 – Циста саркоцисты (*Sarcocystis*)

Патогенез и клиническая картина. У промежуточных хозяев паразиты локализуются в виде цист (саркоцист) в мышечной ткани. При слабой инвазии течение бессимптомное. При интенсивном заражении, особенно у молодняка,

наблюдается лихорадка, анемия, исхудание, возможны аборт и гибель животных. Цисты в мышцах приводят к снижению качества мяса [5, с. 35-38].

Криптоспоридиоз.

Этиология. Возбудитель – *Cryptosporidium parvum* и другие виды.

Эпизоотология. Крайне контагиозное заболевание, особенно опасно для телят и ягнят первых недель жизни. Заражение происходит фекально-оральным путем. Возбудитель высокоустойчив во внешней среде и к действию многих дезинфектантов (рисунок 4).

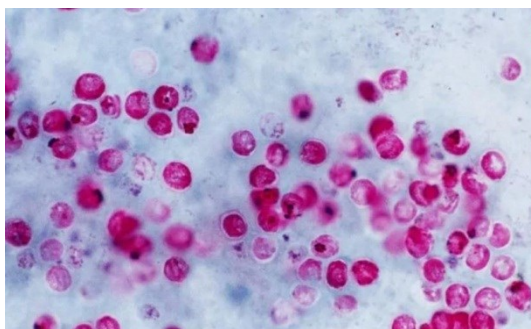


Рисунок 4 – *Cryptosporidium parvum* – возбудитель криптоспоридиоза

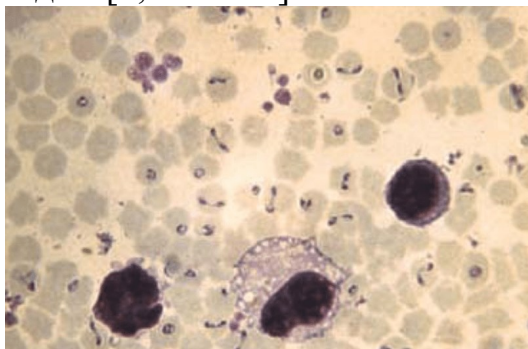
Патогенез и клиническая картина. Паразиты поражают микроворсинки эпителия тонкого кишечника, вызывая профузную водянистую диарею, сильное обезвоживание, анорексию и истощение. Болезнь может приводить к гибели молодняка [4, с. 128-131].

Пироплазмидозы (Бабезиозы и Тейлериозы).

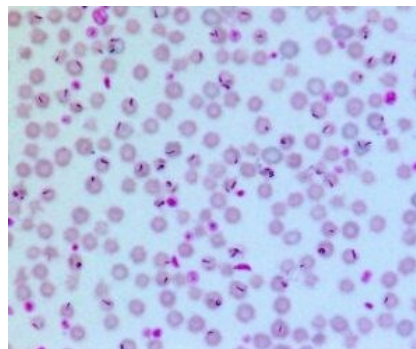
Этиология. Возбудители – *Babesia bovis*, *B. bigemina* (бабезиоз КРС), *Theileria annulata* (тейлериоз КРС). Переносятся иксодовыми клещами.

Эпизоотология. Заболевания имеют выраженную сезонность (период активности клещей) и природную очаговость. Заражение происходит при укусе клеща-переносчика.

Патогенез и клиническая картина. Паразиты разрушают эритроциты (бабезии) или лимфоидные клетки и эритроциты (тейлери). Это приводит к лихорадке, анемии, гемоглинурии (красная моча при бабезиозе), желтухе, увеличению лимфоузлов. Болезнь протекает остро и часто с летальным исходом [3, с. 32-36].



Babesia bovis



Theileria

Рисунок 5 – Возбудители пироплазмидозов

Комплексная диагностика включает:

- эпизоотологические данные (вид и возраст животных, сезонность, условия содержания).

- клинические признаки (диарея, анемия, аборт и т. д.).

Лабораторные методы:

Паразитологические: Обнаружение ооцист в фекалиях (при кокцидиозе, криптоспориidioзе), цист в мышцах (при саркоцистозе), возбудителей в мазках крови (при пироплазмидозе).

Серологические: ИФА (Иммуноферментный анализ), РИФ (Реакция иммунофлуоресценции) для выявления антител к токсоплазмам, неоспорам и др.

Молекулярно-биологические: ПЦР (Полимеразная цепная реакция) для высокочувствительного и специфичного выявления ДНК возбудителя.

Патоморфологические: Обнаружение характерных изменений и возбудителей при вскрытии павших животных.

Лечение:

Этиотропная терапия: Направлена на уничтожение возбудителя. Используются различные химиотерапевтические препараты: сульфаниламиды (сульфадиметоксин), кокцидиостатики (ампролиум, толтразурил, диклазурил), антипротозойные средства (имидокарб при пироплазмидозах).

Симптоматическая терапия: Регидратационные растворы, сердечные средства, витамины, кровезаменители, диетические корма.

Профилактика.

В профилактические мероприятия входит соблюдение зоогигиенических норм (чистота, сухость в помещениях), недопущение скученности, полноценное кормление. В неблагополучных хозяйствах применяют химиопрофилактику (добавление кокцидиостатиков в корм или воду). Для профилактики пироплазмидозов используются акарицидные обработки животных и пастбищ, в некоторых регионах – вакцинация.

К ветеринарно-санитарным мероприятиям относится регулярная дезинфекция помещений, утилизация навоза, борьба с грызунами и насекомыми. Для профилактики токсоплазмоза и саркоцистоза – недопущение собак и кошек на территорию ферм [1, с. 126-380; 5, с. 35-38].

Таким образом, болезни сельскохозяйственных животных, вызываемые споровиками, представляют собой серьезную ветеринарно-экономическую проблему. Их возбудители обладают высокой специфичностью, сложными циклами развития и устойчивостью во внешней среде.

Наиболее эффективным путем борьбы с этими инвазиями является комплексный подход, сочетающий строгое соблюдение общих ветеринарно-санитарных правил, плановую диагностику, своевременное лечение с применением современных препаратов и целенаправленную профилактику, основанную на глубоком знании эпизоотологии каждого конкретного заболевания. Дальнейшие исследования в области иммунопрофилактики и разработки новых высокоэффективных лекарственных средств остаются актуальными.

Библиографический список

1. Паразитология и инвазионные болезни животных. / М.Ш. Акбаев, А.А. Водянов, Н.Е. Космиков, А.И. Ятусевич. – М.: КолосС, 2008. – 743 с.
2. Бодрякова, М. А. Особенности лечения и профилактики кокцидиоза сельскохозяйственных животных и птиц / М. А. Бодрякова // Ветеринария Северного Кавказа. – 2021. – № 1. – С. 2-5.
3. Георгиу, Х. Эпизоотологический мониторинг трипаносомозов и пироплазмидозов животных / Х. Георгиу // Российский паразитологический журнал. – 2019. – №4 – С. 32-36.
4. Кириллов, Е.Г. Криптоспориديоз: общая характеристика и особенности его распространения / Е.Г. Кириллов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2014. – №2. – С. 128-131.
5. Трифонов, В.Д. Протозойные инфекции / В.Д. Трифонов, А.С. Эйберман // Медицинская сестра. –2019. – №2. – 35-38.
6. Суворова, В. Н. Токсоплазмоз / В. Н. Суворова, Е. И. Белкина // Агропромышленный комплекс: контуры будущего : Материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 06–08 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2018. – С. 296-299.
7. Федосова, О.А. Теоретические основы контроля природно-очаговых инфекций общих для человека и животных / О.А. Федосова // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева: в 3-х частях. Рязань, 14 мая 2015 года. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С. 285-289.
8. Кондакова, И. А. Зоонозные болезни в декабре 2024 года/ И. А. Кондакова // Научно-технические приоритеты развития АПК России, Рязань, 24 апреля 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 198-204.
9. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 292-296.
10. Внутренние незаразные болезни дыхательной системы животных : учебно-методическое пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза». – Рязань: РГАТУ, 2021. – 179 с.

ЗАБОЛЕВАНИЯ КОПЫТЕЦ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Здоровье копыт имеет огромное значение для продуктивности и общего самочувствия животных. Заболевания копыт крупного рогатого скота являются одной из самых частых причин снижения продуктивности стада и ранней выбраковки животных, а по распространенности среди животных данного вида выступают наряду с маститами и акушерско-гинекологическими патологиями, составляя половину от общего числа случаев возникновения незаразных болезней. На здоровье конечностей животных влияют многие факторы, среди которых можно выделить особенности кормления и содержания, наличие и качество ухода за копытцами, а также уровень безопасности выгула животных, то есть безопасность внешней среды.

Заболевания копыт крупного рогатого скота ежегодно наносят огромный ущерб экономике животноводческих предприятий, а также досаждают частным подворьям. Удои среди больных коров снижаются вплоть до 45 %, снижаются привесы, а продолжительность сервис-периода увеличивается. Кроме того, животные с заболеваниями конечностей подвергаются ранней выбраковке, величина которой может достигать до 65 % [1, с. 109-110].

Причины заболеваний конечностей животных могут быть самыми разными. Одной из основных можно назвать несбалансированность рациона по питательным веществам, витаминам и микроэлементам. Плохие условия содержания, недостаток движения и нерегулярность моциона животных приводят к нарушениям кровообращения и заболеванию конечностей. Отсутствие ухода за копытцами, несвоевременность и низкое качество их обрезки, содержание животных на бетонном покрытии, щелевых полах, в условиях сырости, а также неровности и другие нарушения в покрытии пола способствуют поражению конечностей. Кроме того, причинами могут выступать инфекционные заболевания и наследственная слабость копыт некоторых пород крупного рогатого скота [2, с 86-89.].

В настоящее время по-прежнему не существует четкой классификации заболеваний конечностей крупного рогатого скота, что объясняется разнообразием точек зрения ветеринарных врачей, когда одни классифицируют по причинности заболеваний, другие опираются на морфологические изменения, а третьи берут за основу клиническую картину. Но в зависимости от причин, приведших к поражению конечностей, заболевания копыт можно подразделить на инфекционные, вызываемые различными бактериями, вирусами и грибами, механические травмы в результате ушибов, проколов и других повреждений, а также заболевания, вызванные нарушениями в обмене

веществ. Кроме того, первичные заболевания копытцев могут осложняться возникающими на их фоне вторичными.

Механические повреждения являются одной из самых распространенных причин заболевания копытцев крупного рогатого скота и объясняют до половины всех случаев выявления хромоты среди животных. Характер этих повреждений также может быть весьма разнообразным: могут встречаться закрытые травмы – ушибы, могут встречаться открытые повреждения, к которым относятся резаные и колотые раны, и кроме того выделяют трещины и сколы рогового башмака.

Причинами же возникновения механических повреждений копытцев является наличие гвоздей и других травмоопасных предметов в местах содержания скота, нарушения в конструкции полов, трещины и неровности покрытия, их чрезмерная жесткость и сырость, а также недостаточность или отсутствие моциона, приводящие к ломкости копытцев [3, с. 25].

В результате механических травм животные перестают опираться на поврежденное копытце или делают это с большой осторожностью, у них развивается хромота. При осмотре конечности можно обнаружить инородный предмет, застрявший в роговом башмаке, кровотечения из открытых ран, повышение местной температуры, припухлость, болезненность, покраснения кожи вокруг, нагноение и даже некроз тканей. В обработке открытых ран следует удалить инородный предмет, вызвавший повреждение, остановить кровотечение, очистить рану, обработать антисептическим средством и наложить повязку. В лечении закрытых повреждений можно использовать холодные компрессы и противовоспалительные. Для профилактики механических травм следует держать животных на более мягком покрытии, например, на резиновых матах, регулярно осматривать копытца и своевременно их расчищать, обеспечивать мотцион животным, а также не допускать скопление на полах отходов жизнедеятельности животных.

Одним из самых распространенных заболеваний копытцев, вызванных нарушениями обмена веществ, является ламинит, то есть воспаление листочкового слоя копытца. Причинами ламинита могут служить несбалансированное кормление и избыток концентратов в рационах животных, ацидозы, токсикозы, стрессы, чрезмерные физические нагрузки, аутоиммунные процессы у стельных животных и сразу после отела, особенно при послеродовых осложнениях – маститах и эндометритах. Но ключевым фактором возникновения ламинита является эндогенный или экзогенный гистамин, вызывающий расширение кровеносных сосудов и повышение проницаемости их стенок и повышающийся в крови на фоне вышеперечисленных причин. Поскольку сыворотка крови сельскохозяйственных животных не способна связывать гистамин, в листочковом слое копытцев развиваются патологические процессы с расслоением листочков и некрозом тканей. Однако при устранении фактора, вызвавшего ламинит, и устранении погрешностей в кормлении и содержании, выздоровление, как правило, наступает довольно быстро [1, с. 116-118, 5, с. 39-40].

У крупного рогатого скота в большинстве случаев поражаются именно тазовые конечности, которые животное подставляет под тело. При этом больные ламинитом животные изгибают спину, а грудные конечности отводят назад и подставляют таким образом, чтобы опираться преимущественно на них, животные вялые, предпочитают лежать, а при движении сильно хромают. Кроме того, у больного ламинитом скота повышается общая температура тела и местная температура копытцев, последние становятся очень болезненными, учащается число сердечных сокращений и число дыхательных движений, наблюдается повышенное потоотделение, расстройство функции желудочно-кишечного тракта и снижение лактации. При хроническом течении ламинита происходит разрыхление рога и деформация копытцев.

В лечении самое важное значение имеет своевременность его начала. При остром ламините и быстром вмешательстве ветеринарных специалистов в большинстве случаев наступает выздоровление животного. Если же процесс перешел в хроническую форму, то лечить животное уже малоэффективно и нецелесообразно, и в данном случае скот отправляется на убой.

При начале лечения самым первым, что необходимо сделать, является устранение причин, вызвавших ламинит. То есть, проводится сбалансирование рациона кормления и регулирование поения. Пораженные копытца очищают, придают им правильную физиологическую форму, обрабатывают, накладывают мази и перевязывают. Далее назначаются противовоспалительные препараты, обезболивающие и антибиотики. После лечения рекомендуется назначить животному кальций содержащие препараты и витамины [4, с. 121].

В целях профилактики ламинита рекомендуется тщательно балансировать рационы животных, обеспечивать моцион, а также осуществлять профилактику послеродовых осложнений путем введения непосредственно перед отелом и после него антигистаминных препаратов.

Распространенным инфекционным заболеванием копытцев крупного рогатого скота является болезнь Мортелларо, также известная как пальцевый дерматит. Представляет собой воспаление кожи конечностей, вызванное бактериями из рода *Treponema*. Как и при ламините у больного скота поражаются в большинстве случаев тазовые конечности. Заболевание характеризуется язвенными поражениями кожи между пальцами и мякишей копытцев, отдаленно напоминающими клубнику, из-за чего болезнь Мортелларо также называют клубничной болезнью [2, с. 86-91, 3, с. 31-34].

Заболевание встречается повсеместно, а заражение происходит путем контакта зараженного скота со здоровым. Предрасполагающими факторами для распространения болезни являются повышенная плотность размещения животных, низкое качество условий содержания, повышенная влажность и сырость помещений, загрязнение их отходами жизнедеятельности животных.

Вредоносная бактерия находится во внешней среде и на поверхности копытцев, особенно при повышенной сырости помещений. Через микроцарапины и трещины рогового башмака возбудитель проникает в ткани копытца, провоцируя воспаление. В самом начале заболевания животные беспокоятся, у них может снижаться или пропадать аппетит, общая активность

снижается. Затем у животных появляется хромота одной или сразу нескольких конечностей. Но характерным клиническим признаком выступает появление болезненных красных язв между пальцами и рядом с мякишами, по форме и размерам напоминающих ягоды земляники или клубники. Язвы имеют неприятный запах, с них выделяется гнойный экссудат [6, с. 203-204].

Для диагностики болезни Мортелларо помимо осмотра животных проводится взятие патологического материала с язв и последующее его микроскопическое исследование. Для выявления возбудителя производится посев на специфические питательные среды.

В первую очередь важно улучшить условия содержания крупного рогатого скота и купировать факторы, поспособствовавшие распространению болезни среди поголовья, обеспечить в животноводческих помещениях сухость, чистоту и комфорт, необходимо своевременно очищать их от грязи, проводить осмотры копыт и профилактику болезни. В качестве лечения для животных организуют ванночки с антибиотиками, медным купоросом или другими антисептическими растворами, в которые загоняют животных или через которые осуществляется прогон поголовья. Скоту назначается антибиотикотерапия.

Для профилактики пальцевого дерматита следует поддерживать оптимальные условия содержания животных, не допускать скученности последних, своевременно убирать навоз и навозную жижу с пола животноводческих помещений, а также регулярно осматривать копытца скота и производить их плановую очистку и обрезку.

Таким образом, болезни копыт крупного рогатого скота являются одной из самых распространенных проблем животноводства, наносящих огромный ущерб сельскохозяйственным предприятиям, снижающих продуктивность и подрывающих экономику. Причины заболеваний копыт могут быть самыми разнообразными: инфекционная природа, нарушение обмена веществ, травмы. Но главной мерой профилактики этих болезней остается обеспечение хороших условий содержания скота, сбалансированных по питательным веществам, макроэлементам и микроэлементам рационов, грамотная конструкция животноводческих помещений и полов, чистота среды пребывания животных и профилактический уход за копытами и их очищение и обрезка три или четыре раза в год.

Библиографический список

1. Васильев В.К. Ветеринарная офтальмология и ортопедия: учебное пособие для вузов / В.К. Васильев, А.Д. Цыбикжапов. – 4 изд-е, стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – С. 102-104, С. 108-111, С. 116-118.
2. Землянкин, В. В. Повышение эффективности лечения коров при болезни Мортелларо / В. В. Землянкин, И. В. Ненашев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1(41). – С. 86-91.

3. Корюкина, М. В. Новые аспекты болезни Мортелларо: обзор научных источников / М. В. Корюкина // Ветеринарная патология. – 2024. – Т. 23, № 3. – С. 58-70.

4. Бабенко, Е. Д. Сравнение двух схем лечения гнойного пододерматита коров / Е. Д. Бабенко, И. В. Щербакова // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы III Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 15 мая 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 120-121.

5. Журба, В.А. Лечение коров при гнойно-некротических процессах в области копытцев и пальцев / В.А. Журба, Э.И. Веремей, В.А. Лапина // Ветеринария. - 2014. - № 3. - С. 39-41.

6. Житарева, В. А. Заболевания копытцев у крупного рогатого скота / В. А. Житарева, К. П. Павлова, И. В. Щербакова // Научно-исследовательские решения высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 01 ноября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 203-204.

7. Симонов, Ю. И. О гнойно-некротических поражениях копытцев коров / Ю. И. Симонов // Агроконсультант. - 2012. - № 1 (2012). - С. 8-13.

8. Иванищев, С. А. Применение сложных лекарственных порошков при лечении болезней копытцев у крупного рогатого скота / С. А. Иванищев, А. В. Родина, К. А. Иванищев // Интеграция научных исследований в области современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии : Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 02 марта 2022 года / МСХ РФ, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 99-105.

9. Монахов, В. А. Профилактика заболеваний копытцев коров на животноводческом комплексе / В. А. Монахов, А. И. Бледнов // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы V Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 202-207.

10. Коченов, В. В. Способы профилактики и лечения конечностей коров / В. В. Коченов // Сборник научных трудов / Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П. А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 1996. – С. 121-122.

11. Крюкова, А. П. Болезни копыт крупного рогатого скота. способы профилактики / А. П. Крюкова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 363-368.

12. Эффективное лечение острого асептического тендовагинита у лошадей / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. А. Купцова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 25-33.

*Батенина К.А., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Суханова Ю.А., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Савина В.А., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Грук Я.Р., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Никулова Л.В., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОСТРАЯ ЗАДЕРЖКА МОЧИ У КОШЕК

Острая задержка мочи у кошек — это серьезное состояние, которое требует немедленного вмешательства. Оно характеризуется невозможностью мочеиспускания (ишурия), что может привести к тяжелым последствиям для здоровья животного, включая повреждение почек, анемию, сепсис и другие системные осложнения [1, с. 65].

Острая задержка мочи у кошек может быть вызвана различными факторами, например, такими, как обструкции мочевыводящих путей. Наиболее распространенной причиной обструкции мочевыводящих путей является закупорка уретры, чаще всего у кастрированных котов, что может произойти из-за образования мочевых камней, сгустков крови или воспалительных процессов в уретре. Мочекаменная болезнь, или *уролитиаз*, — широко распространённое заболевание плотоядных. Причины возникновения уролитиаза до сих пор остаются не изученными до конца. Преимущественно мочекаменной болезнью страдают животные при нарушении кормления, регуляции водно-солевого обмена, а также гиповитаминоза А. Существенное значение в образовании камней играет застой мочи с последующим выпадением солей и образования конкрементов. Бактериальные инфекции мочевыводящих путей могут вызвать воспаление и отек, что, в свою очередь, может привести к затруднению мочеиспускания у кошек. Повреждения области таза при травме мочевыводящих путей могут вызвать анурию. Поражения нервной системы, влияющие на контроль над мочеиспусканием, могут также стать причиной задержки мочи у кошек. Еще одной из причин образования конкрементов в почках может быть изменение кислотности мочи [2] (рисунок 1).

Острая почечная недостаточность или другие заболевания, влияющие на функцию почек, например, инфекционные болезни, могут привести к изменению мочеобразования и задержке мочи у животных [3, с 6; 4, с. 196].

Клинические проявления острой задержки мочи у кошек могут варьироваться, но наиболее распространенные симптомы включают: частое и болезненное мочеиспускание (тенезмы); сильное беспокойство или агитация;

вялость и апатию; рвота; потеря аппетита; увеличение живота из-за накопления мочи в мочевом пузыре.

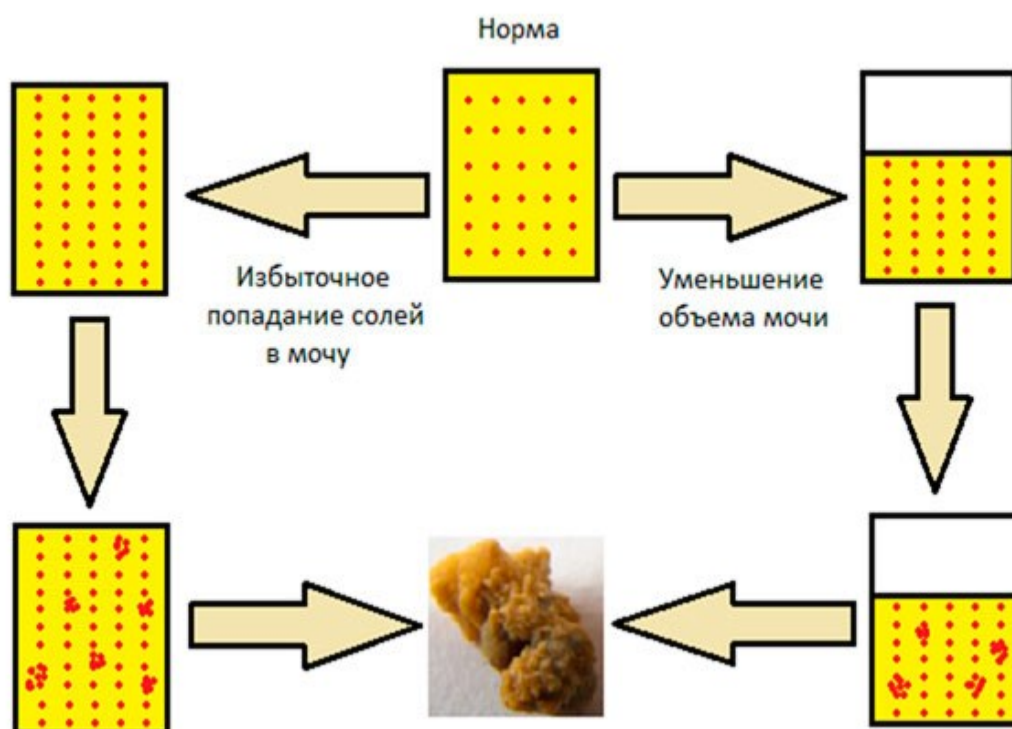


Рисунок 1 – Схема образования камней

Для диагностики острой задержки мочи у кошек ветеринарный врач проводит следующие диагностические исследования: физикальное обследование, осмотр животного на наличие признаков боли, вздутия живота и других аномалий; ультразвуковое исследование, которое позволит визуализировать мочевой пузырь и выявить наличие обструкций или камней; рентгенографию для определения наличия камней в мочевых путях; анализы крови и мочи для оценки функции почек и выявления инфекции.

Цель работы: рассмотреть клинический случай острой задержки мочи у кошек и рекомендовать наиболее эффективные методы лечения и профилактики заболевания.

Материалы и методы: Работа выполнена в условиях ветеринарной клиники г. Рязани.

Результаты исследования и их обсуждение: Рассматриваемый клинический случай произошел 15.10.25 при поступлении пациента в ветеринарную клинику г. Рязани. При сборе анамнеза со слов владельцев у кота отмечался отказ от корма в течении суток, вялость, отсутствие мочи. Во время осмотра ветеринарным врачом у кота был выявлен гиповолемический шок; уровень сознания – сопор; болезненность при пальпации брюшной стенки в области мочевого пузыря; мочевой пузырь переполнен и напряжен; выраженная дегидратация (10-12 %); температура 35,4; слизистые оболочки – бледные; пульс на конечностях не пальпируется. Пациент был направлен в ОРИТ (рисунок 2).



Рисунок 2 –Первичное состояние пациента

Далее в отделении интенсивной терапии были проведены следующие манипуляции: экстренная постановка уретрального катетера. После установки катетера было отведено 300 мл мочи геморрагического цвета (рисунок 3).



Рисунок 3 – Изменение цвета мочи у пациента (геморрагическая моча)

Стабилизация состояния пациента при помощи инвазионной терапии:

1. Применение вазопрессинов;
2. Анальгезия;
3. Гемостатические препараты;
4. Согревание пациента.

ИПС норадреналин 85/48(60), при отключении от инфузии снижение давления. Самостоятельно не держит температуру тела (без грелки 36.6), только на грелке. Требуется гемотрансфузия (группа крови В). Прогноз неблагоприятный. Осмотр 16.10.2025: дегидратация 10 %, СНК не определяется, ВСО бледные, АД среднее 90. Самостоятельное передвижение, но малоактивный, слабость. Полидипсия. Моча желтого цвета с примесью крови. БС болезненная в области мочевого пузыря, не напряженная. Сознание спутанное. Продолжение стабилизации пациента:

1. Применение вазопрессинов;
2. Анальгезия;
3. Гемостатические препараты;
4. Эритропоэтин;
5. Антибиотикотерапия;

6. Инфузионная терапия. Требуется гемотрансфузия (группа крови В). Нет возможности гемотрансфузии в связи с отсутствием донорской крови. Прогноз от осторожного до неблагоприятного. Постановка эзофагостомы. Осмотр 17.10.2025: дегидратация 8-9 %, СНК не определяется, ВСО бледные. Малоактивный, слабость. сознание ясное. Полидипсия. Моча с большим количеством крови. БС болезненная в области мочевого пузыря, не напряженная. УЗИ без выписки: сгустки и уrolиты в мочевом. признаки отслойки слизистой мочевого. Продолжение стабилизации пациента:

1. Анальгезия;
2. Гемостатические препараты;
3. Эритропоэтин;
4. Антибиотикотерапия;

5. Инфузионная терапия. Пациент был переведен на дневной стационар, по просьбе владельцев. Анамнез 18.10.2025: Дома проявлял активность, появился аппетит. Осмотр: дегидратация 8-9 %. СНК не определяется, ВСО бледные, сознание ясное. Продолжение стабилизации пациента:

1. Анальгезия;
2. Гемостатические препараты;
3. Эритропоэтин;
4. Антибиотикотерапия;
5. Инфузионная терапия.

В стационаре: проявил аппетит и активность. Общее состояние 19.10.2025 со слов владельцев лучше, стал кушать, но не полную норму, моча геморрагического цвета. Продолжение стабилизации пациента:

1. Анальгезия;
2. Гемостатические препараты;
3. Эритропоэтин;
4. Антибиотикотерапия;
5. Инфузионная терапия.

Необходимость в гемотрансфузии остается. Нет возможность провести гемотрансфузию из-за отсутствия донорской крови. Анамнез 20.10.2025.: Малоактивный. Аппетит в норме. Осмотр: дегидратация 6 %, ВСО бледные,

моча геморрагическая. Пульс ритмичный, слабого наполнения. АД норма. Продолжение стабилизации пациента:

- 1.Анальгезия;
- 2.Гемостатические препараты;
- 3.Эритропоэтин;
- 4.Антибиотикотерапия;
5. Инфузионная терапия;

Снятие уретрального катетера и эзофагостомы. Отрицательная динамика по эритроцитарной формуле. Требуется гемотрансфузия. Нет возможность провести гемотрансфузию из-за отсутствия донорской крови. Анамнез 21.10.2025: Активный, аппетит в норме, моча соломенного цвета. Осмотр: ВСО бледно-розовые, дегидратация менее 4 %, брюшная стенка мягкая, безболезненная. Продолжение стабилизации пациента:

1. Эритропоэтин;
2. Антибиотикотерапия.

Рекомендовано дальнейшее наблюдение в условиях ветеринарной клиники. Прогноз при острой задержки мочи у кошек осторожный.

Профилактика острой задержки мочи у кошек направлена на предупреждение заболевания, основанное на правильной организации кормления и содержания, а также регулярном ветеринарном контроле, является наиболее эффективным способом борьбы с ним. Своевременная диагностика и лечение помогают снизить смертность и улучшить здоровье и благополучие домашнего питомца.

Библиографический список

1. Ветеринарная фармакология: учебное пособие / Л. В. Никулова [и др.] – Рязань: РГАТУ, 2022. – 65 с.
2. Ковченко, Г.А. Причины камней в почках / Г.А. Ковченко // Урология. – 2021. <https://imsclinic.ru/prichiny-kamnej-v-pochkah/>
3. Никулова, Л. В. Токсикология и ее роль в системе подготовки специалистов в области ветеринарии / Л. В. Никулова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 2(18). – С. 6-9.
4. Внутренние незаразные болезни дыхательной системы животных: Для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / К. А. Герцева, В. В. Кулаков, Е. В. Киселева [и др.]. – Рязань: РГАТУ, 2024. – 196 с.
5. Колобаева, Е. А. Диагностика мочекаменной болезни у кошек / Е. А. Колобаева, В. В. Черненко // Совершенствование технологии производства продукции животноводства, лечения и профилактики болезней сельскохозяйственных животных: материалы XXVI научно-практической конференции студентов и аспирантов / отв. ред. И. В. Малявко. – Брянск, 2010. – С. 14-16.

6. Бубчикова, А. Н. Лечение идиопатического цистита у кошек / А. Н. Бубчикова, А. А. Шевцова, К. И. Романов // Научно-практические достижения молодых ученых как основа развития АПК в условиях интенсификации производства и техногенного пресса : Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 15 марта 2023 года / министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 66-70.

7. Русских, В. А. Рациональное применение препаратов при бактериальных инфекциях мочевыделительной системы кошек / В. А. Русских, А. В. Бледнова // Обеспечение качества и безопасности пищевой продукции и защита здоровья животных : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 10 апреля 2025 года. – Курск: Курский ГАУ им. И.И. Иванова, 2025. – С. 194-198.

8. Ломова, Ю. В. Оценка степени тяжести калицивируса у кошек по клиническим признакам / Ю. В. Ломова, Е. Д. Волкова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 288-293.

УДК 619:616

*Вологжанина Е.А., к.в.н, доцент
Ершова В.А., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

РОЛЬ ВИРУСОВ AKABANE, SCHMALLEMBERG И РОДСТВЕННЫХ АРБОВИРУСОВ В ВОЗНИКНОВЕНИИ ВРОЖДЕННЫХ УРОДСТВ У ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ (СИНДРОМ «КРИВОГО ТЕЛЕНКА»)

Синдром врожденных артрогрипозов, гидроцефалии и микроцефалии у новорожденных телят, ягнят и козлят представляет собой серьезную патологию, наносящую значительный экономический ущерб животноводству вследствие гибели приплода, снижения продуктивности и затрат на ветеринарные мероприятия. Долгое время этиология данных аномалий развития оставалась невыясненной, что отразилось в появлении собирательного народного названия «кривой теленок».

Прогресс в области вирусологии и молекулярной диагностики позволил установить, что значительную долю случаев данной патологии вызывают вирусы семейства *Peribunyaviridae*, рода *Orthobunyavirus*, входящие в серогруппу Симбу (*Simbu serogroup*). Наиболее значимыми и широко изученными этиологическими агентами в этом ряду являются вирус *Akabane*

(AKAV) и вирус Schmallerberg (SBV). Эти вирусы относятся к арбовирусам, их передача осуществляется кровососущими насекомыми, преимущественно мокрецами рода *Culicoides*, что определяет сезонность и географическую распространенность инфекций. Целью данной работы является обобщение современных данных о роли AKAV, SBV и родственных вирусов в генезе врожденных пороков у жвачных животных, их эпидемиологии, патогенезе, диагностике и профилактике [1, с. 5]. Изучение данных патогенов имеет не только прикладное ветеринарное значение, но и представляет интерес в рамках концепции «Единое здоровье» (One Health) в связи с их зоонозным потенциалом, хотя на сегодняшний день случаи клинически выраженного заболевания людей остаются крайне редкими.

Вирус Akabane был впервые выделен в Японии в 1959 году. Это РНК-содержащий вирус, обладающий выраженной нейротропностью и тропизмом к мышечной ткани. Исторически AKAV эндемичен для Австралии, Юго-Восточной Азии, Ближнего Востока и части Африки. Вирус Schmallerberg, генетически близкий к вирусам Sathuperi, Shamonda и AKAV, был идентифицирован значительно позднее – в 2011 году в Германии, после чего стремительно распространился по странам Европы, включая европейскую часть России [2, с. 148]. Появление SBV наглядно продемонстрировало потенциал этих вирусов к экспансии в новые экологические ниши, что связывают с комплексом факторов, среди которых изменение климата, расширение ареала переносчиков и активная международная торговля животными играют первостепенную роль. Необходимо отметить, что в рамках серогруппы Симбу циркулируют и другие вирусы, способные вызывать сходную патологию у жвачных, например, вирус Аино (Aino virus) и вирус Шамонда (Shamonda virus), однако их эпизоотологическая значимость в различных регионах мира варьирует.

Циркуляция вирусов серогруппы Симбу строго зависит от наличия и активности компетентных переносчиков – мокрецов *Culicoides obsoletus*, *C. dewulfi*, *C. chiopterus* и других. Биология этих насекомых определяет ключевые особенности эпизоотического процесса. Заражение восприимчивых животных, таких как крупный и мелкий рогатый скот, происходит при укусе инфицированным насекомым. После проникновения в организм вирус реплицируется в регионарных лимфатических узлах, вызывая виремию, которая обычно длится от 2 до 6 дней. У взрослых животных инфекция чаще всего протекает субклинически или в легкой форме, проявляясь кратковременной лихорадкой, диареей, снижением молочной продуктивности, а в случае SBV – иногда и врожденными нарушениями. Однако наиболее драматические последствия инфекция имеет при инфицировании серонегативных беременных самок. В этом случае вирус, преодолевая плацентарный барьер, инфицирует плод, что и приводит к развитию тяжелых, часто несовместимых с жизнью, врожденных аномалий у потомства.

Эпизоотическая ситуация характеризуется выраженной сезонностью, совпадающей с летом насекомых (позднее лето – осень), при этом вспышки врожденных патологий регистрируются после окончания стойлового периода,

во время или после массовых отелов и окотов [3, с. 17]. Пространственное распространение болезни часто носит очаговый характер, повторяя распределение популяций мокрецов, и может быстро меняться в зависимости от погодных условий [4, с. 46].

Ключевым фактором в развитии синдрома артрогрипоз-гидроцефалия является стадия беременности, на которой происходит инфицирование плода. Критическим периодом является первый и второй триместр суягности или стельности (примерно 30–120 дней), когда происходит активный органогенез, гистогенез и дифференцировка нервной и мышечной систем. Вирус, обладающий выраженным нейротропизмом, поражает клетки-предшественники центральной нервной системы (нейробласты), а также миобласты скелетной мускулатуры. Репликация вируса в этих клетках приводит к их лизису, некрозу и апоптозу, грубо нарушая тонко скоординированные процессы миграции, пролиферации и дифференцировки. Патогенез повреждений напрямую связан с высокой митотической активностью указанных клеточных популяций именно в этот период, что делает их особенно уязвимыми для цитопатического действия вируса.

Повреждение нейронов передних рогов спинного мозга является основной причиной развития артрогрипоза – множественных контрактур суставов конечностей. Гибель нейронов приводит к денервации и последующей атрофии соответствующих групп скелетных мышц (нейрогенная амиотрофия). Развивающийся мышечный дисбаланс вызывает фиксацию суставов в патологическом положении, часто сопровождающуюся деформацией костей и сухожилий. Суставы могут быть фиксированы как в состоянии сгибания, так и разгибания. Поражение структур головного мозга, в частности закладки желудочков, приводит к нарушению ликвородинамики и развитию внутренней гидроцефалии, которая может сопровождаться микренцефалией (уменьшение размеров мозга и черепа) или, реже, гидранэнцефалией (практически полное отсутствие больших полушарий). Помимо этого, могут наблюдаться и другие пороки: сколиоз позвоночника, расщелина неба, микро- или анкилоглоссия (недоразвитие или отсутствие языка). Пораженные новорожденные животные, как правило, нежизнеспособны или подвергаются вынужденному убою. При гистологическом исследовании у таких плодов выявляют негнойный энцефаломиелит, полимиозит, а также поражение ганглиев дорсальных корешков спинного мозга.

Лабораторная диагностика инфекций, вызванных АКАV, SBV и родственными вирусами, базируется на двух основных подходах: выявление самого возбудителя или его генома и обнаружение специфических антител, что отражает разные стадии инфекционного процесса. Для прижизненной диагностики у взрослых животных в период виремии или при исследовании abortированного материала используют методы обнаружения вирусной РНК.

Наиболее эффективной является полимеразная цепная реакция в режиме реального времени (ПЦР-РВ), обладающая высокой чувствительностью и специфичностью. Для SBV и АКАV разработаны коммерческие наборы реагентов и опубликованы протоколы, позволяющие проводить

дифференциацию. Материалом для исследования служат пробы цельной крови, сыворотка, ткань головного или спинного мозга, плацента, абортированный плод или его органы. Важно отметить, что у плода с выраженными пороками развития вирусная РНК может уже не обнаруживаться к моменту рождения, так как основной патологический процесс к этому времени завершен.

Серологическая диагностика, ретроспективная и для мониторинга, направлена на выявление вирус-специфических антител в сыворотке крови переболевших животных или вакцинированного поголовья. Широко применяются методы иммуноферментного анализа (ИФА) и реакция нейтрализации вируса (РН), являющаяся «золотым стандартом» для серогруппирования и оценки защитного иммунитета [5, с. 75]. Для выявления специфических IgM, свидетельствующих о недавнем инфицировании, также может использоваться ИФА. Серологические исследования особенно важны для оценки уровня популяционного иммунитета, определения времени заноса инфекции в стадо и оценки эффективности вакцинопрофилактики. Дифференциальную диагностику необходимо проводить с другими инфекционными причинами врожденных уродств, такими как вирусная диарея/болезнь слизистых крупного рогатого скота (BVDV), блутанг, а также с неинфекционными факторами (генетические аномалии, интоксикации растениями, дефицит микроэлементов).

Специфическая профилактика является основным инструментом контроля распространения АКАV и SBV в неблагополучных и угрожаемых регионах. В ряде стран, таких как Япония, Австралия, Израиль, Южная Корея, успешно применяются инактивированные вакцины против вируса Акабане, доказавшие свою эффективность в предотвращении рождения нежизнеспособного приплода. В Европе после вспышки SBV были в сжатые сроки разработаны и зарегистрированы коммерческие инактивированные вакцины против этого вируса для крупного и мелкого рогатого скота. Основным механизмом действия этих вакцин является индукция высокого титра вируснейтрализующих антител. Вакцинация направлена в первую очередь на формирование напряженного иммунитета у серонегативных ремонтных телок и овцематок до случки, что предотвращает виремию и последующее инфицирование плода в критический период беременности. Схемы вакцинации обычно включают первичную двукратную иммунизацию с интервалом 3–4 недели. Плановая вакцинация всего восприимчивого поголовья позволяет создать популяционный иммунитет и существенно ограничить или полностью прервать циркуляцию вируса в регионе. Исследования по разработке живых аттенуированных и субъединичных вакцин находятся в стадии экспериментов.

Неспецифические меры борьбы включают контроль численности переносчиков с помощью инсектицидных обработок животных и помещений, защиту животных от нападения насекомых с использованием репеллентов и содержания в помещениях в периоды максимальной активности мокрецов (утренние и вечерние часы), а также строгие ограничительные мероприятия (карантин) при вводе в стадо животных из неблагополучных зон. Важнейшим

элементом системы контроля является постоянный эпизоотологический мониторинг, включающий как активное клиническое наблюдение за новорожденным приплодом, так и регулярные серологические исследования сывороток крови для оценки иммунологической структуры стада и раннего обнаружения заноса инфекции.

Вирусы Akabane, Schmallenberg и другие представители серогруппы Симбу являются установленными этиологическими агентами синдрома врожденных артрогрипозов и гидроцефалии у жвачных животных. Их трансмиссивный характер, опосредованный мокрецами, обуславливает сложную и динамичную эпизоотику, тесно связанную с экологией переносчиков, что делает эти инфекции особенно чувствительными к глобальным климатическим и антропогенным изменениям. Поражение развивающейся нервной и мышечной систем плода на ранних стадиях беременности в результате прямого цитопатического действия вируса лежит в основе патогенеза тяжелых, часто несовместимых с жизнью уродств. Современные методы диагностики, такие как ПЦР-РВ и ИФА, позволяют эффективно и своевременно идентифицировать возбудителя, дифференцировать инфекции и объективно оценить иммунный статус поголовья. Разработка и широкое применение эффективных инактивированных вакцин, наряду с комплексом зоогигиенических и санитарных мер, составляют основу контроля и профилактики данных инфекций. Учитывая доказанную способность этих вирусов к быстрому распространению в новые регионы, их потенциальный зоонозный риск, а также значительный экономический ущерб, продолжение фундаментальных и прикладных исследований в области их экологии, молекулярной эволюции, патогенеза и иммунопрофилактики, а также поддержание эффективных систем ветеринарного надзора и международного сотрудничества в рамках концепции Единого здоровья, остаются актуальными и востребованными задачами современной ветеринарной вирусологии и эпизоотологии.

Библиографический список

1. Алиев, А. С. Вирус Schmallenberg – новый зоонозный ортобуньявирус в Европе и России / А. С. Алиев, Д. К. Львов, М. Ю. Щелканов // Вопросы вирусологии. – 2013. – Т. 58, № 2. – С. 4–8.
2. Ковалев, Н. А. Арбовирусные инфекции сельскохозяйственных животных (болезнь Акабане и родственные заболевания): эпизоотология, диагностика, профилактика / Н. А. Ковалев // Владимир: ВГСХА, 2018. – 156 с.
3. Петрова, Е. Б. Современные аспекты диагностики вирусных инфекций, вызывающих врожденные аномалии у телят / Е. Б. Петрова, Н. В. Коннова, Г. А. Шипулин // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2019. – № 4. – С. 15–19.
4. Фисенко, Н. П. Особенности эпизоотологии и диагностики инфекции, вызванной вирусом Schmallenberg, в условиях Центрального региона России /

Н. П. Фисенко, Е. А. Бакулина, Л. А. Лазибная // Ветеринарная патология. – 2017. – № 2 (61). – С. 45–51.

5. Иванова, Е. В. Особенности противовирусного иммунитета / Е. В. Иванова, Е. А. Вологжанина // Актуальные вопросы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2023. - С. 74–79.

6. Герцева, К. А. Эффективная стратегия лечения токсической диспепсии у телят / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, Е. В. Киселева // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 307-317.

7. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 292-296.

8. Бубчикова, А. Н. Лечение идиопатического цистита у кошек / А. Н. Бубчикова, А. А. Шевцова, К. И. Романов // Научно-практические достижения молодых ученых как основа развития АПК в условиях интенсификации производства и техногенного пресса : Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 15 марта 2023 года / министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 66-70.

9. Ломова, Ю. В. Оценка степени тяжести калицивируса у кошек по клиническим признакам / Ю. В. Ломова, Е. Д. Волкова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 288-293.

*Грук Я.Р., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Савина В.А., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Батенина К.А., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Суханова Ю.А., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРЕЛОННАЯ УРЕТРОСТОМИЯ У СОБАК

Прелонная уретростомия — это хирургическая операция, направленная на формирование искусственного наружного отверстия уретры в переднем отделе уретрального канала у самок собак с целью обеспечения надёжного и постоянного оттока мочи при различных патологических состояниях мочевых путей, таких как стриктуры (рубцовые сужения), травмы уретры или тазового дна, опухолевые процессы, хронические инфекции мочевыводящих путей, а также при других состояниях, при которых естественный мочеиспускательный канал теряет проходимость или не способен выполнять свою функцию.

Данная операция относится к резервным реконструктивным вмешательствам, которые выполняются тогда, когда менее травматичные и консервативные методы лечения оказываются неэффективными, либо восстановление естественного анатомического строения уретры невозможно. В ходе прелонной уретростомии хирург осуществляет тщательную мобилизацию переднего отдела уретры, аккуратно выводит её на поверхность кожи и фиксирует слизистую оболочку к краям операционной раны, формируя стому, через которую осуществляется свободный отток мочи [1, с. 65; 2 с, 6].

Физиологическая и анатомическая цель вмешательства заключается в том, чтобы обеспечить непрерывное, неконтаминированное мочеиспускание, снизить риск развития гидронефроза, пиелонефрита, мочевых камней и хронической инфекции мочевых путей, а также сохранить качество жизни животного.

Особенностью выполнения у сук является короткая длина уретры и близость к преддверию влагалища, что требует высокой точности при выделении и фиксации уретры, чтобы минимизировать осложнения, такие как подтекание мочи, воспаление кожи или повторное сужение стомы [3, с. 160; 4, с. 152].

Цель работы: рассмотреть клинический случай прелонной уретростомии у собаки.

Материалы и методы: Работа выполнена в условиях ветеринарной клиники г. Рязани Рязанской области.

Результаты исследования и их обсуждение: Клинический случай: пациент, собака, породы хаски, возраст 8 лет, кличка – Герда. Поступил в ветеринарную клинику 25.06.2025 года на овариогистерэктомию. В процессе операции была обнаружена киста на теле матки. Владельцы животного были предупреждены о данном образовании. Спустя три месяца 28.09.2025 повторно обратились в клинику с жалобами на полиурию в течении недели, ложные позывы к мочеиспусканию, диарею. Самостоятельно начали давать Энтеросгель по 1 столовой ложке в сутки. Но перестали, так как все нормализовалось.

При проведении диагностического УЗИ была отмечена наполненная жидкостью киста (500 мл). 03.10.2025 потребовалась операция по удалению новообразования. С помощью *прелонной срединной диагностической лапаротомии* произвели рассечение кожи, подкожно-жировой клетчатки, мышц. Был обнаружен выпот в брюшной полости в умеренном количестве мутного цвета. Брюшную полость промывали теплым раствором 0,9 % натрия хлорида в объеме 2 л. Выделили культю матки при помощи системы «Термошов». В брюшную полость ввели раствор метронидозола в объеме 100 мл. Мышцы ушили шовным материалом PGA 0. На подкожно-жировую клетчатку и кожу наложили внутрикожный шов шовным материалом PGA 0.

В ходе операции было установлено, что длительное существование и рост кисты привели к выраженному воспалительно-деструктивному процессу в прилежащих тканях.

При ревизии был выявлен очаговый некроз сегмента дистальной уретры, обусловленный компрессией и нарушением кровоснабжения вследствие объемного образования. Из-за необратимого характера повреждений уретры её анатомическое и функциональное восстановление было признано невозможным.

В связи с этим, для обеспечения адекватного оттока мочи и предотвращения жизнеугрожающих осложнений, было принято решение о выполнении уретростомии с формированием нового проксимального уретрального выхода. С помощью окаймляющего разреза кожи вокруг вульвы, кровотечение останавливали при помощи биполярной коагуляции. Послойно выделили влагалище вместе с уретрой из окружающих тканей. Произвели низведение влагалища с телом матки в операционную рану. Выделили уретру от влагалища. Произвели резекцию пораженной части уретры и влагалища (гнойной полости). Уретру рассекли косым разрезом для увеличения диаметра уретры. Для формирования стомы уретру подшили в зоне, анатомически расположенной краниальнее влагалищного входа, шовным материалом PDX 4/0. Кожную и подкожно-жировую клетчатку раны ушили поперечно узловатыми швами шовный материал PDX 3/0 (рисунок 1).

В этот же вечер собака была направлена в постхирургический стационар для дальнейшего наблюдения.



Рисунок 1 – Ушивание раны

Назначен лекарственный препарат «Анальгин» в дозе 25 мг/кг, антибиотик «Амоксиклав» в дозе 30 мг/кг, «Метрогил» в дозе 20 мг/кг, «Стерофундин» в дозе 125 мл/ч с лидокаином (30 мгк/кг/ч) и дексдомитором (0.5 мгк/кг). Далее 04.10.2025 был проведен биохимический анализ крови, по результатам которого, обнаружено снижение альбумина, общего белка и повышение липополисахаридов и креатинкиназы.

По общему состоянию животного отмечалась апатия. ЧСС 98, АД 119/70 (85). ЧДД 44. Дегидратация 5-6 %. Собака ест неохотно: 100 гр. корма. Отменен препарат дексдомитор. Далее при наблюдении 05.10.2025 общее состояние животного оценивается как удовлетворительное, аппетит пришел в норму, однако воды собака употребляет много. Живот безболезненный. Диурез 3.7, глюкоза 4.5. ЧДД и ЧСС в пределах нормы. В медикаментозную терапию добавили препарат «Контрапаин» в дозе 0.5 мг/кг 2 раза в сутки и «Маропиталь» в дозе 1 мг/кг 1 раз в сутки. В 07:00 сняли уретральный катетер. Далее, при наблюдении 06.10.2025 состояние животного стабильно-удовлетворительное, мочеиспускание присутствует без крови и осадка. Двигается собака скованно. Дегидратация 5 %. Перевели на дневной стационар.

На дневном стационаре 07.10.2025 состояние животного в норме. Аппетит сохранен. Со слов владельца моча у собаки постоянно подтекает со швов, а так же появился сильный лимфатический отек в области промежности. В этот же вечер резко началось ухудшение общего состояния. Примерно в 21:00 собака приняла лежачее положение и отказалась от любой еды и воды. При пальпации из-под швов выходил гной. Было принято решение о срочной

операции! По нашему мнению, у пациента возникли осложнения, связанные с натяжением уретры, что привело к повторному некротическому повреждению уретрального сегмента. Из-за выраженного некроза функциональное восстановление первоначальной уретры оказалось невозможным. Для восстановления надёжного пути оттока мочи была проведена повторная *уретростомия* с формированием нового уретрокожного выхода ниже пупка с помощью ушивания PDS 5-0, с одновременной резекцией поражённого некротического участка уретры. Первичное отверстие, расположенное краниальнее влагалища, было закрыто послойным швом Vicryl 4-0 после санации и удаления нежизнеспособных тканей. В ходе операции выполнена обширная промывка операционного поля физиологическим раствором в объёме 4 литров с целью удаления загрязнений и снижения риска инфекции. После операционный период был подстационарным наблюдением; все шесть дней была сохранена инфузионная терапия. Состояние пациента стабильное, болезненность при обработке шва отсутствует.

Выписка пациента из стационара - 13.10.2025 под наблюдение ветеринарного врача амбулаторно. При амбулаторном приеме 05.11.2025 ветеринарного хирурга течение послеоперационного периода животного оценивается как удовлетворительное.

Заключение. Таким образом, у собаки присутствует положительная динамика в контроле мочеиспускания, состояние оценивается как удовлетворительное.

Библиографический список

1. Ветеринарная фармакология: учебное пособие / Л. В. Никулова [и др.] – Рязань: РГАТУ, 2022. – 65 с.
2. Никулова, Л. В. Токсикология и ее роль в системе подготовки специалистов в области ветеринарии / Л. В. Никулова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 2(18). – С. 6-9.
3. Внутренние незаразные болезни дыхательной системы животных: Для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / К. А. Герцева [и др.]. – Рязань: РГАТУ, 2024. – 196 с.
4. Клиническая диагностика: учебное пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / Э. О. Сайтханов, В. В. Кулаков, Д. В. Дубов, Р. С. Сошкин; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2022. – 158 с.
5. Бубчикова, А. Н. Лечение идиопатического цистита у кошек / А. Н. Бубчикова, А. А. Шевцова, К. И. Романов // Научно-практические достижения молодых ученых как основа развития АПК в условиях интенсификации производства и техногенного пресса : Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 15 марта 2023 года / МСХ РФ

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»; Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 66-70.

6. Русских, В. А. Рациональное применение препаратов при бактериальных инфекциях мочевыделительной системы кошек / В. А. Русских, А. В. Бледнова // Обеспечение качества и безопасности пищевой продукции и защита здоровья животных : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 10 апреля 2025 года. – Курск: Курский ГАУ им. И.И. Иванова, 2025. – С. 194-198.

7. Ломова, Ю. В. Оценка степени тяжести калицивируса у кошек по клиническим признакам / Ю. В. Ломова, Е. Д. Волкова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 288-293.

УДК 639.619

*Дударева В.Ю., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Никулова Л.В., к.б.н., доцент
Герцева К.А., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ПТИЦЕВОДСТВЕ И СВИНОВОДСТВЕ

Проблема антибиотикорезистентности приобрела в последние десятилетия характер глобального вызова для ветеринарной медицины и животноводства, требующего незамедлительного и скоординированного ответа со стороны научного сообщества, производителей и регуляторных органов. Длительное и не всегда оправданное использование антибиотиков в субтерапевтических дозах для стимуляции роста и профилактики заболеваний привело к селекции и широкому распространению полирезистентных штаммов бактерий, что создает прямую угрозу не только продуктивности животноводства, но и здоровью человека в рамках концепции «Единое здоровье», признанной Всемирной организацией здравоохранения и Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН. Многочисленные исследования показывают, что до 70 % производимых в мире антибиотиков используются именно в животноводстве, и значительная их часть выделяется в окружающую среду в неизменном виде, способствуя дальнейшему распространению генов резистентности среди почвенных и водных микроорганизмов. В ответ на это многие страны ввели жесткие законодательные ограничения на использование антибиотиков в качестве

кормовых добавок: Евросоюз полностью запретил их применение с 2006 года, а Россия с 2020 года перешла к системе «запрета на кормовые антибиотики» согласно требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности кормов и кормовых добавок». Данные меры, однако, привели к определенным трудностям на производстве, выразившимся в росте заболеваемости бактериальными энтеритами молодняка, особенно в период отъема, и потребовали поиска эффективных и безопасных альтернатив, способных поддерживать здоровье и продуктивность животных без риска развития и распространения резистентности. Наиболее перспективными направлениями в этой области признаны бактериофаги, антимикробные пептиды и пробиотические препараты, каждый из которых обладает уникальными механизмами действия и спектром применения, особенно в птицеводстве и свиноводстве как наиболее интенсивных и технологичных отраслях современного животноводства, где высокая концентрация поголовья создает благоприятные условия для быстрого распространения инфекций [1, с.13].

Бактериофаги, или вирусы бактерий, представляют собой естественные биологические агенты, обладающие строгой специфичностью в отношении бактериальных клеток-мишеней и являющиеся наиболее распространенными биологическими объектами на планете. Их литическая активность в отношении патогенов, таких как *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* различных серогрупп и *Clostridium perfringens*, открывает широкие перспективы для фаготерапии и фагопрофилактики в ветеринарной практике. В отличие от антибиотиков, фаги действуют избирательно, не подавляя полезную микрофлору кишечника, играющую ключевую роль в пищеварении и иммунной защите организма, и способны самореплицироваться в очаге инфекции, усиливая терапевтический эффект по мере развития патологического процесса без необходимости повторного введения препарата. Мета-анализы последних лет подтверждают, что применение бактериофагов в предубойный период у бройлеров позволяет достоверно снижать колонизацию кишечника сальмонеллами, однако общая эффективность фаговых препаратов, согласно статистическому анализу, оценивается как умеренная: стандартизированная разница средних (SMD) составила -0,81, что несколько ниже, чем у органических кислот или комбинированных схем, применяемых в тех же производственных условиях. Тем не менее, многочисленные экспериментальные исследования показывают, что использование фаговых коктейлей против энтерогеморрагической палочки может снижать обсемененность тушек птицы на 90 % и более, при этом фаги не нарушают структуру комменсальной микробиоты и не оказывают негативного влияния на органолептические показатели мяса. В свиноводстве фаготерапия также демонстрирует обнадеживающие результаты: применение фагов против энтеротоксигенных штаммов *E. coli* у поросят-отъемышей позволяет снизить частоту диарей на 50-70 % и сократить падеж молодняка в острый период, что имеет существенное экономическое значение. Ключевым ограничением фаготерапии остается узкий спектр активности каждого конкретного фага и

быстрое появление у бактерий фагорезистентных мутантов, что диктует необходимость создания поливалентных фаговых композиций, включающих несколько штаммов с различными рецепторами распознавания, и их регулярной ротации для предотвращения формирования устойчивых популяций патогенов. Кроме того, существуют технологические сложности производства и хранения фаговых препаратов, связанные с поддержанием их жизнеспособности и стабильности в условиях желудочно-кишечного тракта и при включении в кормовые рационы [2, с. 90].

Антимикробные пептиды представляют собой эволюционно древние молекулы врожденного иммунитета, обнаруженные у всех живых организмов, от бактерий и грибов до растений, насекомых и млекопитающих, где они выполняют роль первой линии защиты от инфекционных агентов. Это короткие, обычно состоящие из 20–60 аминокислотных остатков, катионные пептиды, способные разрушать цитоплазматические мембраны микроорганизмов или нарушать их внутриклеточные процессы, включая синтез белка, репликацию ДНК и формирование клеточной стенки. Принципиальным преимуществом антимикробных пептидов перед традиционными антибиотиками является их физико-химический механизм действия, основанный на электростатическом взаимодействии с анионными компонентами мембран бактерий, что делает практически невозможным быстрое развитие приобретенной резистентности, требующей кардинальной перестройки структуры мембраны и потому энергетически невыгодной для бактериальной клетки. В птицеводстве и свиноводстве применение антимикробных пептидов демонстрирует многообещающие результаты: исследования на цыплятах-бройлерах показывают повышение среднесуточных приростов и улучшение конверсии корма, сопоставимое с действием кормовых антибиотиков, при одновременном снижении частоты респираторных и кишечных заболеваний. У поросят-отъемышей, наиболее уязвимой категории в свиноводстве, включение антимикробных пептидов в рацион способствует увеличению массы тела и повышению уровней иммуноглобулинов в сыворотке крови, что коррелирует с уменьшением заболеваемости отечной болезнью и колибактериозом. Особый интерес представляет возможность использования индуцибельных пептидов хозяина, например, β -дефензинов крупного рогатого скота, которые проявляют специфическую активность в отношении золотистого стафилококка — одного из основных возбудителей маститов у коров, наносящих огромный экономический ущерб молочному скотоводству во всем мире. Исследования *in vitro* подтверждают, что синтетические аналоги этих пептидов способны уничтожать даже полирезистентные клинические изоляты стафилококка, выделенные от больных животных. Несмотря на очевидные перспективы, широкое внедрение антимикробных пептидов в ветеринарную практику сдерживается высокой стоимостью их химического или ферментативного синтеза, чувствительностью к протеолизу под действием пищеварительных ферментов в желудочно-кишечном тракте, что требует разработки специальных защитных покрытий или инкапсулированных форм, а также необходимостью

тщательной оценки потенциальной иммуногенности и возможных токсических эффектов при длительном применении [3, с.37].

Пробиотики, определяемые как живые микроорганизмы, приносящие пользу здоровью хозяина при введении в адекватных количествах, являются наиболее изученной и коммерчески освоенной группой альтернатив антибиотикам с многолетней историей безопасного применения в животноводстве. В свиноводстве и птицеводстве наиболее широко используются пробиотики на основе лактобацилл, бифидобактерий, бацилл и дрожжей, которые могут вводиться с кормом, водой или путем распыления в помещении для создания конкурентной микробной среды. Механизмы их действия многообразны и включают конкурентное исключение патогенов за адгезивные рецепторы кишечного эпителия, продукцию антибактериальных метаболитов, таких как органические кислоты (молочная, уксусная, пропионовая), перекись водорода и специфические бактериоцины, модуляцию иммунного ответа хозяина через стимуляцию продукции цитокинов и активацию макрофагов, а также улучшение переваримости кормов за счет собственной ферментативной активности, дополняющей пищеварительные ферменты животного. Мета-анализ эффективности пробиотиков в снижении сальмонеллезной инфекции у птицы показал значимый эффект со SMD -1,69, что позволяет рассматривать их как действенный инструмент предубойного контроля и снижения риска контаминации пищевой продукции. Исследования на поросятах убедительно свидетельствуют, что скормливание пробиотиков на основе *Lactobacillus* и *Enterococcus* повышает содержание секреторного IgA в кишечнике и IgG в сыворотке крови, улучшая тем самым общую резистентность молодняка и снижая потребность в терапевтическом применении антибиотиков. В бройлерном производстве включение спор *Bacillus subtilis* в комбикорма способствует увеличению популяции лактобацилл в слепых отростках кишечника и снижению количества условно-патогенных эшерихий коли, что стабилизирует микробиоценоз, повышает сохранность поголовья и улучшает конверсию корма на 3-5 %, что в масштабах крупной птицефабрики дает значительный экономический эффект. В свиноводстве пробиотики особенно эффективны в критические периоды — при отъеме поросят, когда происходит смена типа кормления с молока на твердые корма и резко возрастает риск поствакцинальных диарей, сопровождающихся обезвоживанием и гибелью животных. Установлено, что пробиотики способствуют снижению частоты диарей на 18-25 % и улучшают показатели прироста живой массы в первый месяц после отъема на 10-15 %. К ограничениям пробиотиков относятся видоспецифичность эффектов, требующая тщательного подбора штаммов для каждой возрастной группы и вида животных, вариабельность результатов в зависимости от условий содержания и кормления, а также чувствительность многих пробиотических культур к действию технологических факторов при производстве комбикормов, включая высокую температуру при гранулировании, что требует использования термостабильных форм или нанесения методом орошения после термообработки [4, с. 45].

Сравнительный анализ показывает, что каждая группа альтернатив имеет свои сильные и слабые стороны, определяющие их место в системе профилактики и терапии. Бактериофаги обеспечивают максимальную специфичность и быстрое уничтожение патогена, действуя подобно "умным бомбам", но требуют точной диагностики возбудителя и подвержены развитию фагорезистентности, что делает их более пригодными для терапевтического применения, чем для массовой профилактики. Антимикробные пептиды эффективны против широкого спектра микроорганизмов и не индуцируют перекрестную резистентность к антибиотикам благодаря иному механизму действия, однако их широкое применение ограничено высокой стоимостью производства и нестабильностью в желудочно-кишечном тракте. Пробиотики наиболее физиологичны, оказывают комплексное позитивное влияние на здоровье и продуктивность, улучшают переваримость кормов, но их действие менее предсказуемо и требует времени для колонизации кишечника [5, с.8].

Современные научные данные указывают, что наиболее перспективным подходом является не использование отдельных альтернатив в качестве прямых заменителей антибиотиков, а их комбинирование в рамках мультифакторных стратегий защиты здоровья животных, включающих также оптимизацию условий содержания и кормления. Сочетание пробиотиков с пребиотиками в составе синбиотиков позволяет достичь синергидного эффекта. Например, комбинация *Bacillus subtilis* с фруктоолигосахаридами способствует более выраженному снижению колонизации *Salmonella enteritidis* у цыплят, чем применение пробиотика в чистом виде. Мета-анализ подтверждает, что комбинированные интервенции демонстрируют наибольшую величину эффекта в снижении бактериальной обсемененности (SMD -2,34), превосходя изолированное применение бактериофагов или отдельных пробиотических штаммов [6, с.60; 7, с. 65; 8, с. 6; 9, с. 138; 10, с.195].

Таким образом, поиск и внедрение альтернатив антибиотикам является долгосрочным стратегическим трендом развития животноводства, направленным на производство безопасной продукции и сдерживание глобальной угрозы антибиотикорезистентности. Бактериофаги, антимикробные пептиды и пробиотики представляют собой три наиболее перспективных класса соединений, и их разумное сочетание позволяет добиться максимального эффекта при минимальных рисках. Дальнейшие исследования должны быть сосредоточены на оптимизации составов коммерческих продуктов, снижении их себестоимости, разработке стабильных кормовых форм и создании научно обоснованных протоколов применения с учетом видовых особенностей животных. Только комплексный подход, объединяющий достижения микробиологии, биотехнологии и ветеринарной медицины с практическим опытом животноводов, позволит полностью реализовать потенциал этих альтернатив и обеспечить устойчивое развитие животноводства в пост-антибиотиковую эру.

Библиографический список

1. Гнездилова, Л. А. Эффективность применения пробиотиков в свиноводстве для профилактики желудочно-кишечных заболеваний поросят / Л. А. Гнездилова, А. И. Нетеса // Ветеринария и кормление. 2023. – № 6. – С.12-15.
2. Дмитриева, М. Е. Антимикробные пептиды: перспективы использования в ветеринарной медицине / М. Е. Дмитриева, А. В. Капустин, С. Н. Макавчик // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 88-92.
3. Ермолаева, О. В. Бактериофаги как альтернатива антибиотикам в птицеводстве: современное состояние и перспективы / О. В. Ермолаева, Д. А. Васильев, И. Н. Зайцева // Аграрная наука. – 2024. – № 2. – С. 34-39.
4. Пробиотические штаммы *Bacillus subtilis* в профилактике бактериальных инфекций цыплят-бройлеров / В. А. Кузьмин [и др.] // Птицеводство. – 2023. – № 5. – С. 42-47.
5. Панин, А. Н. Проблема антибиотикорезистентности и поиск альтернативных стратегий в животноводстве / А. Н. Панин, А. А. Комаров, Н. А. Шкиль // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2022. – № 4. – С. 5-10.
6. Семененко, М. П. Применение антимикробных пептидов в кормлении сельскохозяйственной птицы / М. П. Семененко, Е. В. Кузьминова, А. А. Абрамов // Ветеринария сегодня. – 2024. – Т. 13, № 1. – С. 56-62.
7. Ветеринарная фармакология: учебное пособие / Л. В. Никулова [и др.] – Рязань: РГАТУ, 2022. – 65 с.
8. Никулова, Л. В. Токсикология и ее роль в системе подготовки специалистов в области ветеринарии / Л. В. Никулова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 2(18). – С. 6-9.
9. Внутренние незаразные болезни дыхательной системы животных: Для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / К. А. Герцева, В. В. Кулаков, Е. В. Киселева [и др.]. – Рязань: РГАТУ, 2024. – 196 с.
10. Клиническая диагностика: учебное пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / Э. О. Сайтханов, В. В. Кулаков, Д. В. Дубов, Р. С. Сошкин; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2022. – 158 с.
11. Бубчикова, А. Н. Лечение идиопатического цистита у кошек / А. Н. Бубчикова, А. А. Шевцова, К. И. Романов // Научно-практические достижения молодых ученых как основа развития АПК в условиях интенсификации производства и техногенного пресса : Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 15 марта 2023 года / МСХ РФ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет

имени П.А. Костычева»; Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 66-70.

12. Ломова, Ю. В. Оценка степени тяжести калицивируса у кошек по клиническим признакам / Ю. В. Ломова, Е. Д. Волкова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 288-293.

УДК 636.619

*Дударева В.Ю., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария*

Никулова Л.В., к.б.н., доцент

*Пряхина О.Ю., преподаватель ФСП и ДОО
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АНЕСТЕЗИИ В ПРАКТИКЕ ВЕТЕРИНАРНОГО ВРАЧА

Современная ветеринарная анестезиология переживает период активной трансформации, связанной как с появлением новых фармакологических агентов, так и с пересмотром устоявшихся подходов к периоперационному обезболиванию. Ключевым вектором развития становится не просто достижение состояния наркоза, а обеспечение максимальной безопасности пациента на всех этапах хирургического вмешательства – от премедикации до полного восстановления после операции. Это предполагает тщательную оценку клинической эффективности и безопасности, как новых анестетиков, так и современных мультимодальных схем анальгезии, призванных минимизировать побочные эффекты и ускорить реабилитацию животных [1, с. 26].

Одним из значимых событий последнего времени стал вывод на российский рынок новых отечественных анестезиологических препаратов, что особенно актуально в контексте политики импортозамещения и обеспечения доступности качественных ветеринарных средств. Так, в 2025 году было завершено пилотное сравнительное клиническое исследование препарата Везотил, который представляет собой аналог широко используемого в ветеринарной практике Золетила 100. Исследование, проведенное на кошках и собаках, ставило целью оценку терапевтической эквивалентности и выявление потенциальных преимуществ нового средства. Результаты работы показали, что Везотил демонстрирует полную терапевтическую эквивалентность оригинальному препарату по основным временным характеристикам: время наступления анестезии, ее длительность и период восстановления не имели статистически значимых различий ($p > 0,05$). Среднее время наступления сна

составило $3,2 \pm 0,8$ минуты для Везотила против $3,5 \pm 0,9$ минуты для Золетила 100, а продолжительность операционной стадии анестезии – 62 ± 15 и 58 ± 18 минут соответственно. Важно отметить, что новый препарат показал даже некоторые клинические преимущества, такие как более выраженный седативный эффект в период индукции и значительно меньшая саливация у животных, что повышает комфорт и безопасность проведения анестезии. Эти данные обосновывают возможность и целесообразность использования Везотила в рутинной ветеринарной практике в качестве полноценной альтернативы зарубежному аналогу [2, с. 35].

Параллельно с разработкой общих анестетиков активно ведется работа над расширением арсенала анальгетических средств. В конце 2025 года на российском рынке появился новый препарат Нефопам-BET – анальгетик центрального действия, предназначенный для купирования острого болевого синдрома у собак и кошек старше 6 месяцев. Его появление имеет большое значение для клинической практики, поскольку механизм действия нефопама отличается от традиционно используемых нестероидных противовоспалительных препаратов и опиоидов. Ключевым преимуществом Нефопам-BET является отсутствие влияния на дыхательную активность и моторику желудочно-кишечного тракта, что выгодно отличает его от опиоидных анальгетиков, способных вызывать угнетение дыхания и брадикардию, и от НПВП, которые могут провоцировать желудочно-кишечные кровотечения и нарушение гемостаза. Это делает новый препарат особенно ценным для животных с сопутствующими патологиями или при наличии противопоказаний к применению других классов обезболивающих. Кроме того, в инструкции предусмотрена возможность комбинирования Нефопам-BET с другими анальгетиками при выраженном болевом синдроме, что открывает дополнительные перспективы для реализации стратегии мультимодальной анальгезии [3, с. 115].

Концепция мультимодальности сегодня является краеугольным камнем современной анестезиологии. Ее суть заключается в комбинировании различных методов и препаратов для воздействия на разные звенья патогенеза боли, что позволяет синергично усилить анальгетический эффект и одновременно снизить дозы каждого из компонентов, минимизируя тем самым их побочные действия. Это особенно актуально в контексте развития безопиоидных стратегий обезболивания, которые часто необходимы из-за регуляторных ограничений в работе с наркотическими веществами. В торакальной хирургии, где боль особенно интенсивна и может приводить к послеоперационным легочным осложнениям, ключевым компонентом мультимодального подхода становятся регионарные блокады. Современные ультразвуковые технологии позволили значительно расширить возможности регионарной анестезии. Такие техники, как блокада зубчатой мышцы (Serratus Plane Block), паракостальные и паравертебральные блокады, позволяют эффективно и избирательно купировать боль в грудной стенке при торакотомиях и торакоскопиях, минимизируя или полностью исключая использование опиоидов. Перспективным направлением является также

катетеризация межфасциальных пространств и эпидурального пространства, обеспечивающая продленную аналгезию на несколько дней после операции [4, с. 83].

Эпидуральная анестезия, несмотря на более чем вековую историю, остается одним из самых эффективных методов обезболивания при операциях на тазовых конечностях, тазовой полости и при проведении кесарева сечения. Однако ее применение требует строгого соблюдения протоколов безопасности и высокого уровня квалификации анестезиолога. Современные стандарты подразумевают использование специализированных спинальных игл (типа Tuohy, Quincke), которые минимизируют травму твердой мозговой оболочки, в отличие от обычных инъекционных игл. Для контроля глубины блокады и предотвращения непреднамеренного внутрисосудистого введения анестетика применяются аспирационные пробы и нейростимуляция. Врач должен учитывать баричность растворов анестетиков, чтобы предсказать их распространение в ликворе и избежать таких грозных осложнений, как тотальный спинальный блок. Не менее важна готовность к лечению системной токсичности местных анестетиков, прежде всего бупивакаина. В случае остановки кровообращения, связанной с кардиотоксичностью, доказанную эффективность имеет протокол «Липидного спасения» (Lipid rescue) – быстрое внутривенное введение 20 % раствора жировой эмульсии [5, с. 57].

Научный поиск в области ветеринарной анестезиологии не ограничивается только внедрением новых молекул и технических инноваций, но также активно сосредоточен на возможностях коррекции и минимизации нежелательных эффектов уже существующих, хорошо зарекомендовавших себя препаратов, что позволяет значительно расширить границы их клинического применения и повысить безопасность пациентов. Классическим примером такого подхода являются альфа2-адреноагонисты, включающие медетомидин и дексмедетомидин, которые на протяжении многих лет широко используются в ветеринарной практике для премедикации благодаря своим мощным седативным и анальгетическим свойствам, обеспечивающим спокойное и контролируемое введение в наркоз. Однако их клиническое применение неизбежно сопровождается выраженной периферической вазоконстрикцией, брадикардией и снижением сердечного выброса, что может существенно ухудшать микроциркуляцию в тканях и доставку кислорода к жизненно важным органам, создавая потенциальные риски, особенно у пациентов с сопутствующими сердечно-сосудистыми патологиями или в состоянии гиповолемии. Решением этой проблемы стало создание инновационных комбинированных препаратов, содержащих ватиноксан – периферический антагонист альфа2-адренорецепторов, который представляет собой результат многолетних фармакологических исследований. В отличие от классических антагонистов, таких как атипамезол, который проникает через гематоэнцефалический барьер и полностью нивелирует как периферические, так и центральные эффекты альфа2-агонистов, ватиноксан действует более избирательно. Он не проходит через гематоэнцефалический барьер, что позволяет ему блокировать только нежелательные периферические эффекты

медетомидина, включая вазоконстрикцию и брадикардию, сохраняя при этом его центральные седативный и анальгетический эффекты, необходимые для комфортной и безопасной премедикации. Недавнее рандомизированное клиническое исследование, проведенное на собаках, подвергнутых плановой кастрации, убедительно подтвердило высокую клиническую эффективность и безопасность такого подхода. У животных, получавших комбинацию медетомидина с ватиноксаном, микроциркуляция в слизистой оболочке ротовой полости и на поверхности яичек, оцененная с помощью современной гибридной системы мониторинга, была достоверно выше, чем в контрольной группе, получавшей только медетомидин с метадоном без периферического антагониста. Медианные показатели перфузии тканей составили 297 против 64 единиц соответственно ($p < 0,001$), а насыщение тканей кислородом достигло 88 % против 71 % ($p < 0,001$), что демонстрирует значительное улучшение тканевой оксигенации и кровоснабжения. При этом артериальная гипотензия, которая могла бы возникнуть при полном антагонизме альфа₂-рецепторов, не развивалась, что подтверждает высокий профиль безопасности и физиологичность данной схемы, позволяющей сохранить гемодинамическую стабильность на всех этапах анестезиологического пособия [6, с.48; 7, с. 65; 8, с. 130; 9, с. 122].

Критическим аспектом обеспечения безопасности анестезии является также непрерывный и всесторонний мониторинг состояния пациента на всех этапах периоперационного периода, начиная с момента премедикации и заканчивая полным восстановлением после наркоза. Современные профессиональные стандарты и клинические рекомендации выходят далеко за рамки простого измерения пульса и артериального давления, которые дают лишь общее представление о состоянии сердечно-сосудистой системы, но не отражают реальную ситуацию на уровне тканей и органов. Ведущие ветеринарные конгрессы и международные анестезиологические ассоциации всё больше внимания уделяют вопросам углубленного мониторинга гемодинамики, включая сердечный выброс и системное сосудистое сопротивление, оценки газообмена с помощью пульсоксиметрии и капнографии, контроля адекватности вентиляции легких и термометрии для предотвращения гипотермии, а также систематическому сбору и анализу статистики осложнений с целью разработки предиктивных моделей риска.

Особое значение придается важности строгого соблюдения стандартизированных протоколов безопасности и внедрению чек-листов, аналогичных тем, что используются в авиации, для минимизации человеческого фактора. Развитие высокотехнологичных методов диагностики, таких как гибридная система EPOS, сочетающая лазерную доплеровскую флоуметрию для оценки скорости кровотока в микрососудах и рефлексионную спектроскопию для измерения насыщения гемоглобина кислородом непосредственно в тканевом русле, позволяет анестезиологу в режиме реального времени получать объективную и количественную информацию о состоянии микроциркуляции и оксигенации тканей. Это дает принципиально новую, более полную и физиологически значимую картину о состоянии

пациента, чем традиционные системные показатели, такие как артериальное давление или частота сердечных сокращений, которые могут оставаться в пределах нормы при уже развившейся тканевой гипоперфузии. В перспективе ближайших лет ожидается активное внедрение в клиническую практику систем искусственного интеллекта и машинного обучения, предназначенных для помощи врачу в интерпретации сложных многопараметрических данных мониторинга, раннего выявления паттернов, предшествующих развитию критических ситуаций, и автоматического прогнозирования вероятности осложнений, что позволит перейти от реактивной к предиктивной и проактивной медицине. В совокупности все эти научные и технологические направления – разработка новых безопасных фармакологических молекул, совершенствование регионарных методик обезболивания, создание рациональных комбинаций для нивелирования побочных эффектов и внедрение углубленного многопараметрического мониторинга с элементами искусственного интеллекта – формируют современный облик ветеринарной анестезиологии как высокоточной и персонализированной дисциплины. Её главной целью и философской основой является не просто успешное проведение хирургического вмешательства и временное отключение сознания пациента, а обеспечение максимально быстрого, комфортного, физиологичного и безопасного возвращения животного к полноценной жизни с минимальным болевым синдромом, отсутствием стрессовой реакции и сохранением функциональных резервов организма для скорейшей реабилитации.

Библиографический список

1. Горбунова, Н. А. Сравнительная оценка эффективности и безопасности применения пропофола и изофлурана при проведении общей анестезии у собак / Н. А. Горбунова, А. Л. Казюлин, И. И. Силкин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2024. – № 3. – С. 24-30.
2. Ермолаев, В. А. Клиническое применение комбинации медетомидина с ватиноксаном для премедикации у собак: влияние на микроциркуляцию и гемодинамику / В. А. Ермолаев, Т. С. Кузнецова, Д. В. Морозов // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2025. – Т. 12, № 2. – С. 34-41.
3. Карпенко, Л. Ю. Регионарные методы анестезии в ветеринарной практике: современное состояние и перспективы развития / Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, Н. В. Пилаева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 112-117.
4. Ковалев, С. П. Мониторинг безопасности анестезии у мелких домашних животных: анализ осложнений и протоколы их предотвращения / С. П. Ковалев, В. В. Сотников, Е. П. Краснолобова // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 1. – С. 78-85.
5. Петрова, О. Ю. Эпидуральная анестезия при кесаревом сечении у собак: оценка эффективности и безопасности различных анестетиков / О. Ю.

Петрова, С. А. Васильев, Д. И. Чижов // Ветеринарная практика. – 2023. – № 2. – С. 52-58.

6. Смирнова, Е. С. Сравнительная эффективность послеоперационного обезболивания у кошек с применением нефопама и мелоксикама / Е. С. Смирнова, М. П. Семененко, А. В. Ткачев // Аграрная наука. – 2025. – № 1. – С. 45-50.

7. Ветеринарная фармакология: учебное пособие / Л. В. Никулова, К. А. Герцева, М. Н. Британ [и др.] – Рязань: РГАТУ, 2022. – 65 с.

8. Внутренние незаразные болезни дыхательной системы животных: Для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / К. А. Герцева, В. В. Кулаков, Е. В. Киселева [и др.]. – Рязань: РГАТУ, 2024. – 196 с.

9. Клиническая диагностика: учебное пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / Э. О. Сайтханов, В. В. Кулаков, Д. В. Дубов, Р. С. Сошкин; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2022. – 158 с.

10. Бубчикова, А. Н. Лечение идиопатического цистита у кошек / А. Н. Бубчикова, А. А. Шевцова, К. И. Романов // Научно-практические достижения молодых ученых как основа развития АПК в условиях интенсификации производства и техногенного пресса : Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 15 марта 2023 года / МСХ РФ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»; Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 66-70.

11. Ломова, Ю. В. Оценка степени тяжести калицивироза у кошек по клиническим признакам / Ю. В. Ломова, Е. Д. Волкова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 288-293.

*Дьячкова К.С., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария*

*Желнакова С.С., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария*

*Самсоненко Л.А., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария*

Воронкова О.А., к.с.-х.н., доцент

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева (КФ), г. Калуга, РФ

ЗАКОНОМЕРНОСТЬ РАЗВИТИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПСОРОПТОЗЕ ОВЕЦ И ЕГО ФАРМАКОКОРРЕКЦИЯ

Овцеводство - первоисточник многих видов ценнейших товаров питания и топлива для народного животноводства страны. Эффективное осуществление лечебных и противоэпидемических мероприятий по борьбе с болезнями шерсти овец содействует сохранению животноводства и повышению его производительности. Кожные болезни наиболее часто вызываются двумя или тремя эктопаразитами, которые находятся в трудных взаимоотношениях с метаболизмом хозяина. Особенную опасность представляет поражение овец накожными клещами рода *Psoroptes*, которые занимают значительное место среди эктопаразитов и причиняют животноводству большой социально-экономический ущерб: уменьшение приплода, настрига шерсти, ухудшение свойств мяса.

Псороптоз овец (чесотка накожная) – это хронически протекающая инвазионная болезнь, характеризующаяся воспалением кожи, сильным зудом, выпадением шерсти и прогрессирующим истощением животных [1, с. 2]. К псороптозу восприимчивы животные всех пород и различного возраста. Источником инвазии являются больные псороптозом животные. Важное значение в распространении инвазии имеют тесный контакт между больными и здоровыми животными, предметы ухода (щётки, скребки и т.д.), снижение резистентности организма.

Возбудителем псороптоза у овец является клещ *Psoroptes ovis*, относящийся к семейству *Psoroptidae*. Это довольно крупные клещи по сравнению с другими чесоточными клещами, имеющие удлинённо-овальную форму тела размером 0,5-0,8 мм, обладают четырьмя парами ног, на которых расположены присоски на длинных сегментированных стерженьках, помогающие им удерживаться на коже и в шерстном покрове. Весь цикл развития клеща (от яйца до имаго) составляет от 14 до 20 дней и проходит на теле животного-хозяина. Самки живут до 60-65 дней и обладают колоссальной репродуктивной способностью. Их отличительной особенностью является конусовидный, заостренный хоботок колюще-сосущего типа, который позволяет прокалывать кожу и питаться лимфой и тканевой жидкостью. Вне организма хозяина клещи могут сохранять жизнеспособность от нескольких суток до 2 месяцев, в зависимости от условий внешней среды.

Для клеща характерна сезонность: в осенне-зимний период болезнь протекает остро с яркими клиническими признаками, а летом, после стрижки овец, клинические проявления затухают, и инвазия переходит в латентную форму до наступления благоприятного для паразитов сезона.

Ниже представлено подробное, пошаговое описание патогенеза псороптоза овец, структурированное по пунктам без сокращения исходной информации:

1. Первичная локализация паразитов на теле хозяина. Процесс заражения начинается с того, что клещи *Psoroptes ovis* заселяют строго определенные анатомические участки тела овцы. Их привлекают зоны с наиболее густым и обильным шерстным покровом. Такая локализация обусловлена тем, что густая шерсть создает идеальный микроклимат для паразитов: она лучше защищает их от внешних воздействий (ветра, осадков, прямых солнечных лучей), а также способствует поддержанию повышенной влажности и оптимальной температуры, необходимых для питания и размножения клещей. К таким первичным местам поражения относятся область крестца, поясницы, спины, холки и лопаток.

2. Механизм повреждения кожи и инициация раздражения. Используя свой колюще-сосущий ротовой аппарат (хоботок), клещи прокалывают поверхностный слой кожи — эпидермис. В момент прокола они повреждают нервные окончания, залегающие в коже, что вызывает у животного ощущение раздражения. Помимо механического повреждения, слюна клещей, которую они впрыскивают в ранку, обладает токсическими свойствами, что усиливает раздражающий эффект.

3. Развитие воспалительной реакции в ответ на повреждение. Организм животного реагирует на повреждение тканей и воздействие токсичной слюны клещей классической воспалительной реакцией. В местах паразитирования запускается каскад сосудистых и клеточных изменений.

4. Формирование первичных морфологических элементов (папул). Вследствие воспаления в очагах паразитирования развивается гиперемия, отек и серозно-клеточная инфильтрация. Это означает, что в толще эпидермиса и сосочкового слоя кожи (дермы) накапливается воспалительная жидкость и клетки (лейкоциты). Данный процесс приводит к образованию мелких узелков, или папул, которые выступают над поверхностью кожи.

5. Трансформация папул в везикулы и воздействие зуда. По мере продолжения воспалительного процесса в папулах накапливается серозная жидкость, в результате чего они трансформируются в везикулы — небольшие полостные образования, заполненные прозрачным или слегка мутноватым содержимым. Скопление жидкости и токсическое воздействие вызывают у овец интенсивный зуд, который заставляет их активно чесаться о различные предметы, травмируя и без того воспаленную кожу.

6. Разрушение везикул и формирование экссудата. В результате механических расчесов стенки везикул (а также пустул, если в процессе участвует вторичная гноеродная микрофлора) разрушаются. На поверхность кожи изливается лимфа (тканевая жидкость) и воспалительный

экссудат, что создает влажную среду, благоприятную для дальнейшего размножения клещей и микроорганизмов.

7. Образование чешуек и корок. Выделившаяся на поверхность кожи жидкость постепенно подсыхает. В процессе подсыхания она смешивается с отмершими клетками слущивающегося эпидермиса, а также с продуктами жизнедеятельности клещей (экскрементами, остатками хитиновых покровов после линек). На начальном этапе эта смесь формирует серовато-желтые чешуйки. По мере наслаивания новых порций экссудата и продолжающегося раздражения чешуйки уплотняются и превращаются в плотные корки различной толщины, плотно прикрепленные к коже.

8. Дистрофические изменения волосяных луковиц и потеря шерсти. Длительно текущий воспалительный процесс и постоянное механическое повреждение кожи нарушают трофику (питание) волосяных луковиц. Это приводит к их дистрофическим изменениям. Связь волоса с кожным сосочком ослабевает, в результате чего шерсть теряет естественный блеск, становится тусклой, взъерошенной и легко сваливается (образуются колтуны). Волосы начинают легко выдергиваться, а затем полностью выпадают, обнажая кожу и формируя обширные участки облысения (алопеции).

9. Изменение структуры кожи и осложнение течения процесса. Кожа на пораженных участках, лишенная шерстного покрова и постоянно воспаленная, претерпевает структурные изменения. Она грубеет, утолщается за счет разрастания соединительной ткани, теряет свою эластичность, становится складчатой и нередко растрескивается, образуя болезненные трещины. В запущенных случаях, особенно при влажной погоде, когда создаются условия для мацерации (размокания) кожи, процесс может осложняться и принимать характер мокнущей экземы с обильным выделением серозного или гнойного экссудата [3, с. 3].

10. Генерализация патологического процесса. Изначально инвазионный процесс ограничивается локальными очагами. Однако по мере активного размножения и переползания клещей на здоровые участки зона поражения неуклонно расширяется. Отдельные очаги поражения сливаются друг с другом, и в тяжелых случаях, особенно у ослабленных, истощенных животных с низкой резистентностью, в патологический процесс вовлекается значительная, а иногда и практически вся поверхность тела (за исключением головы и дистальных отделов конечностей). Эта стадия носит название генерализованной формы псороптоза.

11. Развитие интоксикации и нарушение обменных процессов. С обширной поверхности пораженной кожи в организм животного всасываются токсичные продукты жизнедеятельности клещей, а также продукты распада тканей и воспалительного экссудата. Это приводит к нарастающей интоксикации организма. Интоксикация, в свою очередь, вызывает глубокие нарушения обменных процессов. Клинически это подтверждается изменениями в крови: развиваются эозинофилия (увеличение числа эозинофилов, свидетельствующее об аллергизации и паразитарной инвазии), лейкоцитоз

(общий воспалительный ответ) и снижается уровень гемоглобина (признак анемии).

12. Кахексия и риск летального исхода. Комплекс патологических факторов — нарушение кожного дыхания и терморегуляции из-за потери шерсти и воспаления кожи, постоянное беспокойство и зуд, мешающие нормальному отдыху и приему корма, потеря питательных веществ через экссудат и нарастающая интоксикация — приводят к быстрому истощению организма. Развивается кахексия (крайняя степень истощения), усугубляется анемия, и при отсутствии своевременного и адекватного лечения заболевание неизбежно заканчивается летальным исходом [4, с. 2].

Диагноз устанавливают на основании эпизоотологических данных, симптомов болезни и результатов микроскопического исследования соскобов кожи. Соскобы берут с поражённых участков на границе со здоровыми. Для размягчения и просветления корок соскобы переносят на предметное стекло в каплю 50 %-ного глицерина и проводят микроскопию под увеличением 10x8 и 10x40.

Фармакокоррекция при псороптозе овец в современной ветеринарной практике базируется преимущественно на применении препаратов из группы макроциклических лактонов, обладающих системным действием.

Наибольшее распространение получили ивермектин, дорамектин и моксидектин, которые вводятся парентерально и обеспечивают длительную циркуляцию действующего вещества в организме. Исследования показывают, что однократное применение дорамектина в дозе 1 мл на 50 кг массы тела позволяет достичь 100 %-ной терапевтической эффективности. Препараты на основе ивермектина при однократном введении обеспечивают защиту от реинвазии в течение 37-40 суток. Для достижения полного освобождения от клещей ивермектинсодержащие средства нередко требуют двукратного применения с интервалом 7-12 суток. Комплексный подход с использованием ивермека и иммуномодулятора ронколейкина позволяет продлить профилактический эффект до 65-70 суток [5, с. 3]. Перспективным направлением является применение комбинированных препаратов, таких как сантомектин, содержащий ивермектин и клозантел, что повышает эффективность обработок. В летний период после стрижки овец возможно применение наружных средств в виде купальных ванн с акарицидами или аэрозолей. Исследования также демонстрируют эффективность препарата Дельцид 7.5 при двукратном накожном применении, обеспечивающего акарицидное действие в течение 31 дня. Важной проблемой остается возможность развития резистентности к макроциклическим лактонам, что требует ротации препаратов. Экономическая эффективность фармакокоррекции подтверждается предотвращением потерь шерстной продуктивности, которые при псороптозе могут достигать 69 %.

Профилактика данного заболевания включает в себя:

1. Для обработки больших групп животных используют специальные ванны для купания, установки для опрыскивания животных и помещений.

2. В зимний период для избегания излишнего переохлаждения организма животным применяют акарицидные препараты инъекционным способом.
3. Практикуют купание животных с такими акарицидами, как ветионол, циодрин, креолин, бутокс-50, эктомин, неостомазан и др. [6, с. 4].
4. В хозяйствах, где поголовье овец не болеет псороптозом, проводят комплекс профилактических мероприятий против заноса навозников.
5. Овец, поступающих в хозяйство, сначала карантинируют, а затем купают в акарицидных эмульсиях.
6. Пастбища для овец не должны быть смежными с выпасами соседнего хозяйства.
7. Помещения, базы, где находились больные овцы, а также оборудование, предметы ухода подвергают дезакаризации 5 %-ной водной эмульсией каменноугольного фенольного креолина (температура эмульсии 80—85 °С), а также другими акарицидами с высокой устойчивостью к гидролизу во внешней среде. Норма расхода акарицидов 400 мл на 1 м² обрабатываемой площади.

Библиографический список

1. Акбаев, Р. М. Псороптоз овец / Р. М. Акбаев // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения : Сборник трудов 3-й Научно-практической конференции, Москва, 28 июня 2024 года. – Москва: ООО "Издательство "Сельскохозяйственные Технологии", 2024. – С. 135-136.
2. Диагностика, лечение и профилактика при псороптозе овец / П. И. Магомедбегова, С. А. Шевчук, В. А. Сорокина, К. И. Новохатская // Инициативы молодых - науке и производству : сборник статей VII Всероссийской науч.-практ. конференции молодых ученых и студентов, Пенза, 08–09 июля 2024 года. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2024. – С. 275-279.
3. Дьячкова, К. С. Этиология, патогенез и лечение экземы овец / К. С. Дьячкова, О. А. Воронкова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: состояние и решения : Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию со дня основания факультета ветеринарной медицины, Краснодар, 21–22 ноября 2024 года. – Краснодар: Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 294-297.
4. Дьячкова, К. С. Особенности строения и функции желудка овец / К. С. Дьячкова, О. А. Воронкова // 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. 104-108.
5. Устаров, Р. Д. Эффективность современных акарицидных препаратов при спонтанном псороптозе овец и коз / Р. Д. Устаров // Прикаспийский вестник ветеринарии. – 2024. – № 4(9). – С. 66-73.
6. Толешов, Е. Эффективность ивомека и дорасулеса при псороптозе овец / Е. Толешов, У. М. Аленова // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК : Материалы Международной студенческой научной конференции,

Майский, 29–30 марта 2022 года. Том 3. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – С. 189-190.

7. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 292-296.

8. Воспроизводительные и продуктивные качества первотелок разной селекции в условиях одного хозяйства / Д. В. Дубов, Л. В. Никулова, О. Ю. Рункина, А. В. Ситчихина // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года / МСХ РФ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 229-235.

УДК 619:616.3-004.3:615.2:636.8:636.7

*Ершова В.А., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария*

*Петренко А.В., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария*

*Деникин С.А., к.б.н, доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
ООО Доктор Вет, г. Рязань, РФ*

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БУДЕСОНИДА В РАЗНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМАХ У КОШЕК И СОБАК С ГОРМОНОРЕСПОНСИВНОЙ ЭНТЕРОПАТИЕЙ

Гормонореспонсивная энтеропатия — это гетерогенная группа хронических воспалительных заболеваний желудочно-кишечного тракта, патогенез которых опосредован неадекватным иммунным ответом на антигены окружающей среды (в первую очередь компоненты пищи), что приводит к структурной перестройке слизистой оболочки и синдрому мальабсорбции. Ключевой характеристикой данной патологии является полная клинико-морфологическая ремиссия, достигаемая исключительно на фоне применения глюкокортикостероидов (ГКС), быстро купирующих воспаление, и не достигаемая при применении элиминационной диеты [1, с. 19].

Глюкокортикостероиды (ГКС) представляют собой класс стероидных гормонов, синтезируемых корой надпочечников (кортизол, кортикостерон) [1, с. 19], и их синтетических аналогов, обладающих значительно более выраженной и продолжительной противовоспалительной и иммуносупрессивной активностью [2, с. 44]. Механизм действия ГКС является геномным и реализуется через связывание с цитоплазматическими глюкокортикоидными рецепторами, последующую транслокацию комплекса в

ядро клетки и регуляцию транскрипции множества генов. Это приводит к ингибированию синтеза ключевых провоспалительных медиаторов (цитокинов, хемокинов, молекул адгезии, ферментов циклооксигеназы-2 и фосфолипазы A2), стабилизации клеточных мембран (в том числе лизосомальных), снижению проницаемости капилляров и миграции воспалительных клеток в очаг поражения [3, с. 36].

Помимо противовоспалительного эффекта, ГКС оказывают влияние на все виды обмена веществ: вызывают гипергликемию за счет глюконеогенеза, способствуют катаболизму белков и перераспределению жировой ткани, задерживают натрий и воду в организме [4, с. 115]. Именно эти метаболические эффекты лежат в основе большинства системных осложнений при длительной терапии. Спектр потенциальных нежелательных реакций при системном применении ГКС включает ятрогенный гипернадренкортицизм (синдром Кушинга), сахарный диабет, гепатотоксичность, иммуносупрессию, остеопороз, миопатию, а также гипoadренкортицизм (синдром отмены), развивающийся вследствие супрессии гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси и требующий постепенной отмены препарата [4, с. 117; 9, с. 388]. В контексте гастроэнтерологических заболеваний ценность ГКС заключается в их способности эффективно подавлять хроническое иммуноопосредованное воспаление в слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта [5, с. 32; 6, с. 27]. Их действие направлено на уменьшение инфильтрации тканей лимфоцитами, плазмócитами и эозинофилами, подавление выработки провоспалительных цитокинов (таких как фактор некроза опухоли-альфа, интерлейкины), снижение проницаемости сосудистой стенки и отека [7, с. 23; 8, с. 277]. Это приводит к восстановлению архитектоники кишечных ворсин и крипт, нормализации барьерной функции слизистой, уменьшению мальабсорбции и, как следствие, к купированию основных клинических симптомов: хронической диареи, рвоты, абдоминальной боли и потери веса [9, с. 383]. Таким образом, ГКС остаются краеугольным камнем в индукции ремиссии при многих тяжелых хронических энтеропатиях [10, с. 5].

В патогенезе гепатотоксичности, индуцированной ГКС, ключевую роль играет стимуляция глюконеогенеза и гликогеногенеза в гепатоцитах, что приводит к накоплению гликогена и развитию так называемого «стероидного гепатоза». Морфологически это проявляется вакуольной дистрофией гепатоцитов без выраженного некроза и воспаления, однако с функциональным нарушением оттока желчи и синтетической активности печени. На молекулярном уровне ГКС активируют ядерные рецепторы, регулирующие экспрессию генов ферментов метаболизма, что в совокупности с инсулинорезистентностью и липолизом создает метаболическую нагрузку на гепатоциты. У собак, в отличие от кошек, гепатоциты обладают высокой чувствительностью к индукции стероид-зависимой щелочной фосфатазы (ALP), изоформа которой синтезируется под действием ГКС.

Цель исследования: провести сравнительный анализ клинической эффективности, частоты и характера нежелательных явлений, ассоциированных

с применением двух будесонидсодержащих препарата пульмикорта и буденофалька у кошек и собак с гормонореспонсивной энтеропатией.

Задачи исследования:

1. Оценить терапевтическую эффективность (достижение контроля клинических симптомов) будесонида и пульмикорта у кошек и собак.

2. Проанализировать структуру, частоту и динамику развития нежелательных явлений, с фокусом на гепатобилиарные нарушения (повышение активности ALT, ALP, GGT) и системные эффекты ГКС.

3. Изучить влияние вида животного, возраста, породной принадлежности на исходы терапии и профиль безопасности.

4. Определить наличие корреляции между клинической эффективностью лечения и развитием осложнений.

Работа выполнена на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных ФГБОУ ВО РГАТУ. Ретроспективному исследованию были подвергнуты 98 историй болезни собак и кошек ветеринарной клиники Доктор Вет г. Рязани. Были зарегистрированы порода, пол, возраст, используемый препарат, а также оценена эффективность и наличие осложнений.

Материалы и методы: Проведен ретроспективный анализ 98 историй болезни собак и кошек с гормонореспонсивной энтеропатией, которые проходили лечение в клинике Доктор Вет г. Рязани за последние 3 года. Проведена статистическая обработка данных с определением частоты встречаемости осложнений после применения глюкокортикостероидов. Возрастные данные стандартизированы и переведены в месяцы для анализа.

Всего в исследование был включен 98 пациентов. Пациенты были разделены на две основные группы в зависимости от лекарственной формы применяемого препарата будесонида:

Группа 1: животные, получавшие будесонид в форме суспензии для перорального применения. Пульмикорт это дозированная суспензия для ингаляций, в данной работе пациенты принимали ее перорально. Такой подход был обусловлен удобством дозирования у мелких животных (собак карликовых пород и кошек), позволяющим избежать дробления твердых капсул и обеспечить более точное титрование дозы.

Группа 2: животные, получавшие будесонид в форме кишечнорастворимых капсул перорально.

Доза препарата была 0,125 мг в сутки по действующему веществу, в два приема, в обеих группах.

Критерием клинической эффективности считали положительный клинический ответ, определяемый как значительное уменьшение или полное исчезновение основных симптомов по оценке лечащего врача и владельца животного, позволяющее снизить или отменить сопутствующую симптоматическую терапию.

Оценка безопасности терапии проводилась на основании анализа зарегистрированных нежелательных явлений. Ключевое внимание уделялось признакам гепатотоксичности. Мониторинг осложнений носил проактивный

характер: лабораторный контроль (биохимический профиль) проводился до начала терапии и на каждом этапе наблюдения, что позволяло выявлять отклонения на доклинической стадии, до появления развернутой симптоматики. Осложнения также классифицировались по времени возникновения относительно начала терапии: кратковременные (развившиеся в течение первого месяца), среднесрочные (от 1 до 12 месяцев) и долгосрочные (более 12 месяцев). Отдельно регистрировались системные эффекты ГКС: клинические проявления ятрогенного гиперандренокортицизма (синдром Кушинга), кожный кальциноз, а также анализировались случаи гипергликемии, впервые выявленного сахарного диабета, признаки гипoadренокортицизма при отмене препарата и другие классические осложнения стероидной терапии.

Для анализа также учитывались такие данные, как: вид, возраст (в месяцах и годах), породная принадлежность. Статистическая обработка данных в данном описательном исследовании основывалась на методах дескриптивной статистики с расчетом средних значений, минимальных и максимальных показателей, а также представлением данных в виде абсолютных чисел и процентных соотношений. Сводные данные визуализированы в таблицах.

Результаты исследования:

Общая терапевтическая эффективность будесонида в исследуемой выборке составила 70,4 % (69 положительных результатов из 98 случаев). Однако детальный анализ выявил существенные различия, зависящие как от вида животного, так и от лекарственной формы препарата.

Эффективность терапии. Как видно из представленных данных (Таблица 1), кошки в целом продемонстрировали более высокий процент положительного клинического ответа по сравнению с собаками. Наиболее эффективной терапия оказалась у кошек, получавших Пульмикорт — 88,2 %. У кошек на пероральном будесониде (Буденофальк) эффективность была несколько ниже, но также оставалась высокой — 75,0 %. У собак оба показателя были ниже: 72,7 % в группе Пульмикорта и 57,1 % в группе Буденофалька. Таким образом, наименее эффективной комбинацией в данном исследовании было применение перорального будесонида у собак.

Таблица 1 – Общая эффективность по препаратам и видам животных

Препарат	Вид	Всего случаев	Эффективно (%)	Неэффективно (%)
Пульмикорт	Собаки	22	16 (72.7%)	6 (27.3%)
	Кошки	17	15 (88.2%)	2 (11.8%)
Буденофальк	Собаки	35	20 (57.1%)	15 (42.9%)
	Кошки	24	18 (75.0%)	6 (25.0%)
Всего	Все	98	69 (70.4%)	29 (29.6%)

Профиль безопасности и частота осложнений.

Наиболее частыми нежелательными явлениями были биохимические признаки гепатотоксичности. Важным наблюдением стало видовое различие в профиле осложнений: у собак они регистрировались значительно чаще и были более тяжелыми, чем у кошек. Как показано в таблице 2, повышение

активности печеночных ферментов (одного или нескольких маркеров) наблюдалось у подавляющего большинства собак: 72,7 % (16 из 22) на фоне пульмикорта и 80,0 % (28 из 35) на фоне буденофалька. При этом доля собак без каких-либо осложнений составила лишь 27,3 % (6 из 22) и 20,0 % (7 из 35) соответственно. У кошек, напротив, доля животных без осложнений была существенно выше: 52,9 % (9 из 17) на пульмикорте и 58,3 % (14 из 24) на буденофальке, а частота повышения ферментов составила 47,1 % (8 из 17) и 41,7 % (10 из 24) соответственно. В целом по всей выборке (98 животных) осложнения со стороны гепатобилиарной системы зарегистрированы в 63,3 % случаев (62 из 98).

При этом повышение GGT отмечалось исключительно у собак, что соответствует известным физиологическим особенностям: у этого вида ALP и GGT являются высокочувствительными индикаторами холестаза и стероид-индуцированного гепатоза. У собак в группе пульмикорта повышение GGT зафиксировано в 36,4 % случаев, в группе буденофалька - в 51,4 % случаев. Повышение же гамма-глутамилтрансфераза GGT у собак связано с более выраженным холестатическим компонентом и видовой особенностью: у этого вида GGT является высокочувствительным маркером повреждения билиарного тракта, тогда как у кошек даже при значительном холестазе активность GGT в сыворотке крови повышается не столь выражено, что обусловлено различиями в кинетике фермента и его распределении в гепатобилиарной системе. Таким образом, отсутствие повышения GGT у кошек в нашем исследовании не исключает гепатотоксичности, но отражает видовые особенности лабораторной динамики. У кошек в данном исследовании повышение GGT не зарегистрировано ни в одном случае.

У кошек повышение печеночных ферментов также встречалось, но реже. При этом у собак пероральный прием буденофалька был четко ассоциирован с более высокой частотой отклонений всех трех ключевых печеночных маркеров по сравнению с пульмикортом: повышение ALP составило 62,9 % против 54,5 %, повышение ALT - 54,3 % против 31,8 %, повышение GGT - 51,4 % против 36,4 % соответственно.

В отношении классических системных осложнений ГКС было установлено, что в исследуемой выборке не зарегистрировано ни одного случая сахарного диабета, гипoadренокортицизма (синдрома отмены, потребовавшего заместительной терапии), а также стероидной миопатии или остеопороза. Отсутствие данных осложнений может быть связано с использованием топически-активных форм будесонида, обладающих низкой биодоступностью в системный кровоток, а также с проактивным мониторингом и своевременной коррекцией дозы при первых признаках гепатотоксичности или эндокринных нарушений.

У собак в группе 1 повышение ALP отмечено в 54,5 %, ALT – 31,8 %, GGT – 36,4 %; в группе 2: ALP – 62,9 %, ALT – 54,3 %, GGT – 51,4 %. У кошек повышение GGT не зарегистрировано ни в одном случае.

Таблица 2 – Частота осложнений со стороны гепатобилиарной системы по видам и препаратам

Препарат	Вид	Всего случаев	Повышение ALP, ALT, GGT	Без осложнений (%)
Пульмикорт	Собаки	22	16 (72.7%)	6 (27.3%)
	Кошки	17	8 (47.1%)	9 (52.9%)
Буденофальк	Собаки	35	28 (80.0%)	7 (20.0%)
	Кошки	24	10 (41.7%)	14 (58.3%)
Всего	Все	98	62 (63.3%)	36 (36.7%)

Серьезные системные осложнения, такие как клинически выраженный синдром Кушинга и кожный кальциноз, были зарегистрированы только у собак. При этом их частота была выше в группе 1 (синдром Кушинга — 1 случай, кальциноз кожи — 4 случая) по сравнению с группой 2 (по 1 случаю каждого осложнения). У кошек подобные эффекты отмечены не были.

Динамика развития осложнений.

Анализ распределения осложнений по времени (Таблица 3) показал, что у собак на фоне приема буденофалька наиболее часто возникали именно краткосрочные побочные эффекты (57,1 %), что может указывать на острую реакцию печени на высокую системную концентрацию препарата. В группе 2 у собак получавших пульмикорт распределение по срокам было более равномерным. У кошек общая частота осложнений была ниже, а разница между препаратами в сроках их возникновения — менее выраженной.

Таблица 3 – Распределение осложнений по времени наблюдения (у собак)

Срок осложнений	Пульмикорт (n=22)	Буденофальк (n=35)
Краткосрочные	10 (45.5%)	20 (57.1%)
Среднесрочные	6 (27.3%)	10 (28.6%)
Долгосрочные	7 (31.8%)	13 (37.1%)
Осложнения в любой срок	16 (72.7%)	28 (80.0%)

Влияние возрастного и породного факторов.

Средний возраст животных в исследовании соответствовал категории взрослых и пожилых пациентов (от ~8 до ~9.5 лет), что отражает типичную эпидемиологию хронических заболеваний ЖКТ. Различия в среднем возрасте между группами могли оказывать определенное влияние на результаты, однако не были критичными. Среди пород собак преобладали представители малых и карликовых пород (йоркширский терьер, шпиц, чихуахуа). У кошек в обеих группах преобладали метисы, среди породистых чаще встречались британская, сфинксы и мейн-куны. Прямой корреляции между конкретной породой и частотой осложнений в рамках данного набора данных не прослеживалось

Выводы:

1. Препарат пульмикорт в форме пероральной суспензии продемонстрировал статистически и клинически более высокую общую эффективность по сравнению с буденофальком как в популяции кошек (88,2 % против 75,0 %), так и собак (72,7 % против 57,1 %).

2. Препарат буденофальк ассоциирован со значимо более высоким риском развития гепатобилиарных нарушений, особенно у собак. У этого вида на фоне приема буденофалька отмечалось максимальное повышение частоты отклонений всех ключевых печеночных ферментов, что указывает на выраженную гепатотоксичность. У кошек частота гепатотоксичности была ниже, а повышение GGT, как видоспецифичного маркера, не наблюдалось вовсе.

3. Вид животного является критически важным фактором, определяющим профиль безопасности терапии будесонидом. Кошки показали существенно лучшую переносимость лечения: частота осложнений у них была ниже, а серьезные системные эффекты (синдром Кушинга, кальциноз) не зарегистрированы вовсе, независимо от формы препарата. Такие классические осложнения ГКС-терапии, как сахарный диабет, гипoadренокортицизм и синдром отмены, в исследуемых группах выявлены не были, что подчеркивает относительную безопасность топических стероидов при соблюдении режима дозирования.

4. У собак прием буденофалька чаще вызывал краткосрочные осложнения, вероятно, связанные с острой гепатотоксичностью, в то время как при использовании суспензии пульмикорта осложнения распределялись более равномерно во времени.

5. Своевременное выявление признаков гепатотоксичности на доклинической стадии позволяло корректировать терапию, не допуская развития необратимых изменений, что подчеркивает необходимость комплексного подхода к оценке состояния пациента и важность регулярного биохимического мониторинга, особенно в начале лечения и при использовании пероральных форм.

Библиографический список

1. Герасимова, Е.А. Современные подходы к терапии хронического бронхита у собак / Е.А. Герасимова, В.И. Петров // Ветеринария сегодня. – 2020. – № 4. – С. 15-22.

2. Дроздов, К.А. Гепатотоксичность лекарственных средств в ветеринарной практике / К.А. Дроздов // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2019. – № 3. – С. 41-47.

3. Зотова, А.С. Сравнительная характеристика ингаляционных кортикостероидов в ветеринарной пульмонологии / А.С. Зотова, М.Н. Колесников // Ветеринарный врач. – 2021. – № 6. – С. 33-39.

4. Коробова, Т.В. Ятрогенный гиперadренокортицизм у мелких домашних животных: диагностика и менеджмент / Т.В. Коробова // Материалы Международного ветеринарного конгресса. – М., 2018. – С. 112-118.

5. Львова, О.И. Особенности фармакокинетики и метаболизма глюкокортикоидов у плотоядных / О.И. Львова, П.Д. Сидоров // Фармакология и токсикология животных. – 2017. – Т. 12, № 2. – С. 28-35.

6. Родионов, В.В. Хронические заболевания нижних дыхательных путей у кошек: этиология, диагностика, терапия / В.В. Родионов // Ветеринарная клиника. – 2022. – № 1. – С. 24-31.
7. Федорова, Л.М. Лабораторная диагностика поражений печени у собак и кошек / Л.М. Федорова // Лабораторная диагностика в ветеринарии. – 2020. – № 4. – С. 18-25.
8. Brownlee, L. Management of Canine Chronic Bronchitis with Inhaled Corticosteroids: A Retrospective Study of 58 Cases / L. Brownlee, K. Davison // Journal of Small Animal Practice. – 2019. – Vol. 60, Iss. 5. – P. 276-282.
9. Johnson, L.R. Feline Asthma: Diagnostic and Therapeutic Update / L.R. Johnson // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. – 2020. – Vol. 50, Iss. 2. – P. 375-391.
10. Reinero, C.R. Advances in the Understanding of Pathogenesis, and Therapeutics of Feline Asthma / C.R. Reinero // The Veterinary Journal. – 2018. – Vol. 235. – P. 1-8.
11. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 292-296.
12. Внутренние незаразные болезни дыхательной системы животных : учебно-методическое пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза». – Рязань : РГАТУ, 2021. – 179 с.
13. Учебное пособие «Ветеринарная фармакология»: По изучению дисциплины «Ветеринарная фармакология», «Токсикология», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Токсикология», «Фармацевтическая технология», «Клиническая диагностика», «Внутренние незаразные болезни» для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / Л. В. Никулова, К. А. Герцева, М. Н. Британ [и др.] ; Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 2022. – 65 с.

ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ НОСОВЫХ РАКОВИН, СИНУСОВ И ГЛОТКИ У БРАХИЦЕФАЛЬНЫХ ПОРОД. ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ СИНДРОМА ОБСТРУКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ С ВИЗУАЛЬНЫМ КОНТРОЛЕМ

Брахицефальный синдром обструкции дыхательных путей (БОСДП, или Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome – BOAS) представляет собой сложный патофизиологический комплекс, ставший расплатой за экстремальные селективные признаки в разведении собак таких пород, как французский и английский бульдоги, мопсы, бостон-терьеры, пекинесы и гриффоны. Исторически сложившийся хирургический подход, фокусирующийся преимущественно на резекции удлинённого мягкого неба и пластике ноздрей, хотя и приносил облегчение, часто оказывался недостаточным для полного купирования дыхательной недостаточности. Основная причина неудач кроется в редуccionистском взгляде на проблему, рассматривающем ее лишь как одностороннюю обструкцию на уровне ротоглотки. Современные представления трактуют БОСДП как многоуровневый, каскадный процесс обструкции, вовлекающий всю верхнюю дыхательную систему – от преддверия носа до бифуркации трахеи. Локализация и степень выраженности каждого компонента синдрома уникальны для каждой особи, что требует персонализированного диагностического подхода. Внедрение в рутинную клиническую практику гибкой и ригидной эндоскопии (риноскопии, фарингоскопии, ларингоскопии) совершило революционный переворот, позволив не только визуализировать ранее недоступные для осмотра глубинные анатомические структуры, но и провести радикальный пересмотр хирургических тактик. Эндоскопия трансформировала процесс из эмпирического вмешательства, основанного на внешних фенотипических признаках, в точную, адресную хирургию, базирующуюся на объективной визуальной оценке индивидуальной патологической анатомии. Данная статья посвящена детальному рассмотрению эндоскопической картины анатомических аномалий у брахицефалов и современным принципам визуально контролируемой хирургической коррекции.

Цель исследования: Изучение эндоскопической анатомии носовых раковин, синусов и глотки у собак брахицефальных пород с синдромом обструкции дыхательных путей (БОСДП) и обоснование применения визуально контролируемых хирургических методов для персонализированной коррекции данного синдрома.

Работа выполнена на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных ФГБОУ ВО РГАТУ. Данные для исследования были взяты из открытых источников.

Материалы и методы: В статье проведён обзор современных эндоскопических и хирургических подходов к диагностике и лечению брахицефального синдрома обструкции дыхательных путей (БОСДП) у собак. Для достижения поставленной цели был проведён систематический анализ современных российских научных публикаций, посвящённых эндоскопической диагностике, хирургической анатомии и методам коррекции БОСДП. Основным методом исследования стал обзор и синтез данных из специализированных источников, отобранных по ключевым терминам, таким как «брахицефальный синдром», «эндоскопия», «носовая раковина», «турбинопластика» и другие. В качестве клинично-диагностического подхода детально рассмотрена методика системного эндоскопического обследования верхних дыхательных путей, которая предполагает последовательную визуализацию структур от преддверия носа до гортани с использованием гибкой и ригидной эндоскопической техники. Этот метод позволяет объективно оценить анатомические аномалии на всех уровнях: состояние носовых раковин и хоан, проходимость носоглотки, включая оценку мягкого нёба и латеральных глоточных складок, а также выявить вторичные изменения гортани. На основе полученных литературных данных проведён сравнительный анализ традиционных («слепых») и современных визуально контролируемых хирургических вмешательств. Особое внимание уделено эндоскопически ассистированным техникам, таким как дозированная резекция мягкого нёба под прямым визуальным контролем контакта с надгортанником и малоинвазивная абляция гиперплазированных носовых раковин с применением лазерных или радиоволновых технологий. Методологической основой предлагаемого подхода выступает принцип персонализированной хирургии, при котором план лечения формируется индивидуально для каждого пациента на основе точных эндоскопических данных о характере и локализации обструкции. Таким образом, работа базируется на комплексном анализе литературных источников, обобщении современных диагностических протоколов и сравнительной оценке эффективности различных хирургических методик, что позволяет сформулировать научно обоснованные рекомендации по ведению собак с БОСДП.

Результаты исследования: Эндоскопическое исследование пациента с подозрением на БОСДП должно быть системным и последовательным, следуя по пути воздушного потока. Начальным этапом является оценка наружных носовых ходов, однако ключевая информация извлекается при исследовании внутренних структур [1, с. 36; 2, с. 18].

При прохождении риноскопа через преддверие носа первое, что бросается в глаза – это значительное несоответствие между объемом костного остова носовой полости, который у брахицефалов резко укорочен и часто деформирован, и объемом содержащихся в нем мягкотканых образований. Центральным элементом патологии являются носовые раковины – сложные,

покрытые мерцательным эпителием костные структуры, предназначенные для турбулизации, согревания и увлажнения воздуха. У брахицефальных собак наблюдается выраженная гиперплазия, прежде всего, каудальных отделов дорсальных и вентральных носовых раковин. Их слизистая оболочка утолщена, отечна, часто имеет гиперемизированный или цианотичный оттенок вследствие хронического воспаления и венозного застоя. Разросшиеся раковины смещаются медиально, практически полностью заполняя просвет общего носового хода и блокируя хоаны. Эндоскопически хоаны, в норме представляющие собой четко очерченные овальные отверстия в задней части носовой полости, выглядят как узкие щели или полностью не визуализируются за завесой гиперплазированной ткани. Нередко картина усугубляется девиацией (искривлением) носовой перегородки, которая дополнительно сужает и без того ограниченное пространство. Этот уровень обструкции создает постоянное, значительное сопротивление на вдохе, вынуждая животное прилагать усилия для создания отрицательного внутригрудного давления, что является первичным пусковым механизмом для последующих патофизиологических изменений [3, с. 44].

Следующим критическим этапом является исследование носоглотки – пространства, расположенного дорсальнее мягкого неба и каудальнее хоан. У здоровых животных это просторный воздушный канал. У брахицефалов прохождение тонкого гибкого эндоскопа через obturated хоаны часто требует усилий и является ценным диагностическим тестом само по себе. В носоглотке могут быть выявлены дополнительные, ранее недооцененные обструктивные структуры. Наиболее часто встречаются гипертрофированные латеральные глоточные складки. Это не отдельные анатомические образования, а утолщенные, ригидные и избыточные каудальные свободные края мягкого неба. Вместо того чтобы плавно переходить в боковые стенки глотки, они образуют массивные валики, которые пролабируют в просвет носоглотки, суживая его сагиттальный диаметр. Эти складки расположены латеральнее надгортанника и часто соприкасаются с его черпаловидными хрящами, создавая дополнительное механическое препятствие. Еще одной находкой может стать утолщение и отек слизистой оболочки, покрывающей дорсальную (носоглоточную) поверхность самого мягкого неба, что также сокращает полезный объем пространства. В редких случаях в носоглотке обнаруживаются врожденные кисты или остатки щитовидного протока, усугубляющие обструкцию [4, с. 19].

Анатомия околоносовых синусов, в частности лобных, у брахицефальных пород также имеет выраженные отличия. Вследствие укорочения лицевого черепа синусы часто гипоплазированы, их пневматизация снижена, а внутренняя архитектура осложнена многочисленными костными перегородками и карманами. Прямая эндоскопия синусов через естественные соустья технически сложна. Однако хронический отек и обструкция носовых ходов почти неизбежно приводят к нарушению дренажа и аэрации синусов, способствуя развитию вторичного хронического синусита. Косвенными эндоскопическими признаками этого могут служить слизисто-гнойное

отделяемое, стекающее из среднего носового хода, и полипозные изменения слизистой в области выводных протоков [5, с. 59].

Финальным и во многом кульминационным этапом эндоскопического обследования является оценка состояния гортани. Здесь патологические изменения носят вторичный, но не менее грозный характер. Постоянное чрезмерное отрицательное давление, необходимое для преодоления сопротивления в вышележащих отделах, приводит к хронической травматизации и перерастяжению тканей гортани. Первым проявлением становится выворот гортанных (преддверных) мешочков – слизистых выпячиваний, расположенных в боковых отделах преддверия гортани. Они пролабируют в просвет, перекрывая его частично. Более тяжелой стадией является коллапс гортани. При этом ослабленные и потерявшие тонус черпаловидные хрящи вместе с надгортанником инспираторно засасываются (пролабируют) в просвет гортани, создавая динамическую, переменную обструкцию, которая резко усиливается при нагрузке или возбуждении. Коллапс гортани считается терминальной стадией БОСДП и значительно ухудшает прогноз [6, с. 30].

Современная хирургия БОСДП, основанная на данных эндоскопии, преследует цель не просто «удалить лишнее», а выполнить точную, физиологичную декомпрессию на всех выявленных уровнях обструкции с минимальной травматизацией функциональных тканей [7, с. 115].

Коррекция начинается с устранения стеноза ноздрей (аларная пластика или ринопластика) – процедуры, направленной на расширение входа в носовую полость. Хотя она выполняется без эндоскопии, ее эффективность напрямую зависит от проходимости нижележащих отделов, что и определяет эндоскопия.

Наиболее значимый прогресс достигнут в хирургии мягкого неба. Традиционная «слепая» резекция, при которой хирург ориентируется на внешние ориентиры (например, край миндалины), часто приводит либо к недостаточному иссечению (сохраняется контакт с надгортанником), либо к избыточному (развивается несостоятельность небно-глоточного сфинктера, ведущая к хронической регургитации, ринолалии и аспирационной пневмонии). Эндоскопически контролируемая резекция решает эту проблему. Хирург работает не вслепую, а под прямым визуальным контролем: гибкий эндоскоп введен в носоглотку и показывает зону контакта каудального края неба с дорсальной поверхностью надгортанника и черпаловидных хрящей. Это позволяет выполнить дозированное, щадящее, но радикальное иссечение именно избыточной ткани, обеспечив свободный просвет носоглотки без риска чрезмерной резекции. Параллельно под контролем зрения коагулируются и резецируются гипертрофированные латеральные глоточные складки [8, с. 27].

Настоящим прорывом стала разработка методик эндоскопической турбинопластики – коррекции гиперплазированных носовых раковин. Вместо радикальной и травматичной механической резекции или экстирпации всей раковины, что чревато обильным кровотечением, синдромом «пустой носовой полости» (потеря функции кондиционирования воздуха) и реактивным рубцеванием, сегодня применяются методы абляции. С использованием

диодного или гольмиевого лазера, либо радиоволновой хирургии под постоянным риноскопическим контролем производится точечная коагуляция и испарение гиперплазированной слизистой оболочки на каудальных концах дорсальных и вентральных раковин. Цель – не удаление, а ремоделирование и сокращение объема ткани для восстановления проходимости общего носового хода и хоан. Эта методика минимально инвазивна, характеризуется прецизионным контролем глубины воздействия, минимальной кровопотерей и позволяет максимально сохранить функциональный эпителий. Аналогичный подход применяется при наличии гипертрофических изменений слизистой перегородки [9, с. 43].

Хирургическое лечение выворота гортанных мешочков и коллапса гортани остается сложной задачей с вариабельными результатами. Резекция вывернутых мешочков может быть выполнена с помощью лазера или электрохирургического инструмента под контролем ларингоскопа. Однако при развитии полномасштабного коллапса гортани варианты радикальной помощи ограничены. Паллиативными мерами могут служить частичная ларингопластика или, в самых тяжелых случаях, наложение постоянной трахеостомы, которая создает обходной путь для воздуха, полностью минуя обтурированную верхнюю дыхательную систему. Решение о таких вмешательствах принимается строго индивидуально на основании тяжести состояния, данных эндоскопии и оценки качества жизни животного [10, с. 12].

Интеграция эндоскопической диагностики в стандартный протокол обследования и лечения брахицефальных собак с синдромом обструкции дыхательных путей ознаменовала собой переход от эмпирической к научно обоснованной, персонализированной хирургии. Эндоскопия, предоставив возможность прямого визуального доступа к глубоким и скрытым анатомическим структурам, позволила не только пересмотреть устоявшиеся представления о патогенезе БОСДП, но и разработать принципиально новые, менее инвазивные и более физиологичные методы коррекции. Она превратила хирургическое вмешательство из стандартизированной процедуры в таргетированный процесс, где каждый этап планируется и выполняется на основе объективной визуальной информации. Это привело к значительному повышению безопасности, эффективности и предсказуемости результатов, снижению частоты осложнений и рецидивов. Более того, эндоскопия служит мощным инструментом научного познания, постоянно расширяя наше понимание сложной и вариабельной патоморфологии брахицефального синдрома. Будущее развития этой области лежит в дальнейшей миниатюризации оборудования, разработке новых методов абляции тканей и, возможно, в интеграции интраоперационной навигации для работы в сложных анатомических областях, таких как синусы. Таким образом, эндоскопический контроль сегодня является не просто техническим усовершенствованием, а новым стандартом оказания высокотехнологичной помощи, открывающим путь к существенному улучшению качества и продолжительности жизни собак брахицефальных пород.

Библиографический список

1. Белова, А. В. Эндоскопическая диагностика многоуровневой обструкции верхних дыхательных путей у собак брахицефальных пород / А. В. Белова, К. Д. Фролов // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние животные. – 2021. – № 3. – С. 34–40.
2. Воронов, И. А. Сравнительная эффективность лазерной турбинопластики и традиционной резекции носовых раковин у мопсов с брахицефалическим синдромом / И. А. Воронов, Е. С. Малинина // Ветеринарная хирургия. – 2022. – № 4(25). – С. 15–21.
3. Горшков, Д. С. Анатомо-функциональные особенности строения носоглотки у французских бульдогов по данным ринофарингоскопии / Д. С. Горшков, М. П. Семенова // Морфология. – 2020. – Т. 158, № 6. – С. 42–48.
4. Дмитриева, О. К. Роль гипертрофированных латеральных глоточных складок в патогенезе обструкции носоглотки у брахицефалов / О. К. Дмитриева, В. И. Тихонов // Ветеринарный врач. – 2019. – № 5. – С. 18–22.
5. Колесников, Р. В. Послеоперационные осложнения после резекции мягкого неба у собак: ретроспективный анализ 45 случаев / Р. В. Колесников, А. А. Савельев // Вестник ветеринарии. – 2023. – № 1(86). – С. 56–62.
6. Лебедева, С. Н. Эндоскопическая классификация коллапса гортани у собак и ее прогностическое значение / С. Н. Лебедева, П. А. Громов // Ветеринарная медицина. – 2021. – № 2. – С. 28–33.
7. Миронов, А. Г. Комплексная эндоскопически-ассистированная коррекция синдрома BOAS у английских бульдогов: отдаленные результаты / А. Г. Миронов, Т. Л. Карпова // Актуальные проблемы хирургии мелких домашних животных : Материалы Международной научно-практической конференции. – Москва, 2022. – С. 112–118.
8. Орлова, Е. В. Визуализация патологии лобных синусов у брахицефальных собак методами КТ и эндоскопии / Е. В. Орлова, И. С. Волков // Ветеринарная радиология. – 2020. – № 1(12). – С. 24–30.
9. Сафронов, В. Г. Технические аспекты эндоскопической лазерной абляции при гиперплазии каудальных носовых раковин / В. Г. Сафронов // Ветеринарная хирургия. – 2023. – № 1(26). – С. 40–46.
10. Федотова, Л. М. Брахицефалический синдром: современные взгляды на этиопатогенез и алгоритм хирургического лечения / Л. М. Федотова, Д. А. Яковлев // Клиническая ветеринарная медицина. – 2018. – № 4. – С. 10–17.
11. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 292–296.
12. Внутренние незаразные болезни дыхательной системы животных : учебно-методическое пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза». – Рязань : РГАТУ, 2021. – 179 с.

13. Учебное пособие «Ветеринарная фармакология»: По изучению дисциплины «Ветеринарная фармакология», «Токсикология», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Токсикология», «Фармацевтическая технология», «Клиническая диагностика», «Внутренние незаразные болезни» для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / Л. В. Никулова [и др.] ; Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 2022. – 65 с.

УДК 619:616

*Ершова В.А., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Вологжанина Е.А., к.в.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

АНТИВИРУСНАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ В ВЕТЕРИНАРНОЙ ПРАКТИКЕ: ОТ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМОВ К КЛИНИЧЕСКИМ СТРАТЕГИЯМ

Противовирусные препараты стали неотъемлемым инструментом в клинической практике ветеринарии, особенно при лечении хронических и угрожающих жизни инфекций. Их применение трансформировало подход к ведению пациентов с заболеваниями, ранее считавшимися практически неизлечимыми или требующими исключительно симптоматической терапии. Однако по мере расширения клинического использования этих средств возникла новая и все более актуальная проблема – антивирусная резистентность.

Это явление, характеризующееся снижением чувствительности вирусной популяции к действию лекарственного препарата, прямо ставит под угрозу эффективность терапии, приводя к рецидивам болезни, прогрессированию клинических симптомов и, в конечном итоге, к ухудшению прогноза. Формирование резистентности – это естественное эволюционное следствие высокого генетического разнообразия и скорости репликации вирусов, многократно усиленное селективным давлением, которое оказывает лекарственное средство. В сфере ветеринарии эта проблема усугубляется рядом специфических факторов, включая частое неконтролируемое применение медицинских препаратов, эмпирический подход к назначениям без подтвержденной лабораторной диагностики, а также экономические ограничения, затрудняющие проведение регулярного мониторинга чувствительности возбудителя.

Одним из наиболее показательных и клинически значимых примеров является вирус герпеса кошек 1-го типа (Feline Herpesvirus type 1, FHV-1), вызывающий хронический ринотрахеит и кератит. Длительное, а иногда и пожизненное, применение противогерпетических препаратов у кошек-носителей создает идеальные условия для селекции резистентных штаммов. В

свете этого глубокое понимание молекулярных механизмов формирования устойчивости, разработка рациональных стратегий применения существующих противовирусных средств и активный поиск новых терапевтических мишеней становятся критически важными задачами для современной ветеринарной вирусологии и клинической практики [1, с. 47].

В основе формирования резистентности лежат спонтанные мутации в геноме вируса, возникающие в процессе репликации из-за ошибок вирусных полимераз, которым, в отличие от клеточных, часто не хватает доказательной активности. Эти случайные генетические изменения, если они происходят в генах, кодирующих мишени для лекарственных препаратов, могут привести к структурным изменениям целевого белка. В результате сродство препарата к своей мишени снижается, что уменьшает или полностью блокирует его ингибирующий эффект. Для разных классов противовирусных средств характерны различные механизмы резистентности [2, с. 23].

В случае с противогерпетическими препаратами, наиболее часто используемыми в ветеринарии, основными мишенями являются вирусные ферменты, вовлеченные в синтез ДНК. Классические нуклеозидные аналоги, такие как ацикловир и его пролекарство валацикловир, а также пенцикловир/фамцикловир, требуют активации внутри инфицированной клетки. Первый и ключевой этап – фосфорилирование – осуществляется вирусной тимидинкиназой (ТК). Мутации в гене *tk* могут приводить к полной утрате или снижению активности этого фермента, что делает вирус абсолютно резистентным ко всем препаратам, зависящим от этой «первой активации». Это так называемая ТК-негативная или ТК-дефицитная резистентность. Более изощренным механизмом являются мутации, изменяющие субстратную специфичность ТК: фермент сохраняет способность фосфорилировать естественный субстрат – тимидин, но утрачивает ее в отношении лекарственного аналога. Альтернативный путь – мутации в гене вирусной ДНК-полимеразы (*pol*). Эти изменения могут напрямую влиять на участок связывания препарата, снижая его ингибирующую способность, при этом сама каталитическая активность фермента часто сохраняется. Резистентность к ДНК-полимеразным ингибиторам, не требующим активации ТК (например, цидофовир, фоскарнет), формируется исключительно за счет мутаций в гене *pol* [3, с. 143].

Важно отметить, что резистентность не является бинарным состоянием «чувствительный/резистентный». Она существует в спектре, определяемом величиной повышения полумаксимальной эффективной концентрации (EC50) препарата *in vitro*. Клинически значимой резистентностью обычно считается увеличение EC50 в 4–10 и более раз по сравнению с чувствительным «диким» штаммом. Формированию высокоустойчивых вирусных популяций способствуют несколько факторов. Длительная или повторяющаяся монотерапия одним препаратом создает постоянное селективное давление, благоприятствующее размножению резистентных вариантов. Субоптимальные дозировки, не достигающие терапевтической концентрации в очаге инфекции, неэффективно подавляют вирусную репликацию, но при этом обеспечивают

селекцию клонов с пониженной чувствительностью. Неполная приверженность лечению (пропуски в приеме препарата) создает «окна» для репликации вируса в отсутствие ингибитора. Особую проблему представляет собой лечение иммунокомпрометированных животных. У таких пациентов ослабленный иммунный контроль над вирусной инфекцией приводит к высокой и продолжительной репликации вируса, что значительно увеличивает вероятность возникновения и закрепления мутаций резистентности. Фенотипически резистентные штаммы часто демонстрируют сниженную вирулентность или «приспособленность» в отсутствие препарата, так как мутации, обеспечивающие устойчивость, могут негативно влиять на эффективность ключевых вирусных ферментов. Однако при постоянном присутствии лекарственного средства они получают решающее селективное преимущество [4, с. 43].

Клиническое подозрение на антивирусную резистентность должно возникать в случае неэффективности стандартной терапии у пациента с подтвержденной вирусной инфекцией, особенно при условии ранее хорошего ответа на лечение. Для FHV-1 это может проявляться в виде персистирующих или рецидивирующих язв роговицы, тяжелого хронического ринита с густыми истечениями и чиханием, которые не купируются на фоне адекватных доз стандартных противогерпетических средств. Однако важно проводить дифференциальную диагностику, так как схожие симптомы могут быть вызваны другими причинами: бактериальными или грибковыми суперинфекциями, аллергическими реакциями, анатомическими аномалиями или неадекватной дозировкой препарата [5, с. 115].

Подтверждение резистентности требует лабораторных методов. «Золотым стандартом» остается фенотипический анализ *in vitro*, при котором выделенный от пациента вирус культивируется в присутствии возрастающих концентраций препарата. Определение EC50 позволяет количественно оценить степень резистентности. Однако этот метод трудоемок, требует наличия специализированной вирусологической лаборатории и занимает несколько недель, что ограничивает его применение в рутинной клинической практике. Более быстрыми и доступными становятся генотипические методы, основанные на выявлении известных мутаций, ассоциированных с резистентностью. Секвенирование генов *tk* и *pol* вируса, выделенного из клинического образца (смыв с конъюнктивы, носоглотки), позволяет идентифицировать ключевые замены аминокислот. Существуют базы данных, в которых накоплена информация о мутациях, приводящих к резистентности у различных герпесвирусов, включая FHV-1. Преимуществом ПЦР и секвенирования является скорость (результаты могут быть получены за несколько дней) и возможность использования небольших объемов клинического материала. Недостаток – метод выявляет только известные мутации; новые, ранее не описанные механизмы резистентности могут остаться незамеченными. Поэтому в сложных случаях целесообразно комбинировать оба подхода.

Борьба с резистентностью начинается не с поиска нового препарата, а с грамотного и ответственного использования уже существующих. Рациональная

антивирусная терапия базируется на нескольких ключевых принципах. Во-первых, она должна быть этиотропной, то есть направленной на подтвержденного возбудителя. Эмпирическое назначение противовирусных средств «на всякий случай» недопустимо. Во-вторых, лечение должно быть своевременным и адекватным по дозе и продолжительности. Необходимо использовать дозировки, рекомендованные на основании фармакокинетических исследований для конкретного вида животных, и стремиться к достижению и поддержанию терапевтических концентраций в тканях-мишенях на протяжении всего курса. Сокращение курса при первом же видимом улучшении состояния пациента – прямая дорога к селекции устойчивых штаммов.

Важнейшей стратегией преодоления и предотвращения резистентности является комбинированная терапия. Одновременное применение двух или более препаратов с разными механизмами действия резко снижает вероятность селекции резистентных вариантов. Для того чтобы вирус стал устойчивым к такой комбинации, в нем одновременно должны возникнуть и закрепиться несколько независимых мутаций, что является статистически маловероятным событием. В идеале препараты в комбинации должны обладать синергидным действием, не иметь перекрестной резистентности и обладать приемлемым профилем побочных эффектов при совместном применении. Например, для лечения резистентного FHV-1 может рассматриваться комбинация системного ингибитора ДНК-полимеразы (не зависящего от ТК) с местным интерфероном или другими иммуномодуляторами, воздействующими на защитные силы организма хозяина.

Циклическая или последовательная ротация препаратов с различными мишенями – еще один возможный подход, особенно для управления хроническими инфекциями. Однако его эффективность в ветеринарии требует дальнейшего изучения. Краеугольным камнем рациональной терапии является поддержка собственного иммунитета пациента. Любое противовирусное средство лишь подавляет репликацию вируса, окончательную элиминацию патогена или контроль над латентной инфекцией осуществляет иммунная система животного. Поэтому в комплексном лечении должны использоваться методы, направленные на коррекцию иммунодефицитных состояний: адекватное нутритивная поддержка, контроль сопутствующих заболеваний (например, хронической болезни почек, вирусного иммунодефицита кошек), применение доказавших эффективность иммуномодуляторов (например, рекомбинантного кошачьего интерферона омега). Вакцинопрофилактика, хотя и не защищает от реактивации латентной инфекции, может смягчать тяжесть клинического течения первичного заболевания и, следовательно, снижать потребность в интенсивной противовирусной терапии.

Постоянная эволюция резистентности диктует необходимость непрерывного поиска новых точек приложения для противовирусных препаратов. Современные исследования сосредоточены на мишенях, отличных от классических вирусных ферментов, что позволяет преодолевать перекрестную резистентность. Одно из перспективных направлений – ингибиторы проникновения вируса в клетку. FHV-1 для входа использует

взаимодействие своих гликопротеинов (gD, gB) с клеточными рецепторами. Разработка низкомолекулярных ингибиторов или пептидов, блокирующих это взаимодействие, могла бы предотвращать инфицирование новых клеток, не оказывая давления на внутриклеточные этапы репликации. Другая стратегия – нацеливание на вирусные белки, регулирующие экспрессию генов и сборку вирионов, например, на ДНК-связывающий белок или белки тегумента. Также ведутся исследования в области ингибиторов геликозы-примазы – ферментного комплекса, необходимого для раскручивания вирусной ДНК в начале репликации.

Помимо прямого противовирусного действия, большое внимание уделяется таргетной терапии, направленной на клетку-хозяина. Вирусы полностью зависят от клеточного аппарата хозяина для своей репликации. Следовательно, ингибирование ключевых клеточных ферментов, таких как киназы, вовлеченные в сигнальные пути, необходимые для вирусной репликации, или клеточные факторы, участвующие в сборке и выходе вирионов, представляет собой мощную стратегию, к которой вирусу гораздо сложнее развить резистентность, так как это потребовало бы изменения его фундаментальной зависимости от клеточных процессов. Однако подобный подход несет в себе риск токсичности для организма хозяина, поэтому поиск специфичных мишеней с минимальной ролью в физиологии здоровой клетки является критически важным.

Совершенно новым рубежом являются технологии на основе малых интерферирующих РНК (siRNA) или антисмысловых олигонуклеотидов (ASO). Эти молекулы могут быть спроектированы для специфического связывания с иРНК ключевых вирусных генов (например, гена ДНК-полимеразы), запуская их деградацию и, тем самым, подавляя синтез жизненно важных белков. Их преимущество – высочайшая специфичность и теоретическая возможность быстрой адаптации к мутантным последовательностям вируса. Наконец, реанимация интереса к препаратам с широким спектром противовирусной активности, таким как интерфероны и их индукторы, также является важным направлением. Их действие опосредовано через активацию неспецифических клеточных механизмов защиты (ферментов, разрушающих вирусную нуклеиновую кислоту), что создает в клетке состояние, неблагоприятное для репликации многих вирусов одновременно, и к которому крайне сложно развить резистентность.

Проблема антивирусной резистентности в ветеринарии представляет собой динамический вызов на стыке молекулярной биологии, клинической фармакологии и практической медицины. Ее возникновение является неизбежным следствием фундаментальных свойств вирусов и селективного давления, оказываемого лекарственными средствами. Клинический пример устойчивости вируса герпеса кошек наглядно демонстрирует, как некорректное или продолжительное применение ограниченного арсенала препаратов может привести к формированию невосприимчивых штаммов, сводя на нет усилия врача. Противодействие этому процессу требует комплексного подхода, начинающегося с глубокого понимания молекулярных механизмов

устойчивости на уровне вирусных генов и ферментов. Лабораторная диагностика резистентности, включающая как фенотипические, так и генотипические методы, становится необходимым инструментом для обоснованного выбора терапии в сложных случаях. Краеугольным камнем остается внедрение в повседневную практику принципов рациональной антивирусной терапии: назначение по строгим показаниям, использование адекватных доз и продолжительных курсов, приверженность комбинированному лечению и постоянная поддержка иммунного статуса пациента. Однако этих мер, направленных на сохранение эффективности существующих лекарств, недостаточно в долгосрочной перспективе. Инвестиции в фундаментальные и прикладные исследования, нацеленные на открытие новых терапевтических мишеней – как вирусных, так и клеточных – являются стратегическим императивом. Разработка препаратов, блокирующих проникновение вируса, его сборку или воздействующих на жизненно важные для него клеточные пути, а также внедрение принципиально новых технологий (терапия siRNA) открывают путь к созданию следующего поколения противовирусных средств. Только сочетание ответственного клинического использования имеющихся ресурсов с активными научными поисками позволит ветеринарной медицине сохранить контроль над вирусными инфекциями в эпоху неизбежно растущей резистентности.

Библиографический список

1. Семенова, Е. В. Устойчивость вируса герпеса кошек 1-го типа к ацикловиру: молекулярные механизмы и клиническое значение / Е. В. Семенова, А. К. Львов // Ветеринария сегодня. – 2021. – № 3. – С. 45–52.
2. Гурова, А. С. Современные подходы к терапии герпесвирусной инфекции у кошек: проблемы резистентности / А. С. Гурова, В. И. Петров // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2020. – № 4. – С. 22–28.
3. Карпов, В. А. Противовирусные препараты в ветеринарии: фармакокинетика, эффективность и возникновение резистентности / В. А. Карпов, М. П. Сидорова. – Москва: Колос С, 2019. – 184 с.
4. Мельникова, О. А. Генотипический анализ мутаций в гене тимидинкиназы у резистентных изолятов Feline herpesvirus type 1 / О. А. Мельникова, Д. С. Козлов, И. М. Федорова // Вопросы вирусологии. – 2022. – Т. 67, № 1. – С. 39–46.
5. Луковникова, Л. Б. Принципы рациональной антивирусной терапии при хронических инфекциях мелких домашних животных / Л. Б. Луковникова // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы инфекционной патологии животных». – Казань, 2023. – С. 112–118.
6. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 292–296.

7. Внутренние незаразные болезни дыхательной системы животных : учебно-методическое пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза». – Рязань : РГАТУ, 2021. – 179 с.

8. Учебное пособие «Ветеринарная фармакология»: По изучению дисциплины «Ветеринарная фармакология», «Токсикология», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Токсикология», «Фармацевтическая технология», «Клиническая диагностика», «Внутренние незаразные болезни» для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / Л. В. Никулова [и др.] ; Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2022. – 65 с.

УДК 561(075.8)

Зырянова Я.А., студент 1 курса
направления подготовки 06.03.01 Биология
Исследования в молекулярной и клеточной биологии
Федорова А.В., студент 1 курса
направление подготовки 06.03.01 Биология
Исследования в молекулярной и клеточной биологии
Золотова А.В., к.б.н., доцент
МГУТУ им. Разумовского (ПКУ) г. Москва, РФ

РОСТ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПУНТИУСОВ (*PUNTIVS SEMIFASCIOLATUS*) ВЬЕТНАМА

Puntius — род некрупных пресноводных карповых из Южной и Юго-Восточной Азии (включая Тайвань). Многие виды, ранее относимые к нему, теперь переведены в другие роды (*Barbodes*, *Dawkinsia*, *Pethia* и др.). Ранее многих представителей рода относили к *Barbus*, но теперь *Puntius* включают в состав *Cyprininae* как близких родственников *Cyprinion* и *Capoeta* [1].

Максимальная длина — 25 см, но обычно 7–15 см (некоторые виды — до 5 см). Рыбы всеядны, нерестятся среди растительности, не заботятся о потомстве и склонны поедать молодь [1].

В странах Азии представители рода *Puntius* рассматриваются как перспективные объекты **аквакультуры** и мелкого товарного рыбоводства благодаря высокой адаптивности и устойчивости к условиям среды.

Одним из центральных понятий в изучении роста рыб является **аллометрический рост** — тип биологического роста, при котором соотношение между размерами различных частей тела или параметрами организма изменяется не пропорционально по мере увеличения общей величины тела. В ихтиологии для описания зависимости различных морфометрических показателей от длины тела широко применяют аллометрическую модель, которая записывается в форме степенного уравнения [2]:

$$y=ax^b$$

где y — размер части тела, x — общая длина тела, a — коэффициент пропорциональности, а b — показатель аллометрии, позволяющий судить о характере роста:

$b = 1$ — изометрический рост (часть растёт с той же скоростью, что и тело);

$b < 1$ — отрицательная аллометрия (часть растёт медленнее тела);

$b > 1$ — положительная аллометрия (часть растёт быстрее тела) [3,5].

Аллометрические зависимости используются для анализа упитанности особей и моделирования роста в различных экологических условиях [4]. Определение параметров таких моделей позволяет изучать динамику роста, выявлять отклонения, связанные с факторами среды, и оценивать эффективность технологических приемов в рыбоводстве. Также на основании имеющихся промеров можно рассчитать несколько ключевых относительных показателей (индексов) телосложения. Эти индексы используются в зоотехнии для оценки экстерьера, пропорций тела, упитанности и соответствия стандарту породы.

Цель работы: морфофункциональная оценка характера роста вьетнамских пунтиусов (*Puntius semifasciolatus*) на основе анализа аллометрических зависимостей морфометрических показателей и вычисления индексов телосложения рыб.

Материалы и методы исследования.

Материалом для исследования послужили 15 особей пунтиусов (*Puntius semifasciolatus*), выращенных в прудах рыбоводного хозяйства Тхудык на окраине г. Хошимин республики Вьетнам. Температура воды достигала 26-28°C. Содержание кислорода варьировало от 1,5 мг/л утром до 3,5 мг/л. Отлов и транспортировка рыб осуществлялись с соблюдением стандартных методов сбора ихтиологического материала. Промеры проводились по методике Правдина (1966) с помощью штангенциркуля (точность 0,1 мм) [5]. У каждой рыбы измеряли: общую длину тела (по Смитту), длину головы, максимальный обхват тела, максимальную высоту тела. Также определялась масса особей.

Для анализа характера роста использовали модель аллометрического роста: $y=ax^b$ [2].

Рассчитывались следующие индексы телосложения: индекс прогонистости, индекс высокоспинности, индекс большеголовости и индекс компактности по общепринятой методике [6].

Полученные сведения были статистически обработаны с использованием программы Microsoft Office Excel. Достоверность показателей оценена по критерию Стьюдента.

Результаты исследований

Из таблицы 1 мы видим, что масса рыб варьировала от 0,15 до 5,8 г. Таким образом, в выборке представлена и молодь и половозрелые особи.

Таблица 1 – Морфометрические показатели *Puntius semifasciolatus* (n=15)

Номер рыбы	Длина, см	Длина головы, см	Высота, см	Обхват, см
1	1,9	0,60	0,55	1,4
2	1,9	0,55	0,60	1,3
3	2,0	0,60	0,65	1,5
4	3,7	0,95	1,25	3,0
5	3,2	0,80	1,00	2,4
6	3,15	0,95	1,10	2,4
7	3,3	0,95	1,20	2,7
8	3,4	1,00	1,25	2,6
9	4,0	1,10	1,40	3,3
10	3,2	0,85	1,05	2,4
11	5,6	1,50	2,05	5,0
12	5,8	1,60	2,15	5,2
13	5,2	1,45	2,00	4,8
14	5,1	1,50	1,95	4,8
15	5,3	1,60	1,95	4,7

Для анализа морфометрических характеристик рыб были построены модели аллометрического роста.

Таблица 2 – Модели аллометрического роста некоторых морфометрических показателей (n=15)

Показатель	Для длины головы	Для обхвата тела	Для высоты тела
Аллометрическое уравнение	$y=3,52 \cdot x^{1,027}$	$y=1,5 \cdot x^{0,806}$	$y=0,27 \cdot x^{1,18}$
R^2	0,8	0,81	0,84

Для длины головы значение коэффициента $b=1,027$ очень близко 1, что свидетельствует об изометрическом ее росте относительно тела. Это означает, что голова у пунтиусов растет с той же скоростью, что и тело. В зоотехническом аспекте это указывает на отсутствие выраженной возрастной перестройки пропорций головы, что может учитываться при селекции: голова как несъедобная часть тела не уменьшается относительно тела с возрастом [7].

Рост обхвата тела от длины характеризуется коэффициентом $b=0,806$ меньше 1, что указывает на отрицательную аллометрию: обхват тела пунтиуса увеличивается медленнее, чем его длина. Это может быть связано с тем, что у исследованных особей мышечной массы отстает от линейного роста. Например, литературные данные (Золотова, 2009) по радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) показывают, что у лососевых (*Salmonidae*) обхват часто растет с положительной аллометрией или изометрически ($b \approx 1,0-1,1$), что связано с их активным хищническим образом жизни и необходимостью быстрого набора массы [6, 8]. Пунтиус — представитель карповых (*Cyprinidae*), у которых энергия направлена не столько на мышечный рост, насколько на общее выживание. Исследования роста радужной форели показывают, что динамика

роста белых мышц (составляющих основную массу тела) тесно связана с общей скоростью соматического роста и максимальным размером тела [6]. Для активного хищника поддержание мощной мускулатуры критически важно для успешной охоты.

Коэффициент $b = 1,18$ уравнения регрессии для высоты тела больше 1, что свидетельствует о положительной аллометрии: с ростом общей длины высота тела увеличивается быстрее, то есть рыбы становятся высокоспинными. Это характерная черта для многих карповых рыб, особенно при благоприятных условиях выращивания и хорошей кормовой базе [4, с. 255].

У форели, напротив, высота тела демонстрирует изометрический или отрицательно аллометрический рост, поскольку обтекаемая форма тела важна для активного хищника, позволяя развивать высокую скорость в толще воды [6, с. 148].

Таблица 3 – Морфологические индексы у двух размерно-весовых групп пунтиусов (*Puntius semifasciolatus*)

Масса рыб, г	Индекс прогонистости	Индекс высокоспинности	Индекс большеголовости	Индекс компактности
0,15-1,0	3,03±0,09*	33,2±0,95*	28,86±0,72	74,95±1,32*
1,0-5,7	2,73±0,05	36,7±0,65	27,94±0,60	88,02±1,86

Примечание: * - разность между показателями рыб массой 0,15-1,0 г и 1,0-5,7 г достоверны при $P \leq 0,05$.

Индексы телосложения отражают пропорции тела рыб и позволяют судить об изменениях формы в процессе роста (табл. 3).

Индекс прогонистости (отношение длины тела к максимальной высоте) показывает достоверное снижение с 3,03 у мелких рыб до 2,73 – у крупных ($P \leq 0,05$). Это говорит о том, что с ростом рыбы становятся менее прогонистыми (более высокотелыми). Индекс высокоспинности подтверждает, что относительная высота тела данных рыб с возрастом становится больше.

Относительный размер головы в данном случае изменяется незначительно, хотя и наблюдается тенденция к ее уменьшению (на 3%) с возрастом и увеличением массы, на что указывает индекс большоголовости.

Индекс компактности (отношение обхвата тела к его длине) резко возрастает с 74,95 % до 88,02 % ($P \leq 0,05$). Это указывает на значительное увеличение массы тела относительно его длины, что характерно для процесса накопления энергетических резервов и созревания.

Проведенные исследования показали, что рост *Puntius semifasciolatus* в условиях прудового хозяйства Вьетнама подчиняется определенным закономерностям роста, характерным для большинства костистых рыб. Анализ степенных уравнений выявил разнонаправленный характер роста различных морфометрических показателей.

Обнаружено, что рост длины головы относительно общей длины тела носит изометрический характер ($b=1,027$). Это свидетельствует о пропорциональном развитии этой части тела на протяжении исследованного онтогенеза. Отсутствие достоверных изменений индекса большеголовости (табл. 3) подтверждает данный вывод. В селекционно-племенной работе этот факт может иметь значение, так как голова, являясь малоценной в пищевом отношении частью, не увеличивается относительно тела с возрастом, что является благоприятным признаком.

Положительная аллометрия высоты тела ($b=1,18$) и достоверное увеличение индекса высокоспинности у крупных особей указывают на то, что с возрастом рыбы становятся более высокотелыми. Это характерная черта многих карповых рыб.

Интерес представляет отрицательная аллометрия обхвата тела ($b=0,806$). На фоне увеличения высоты тела более медленный рост обхвата может указывать на специфику распределения пластических ресурсов. Вероятно, энергия в исследованный период направляется не столько на увеличение мышечной массы (от которой напрямую зависит обхват), сколько на линейный рост и развитие внутренних органов. Однако, значительный и достоверный рост индекса компактности (с 74,95 % до 88,02 %) у более крупных рыб свидетельствует о том, что абсолютная масса и «толщина» тела с возрастом все же существенно нарастают, что связано с накоплением резервных веществ и процессом созревания.

Выводы:

1. Установлено, что рост *Puntius semifasciolatus* в искусственных условиях характеризуется разнонаправленностью: высота тела увеличивается с положительной аллометрией ($b=1,18$), обхват тела — с отрицательной ($b=0,806$), а длина головы — изометрически ($b=1,027$).

2. В ходе роста происходит достоверное изменение пропорций тела: рыбы становятся менее прогонистыми и более высокотелыми, о чем свидетельствует снижение индекса прогонистости (с 3,03 до 2,73) и рост индекса высокоспинности (с 33,2 % до 36,7 %) ($P \leq 0,05$).

3. Выявлено, что относительный размер головы у *P. semifasciolatus* стабилен в исследованном размерном ряду и не претерпевает достоверных изменений с ростом рыбы.

4. Показано, что увеличение массы тела сопровождается достоверным ростом индекса компактности (с 74,95 % до 88,02 %), что отражает процесс накопления биомассы и созревания особей при переходе от молоди к половозрелым рыбам.

Библиографический список

1. *Puntius* // Wikipedia: свободная энцикл. — San Francisco, 2026.
2. Wong, J. Developing predictive growth models for Asian seabass using four generations of data / J. Wong, Y. Sun, G. H. Yue // *Aquaculture and Fisheries*. — 2025. — Vol. 10, iss. 2. — P. 253-259.

3. Промысловая ихтиология: краткий курс лекций для бакалавров 4 курса направления подгот. 111400.62 Вод. биоресурсы и аквакультура, профиль подгот. Аквакультура. Ч. 2 / сост. В. В. Княшко. – Саратов, 2013. – 69 с.
4. Анисимова, И.М. Ихтиология: учебное пособие / И.М. Анисимова, В.В. Лавровский. — Москва: Высшая школа, 1983.—255 с.
5. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. — Москва: Пищевая промышленность, 1966. — 376 с.
6. Золотова, А.В. Морфофизиологические особенности двух форм радужной форели при выращивании в условиях тепловодного садкового хозяйства: специальность 03.00.13 «Физиология»: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Золотова Анастасия Владимировна. - Москва, 2009. – 148 с.
7. Shtondi, O. Analysis of productive and biological parameters of age-1+ carps obtained from reciprocal crosses of Antonino-zozulenets and Halych framed breeds / O. Shtondi, V. Tsisinska, N. Shkerina // Animal Science and Food Technology. – 2023. – Vol. 14, iss. 2. – P. 71-82.
8. Есавкин, Ю.И. Экстерьерно-морфологические профили потомства разных форм форели и их продуктивность // Ю.И. Есавкин, С.А. Грикшас, А.В. Золотова // Аграрная наука. – 2017. - № 2. – С. 23-25.
9. Новикова, Т. В. Производство товарной рыбы в РФ: анализ характерных особенностей / Т. В. Новикова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 4. – С. 160-167.
10. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 292-296.
11. Внутренние незаразные болезни дыхательной системы животных : учебно-методическое пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза». – Рязань : РГАТУ, 2021. – 179 с.
12. Учебное пособие «Ветеринарная фармакология»: По изучению дисциплины «Ветеринарная фармакология», «Токсикология», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Токсикология», «Фармацевтическая технология», «Клиническая диагностика», «Внутренние незаразные болезни» для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / Л. В. Никулова [и др.] ; Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2022. – 65 с.
13. Никулова, Л. В. Санитарная и токсикологическая оценка пресноводной рыбы по некоторым показателям / Л. В. Никулова // Инновационные научно-технологические решения для АПК: вклад университетской науки : Материалы 74-й международной научно-практической конференции, рязань, 20 апреля 2023 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 491-496.

*Карепанова М.И., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария
Семенова И.М., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария
Романов К.И., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИММУНООПОСРЕДОВАННАЯ ТРОМБОЦИТОПЕНИЯ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Гематология – очень важная часть работы ветеринарного врача, которая позволяет провести оценку организма на молекулярном уровне. При этом дает достаточно точную и объективную оценку о процессах, иногда патологических, которые протекают в организме. И можно считать основой установки диагноза, а впоследствии контроля динамики лечения, и его эффективности.

Одно из самых частых исследований – клинический анализ крови. По его результатам можно оценить уровень лейкоцитов, эритроцитов, содержание гемоглобина, эозинофилы, нейтрофилы, и тромбоциты [1, с. 640; 2, с. 282-283].

Высокое значение тромбоцитов называется тромбоцитозом, снижение – тромбоцитопенией. О втором явлении поподробнее. При дефиците этих клеток появляется множество последствий. В первую очередь, что можно наблюдать при внешнем осмотре – наличие мелких кровоизлияний на деснах, слизистых оболочках, кровотечениях из носа, гематурия, мелена, увеличение лимфоузлов, вялость, одышка. Причин несколько – если красный костный мозг вырабатывает малое количество тромбоцитов, их высокий расход, или разрушение уже в кровяном русле. Токсические тромбоцитопении встречаются достаточно редко, в случае отравления ядами или химикатами. А вот инфекционные и протозойные заболевания часто служат причиной снижения тромбоцитов, такие как анаплазмоз, бабезиоз, эрлиоз, сальмонеллез, лептоспироз. Онкологические заболевания так же являются частой причиной, например, лимфома, лейкоз [3, с. 456; 4, с. 243].

И отдельно выделим аутоиммунную тромбоцитопению. В таком случае иммунная система ошибочно воспринимает собственные тромбоциты как что-то чужеродное и начинает их атаковать. Примерами будет служить системная красная волчанка, ревматоидный артрит. Причину, почему организм начинает атаковать самого себя, выявить практически невозможно. Предположительно, связано с срывом иммунологической толерантности к собственному антигену.

В результате которого антитела связываются с поверхностью тромбоцитов, из-за чего происходит разрушение клетками системы фагоцитирующих мононуклеаров, в том числе в селезенке и печени. В итоге количество дней, когда клетки выполняют свою функцию, снижается во много раз, и за место 10 дней, снижается 24-48 часов и получаем дефицит тромбоцитов.

При прогрессировании процесса иммунитет воздействует и на клетки красного костного мозга, и их продукция снижается.

Нельзя забыть про роль селезенки. Именно там происходит фагоцитоз тромбоцитов, на поверхности которых находятся антитела. Как правило, проявляется спленомегалия.

Диагностика требует комплексного подхода, в том числе лабораторные исследования, УЗИ, для выявления причины. При микроскопии крови можем увидеть крупные тромбоциты, но их зернистость и количество гликогена будет снижено. Для диагностики так же используют анализ на антитела, он не является строго специфичным, но в некоторых случаях является основой для постановки диагноза. Используют анализ на коагулограмму, показывает процесс свертывания крови. Иногда ПЦР или серологические исследования, для исключения инфекционной этиологии. На основании клинических признаков и результатов можно составить прогноз, который может быть от благоприятного, в случае вовремя подобранной терапии, до осторожного или неблагоприятного.

Если причина заключается в иммунитете, то основа лечения – глюкокортикостероиды, тогда препаратом первого выбора является преднизолон. Дозировка подбирается индивидуально, но чаще всего стоит начать с 2 мг/кг (можно увеличить до 4 мг/кг в особо сложных случаях), в некоторых случаях, ежедневно. После выхода в ремиссию (после снятия симптомов) кратность применения снижают в течение месяца, до полной отмены препарата, но при этом контролируют, чтобы симптомы не вернулись. Если же даже при высокой дозировке нет положительной динамики, то доводят иммуносупрессанты второго ряда – азатиоприн, циклоспорины, лефлуномид. Являются синергистами, и усиливают подавление иммунитета.

Если снижение уровня тромбоцитов достигает настолько низкого уровня, что такое состояние начинает угрожать жизненному состоянию, используют гемотрансфузию с тромбоцитарной массой или цельной крови (в случае анемии).

Дополнительно обязательна симптоматическая терапия, которая включает в себя инфузии, при дегидратации выше 5 %, ингибиторы протонной помпы, для профилактики повреждения слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, которая может повреждаться под действием преднизолона.

Для проведения исследования отобрали 30 собак с подтвержденной тромбоцитопенией. Основной задачей было использование человеческого иммуноглобулина. Результатом эксперимента стал факт иммуноопосредованной гемолитической анемии и тромбоцитопении. Проводился отбор крови для общего и биохимического анализа, подсчета тромбоцитов. Кровь отбирали в пробирки с КЗЭДТА и с активатором свертывания. Исследования крови проводились через 2 часа после взятия. Уровень крови был набран согласно преаналитическим требованиям. Все полученные образцы были окрашены по методу Романовского-Гимзе и микроскопированы. Помимо основной оценки микроскопии, одним из важных аспектов является ручной подсчет тромбоцитов по Фонио. Ручной подсчет

тромбоцитов по методу Фонио – это микроскопическая методика, которая используется для определения количества тромбоцитов в окрашенном мазке крови. Она применяется в случаях, когда автоматизированные анализаторы могут давать неточные результаты, например, при агрегации (склеивании) тромбоцитов, наличии гигантских или микроформ тромбоцитов, а также при подозрении на псевдотромбоцитопению.

Была проанализирована информация о наличии инфекций (эрлихиоз, анаплазмоз), опухолей, аутоиммунных расстройств, которые могут провоцировать или усугублять у экспериментальных животных. Было проведено УЗИ, ПЦР диагностика заболеваний, а также рентген диагностика. Все экспериментальные животные имели первичную иммуноопосредованную тромбоцитопению.

Возраст животных был от 1-го года до 3-х лет, с выгульным содержанием. Рацион: производственные корма. Вакцинация и обработки от экто и эндопаразитов не проводились. Основными жалобами владельцев являлись: резкий отказ от корма, тяжелое дыхание, появление разлитых гематом в области живота, кровотечения из носа, пасти. При осмотре животных наблюдалась анемичность слизистых оболочек, дегидратация 7-10 %, сознание – депрессия, и сразу проведен отбор общего анализа крови, время свёртываемости крови и время остановки кровотечений. При автоматическом подсчете у всех животных наблюдалась тромбоцитопения тяжелой степени (менее 30). Так как тромбоцитопения приводит к нарушению первичного гемостаза, и все животные имеют гемморагии, также в общем анализе крови наблюдается анемия тяжелой степени, макроцитарная гипохромная (регенераторная). После подтверждения диагноза, животных разделили на 2 группы (опытная 1 и опытная 2 по 5 голов в каждой) и была назначена соответствующая терапия.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Препарат	Дозировка и кратность
1 опытная	Доксициклин	10 мг/кг 1 раз в день 21 день
	Преднизолон	5 мг/кг 1 раз в день 28 дней
	Микофенолат	10 мг/кг 1 раз в день 28 дней
	Винкристин	1 мг/кг 1 раз в день не менее 10 дней
2 опытная	Доксициклин	10 мг/кг 1 раз в день 21 день
	Преднизолон	5 мг/кг 1 раз в день 28 дней
	Микофенолат	10 мг/кг 1 раз в день 28 дней

Морфологические характеристики тромбоцитов. Размер: диаметр тромбоцитов у собак составляет 2-4 мкм. Форма: в мазках крови они выглядят как небольшие структуры овальной или круглой формы, обычно составляющие от четверти до половины размера эритроцита. Иногда встречаются тромбоциты, превышающие размер эритроцита. Цитоплазма: прозрачная или светло-серая, с многочисленными мелкими гранулами от розового до фиолетового цвета.

Гранулы могут быть рассеяны по всему тромбоциту или собраны в центральную группу. Активированные формы: иногда тромбоциты частично активируются и приобретают вид «паука» с цитоплазматическими псевдоподиями. Активированные клетки могут образовывать небольшие скопления или большие слипшиеся массы, которые часто обнаруживаются по краям мазка. Гранулы тромбоцитов – самые крупные и распространённые. Содержат цитокины и факторы роста, которые участвуют в регенерации тканей, ангиогенезе и привлечении воспалительных клеток. Экспериментальные животные были размещены в 2 группы. Разница в лечении была в том, что 1-й группе применяли Винкрестин для стимуляции тромбоцитарного роста в ККМ. У всех собак были разлитые гематомы и петехии, анемия тяжелой степени и тромбоцитопения. Инфекционные заболевания исключены ПЦР-методом. Через 3 дня от начала лечения был отобран общий анализ крови у всех подопытных животных, где наблюдалась положительная динамика у 8-ми пациентов. 2 собаки из 2-й опытной группы погибли через 2 дня после посещения ветеринарной клиники. Собаки, получавшие Винкрестин, имели анемию тяжелой степени и их уровень тромбоцитов вырос на 2-3 % через 3 дня от начала лечения, что на 18.18 % выше, чем в начале эксперимента. При этом, образование петехий и гематом не снижалось в первые 3 дня, что требовало применение гемотрансфузии всем экспериментальным животным. При сравнении показателей у собак при поступлении с показателями через 7 дней от начала выбранной терапии, можно сделать вывод, что положительная динамика наблюдалась в 2-х опытных группах.

Таблица 2 – Средние показатели биохимического анализа крови у подопытных животных через 7 дней

Показатели	Результат Опытная 1	Результат Опытная 2	Референсные значения
Альбумин (ALB), г/л	17.6	16.9	25-44
Общий белок (TP), г/л	59.0	58.2	54-82
Глобулин (GLO), г/л	33.4	41.3	23-52
Альбуминово-глобулиновый коэффициент (A/G)	0.53	0.4	0.9
Кальций (Ca), ммоль/л	2.26	2.17	2.15-2.95
Фосфор (P), ммоль/л	1.5	1.48	0.94-2.13
Холестерин (CHOL), ммоль/л	8.17↑	8.12↑	3.2-7
АЛТ (ALT), Ед/л	56	68	10-118
Общий билирубин (TBIL), мкмоль/л	22.09↑	24.3↑	2-10.3
Щелочная фосфатаза (ALP), Ед/л	33	35	20-150
Креатинин (CRE), мкмоль/л	92	78	27-124

Однако, в опытной группе, где применялся Винкрестин, уровень тромбоцитов вырос быстрее. Плюс, клинически, через 7 дней от начала лечения, у собак этой группы не было новых гематом и петехий в отличие от

второй группы, где уровень тромбоцитов продолжал оставаться минимальным. Через 14 дней от начала первичной терапии все животные были клинически стабильными. Уровень тромбоцитов в первой опытной группе вырос до нижнего порога нормы, во второй группе - до уровня выше 70. При этом, за период лечения всем животным была проведена трансфузия донорской кровью с подбором группы крови и проведением перекрестной пробы. Петехии и гематомы у первой группы собак перестали образовываться на 7й день от начала терапии, у 2-й группы на 11-й день от начала терапии.

Это говорит о том, что применение Винкристина благоприятно сказалось на мегакариоцитарном ростке и стимулировало его в кратчайшие сроки. При этом добавление иммуносупрессантов – преднизолона и микофенолата – позволило минимизировать развитие анемии.

Библиографический список

1. Акаевский, А. И. Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский, Ю. Ф. Юдичева, С. Б. Селезнёв. - 5-е изд. - Москва: Аквариум - Принт, 2005. - 640 с.

2. Бреарли Дж. Малькольм. Онкологические заболевания мелких домашних животных / Малькольм Дж. Бреарли. – М.: «Аквариум Принт», 2016. – глава 16. - С. 282-283.

3. Мейер, Д. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика: учебник / Д. Мейер, Дж. Харви. Пер. с англ. – М.: Софион, 2007. – 456 с.

4. Анатомия и болезни кошек / О.Т. Муллакаев, Ф.И. Миншагаева, И.Г. Галимзянов, Н.В. Шамсутдинова. - Казань: ООО «Печатный двор», 2016. – 243 с.

5. Черненко, В. В. Информативность исследований крови при заболеваниях сердечно-сосудистой системы у животных / В. В. Черненко, Ю. Н. Черненко // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: сборник трудов международной научно-практической конференции. – Брянск, 2020. - С. 169-173.

6. Смирнова, А. Ю. Клинический случай иммуноопосредованной тромбоцитопении у собаки / А. Ю. Смирнова, К. А. Иванищев // Актуальные вопросы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 14 июня 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 156-162.

7. Переверзев, А. Н. Динамика концентрации тромбоцитов при лечении ожоговой травмы различными способами / А. Н. Переверзев, Е. А. Эверстова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 3. – Курск: Курская ГСХА имени И.И. Иванова, 2022. – С. 222-225.

8. Ломова, Ю. В. Оценка степени тяжести калицивируса у кошек по клиническим признакам / Ю. В. Ломова, Е. Д. Волкова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии :

Материалы I Национальной науч.-практ. конференции с международным участием, посвященной памяти д.т.н., профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 288-293.

9. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 292-296.

10. Внутренние незаразные болезни дыхательной системы животных : учебно-методическое пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза». – Рязань : РГАТУ, 2021. – 179 с.

11. Учебное пособие «Ветеринарная фармакология»: По изучению дисциплины «Ветеринарная фармакология», «Токсикология», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Токсикология», «Фармацевтическая технология», «Клиническая диагностика», «Внутренние незаразные болезни» для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / Л. В. Никулова [и др.] ; Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 2022. – 65 с.

12. Никулова, Л. В. Санитарная и токсикологическая оценка пресноводной рыбы по некоторым показателям / Л. В. Никулова // Инновационные научно-технологические решения для АПК: вклад университетской науки : Материалы 74-й международной научно-практической конференции, рязань, 20 апреля 2023 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 491-496.

УДК 591.111:636.082.455:636.32/38

*Каширина Л.Г., д.б.н., профессор,
Кулаков В.В., к.б.н., доцент,
Павлова Л.А.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКЗОГЕННЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА ОКСИДНО-АНТИОКСИДАНТНУЮ СИСТЕМУ ОВЦЕМАТОК РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ В ПЕРИОД СУЯГНОСТИ И ПОСЛЕ РОДОВ

В последнее десятилетие в России большое внимание уделяется овцеводству. Это связано с увеличившимся спросом на баранину, с притоком в Россию населения, в рационах которого этот вид мяса является приоритетным, а также с возросшими запросами восточных стран на его экспорт [1, с. 83; 2, с. 42]. Поэтому получение от овцематок здорового потомства является одной из приоритетных задач овцеводческих хозяйств. В ряде областей России овцы романовской породы имеют наибольшее распространение, поскольку являются

многоплодными (за окот они обычно приносят от двух и более ягнят), они наиболее адаптированы к климатическим условиям. Период беременности овцематок самый ответственный в физиологическом цикле и связан с гормональными и метаболическими изменениями, от которых зависит получение здорового потомства, здоровье самой овцематки и ее последующая продуктивность. При неблагоприятных воздействиях ряда внутренних и внешних факторов в организме овцематок усиливается уровень окислительных процессов, негативно влияющих не только на организм матери, но и плода [3, с. 67]. Усиление этих процессов сопровождается образованием большого количества свободных радикалов, продукты, которых очень токсичны, они оказывают разрушительное влияние на организм, вызывая изменения на клеточном и гуморальном уровнях [4, с. 94]. Согласно научным исследованиям, интенсивность процессов свободнорадикального окисления находится в неразрывной связи с физиологическим состоянием организма, и усиливается при беременности, родах и при лактации [4, с. 96; 5, с. 48].

Для нормализации оксидантно-антиоксидантной системы в период суягности овцематок необходимо применять экзогенные антиоксиданты.

Целью исследований была оценка воздействия препаратов «Е-селен» и «Катозал» на состояние оксидантно-антиоксидантного баланса у овцематок романовской породы в критические периоды суягности и послеродового восстановления.

Дадим характеристику используемым препаратам. По результатам ряда исследователей [5, с. 46; 6, с. 67] витамин Е или токоферол, входящий в состав препарата «Е-селен», обладает мощными антиоксидантными свойствами, влияя на проницаемость мембран клеток он поддерживает оптимальный уровень процессов в организме. Селен один из важных микроэлементов, который так же выполняет антиоксидантную функцию и участвует в обмене веществ.

В состав препарата «Катозал», в качестве действующих веществ, входят: бутафосфан и цианокобаламин. Бутафосфан – соединение органической природы, стимулирует ряд метаболических процессов в организме. Цианокобаламин или витамин В₁₂ необходим для нормализации физиологических процессов, но поскольку он не синтезируется в организме, требуется его дополнительное введение.

Опыт был проведен на 12-ти головах суягных овцематках- аналогах романовской породы, 2-го и 3-го окота, сформированных в три группы по 4- ре головы в условиях АО«Октябрьское» (Пронского района Рязанской области).

Экспериментальные исследования были выполнены в условиях АО «Октябрьское» (Пронского района Рязанской области) на 12-ти суягных овцематках-аналогов романовской породы, живой массой 49,0-54,0 кг, 2-3-го окота. Животные были сформированы в 3-ри группы по 4-ре головы. Контрольная группа была интактной. Овцематки опытных групп получали препараты инъекционно внутримышечно: Опытная группа 1 препарат «Е-селен» за 60 и 30 дней до предполагаемого окота по 1 мл на 10 кг живой массы. Опытная группа 2 – «Катозал» 4-ре раза за период эксперимента за 90-то дней до окота через каждые 15 дней в дозе 5 мл/голову. Один раз в месяц в период

до кормления проводили забор крови на 3-м, 4-м и 5-м месяце беременности, а также сразу после окота и через месяц после него.

Для оценки оксидантно-антиоксидантной системы суягных овцематок определяли уровень диеновых конъюгатов (ДК) и малонового диальдегида (МДА) в плазме крови на спектрофотометре «Arel PD-303 UV» в условиях межфакультетской научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО Рязанского агротехнологического университета им. П. А. Костычева. Физиологические показатели овцематок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сведения о животных

Группа	№ п/п	№ овцематки	Живая масса, кг	Частота дыхат.движ. /мин	Частота пульса, уд. /мин	Температура тела, °С
Контрольная	1	358	49,2	17	76	38,7
	2	361	48,8	16	77	38,9
	3	347	49,1	17	78	38,8
	4	324	49,0	15	77	39,0
Опытная 1	5	338	49,4	16	78	39,1
	6	314	48,9	17	77	39,0
	7	322	49,0	17	78	38,9
	8	335	49,3	16	76	38,8
Опытная 2	9	319	48,7	17	77	39,1
	10	327	49,2	17	76	38,9
	11	316	48,9	15	76	39,0
	12	366	50,1	16	78	38,8

Из таблицы следует, что овцематки участвующие в эксперименте, были аналогами и физиологические показатели их на начало опыта соответствовали референсным значениям.

Показатели уровня ДК и МДА характеризуют уровень оксидантно-антиоксидантных процессов в организме. Увеличение их свидетельствует о стрессовых реакциях, вызванных авитаминозами, нарушениями в работе собственной антиоксидантной защиты другими факторами [4, с. 97; 5, с. 51].

Снижение концентрации ДК и МДА в биологических средах до гомеостатического уровня, свидетельствует об активной работе антиоксидантной системы (АОС) в организме. Поэтому в рамках нашего эксперимента мы анализировали динамику продуктов ПОЛ в плазме крови суягных овцематок романовской породы по периодам суягности и после ягнения (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели продукции ДК и МДА в плазме крови овцематок по месяцам суягности и после ягнения (n=12)

Группа	ДК, мкмоль/л	МДА, усл.ед
1-й месяц суягности		
Контрольная	48,0±2,93	8,07±0,78
Опытная 1	51,0±3,27	8,02±0,73
Опытная 2	52,0±4,14	8,09±0,89

2-й месяц суягности		
Контрольная	51,0±3,86	9,13±0,72
Опытная 1	54,0±5,24	8,62±0,81
Опытная 2	50,4±4,44	9,03±0,84
3-й месяц суягности		
Контрольная	59,0±5,63	9,62 ±0,83
Опытная 1	56,0±5,17	9,10±0,89
Опытная 2	57,0±5,25	9,21±0,91
4-й месяц суягности		
Контрольная	58,0±5,24	8,99±0,6
Опытная 1	46,0±4,85	7,63±0,62
Опытная 2	39,0±3,28	7,52±0,61*
5-й месяц суягности		
Контрольная	58,0±5,29	8,54±0,79
Опытная 1	45,0±4,74	6,87±0,62
Опытная 2	36,0±3,17	6,46±0,56*
Сразу после ягнения		
Контрольная	90,0±8,21	13,13±1,1
Опытная 1	69,0±5,98	10,84±0,93
Опытная 2	48,0±4,1*	9,42±0,84*
30-й день после ягнения		
Контрольная	65,0±5,36	9,39±0,78
Опытная 1	49,0±3,90	7,31±0,6
Опытная 2	29,0±2,98*	6,42±0,52

Примечание: здесь и далее условными знаками дана достоверность разности показателей по сравнению с контрольной группой * - $p \leq 0,05$

Уровень продукции ДК, начиная с 3-го месяца суягности, в крови овцематок всех групп увеличивался. Тем не менее, контрольная группа демонстрировала более высокие значения по сравнению с опытными. На третьем месяце беременности разница с опытной группой 1 составила 3,0 мкмоль/л, а с опытной группой 2 – 2,0 мкмоль/л. К четвертому месяцу суягности наблюдалось существенное увеличение этой разницы: на 12,0 мкмоль/л по сравнению с опытной группой 1 и на 19,0 мкмоль/л с опытной группой 2. В пробах плазмы крови, полученной на пятом месяце беременности, существенные изменения были отмечены в опытной группе 2, показатели в которой снизились на 3,0 мкмоль/л по сравнению с четвертым месяцем, в то время как в контрольной группе они оставались неизменным. Данный факт можно объяснить, усилением работы оксидно-антиоксидантной системы организма самок под влиянием препаратов. Подтверждением этого служат показатели контрольной группы, где продукция ДК была отмечена на повышенном уровне в период всей суягности.

Побочным продуктом окисления оксидантно-антиоксидантной системы суягных овцематок, образующимся из диеновых конъюгатов, является малоновый диальдегид (МДА), характеризующий так же уровень этих процессов. Работу антиоксидантных препаратов можно так же проследить на примере МДА. В опытных группах показатели МДА в плазме крови были ниже

на всех этапах исследования, чем в контроле. Особенно чувствительна эта разница была на 5-м месяце суягности, когда разница между контрольной и опытной группой 1 составила 1,67 усл.ед., в пользу опытной группы, а между опытной группой 2 и контролем 2,08 усл.ед., что подтверждает активную работу препарата «Катозал».

Снижение уровня продуктов окисления в крови суягных овцематок опытных групп на 4-м и 5-м месяцах беременности, вероятно, связано с естественным ростом концентрации гормонов (эстрадиола и пролактина) перед родами, как это подтверждается данными литературы [4, с. 57; 5, с. 43; 6, с. 65]. Кроме того, применение Е-селена и Катозала в опытных группах, благодаря их выраженным антиоксидантным свойствам, способствовало дальнейшему снижению интенсивности окислительного стресса, о чем свидетельствуют достоверно более низкие значения диеновых конъюгатов и малонового диальдегида по сравнению с контрольной группой (таблица 2).

Анализ уровня ДК и МДА сразу после ягнения, показал резкое повышение этих показателей, которое вызвано стрессовым фактором – родами. К 30-му дню после родов в опытных группах наблюдалось более интенсивное снижение ДК и МДА. Это позволяет заключить, что «Е-селен» и «Катозал» эффективно способствуют скорейшему восстановлению организма овцематок. Препарат «Катозал» продемонстрировал более высокую эффективность по сравнению с «Е-селен», что, предположительно, обусловлено его составом.

Библиографический список

1. Гусева, П. Н. Новые подходы в организации производства баранины/ П.Н. Гусева, А.Г. Ульянов // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции. Воронеж 21-25 марта 2022 г. Том V111. Воронеж. Воронежский аграрный университет имени Императора Петра 1, 2022. – С.82-84.

2. Вологирова, Д.А. Питательная ценность и диетическое достоинство баранины/ Д.А. Вологирова, М.Х. Жекамухов // Пищевая индустрия. – 2021. – № 2 (46). – С. 42-43.

3. Влияние витаминсодержащих препаратов на процессы гемопоэза и перекисного окисления липидов у овец романовской породы / Л.Г. Каширина и др. // Научно-практический журнал «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана». – Казань – 2022. - С. 92-98.

4. Авдеенко, В.С. Применение антиоксидантных препаратов для профилактики гестоза суягных овец / В.С. Авдеенко, А.В. Молчанов, Р.Н. Булатов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – №1. – С. 54-56.

5. Владимиров, Ю. А. Свободные радикалы и антиоксиданты / Ю. А. Владимиров // Вестник РАМН. – 2012. – № 7. – С. 43-57.

6. Продуктивность ярок романовской породы при использовании в рационах комплексной минеральной добавки / М.Г. Маликова и др. // Аграрная наука. – 2024. – №4. – С. 65-69.

НОВООБРАЗОВАНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА У СОБАК

Менингиома – это наиболее распространенное новообразование головного мозга у собак и кошек, занимающая лидирующую позицию среди опухолей ЦНС в ветеринарной практике. Такие опухоли развиваются из паутинной мозговой оболочки, прилежит к твердой оболочке и при росте вызывают сдавливание прилежащих отделов головного мозга. В основном такие новообразования являются доброкачественными, но оказывают выраженное клиническое влияние за счет компрессии прилежащих структур и нарушения внутричерепной динамики. Данное заболевание чаще выявляется у собак старше 6 лет и нередко начинается с малозаметных изменений в поведении животного, такие как судороги, слабость или шаткость, особенно на задних конечностях, дезориентация. По мере увеличения опухоли клиническая картина становится более выраженной и зависит от локализации поражения. По данным различных авторов, была описана породная предрасположенность к развитию менингиомы, в частности у ретриверов, немецких овчарок и шнауцеров, однако опухоль может возникнуть у собак любого возраста и породы [1, с. 14-18].

В большинстве случаев менингиомы располагаются в поверхностных отделах головного мозга, а именно в лобных, теменных и височных долях, бывают и в хоне обонятельных луковиц. В зависимости от места возникновения будут определяться как начальные клинические проявления, так и дальнейшее прогрессирование заболевания. Опухоль, увеличиваясь в объеме, вызывает смещение и сдавливание прилежащих структур без первичного инвазирования нервной ткани, что отличает менингиомы от интрааксиальных опухолей [2, с. 70-82; 3, с. 66-69].

С морфологической точки зрения у собак чаще выявляются хорошо отграниченные узловатые формы менингиом, что обуславливает благоприятный прогноз при хирургическом вмешательстве. Но даже при четких границах рост новообразования в ограниченных условиях будет приводить к развитию вторичных признаков, включая компрессионную ишемию или нарушение циркуляции спинномозговой жидкости, что способствует повышению внутричерепного давления, которое приводит к угнетению корковых функций, изменением поведения, снижением уровня сознания и развитием судорожного синдрома.

Диагностика новообразований головного мозга у собак представляют определенные трудности, поскольку на ранних стадиях нет строго специфических признаков. В большинстве случаев подозрение на опухоль возникает при нарастании неврологических нарушений. Важную роль играет

сбор анамнеза, в частности возраст животного, длительность и прогрессирование симптомов, а также сведения о ранее проводимой терапии.

Первым делом проводится общее и неврологическое обследование, позволяющее установить локализацию поражения в пределах головного мозга. Далее используется МРТ, чтобы получить детальное изображение структур головного мозга и выявить наличие объемного образования. При менингиомах, как правило, определяется четко отграниченное образование. Использование контрастного усиления позволяет более точно оценить размеры и влияние опухоли на окружающие ткани [5, с. 63-64].

В тех случаях, когда проведение МРТ невозможно, может применяться компьютерная томография. Этот метод менее чувствителен к мягким тканям, но позволяет выявить косвенные признаки объемного процесса и может использоваться как альтернативный вариант.

Лабораторные исследования крови, необходимы для оценки общего состояния животного и исключения других заболеваний. Исследование спинномозговой жидкости проводится ограничено и только после исключения повышенного внутричерепного давления, так как при наличии объемного процесса данный метод может быть небезопасен.

Окончательное подтверждение диагноза возможно при гистологическом исследовании опухолевой ткани, но обычно до этого не доходит, так как клинических данных достаточно [6, с. 106-129].

В ходе работы был проанализирован клинический случай новообразования головного мозга у собаки, поступившей на онкологический прием в ветеринарную клинику.

Пациент – собака, кличка Федя, порода такса, самец, возраст 13 лет. Животное поступил с жалобами владельца на прогрессирующее ухудшение общего состояния, эпизоды тремора, снижение активности, периодическую слабость тазовых конечностей и изменения поведения. По данным анамнеза, клинические признаки нарастали постепенно, что характерно для объемных внутричерепных процессов. Владелец сказали, что первые изменения стали заметны за несколько недель до обращения и носили малоспецифичный характер: отмечались эпизоды апатии, уменьшения интереса к окружающей среде. В дальнейшем клиническая картина постепенно усугублялась.

При первичном осмотре состояние животного оценивалось как стабильно тяжелое. Отмечалось угнетение, низкий уровень сознания, быстрая утомляемость при движении. Температура тела была в пределах нормы, каких-либо нарушений со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем не выявлено.

По результатам лабораторных исследований крови выявлены изменения, соответствующие воспалительной реакции и анемическому синдрому. В общем анализе крови отмечался лейкоцитоз с нейтрофильным сдвигом, что может отражать как воспалительный процесс, так и вторичную реакцию организма на объемное поражение головного мозга.

С целью уточнения характера поражения была выполнена инцизионная биопсия ткани головного мозга с последующим гистологическим

исследованием. Макроскопически фрагменты ткани имели неправильную форму, серо-желтоватый цвет, местами с участками кровоизлияний. Микроскопическое исследование выявило нарушение нормального соотношения нейронов и глиальных клеток, признаки сосудистого повреждения, очаги кровоизлияний и маляции. В ряде срезов отмечались участки разрастания глиальной ткани.

Лечение пациента носило преимущественно симптоматический и поддерживающий характер и было направлено на стабилизацию состояния и снижение выраженности неврологической симптоматики. В терапии применялись глюкокортикостероиды с целью уменьшения отека головного мозга и воспалительной реакции, на фоне чего отмечалось частичное улучшение общего состояния и снижения частоты тремора. Курс гормональной терапии завершился постепенно.

Параллельно проводилась инфузионная терапия для поддержания водно-электролитного баланса и улучшения микроциркуляции. С профилактической целью была назначена антибактериальная терапия, а также препараты для предупреждения побочных эффектов лечения.

Следует отметить, что при новообразованиях радикальные методы лечения, такие как хирургическое вмешательство и лучевая терапия, применяются ограниченно и зависят от локализации опухоли, возраста животного и общего состояния пациента. В большинстве клинических случаев основная цель терапии заключается в поддержании качества жизни животного и замедлении прогрессирования заболевания.

После стабилизации состояния выполнена коррекция терапии с переходом на иммуномодулирующее лечение. В динамике состояние пациента оставалось относительно стабильным: аппетит сохранялся, неврологическая симптоматика полностью не регрессировала, однако выраженность клинических проявлений снизилась.

Таким образом, новообразования головного мозга у собак могут сопровождаться неспецифической и постепенно нарастающей неврологической симптоматикой, что значительно затрудняет раннюю диагностику. В представленном клиническом случае заболевание проявлялось угнетением, тремором и нарушением общего состояния, а результаты инструментальных и лабораторных исследований указывали на сочетание сосудистых, воспалительных и дегенеративных изменений в тканях головного мозга.

Проведенное лечение носило поддерживающий и симптоматический характер и позволило добиться временной стабилизации состояния пациента и снижения выраженности клинических признаков, однако, полного регресса неврологической дифференциальной диагностики новообразований головного мозга у собак и необходимость комплексного подхода, включающего клиническую оценку, результаты визуализационных и морфологических исследований, а также динамическое наблюдение пациента.

Библиографический список

1. Иванищев, К.А. Сравнение схем лечения новообразований у собак / К. А. Иванищев // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации: Материалы 72-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2021 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 53-57.
2. Грибковый отит собак / П. М. Густова, С. А. Иванищев, К. А. Иванищев // Перспективные научные исследования высшей школы : Материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 25 мая 2023 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 107-108.
3. White, R. N. Gastric dilatation–volvulus in dogs: pathophysiology and management / R. N White, J. M. Williams // BSAVA Manual of Canine and Feline Gastroenterology. — Gloucester: BSAVA, 2020. — С. 229–237.
4. Tivers, M. S. Gastric dilation–volvulus syndrome in dogs 1: Pathophysiology, diagnosis and stabilization / M. S. Tivers, D. J. Brockman // In Practice. — 2009. — Vol. 31 (2). — С. 66–69.
5. Общая ветеринарная хирургия : учебник для студентов вузов по специальности "Ветеринария" / А. В. Лебедев [и др.] ; под ред. А. В. Лебедева, В. А. Лукьяновского, Б. С. Семенова. – Москва : Издательство "Колос", 2000. – 488 с.
6. Campoy L. Atlas of Regional Anesthesia in Dogs and Cats / L Campoy, M.R Read // Wiley-Blackwell, 2013. — 328 p.
7. Porter, J.M. Ultrasound-guided peripheral nerve blocks in small animals / J.M Porter, N.S. Sidhu // Veterinary Anaesthesia and Analgesia. — 2018. — Vol. 45(4). — P. 510–523.
8. Robinson, R. Veterinary Anesthesia and Analgesia / R. Robinson, M. Raffe. 6th ed. Wiley-Blackwell, 2020. — 1024 p.
9. Родина, А. В. Диагностика и лечение опухолей молочных желез у собак в условиях ветеринарной клиники ООО Патрик / А. В. Родина, К. А. Иванищев // Актуальные проблемы и приоритетные направления современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 21 ноября 2021 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»; Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2021. – с. 216-220.
10. Бледнова, А. В. Особенности кистозных поражений у собак и кошек / А. В. Бледнова, С. Ю. Стебловская, Ю. А. Вагин // Инновационная деятельность в модернизации АПК : Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3 частях, Курск, 07–09 декабря 2016 года. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2017. – С. 146-148.

11. Догова, Д. И. Заболеваемость собак в условиях города Рязани / Д. И. Догова, В. Ю. Гречникова, И. А. Кондакова // Актуальные проблемы и перспективные направления ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 09 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 71-77.

12. Внутренние незаразные болезни дыхательной системы животных : учебно-методическое пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза». – Рязань : РГАТУ, 2021. – 179 с.

13. Учебное пособие «Ветеринарная фармакология»: По изучению дисциплины «Ветеринарная фармакология», «Токсикология», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Токсикология», «Фармацевтическая технология», «Клиническая диагностика», «Внутренние незаразные болезни» для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / Л. В. Никулова [и др.] ; Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 2022. – 65 с.

14. Батенина, К. А. Клинический случай: коллапс трахеи у собаки / К. А. Батенина, А. А. Дудкин, Л. В. Никулова // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 01 ноября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 179-180.

УДК 616.995

*Крючкова Н.Н., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ г. Рязань РФ*

ФАКТОРЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АСКАРИДОЗА СВИНЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Низкая рентабельность свиноводческих ферм по-прежнему обусловлена низким санитарным состоянием помещения. Паразитозы, несомненно, являются одним из основных препятствий на пути к достижению высокой эффективности свиноводства и цель получения «ферм, свободных от паразитов», должна быть признана приоритетной.

Сегодня большой процент выращиваемых свиней содержат в интенсивных хозяйствах. Эти системы позволили улучшить гигиену помещений, облегчив их мытье и, во многих случаях, внедрение эффективных процедур дезинфекции [1, с. 20].

Роль паразитарных процессов, как правило, гораздо более выражена в хозяйствах экстенсивного или полуживотноводческого характера из-за большей трудности контроля некоторых паразитарных фаз.

В экстенсивных хозяйствах существует ограничение в области химиопрофилактики, которое позволяет животным иметь доступ ко всем типам промежуточных хозяев (дождевые черви, улитки, жуки, копрофаги, дикие

овощи с личинками, находящимися в стадии созревания, и т. Д.). Кроме того, в зависимости от типа хозяйства они также легко заражаются при проглатывании фекалий (содержащих элементы распространения) или туш инфицированных диких животных (лисиц и других диких плотоядных животных), что способствует дальнейшей передаче паразитов как прямым, так и косвенным путем.

Ascaris suum, паразит, обитающий в тонком кишечнике, может быть, пожалуй, самой распространенной нематодой у свиней. В этом смысле существует бесчисленное множество библиографических ссылок, которые предоставляют нам данные о их паразитировании, как с помощью копрологических анализов, так и с помощью диагностики мяса свиней.

Наконец, эта паразитарная патология не только несет ответственность за многочисленные экономические потери, оказывая прямое влияние на производственные показатели, но также приводит к плохим реакциям вакцин и плохим защитным состояниям против вирусов, бактерий и грибов. В этом смысле всем известны миграции личинок *Ascaris suum* через печень и легкие, наносящие значительный ущерб и оставляющие благоприятную почву для развития пневмоний любой этиологии.

Возможность распространения аскарид обусловлены пищевыми, климатическими и зоотехническими условиями, что способствует появлению паразитов прямого цикла, делая возможной передачу фекальным путем. Также следует обращать внимание на присутствие многочисленных промежуточных хозяев и, следовательно, появление паразитов с непрямым биологическим циклом [2, с. 255].

Высокая распространенность аскаридоза свиней объясняется следующими характеристиками паразита: необычайная репродуктивная способность; стойкость яиц в течение многих лет при защите от солнечного излучения и высыхания; возможность развития при отсутствии промежуточных хозяев для завершения жизненного цикла.

Аскарид можно обнаружить, хотя и в незрелом виде, у других видов, таких как овцы, коровы, собаки, люди, а в экспериментальных условиях удалось получить взрослых особей у кроликов. Их биологический цикл является прямым и начинается с откладки яиц самками, способными откладывать до 200000 яиц в день. Они выходят наружу с фекалиями, и в течение нескольких недель, в зависимости от температуры и влажности, внутри яйца развивается заражающая личинка, не вылупившаяся. Яйца окружены очень грубым и липким альбуминоидным слоем, что позволяет им прикрепляться к большому разнообразию материалов, что является важным фактором сохранения и распространения паразита. На промышленных предприятиях, распространение яиц может осуществляться тараканами, а также чистящими средствами, обувью и т.д. В мелких хозяйствах, более важна роль дождевых червей, птиц, грызунов и т.д. Заражение происходит при проглатывании личинок и яиц. Они широко распространены в окружающей среде (вода, пища, прикрепленные к коже, на почве, траве и т.д.). Некоторые

насекомые, такие как жуки и кольчатые черви, являются резервуарными хозяевами и могут накапливать их в себе [3, с. 27].

С другой стороны, яйца очень устойчивы к окружающей среде и могут оставаться жизнеспособными более 2 лет (по некоторым источникам до 10 лет). На этот очень длительный период влияют как температура, так и влажность. Повышенные температуры сокращают период жизни яиц. При 50 °С они сохраняются не более 8 часов, при 60 °С - 30 секунд, а при 90 °С разрушаются менее чем за 10 секунд. При температуре от 5 до 24 °С они перестают быть заразными в течение 3 месяцев. Температура заморозки от -20 до -30 °С также сохраняет их жизнеспособность в течение примерно трех месяцев. При температуре ниже 15 °С яйца могут выжить, но не развиваться.

Таким образом, температура в начале лета может вызвать эмбриональное развитие тех яиц, которые накапливаются в зимний период. Летом личинки развиваются из большего количества яиц, чем зимой и осенью. Кроме того, большое влияние оказывает высота травы, а также то, что она покрыта грязью, поскольку они сохраняют влагу, тем самым увеличивая ее инвазивность.

Поэтому на крупных предприятиях рекомендуется ротация полей, даже если полное уничтожение паразитов не достигается. Тип почвы также играет важную роль. В то время как на влажных, обильно заросших и тенистых почвах они остаются жизнеспособными в течение длительных периодов времени, на сухих и песчаных, куда попадают прямые солнечные лучи, они разрушаются в течение нескольких часов. Ультрафиолетовые лучи и гамма-излучение смертельны для яиц, а также отсутствие кислорода из-за явлений брожения и гниения.

Возраст, как неотъемлемый фактор, играет очень важную роль, причем животные в возрасте 2-3 месяцев обычно проявляют явные признаки паразитирования. При своевременном лечении или спонтанном удалении паразитов животные остаются невосприимчивыми, но со временем они могут снова заразиться. Присутствие других патогенов на кишечном уровне способствует заселению аскарид. Паразитирование, достигнутое на ранних стадиях жизни, влияет на рост гораздо сильнее, чем заражение в более старшем возрасте. Рекомендуется проводить профилактические мероприятия по борьбе с паразитами у поросят, чтобы получить лучший прирост в период откорма.

Заражение *Ascaris suum* происходит на обширных фермах уже в период лактации и отъема.

Еще один важный фактор, который следует учитывать, в данном случае - это кормление. Рационы, в которых не хватает витаминов А, В или белка, являются факторами, способствующими развитию аскаридоза свиней, а также состояниям дисбаланса между кальцием и фосфором. Рацион с низким содержанием углеводов неблагоприятны для расселения паразитов.

Обычные дезинфицирующие средства продлевают срок сохранности яиц из-за уничтожения бактериальной флоры, что приводит к отсутствию ферментации и гниению, поддерживая при этом хороший уровень кислорода, который способствует сохранению в окружающей среде.

Напротив, восстанавливающие вещества, такие как нитрит натрия, растворители липидов, фенолы и их производные, а также токсичные пары, такие как бромистый метил и диброметан (высокотоксичные), быстро разрушают яйца. Другие продукты, такие как йод и его производные, а также сложные эфиры фосфора разрушают яйца за 15-30 минут. Формалин в концентрации 5 % является одним из наиболее широко используемых и эффективных средств для уничтожения яиц аскарид. В лабораторных условиях было показано, что производные крезола разрушают как яйца, так и личинки *A. suum*.

Наибольшее количество случаев исследования печени с молочными пятнами из-за заражения аскаридами приходится примерно на сентябрь, а наименьшее – на апрель.

Ascaris suum наиболее хорошо распространяются в весенние и осенние месяцы, в период с мая по сентябрь. Осенью и зимой процент обнаружения выше, чем в весенне-летние. Это во многом обусловлено наличием влаги; по этой причине процент паразитирования увеличивается в месяцы, когда этот климатический фактор наиболее очевиден [4, с. 214].

Не менее важную роль играет тип эксплуатации. Животным, содержащимся в условиях изоляции на протяжении всего их производственного цикла, трудно заразиться этим, если только в хозяйстве не присутствуют бессимптомные носители (взрослые свиньи). Это чаще встречается у свиней, пасущихся на пастбищах, в полужекстенсивном режиме или выращиваемых на выгуле, где загрязнение почвы играет очень важную роль во время передачи. Распространенность варьируется в зависимости от условий эксплуатации, которым подвергаются животные. Таким образом, при интенсивном техническом обслуживании в закрытом помещении заболеваемость очень низкая, и только при определенных условиях процесс может проявиться. Напротив, у пасущихся животных он может встречаться у всех особей, а в закрытых системах заболеваемость низкая, но сохраняется в пределах 30-60 %. Свиноматки являются хранителями небольшого количества взрослых паразитов в пищеварительном тракте и ответственны за периодическое загрязнение окружающей среды. В современных системах размещения, при соблюдении правильного протокола "все включено-все выключено" с очисткой и дезинфекцией станков и отъеме до 30 дней, вероятность заражения при вертикальной передаче очень мала. На этапе после отъема, также может предотвратить заражение вплоть до этапа откорма, когда фекальное загрязнение обычно наиболее сильное и свиньи остаются достаточно долго скученно, чтобы допустить передачу. Наконец, было замечено, что самые высокие показатели зараженности в пределах полужекстенсивного хозяйства обнаруживаются в самом помещении для свиней. В более крупных интенсивных хозяйствах наиболее распространенным гельминтом является *Ascaris suum*, особенно в конце подсосного периода. На интенсивных фермах показатели распространенности аскарид и эзофагостомы заметно увеличиваются, особенно в кормах присутствуют аскариды [5, с. 133].

Гигиенические и санитарно-гигиенические условия проживания и методы имеют решающее значение. Развитие, выживание и передача паразитов в окружающей среде зависят от множества факторов, в первую очередь от методов управления, которые влияют на степень загрязнения окружающей среды и, следовательно, на риск заражения паразитами. Тип почвы, ограничительное использование подстилки, практика раннего отъема и перемещение животных в дезинфицированные помещения предотвращают возникновение этих заболеваний [6, с. 266].

Уровень распространенности поражения аскаридами ниже на предприятиях с лучшими санитарными условиями. В некоторых случаях антигельминтные препараты применяются на регулярной основе, оказывая незначительный дополнительный эффект или не оказывая его вовсе. В традиционных хозяйствах, где условия благоприятствуют передаче гельминтов, контроль должен основываться на повышении уровня гигиены в сочетании с применением противоглистных препаратов.

Часто заболевания носят субклинический характер, что не способствует изменению методов гигиены при контроле, что приводит к постоянному действию паразита. В других случаях, как правило, свиней периодически подвергают противопаразитарной обработке, в результате чего лечебные эффекты носят временный характер, поскольку свиньи постоянно подвергаются повторному заражению [7, с. 210].

В случае экстенсивных систем можно использовать чередование пастбищ, чередование с другими видами животных и т.д. Наконец, периодическое и продолжительное применение противоглистных препаратов может привести к приобретению аскаридами *suum* устойчивости к этим препаратам, что очень серьезно, поскольку это паразит с сильным репродуктивным потенциалом, способный передать эту устойчивость своему потомству.

Библиографический список

1. Колчанова, А. В. Болезнь Ауески у свиней / А. В. Колчанова, Е. А. Вологжанина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2025. – № 1(23). – С. 20-24.

2. Крючкова, Н. Н. Эпизоотология смешанных инвазий свиней в хозяйствах Рязанской области / Н. Н. Крючкова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 254-259.

3. Игнатова, А. В. Трихинеллез / А. В. Игнатова, В. С. Иванникова, Е. А. Вологжанина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного

агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2024. – № 1(20). – С. 27-31.

4. Бочкова, Е. А. Анализ эпизоотической ситуации по африканской чуме свиней в Российской Федерации за 2023 год / Е. А. Бочкова, И. А. Кондакова // Научно-исследовательские решения высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, 26 декабря 2023 года, Рязань, 26 декабря 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 213-214.

5. Ломова, Ю. В. Рожа свиней: методы и свойства диагностики erysipelas / Ю. В. Ломова, А. В. Багрий // Инновационная деятельность в модернизации АПК : Материалы Международной науч.-практ. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3 частях, Курск, 07–09 декабря 2016 года. Том Часть 3. – Курск: Курская ГСХА им. И.И. Иванова, 2017. – С. 133-135.

6. Ломова, Ю. В. Теоретическое обоснование влияния УФ-лучей на поросят. Разработка автоматизированной излучающей установки / Ю. В. Ломова, П. А. Леденева // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 265-267.

7. Крючкова, Н. Н. Особенности дегельминтизации свиней / Н. Н. Крючкова // Научно-технический потенциал отечественного АПК : Материалы V национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 25 ноября 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 209-214.

8. Эпизоотология и биология аскариоза свиней. меры борьбы с ним / В. П. Иванюк, Е. А. Кривопушкина, В. В. Черненко, Г. Н. Бобкова // Свиноводство. - 2022. - № 2. - С. 47-50.

9. Туркин, В. Н. Индустриальное свиноводство - конфликт производств в погоне за постной свининой / В. Н. Туркин, В. П. Солодков // Вестник АГАТУ, 2024. - №4 (16). - С. 162-169.

10. Эффективность профилактических мероприятий при железодефицитной анемии в свиноводстве / К. А. Герцева [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2020. – № 4(48). – С. 34-38.

11. Эффективность свиноводства и его место в структуре агропроизводства в регионах Черноземья / А. В. Мусьял [и др.] // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15, № 6.

12. Правдина, Е.Н. Совершенствование продуктивных качеств свиней в условиях ООО «СГЦ «Вишневский» Оренбургской области / Е.Н. Правдина, Е.А. Кувшинова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. Рязань, 09 декабря 2020 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 191-195.

13. Русакова, А. В. Оценка эффективности применения антигельминтных препаратов против аскаридоза свиней в АО "Рязанский свинокомплекс" Рязанского района Рязанской области / А. В. Русакова, Н. Н. Крючкова // Актуальные проблемы и перспективные направления ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 09 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 203-208.
14. Актуальность изучения незаразной патологии у свиней / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, Д. А. Дорохина // Инновационный вектор развития отечественного АПК : Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 185-190.
15. Актуальность изучения стресс-синдрома у свиней / М. В. Пекишева, К. А. Герцева, В. В. Кулаков, Л. В. Никулова // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 324-330.

УДК 619:616.9

*Ломова Ю.В., к.в.н., доцент
Еришова В.А., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

МОНИТОРИНГ БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЭТИОЛОГИИ У ТЕЛЯТ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Болезни органов пищеварения бактериальной этиологии [1, с. 73; 2, с. 125] у телят раннего постнатального периода продолжают оставаться одной из наиболее актуальных проблем [3, с. 35; 4, с. 179] ветеринарной медицины, нанося значительный экономический ущерб животноводческим хозяйствам [5, с. 301; 6]. В структуре заболеваемости молодняка крупного рогатого скота они занимают до 60-70 % [7, с. 204], что определяет необходимость постоянного мониторинга эпизоотической ситуации, совершенствования методов диагностики и разработки научно обоснованных подходов к профилактике. Клинически данные заболевания чаще всего протекают в форме гастроэнтеритов и гастроэнтероколитов [8, с. 31], сопровождающихся профузным поносом, угнетением и быстрым развитием эксикоза. Сложность терапии усугубляется частым ассоциированным течением бактериальных инфекций с вирусными агентами (рота-, коронавирусы), что требует применения комбинированных схем лечения [9, с. 114]. Анализ данных свидетельствует о том, что эффективная защита телят возможна только при

условии своевременного получения доброкачественного молозива и строгого соблюдения параметров микроклимата в профилакториях [10, с. 43].

Цель работы: провести мониторинг болезней органов пищеварения бактериальной этиологии у телят в Рязанской области.

Работа выполнена на кафедре эпизоотологии, микробиологии и паразитологии ФГБОУ ВО РГТУ, часть исследований проведена в ГБУ РО «Рязанская областлаборатория» и в животноводческом хозяйстве ООО «Родина» Кораблинского района Рязанской области.

Материалы и методы: Для исследования послужили данные отчетов областной ветеринарной лаборатории за 2021-2025 годы, а также результаты бактериологического анализа 15 проб фекалий, отобранных от больных диареей телят в возрасте от 1 до 60 дней, не подвергавшихся лечению антибактериальными препаратами. Отбор проб осуществляли стерильно из прямой кишки в количестве 2-3 г с последующей доставкой в лабораторию. Бактериологические исследования проводили согласно методическим указаниям по бактериологической диагностике смешанной кишечной инфекции молодняка животных. Посевы осуществляли на мясо-пептонный бульон, мясо-пептонный агар, среду Эндо, висмут-сульфит агар, среду Клиглера, цитратный агар Симонса, среду Блек Кристенсена и среды с углеводами. Идентификацию выделенных культур проводили на основании изучения морфологических, тинкториальных, культуральных и биохимических свойств с использованием определителя бактерий Берджи.

Таблица 1 – Динамика изменения нозологического профиля по заболеваниям органов пищеварения телят, вызываемых патогенными энтеробактериями

Нозологическая единица	Количество положительных проб					Всего	% к общему
	2021	2022	2023	2024	2025		
Эшерихиоз	54	15	1	1	2	73	98,65 %
Сальмонеллез	0	0	0	0	0	0	0,00 %
Клебсиеллез	0	0	0	0	1	1	1,35 %
Протейная инфекция	0	0	0	0	0	0	0,00 %

Результаты исследований. Анализ многолетних данных показал, что нозологический профиль болезней органов пищеварения телят бактериальной этиологии в Рязанской области представлен преимущественно эшерихиозом. За исследуемый период 2021-2025 годы общее количество положительных проб составило 74 (таблица 1), из которых на долю эшерихиоза пришлось 73 пробы (98,65 %), а на долю клебсиеллеза – 1 проба (1,35 %). Сальмонеллез и протейная инфекция за пятилетний период не регистрировались. При оценке динамики заболеваемости эшерихиозом установлена отчетливая тенденция к снижению количества положительных проб: если в 2021 году их число составляло 54, то в 2022 году – 15, в 2023 и 2024 годах – по 1 пробе, а в 2025 году отмечено незначительное увеличение до 2 проб. Индекс эпизоотичности,

рассчитанный как отношение числа лет регистрации заболевания к общему числу лет в исследуемом периоде, для эшерихиоза составил 1,0, для клебсиеллеза – 0,2, тогда как для сальмонеллеза и протейной инфекции данный показатель равен 0,0, что свидетельствует об отсутствии циркуляции этих возбудителей на территории области в указанный период.

При проведении бактериологического исследования 15 проб фекалий от больных телят из ООО «Родина» было установлено, что выделенные изоляты относятся к бактериям рода *Escherichia*. Посевы на дифференциально-диагностические среды дали характерную картину: на среде Эндо наблюдался рост красных колоний с металлическим блеском (рисунок 1), на мясо-пептонном бульоне отмечалось помутнение с легко разбивающимся осадком, на мясо-пептонном агаре формировались круглые колонии серо-белого цвета. Посевы на висмут-сульфит агар, являющийся строго селективной средой для выделения сальмонелл, дали отрицательный результат – колонии имели зеленоватый оттенок, что свидетельствует об отсутствии сальмонеллезной инфекции. Биохимическая идентификация выделенных культур показала, что они ферментируют с образованием кислоты и газа глюкозу, лактозу и маннит, не растут на цитратном агаре Симонса, не расщепляют мочевины, образуют индол и не продуцируют сероводород. Реакция Фогес-Проскауэра была отрицательной, тогда как реакция с метиловым красным – положительной. По совокупности изученных свойств выделенные изоляты были идентифицированы как *Escherichia coli*.



Рисунок 1– Рост колоний рода *Escherichia* на среде Эндо

При изучении эффективности проводимых профилактических мероприятий было обследовано 7 хозяйств Рязанской области. Установлено, что

в двух хозяйствах (28,6 % от общего числа) для вакцинации сухостойных коров применяют ассоциированную инактивированную вакцину против колибактериоза, сальмонеллеза, клебсиеллеза и протейной инфекции молодняка (вакцина ОКЗ). Два животноводческих предприятия (28,6 %) используют моновалентную вакцину «Коли-ВАК». В двух хозяйствах (28,6 %), включая ООО «Родина», применяют комбинированную вакцину «Комбовак-К», в состав которой входят инактивированные антигены вирусов рота-, коронавирусной инфекции и вирусной диареи, а также протективные антигены эшерихий (включая адгезивные антигены K99 и F41) и инактивированные энтеротоксины. В 1 хозяйстве (14,2 %) – вакцина Неодиавак (против рота-, коронавирусов, эшерихиоза и клостридиоза типа C).

Особого внимания заслуживает ситуация в ООО «Родина» Кораблинского района, где для специфической профилактики используется вакцина «Комбовак-К». При проведении бактериологических исследований проб фекалий от телят из данного хозяйства патогенная микрофлора выделена не была. Отсутствие роста патогенных энтеробактерий на фоне применения комплексной вакцины может служить косвенным свидетельством высокой иммунологической эффективности применяемой схемы. Вероятно, именно напряженный колостральный иммунитет, сформированный у телят благодаря вакцинации матерей препаратом, содержащим широкий спектр антигенов (включая адгезивные факторы K99 и F41), обеспечивает защиту молодняка от колонизации патогенами. Данный факт подтверждает эффективность использования комбинированных вакцин, обеспечивающих защиту от основных вирусно-бактериальных агентов, циркулирующих в регионе.

Важным наблюдением явилось установление факта отсутствия в схемах комплексной терапии болезней органов пищеварения телят про- и пребиотических препаратов. Учитывая ведущую роль нарушений микробиоценоза кишечника в патогенезе диарей и нарастающую проблему антибиотикорезистентности, игнорирование этого направления следует рассматривать как существенное упущение в организации лечебно-профилактических мероприятий. Применение пробиотиков на фоне или после антибиотикотерапии, а также с профилактической целью является научно обоснованным методом восстановления нормофлоры, повышения колонизационной резистентности и снижения риска рецидивов заболевания.

Экономический анализ, проведенный на примере ООО «Родина», позволил количественно оценить ущерб, причиняемый болезнями органов пищеварения. Ущерб от снижения прироста живой массы телят, рассчитанный по формуле $У_2 = М_3 \times (В_3 - В_6) \times Т \times Ц$, составил 2520 рублей. Предотвращенный в результате лечебно-профилактических мероприятий ущерб, определенный с учетом общего поголовья восприимчивых животных, коэффициента заболеваемости и удельной величины потерь основной продукции, достиг 57141,36 рубля. Экономический эффект от проведения лечебно-профилактических мероприятий, рассчитанный как разница между предотвращенным ущербом и затратами на их проведение, составил 40394,24 рубля. Наиболее показательным явился расчет экономической эффективности

на рубль затрат, который показал, что каждый вложенный в профилактические мероприятия рубль приносит 10,1 рубля экономического эффекта. Эти данные убедительно доказывают, что затраты на лабораторную диагностику и профилактику не являются издержками, а представляют собой стратегические инвестиции, окупаемые за счет сохранения поголовья, повышения сохранности и продуктивности молодняка.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что в Рязанской области в период 2021-2025 годов доминирующее положение в структуре бактериальных болезней органов пищеварения телят занимает эшерихиоз (98,65 %), тогда как клебсиеллез регистрируется спорадически (1,35 %). Выделенные из проб фекалий изоляты *E. coli* обладают характерными культуральными и биохимическими свойствами. Выявлено отсутствие в схемах комплексной терапии пробиотических и пребиотических препаратов, применение которых необходимо для повышения эффективности лечения. Анализ применяемых в регионе вакцин показал, что использование комбинированных препаратов (таких как «Комбовак-К») позволяет добиться отсутствия патогенной микрофлоры в пробах от телят, что подтверждает их высокую профилактическую эффективность. Экономическая эффективность правильно организованных лечебно-профилактических мероприятий составляет 10,1 рубля на рубль затрат, что подтверждает целесообразность комплексного подхода к диагностике и профилактике бактериальных энтеритов телят.

Библиографический список

1. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: учебник / В. И. Рязанова [и др.]; под ред. В. И. Рязановой. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2019. – 455 с.
2. Ломова, Ю. В. Гематологические показатели крови телят при эшерихиозе / Ю. В. Ломова // Современные модели развития в аспекте глобализации: мировой опыт, российские реалии, тенденции и перспективы в экономике, управлении проектами, педагогике, праве, истории, культурологии, искусствоведении, языкознании, журналистике, природопользовании, растениеводстве, биологии, зоологии, химии, политологии, психологии, демографии, медицине, филологии, философии, социологии, математике, технике, физике, информатике, градостроительстве : сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 14-15 августа 2015 года / НОУ ДПО «Санкт-Петербургский институт проектного менеджмента». – Санкт-Петербург: ООО "Редакционно-издательский центр "КУЛЬТ-ИНФОРМ-ПРЕСС", 2015. – С. 125-126.
3. Диагностика, терапия и профилактика болезней молодняка крупного рогатого скота: методические рекомендации / Д. И. Чижов [и др.]; под ред. Д. И. Чижова. – Воронеж: ФГБНУ «ВНИВИП», 2022. – 88 с.
4. Ломова, Ю. В. Профилактика эшерихиоза телят / Ю. В. Ломова // Современные концепции развития науки : Сборник трудов Международной

научно-практической конференции, Уфа, 01 августа 2015 года / Ответственный редактор: Сукиасян А.А. Том 2. – Уфа: ООО "АЭТЕРНА", 2015. – С. 179-182.

5. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: справочное пособие / А. В. Саленко [и др.]; под ред. А. В. Саленко. – Ростов н/Д: Феникс, 2020. – 412 с.

6. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий: утверждена Департаментом ветеринарии Минсельхоза РФ 12.05.2003 г. (с изм. на 2023 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/> (дата обращения: 20.12.2025).

7. Кондакова, И. А. Эпизоотическая ситуация в мире за декабрь 2024 года / И. А. Кондакова // Научно-технические приоритеты развития АПК России, Рязань, 24 апреля 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 204-210.

8. Профилактика болезней органов пищеварения у новорожденных телят / И. В. Бойко, С. Н. Луценко, А. А. Федоров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2022. – № 5. – С. 28–34.

9. Вологжанина, Е. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока коровьего, реализуемого на рынках г. Липецка / Е. А. Вологжанина, А. Ю. Батищева // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 114-121.

10. Современные аспекты диагностики бактериальных энтеритов молодняка / Т. Н. Глебова, В. В. Макаров, Р. Р. Ахметов // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2021. – № 4. – С. 40-45.

11. Мероприятия по лечению и профилактике желудочно-кишечных и респираторных болезней телят / Л. Н. Симонова, В. В. Черненко, П. А. Тарасенко, В. А. Черванев. - Брянск, 2010. - 36 с.

12. Оценка гематологических и биохимических показателей крови телят в зависимости от их происхождения / О. А. Карелина [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(72). – С. 90-94.

13. Еременко, В. И. Опыт использования пробиотика "Ветом 4" для профилактики и лечения диареи телят / В. И. Еременко, Ю. И. Гатилова // Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева, Курск, 20 ноября 2019 года. – Курск: Курская ГСХА им. И.И. Иванова, 2020. – С. 81-85.

14. Кондакова, И. А. Лечение телят с болезнями органов пищеварения полиэтиологичной природы / И. А. Кондакова, Ю. В. Ломова // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 14 декабря 2017 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 146-151.

15. Герцева, К. А. Эффективная стратегия лечения токсической диспепсии у телят / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, Е. В. Киселева // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 307-317.

16. Никулова, Л. В. Анализ российского рынка антибиотиков для ветеринарии за 2022- 2024 гг / Л. В. Никулова, В. А. Ершова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства, Рязань, 09–10 декабря 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2026. – С. 267-271.

УДК 636.4

*Максимова Е.В., студент 4 курса
специальности 36.02.01. Ветеринария
Крючкова Н.Н., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ г. Рязань РФ*

ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНАЯ АНЕМИЯ У ПОРОСЯТ – СОСУНОВ

В условиях активного развития сельского хозяйства, растет потребность в выращивании здорового поголовья и производству качественной продукции. Очень важно использовать высококонцентрированные корма и подбирать состав исходя из физиологического возраста и состояния животного. По мнению многих исследователей высококонцентрированные корма хоть и способствуют ускорению обмена веществ, набору веса и развитию роста, но создается нагрузка на все органы, особенно на печень – депо крови, в ней депонируется 20 % всей крови организма и различных метаболических расстройств. По статистике на данное заболевание приходится 90-95 % всех патологий обмена веществ, смертность может достигать до 50 % от всех поросят. В свиноводстве нарастает проблема в недостатке в крови у поросят – сосунов микроэлемента Fe [1, с. 254].

Железо – является вторым металлом, после алюминия по распространенности. Его биологическая ценность определяется его многогранность его потенциала и активным участием в клеточном дыхании, которое обеспечивает нормальное функционирование клеток и тканей организма в целом. Железо, вместе с цинком, медью и марганцем могут брать электроны и отдавать их тому элементу, с которым они вступили во взаимосвязь, данное явление получило название электролиз.

Также велика его роль в энергетическом метаболизме, если брать цикл Кребса около половины содержат в своем составе данный элемент, либо очень важно его присутствие.

Оно входит в состав многих белков в организме играющих ключевую роль в существовании организма в целом. К таким белкам относятся: гемопротейны (гемоглобин, миоглобин, каталаза, пероксидаза и. т.д.); железобластопротейны (пролиноксидаза, ксантиноксидаза, сукцинат-дегидрогеназа, ацил-КоА-дегидрогеназа); белки, содержащие данный элемент в

различных молекулярных конфигурациях (трансферрин, ферритин, гемосидерин, лектоферрин).

Метаболизм Fe представляет собой один из самых высокоорганизованных процессов, при котором железо, содержащееся в организме, высвобождается при распаде гемоглобина на протен – глобин и небелковое вещество – гемин и других белков, которые содержат данный элемент в своем составе [2, с. 125].

Свиньи являются потомками дикого кабана в процессе деместификации, человеком данного вида животного. До одомашнивания эволюционно сложилось, так что свиньи в процессе своей жизнедеятельности употребляли мел, различные виды глины, торф, ракушечник и. т.д. Большинство склоняются к мнению о том, что они сами профилактировали дефицит Fe и Ca содержащейся в меле, как профилактика каннибализма, остеодистрофии, остеомалации и т.д.

Железодефицитная анемия – является самым распространенным заболеванием среди поросят подсосного периода, данное болезнь задерживает рост и развитие. Главенствующую роль в этиологическом аспекте играют определенные факторы, способствующие возникновению данного заболевания и его массовой распространенности.

Нехватка в организме свиньи и поросенка железа (появиться с 3 дневного возраста в небольшом количестве в 30-45 дней начинает выделяться в полной мере) и из-за этого низкая усвояемость данного элемента в организме поросят. Поросята у которых начинается анемия или они уже больны у них значительно снижается клеточные и гуморальные факторы иммунитета, чаще всего они подвержены респираторным и желудочно- кишечным заболеваниям.

Железо всасывается в основном в двенадцатиперстной и тощей кишках, и существует две формы железа – гемовое и негемовое железо. Гемовое железо получают из миоглобина и Hb, содержащихся в продуктах животного происхождения, и легко усваивается энтероцитами.

Негемовое железо содержится в растительной пище и содержит двухвалентное железо Fe^{2+} и трехвалентное железо Fe^{3+} .

Переносчик ионов двухвалентных металлов, обнаруженный на мембране щеточной каймы двенадцатиперстной кишки, обеспечивает транспорт ионов ионов марганца.

Fe^{2+} , которое восстанавливается цитохромредуктазой двенадцатиперстной кишки, обладающей активностью редуктазы железа, необходимой для усвоения железа из корма. Эта двухвалентная форма железа либо всасывается и сохраняется в виде ферритина, либо переносится через апикальную мембрану энтероцитов с помощью переносчика двухвалентных металлов.

Железодефицитная анемия является основной причиной гибели поросят в свиноводстве. У новорожденных поросят она начинает развиваться уже через несколько дней после рождения. Во время родов у поросят имеется запас железа примерно в 50 мг, который очень быстро истощается, поскольку суточная потребность в железе составляет 7-15 мг. Кроме того, в молоке

свиноматок содержится мало железа, поэтому новорожденные поросята получают его в минимальном количестве. Таким образом, новорожденные поросята страдают от железодефицитной анемии через несколько дней после рождения, если не получать железо извне. Интенсивное выращивание ухудшает их состояние, поскольку поросята, содержащиеся в загонах, не контактируют с почвой. Анемия является первым признаком. На свиноводческих фермах для удовлетворения суточной потребности в железе назначают препараты железа [3, с. 27].

Во избежание поросятам обычно вводят внутримышечно одну или две дозы железа. Кроме того, пероральные добавки железа в виде пасты, наносимой на вымя свиноматки. Наиболее часто используемыми диагностическими методами являются измерение гемоглобина крови, сывороточного железа, общей железосвязывающей способности, ферритина сыворотки и насыщения сыворотки трансферрином.

Железодефицитная анемия имеет различные стадии, такие как хроническая анемия и острая анемия. При хронической анемии наблюдаются бледность и морщинистость кожи, отсутствие розовой морды и ушей, грубый волосяной покров, вялость и замедление роста, тогда как при острой анемии наблюдается судорожное дыхание и, в крайних случаях, смерть. Также было замечено, что поросята не могут усваивать железо, получаемое перорально, из-за незрелой двенадцатиперстной кишки; следовательно, декстран железа (трехвалентное железо гидроксид и декстран) или глептоферрон (оксигидроксид бета-железа и глюкогептоновая кислота декстрана) инъекции на основе этого препарата рекомендуются для контроля железодефицитной анемии у поросят. В некоторых случаях также применяется методика раздельного приема добавок железа, при которой в возрасте 3-6 дней вводят 200 мг декстрана железа, а затем перорально вводят добавки железа либо в виде пасты, либо в смеси с питьевой водой до 28 дней.

Патогенез заболевания включает анемический и сидеропенический синдромы [4, с. 20].

Анемический синдром характеризуется снижением концентрации гемоглобина ответственного за перенос кислорода по организму, и содержание эритроцитов становится меньше так как из-за нехватки кислорода им нечего переносить они начинают разрушаться все это приводит к гипоксии гемического типа. Гипоксия данного типа характеризуется тем, что эритроциты класса Hb не связывают кислород в капиллярах легких и в организме в целом, из-за этого он не транспортируется в тканях и не разносится по организму. Далее после нарушение циркуляции крови по организму начинается, комплекс симптомов, проявляющийся дистрофическими изменениями в тканях в связи с недостатком Fe в организме, а также кожи и слизистых оболочек. Также к выше написанному можно добавить, что добавляется тремор тазовых конечностей, понижение тонуса мышц и пошатывание при движении, проблемы с сердечной – сосудистой системой проявляется одышкой, тахикардией, отеками. Если анемия ярко выражается к этому всему добавляются симптомы сердечной недостаточности, может также наблюдаются аллотриофагия (расстройство

пищевого поведения, при котором возникает желание употреблять в пищу несъедобные предметы, а также не готовую пищу (сырую)), расстройство желудочно-кишечного тракта (атрофический гастрит, энтерит, и потеря иммунного статуса организма.

Обмен веществ и патогенез развития железодефицитной анемии тесно переплетен с функцией печени. Все это сопровождается развитием гепатолиенального синдрома, он характеризуется нарушением морфофункциональным состоянием печени и значительным увеличением селезенки. Все эти сдвиги в отрицательную сторону в организме еще больше усугубляют патологические перерождения и патологии. В печени снижается концентрация и синтез ферритина (белок депонирующий Fe); возрастает титр цитокинов, являющихся ингибирующих обмен веществ железа и уменьшающих образование эритропоэтина, и уменьшающих цикл эритроцитов, почти в половину, противовоспалительные цитокины выделяют токсические вещества (оксид азота или супероксид-аниона) они действуют на эритроцит (часть кровеносной системы, которая отвечает за выработку красных кровяных клеток в организме); снижается активность железосодержащих ферментов к ингибированию и обезвреживанию различных веществ попадающих в печень по воротной вене и уменьшается антиоксидантная функция печени.

Из всего написанного выше можно сделать вывод по лечению и профилактике данного заболевания должен содержать комплексное лечение, и препараты должны содержать не только элемент Fe, но и другие элементы, например B12 (цианкобаламин), но также нормализующие, сохраняющие функции печени, селезенки и внутренних органов.

Согласно мнению большинства ученых лечение железодефицитной анемии зависит от валентности металла железа. До 85-90% железа в двухвалентном состоянии усваивается в тонком отделе в него входит (двенадцатиперстная, тощая и подвздошная кишка). Двухвалентное железо усваивается, быстрее, чем трехвалентное железо он не требует дополнительных затрат энергии организма, идет активное всасывание и распространенность элемента по организму. Данные препараты востребованы на рынке лекарственных средств из-за цены и железо двухвалентное обладает высокой биодоступностью, то есть достигает места, на которое нужно повлиять в определенную сторону.

Железодефицитная анемия, заболевание, характеризующееся нарушением метаболизма и расстройством организма внешне и внутренне.

Поросята –сосуны, которые болеют железодефицитной анемией восприимчивы к ряду заболеваний респираторного и желудочно-кишечного характера. Своевременная диагностика, основанная на клинических манипуляциях и гематологических исследованиях, позволяет поставить диагноз и лечение, не дожидаясь падежа среди поросят – сосунов. Очень важно, чтобы препараты содержали, не только Fe, а еще Ca, Se, I, Mg, Co, Zn, P, Na, Cl, K, были обогащены по витаминно-минеральному составу и действовали на организм во всех аспектах своего действия.

Если соблюдать данные правила, агропромышленные предприятия и хозяйства, базирующиеся на производстве и выращивании племенной свинины, не будут нести значительные экономические потери и ущерб из-за падежа поросят, который по статистике составляет от 50 до 90 % в зависимости от хозяйства, условий содержания, кормления, поения, аэрации, микроклимата помещения, где содержатся животные, и географии расположения хозяйства или агрокомплекса [5, с. 265].

Избыток железа токсичен и может вызвать окислительное повреждение клеток. Декстран железа обычно нетоксичен для поросят, но иногда сообщалось о таких побочных эффектах, как одышка, тремор и паралич, симптомы которого появились через 6 часов после инъекции железа.

Свободные радикалы, вырабатываемые железом, могут быть вредны для тканей и клеточных компонентов. Кроме того, токсичность железа в основном наблюдается у поросят, страдающих дефицитом витамина Е и селена, также известно о нескольких случаях артрита у поросят, получавших декстран железа, и его можно было уменьшить путем приема железа внутрь [6, с. 133].

При назначении доз железа следует учитывать уровень антиоксидантов, которые могут уменьшить побочные эффекты от передозировки железа и повлиять на иммунную систему.

Библиографический список

1. Крючкова, Н. Н. Эпизоотология смешанных инвазий свиней в хозяйствах Рязанской области / Н. Н. Крючкова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 254-259.

2. Русакова, А. В. Оценка препаратов, применяемых в АО «Рязанский свинокомплекс» Рязанского района Рязанской области для предупреждения железодефицитной анемии поросят / А. В. Русакова, Н. Н. Крючкова // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 25 мая 2023 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 125-126.

3. Игнатова, А. В. Трихинеллез / А. В. Игнатова, В. С. Иванникова, Е. А. Вологжанина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2024. – № 1(20). – С. 27-31.

4. Колчанова, А. В. Болезнь Ауески у свиней / А. В. Колчанова, Е. А. Вологжанина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2025. – № 1(23). – С. 20-24.

5. Ломова, Ю. В. Теоретическое обоснование влияния УФ-лучей на поросят. Разработка автоматизированной излучающей установки / Ю. В.

Ломова, П. А. Леденева // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академиков МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 265-267.

6. Ломова, Ю. В. Рожа свиней: методы и свойства диагностики erysipelas / Ю. В. Ломова, А. В. Багрий // Инновационная деятельность в модернизации АПК : Материалы Международной науч.-практ. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3 частях, Курск, 07–09 декабря 2016 года. Том Часть 3. – Курск: Курская ГСХА им. И.И. Иванова, 2017. – С. 133-135.

7. Применение железосодержащих препаратов для профилактики алиментарной анемии у свиноматок и их потомства / В. В. Черненко и др. // Международный вестник ветеринарии. - 2023. - № 2. - С. 388-393.

8. Эффективность профилактических мероприятий при железодефицитной анемии в свиноводстве / К. А. Герцева [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2020. – № 4(48). – С. 34-38.

9. Еременко, В. И. Опыт использования пробиотика "Ветом 4" для профилактики и лечения диареи телят / В. И. Еременко, Ю. И. Гатилова // Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева, Курск, 20 ноября 2019 года. – Курск: Курская ГСХА им. И.И. Иванова, 2020. – С. 81-85.

10. Морфологические и биохимические показатели крови у овец после включения в рацион микрокапсулированной хлореллы / О. Б. Сеин [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 5. – С. 46-50.

11. Кулибеков, К.К. Значение разных типов кормления на участке дорастивания поросят в условиях ООО «Вердазернопродукт» / К.К. Кулибеков, И.А. Лучкова // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России : материалы 73-й Международной научно-практической конференции. Рязань, 21 апреля 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 186-191.

12. Актуальность изучения незаразной патологии у свиней / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, Д. А. Дорохина // Инновационный вектор развития отечественного АПК : Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 185-190.

13. Актуальность изучения стресс-синдрома у свиней / М. В. Пекишева, К. А. Герцева, В. В. Кулаков, Л. В. Никулова // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 324-330.

МЕТОДЫ ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ДИАГНОСТИКЕ И ПРОФИЛАКТИКЕ ОТРАВЛЕНИЯ ПОВАРЕННОЙ СОЛЬЮ У СВИНЕЙ

Ветеринарная токсикология изучает взаимодействие живого организма и яда. В средних веках выдающийся ученый Парацельс отмечал, что все вещества являются ядом, и в каждом изучаемом веществе присутствует ядовитое начало. По мнению ученых древности лекарство от яда отличается только дозой, т.е. вводимое количество. Лекарственные средства в терапевтической дозе, попадая в организм животных и человека, оказывают лечебное или профилактическое действие. Многие химические вещества уже присутствуют в организме и для проявления токсичности нужны особые условия. Чаще токсическое влияние оказывают чуждые организму вещества - ксенобиотики. Например, поваренная соль, входящая в состав комплексных кормовых добавок, влияет на электролитный обмен.

Однако, в большом количестве может стать причиной отравления у животных и человека. Соль пищевая входит во все рационы животных, в том числе свиней. Поваренная соль на 97 % состоит из неорганического соединения, и это соединение является источником ионов натрия и хлора. Остаточные 3 % приходятся на фториды, йодиды и карбонаты эти вещества обогащают организм от различных заболеваний, например болезней щитовидной железы, и зубов и многие другие. Биологическое значение натрия и хлора очень огромно и связано с передачей нервных возбуждений в область окончаний эфферентных и двигательных нервов, также участие в регуляции кислотно-основного состояния и осмотического давления в крови и плазме. У человека физиологическая потребность в поваренной соли составляет от 3 до 10 граммов (0,003 до 0,01 кг) в зависимости от многих составляющих. Смертельная доза поваренной соли для человека составляет 1,5 г/кг от массы тела. Для сравнения – летальной дозой для крупного рогатого скота являются дозы от 3 до 6 г/кг, а для свиней – те же 0,7 г/кг массы тела.

По зоотехническим требованиям потребность в поваренной соли должна составлять 40-50 % в их рационе. Патологическое состояние, которое развивается в результате взаимодействия яда с организмом, называется интоксикация или отравление. Отравление поваренной солью в животноводстве, а в особенности в свиноводстве и птицеводстве, крайне опасно, требует значительных затрат на лечение и наносит непоправимый экономический ущерб (рисунок 1).



Рисунок 1 – Содержание свиней ООО «АПК-Рязань»

По мнению большинства исследователей на долю отравлений приходится 1-1,5 % от внутренних незаразных болезней.

У свиней клинические признаки отравления поваренной солью проявляются сильным беспокойством, быстро возникающей одышкой, ослаблением сердечной деятельности, синюшностью видимых слизистых оболочек. На ранней стадии отравления у свиней пропадает аппетит, так что, если свиньи не едят корм, проверьте в первую очередь наличие питьевой воды. У свиней начинаются проблемы в плане нервной системы, включая судороги и ослабление зрения. Зачастую свинья стоит, упершись головой в стену. Симптомом, недвусмысленно говорящим об отравлении солью, является нервное подёргивание свиньи перед началом конвульсии. При таких быстро нарастающих симптомах свиньи падают на пол. У них появляются клонические судороги, изо рта и носа выступает пенная кровавая жидкость, на слизистых оболочках головы появляются точечные и пятнистые кровоизлияния. Смерть наступает при явлениях асфиксии.

Диагноз при подозрении на отравление ставится комплексно, с учетом анамнеза, химико-токсикологического исследования кормов.

Таким образом, изучение методов лечения профилактики отравления поваренной солью у животных актуально и востребовано на предприятиях АПК.

Цель исследования: изучение литературных данных о токсикологии отравления поваренной солью у животных, а также изучение организации ветеринарной и зоотехнической работы на свинокомплексах, с целью разработки рекомендаций по профилактике возникновения отравлений животных.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на кафедре ВСЭ, хирургии, акушерства и ВБЖ ФГБОУ ВО РГАТУ и на предприятии в период учебной практики. Нами были отобраны три группы

свиней для наблюдения за общим клиническим состоянием и профилактики отравления поваренной солью.

В каждой изучаемой группе было по 15 голов. В общей сложности в оценке содержания и кормления чувствовало 45 голов откормочного молодняка, весом 85-95 кг. По клиническим признакам все свиньи, принимавшие участие в исследовании, были здоровые, температура в помещении составила 22 °С. Во всех трех боксах было чисто, корм и вода были для всех одинаковые.

Рацион кормления животных соответствовал установленным нормам. Наблюдение за животными осуществляли ежедневно.

Также, были отобраны 3 пробы корма для проведения химико-токсикологического анализа в лаборатории на содержание натрия хлорида (поваренной соли) в кормах.

Результаты исследования. В современной ветеринарной токсикологии постановка диагноза при подозрении на отравление не возможна без применения диагностических лабораторных методов. Основным методом постановки диагноза в токсикологии по праву считают химико-токсикологический анализ.

Широкий спектр диагностики, такой как химический метод, метод тонкослойной хроматографии, атомно-абсорбционная спектрометрия обладают высокой специфичностью, точностью, позволяя определить присутствие в присланной пробе миллионные доли искомого вещества.

Оценка кормов по основным показателям, в том числе по содержанию поваренной соли крайне важна для профилактики возможного отравления. Особенно у свиней.

Известно, что именно свиньи и птица наиболее чувствительны к отравлению поваренной солью. Особенно молодняк, а также ослабленные и ранее переболевшие животные.

Для определения поваренной соли в кормах применяют аргентометрическим методом (метод Мора).

Принцип метода основан на извлечении натрия хлорида из корма или патматериала дистиллированной водой с последующим титрованием иона хлора раствором серебра нитрата в присутствии индикатора - калия хромата. После связывания иона хлора серебром избыток серебра нитрата реагирует с калия хроматом, образуя серебра хромат краснокирпичного цвета.

Также в ветеринарной лаборатории применяется диагностическая методика: «Определение натрия хлорида по методу Фольгарда».

Принцип метода Фольгарда заключается, в том, что ионы хлора осаждаются избыточным количеством азотнокислого серебра. Затем избыток последнего, не вступивший в реакцию с хлоридом, оттитровывают раствором роданида аммония в присутствии железозамещенных квасцов, взятых в качестве индикатора. По разности результатов двух титрований определяют объем раствора серебра нитрата, израсходованного на осаждение ионов хлора (рисунок 2).



Рисунок 2 – Метод титрования на присутствие поваренной соли

По результатам химико-токсикологического анализа проб кормов №1, №2, №3, отобранных на предприятии в период учебной практики, избыточного содержания натрия хлорида (поваренной соли) не обнаружено. Все корма безопасны в отношении избытка поваренной соли, способной вызвать отравление у свиней.

Свиньи, контрольных групп №1, №2, №3, отобранные ранее для наблюдения за клиническим состоянием, здоровы.

Рацион животных сбалансирован.

Питьевая вода в свободном доступе.

Заключение и рекомендации. Кормовые отравления приводят к серьезным последствиям для здоровья, в особенности у свиней, поэтому очень важно соблюдать меры профилактики.

Профилактика отравления поваренной солью у свиней заключается в наблюдении и оценке общего клинического состояния животных на предприятии.

В организации правильного кормления, особенно контроле дачи минеральных подкормок.

Полный запрет на скармливание отходов пищевой промышленности, содержащих поваренную соль.

Необходимо строго контролировать нормы скармливания поваренной соли, в составе комплексных минеральных подкормок животным.

Своевременно проводить химико-токсикологический анализ кормов, с целью предупреждения отравления.

Библиографический список

1. Никулова, Л. В. Токсикология и ее роль в системе подготовки специалистов в области ветеринарии / Л. В. Никулова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 2(18). – С. 6-9.
2. Никулова, Л. В. Статистическая оценка острых отравлений у животных 2018-2020 годы / Л. В. Никулова, Э. О. Сайтханов, М. Н. Британ // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации: Материалы 72-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2021 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 121-125.
3. Туркин, В. Н. Индустриальное свиноводство - конфликт производств в погоне за постной свининой / В. Н. Туркин, В. П. Солодков // Вестник АГАТУ, 2024. - №4 (16). - С. 162-169.
4. Эффективность профилактических мероприятий при железодефицитной анемии в свиноводстве / К. А. Герцева [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2020. – № 4(48). – С. 34-38.
5. Сеин, О. Б. Разработка и использование способа коррекции метаболизма и неспецифической резистентности у свиней / О. Б. Сеин, Г. И. Швец // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 8. – С. 109-114.
6. Ломова, Ю. В. Теоретическое обоснование влияния УФ-лучей на поросят. Разработка автоматизированной излучающей установки / Ю. В. Ломова, П. А. Леденева // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : МАТЕРИАЛЫ Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академик МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 265-267.

УДК 619:616

*Петренко А.В., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Вологжанина Е.А., к.в.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ. МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ

Прионные инфекции – группа редких неизлечимых болезней, вызываемая патогенными инфекционными агентами белковой природы (прионами), провоцирующими развитие нейродегенеративных расстройств в организме животных и человека и характеризующаяся длительным течением (медленные инфекции) и смертельным исходом. Около 14 % выявленных случаев болезни

являются наследственными, около 1 % - приобретенными и 85 % спонтанными, т. е. возникающими в результате мутаций в гене, кодирующем прионный белок.

Инкубационный период составляет несколько лет, происходит характерное поражение головного мозга (губкообразные изменения, возникающие из-за формирования в тканях мозга «пустот» - гибели нервных клеток). Наблюдаются изменения в формировании пространственной структуры белка, накапливаются белковые агрегаты фибриллярной структуры [1, с. 555]. Прионные инфекции относят к «конформационным болезням» наряду с амилоидными заболеваниями, вызывающими болезни Альцгеймера, Хантингтона и Паркинсона.

Прионные белки в разном количестве были обнаружены у дрожжей и грибов. У животных выявлен лишь один прионный белок PrP. Среди дрожжей прионы не передаются горизонтально, т. е. от одной клетки к другой. Передача осуществляется при скрещивании (как наследственные признаки). Для человека и животных такие прионы не представляют опасности.

Прионные белки в норме присутствуют в организме млекопитающих и принимают активное участие в обменных процессах и различных физиологических состояниях: выживание и адгезия нервных клеток (дифференцировка), защита от окислительного стресса, апоптоза, помогают в трансэндотелиальной миграции моноцитов, активизируют Т-лимфоциты, поддерживают целостность эпителиального и эндотелиального барьеров. Нормальные прионные белки участвуют в регуляции сна. Аномальная же форма прионного белка (изоформа) провоцирует формирование агрегатов и вызывает болезнь, способствует развитию нейродегенеративных процессов. Происходит медленное накопление изоформы и формирование бляшек. При выпадении нормального прионного белка PRNP развивается неврологическая дисфункция, например, при фатальной семейной бессоннице.

В 1985 году в Великобритании произошла вспышка инфекционной болезни у коров – губкообразная энцефалопатия крупного рогатого скота.

Прионы – это свернутые белки, проникающие в организм и запускающие «молекулярную эпидемию». Прионы не воспроизводят себе подобных, а превращают нормальные белки в аномальные (изменяют структуру белка, провоцируют неправильную укладку).

В 1933 году в Германию доставили партию овец из Исландии. Через несколько лет у животных отмечали развитие заболевания с высокой летальностью [2, с. 62]. Впоследствии болезнь назвали «скрепи» или почесуха. Для нее было характерно следующее: длительный инкубационный период, медленно тянущийся инфекционный процесс, характерные изменения в тканях головного мозга, летальность.

В конце 50-х годов прошлого столетия подобные изменения отметили у людей, населяющих горные районы Папуа-Новой Гвинеи (местные племена, каннибалы). Болезнь получила название «куру» или смеющаяся смерть. Учитывая необычную устойчивость к ионизирующему излучению и учитывая другие данные, сделали предположения о необычной природе обоих патогенов, который назвали «прионом» (PrP). В связи с высокой устойчивостью прионов к

воздействию физических и химических факторов, в ряде стран действуют ограничения на производство костной муки.

Ген, кодирующий данный белок (PRNP) присутствует в организме животных, людей, рыб и птиц, является гликопротеином, фиксированным к мембране клетки, располагается в 20-й хромосоме (высокие концентрации этого гена отмечены в центральной нервной системе). Мутации в гене PRNP спровоцированы прионными инфекциями и могут быть в виде замен или вставок [3, с. 87]. Известно около 20 мутаций и все они связаны с прионными заболеваниями. Нормальный белок обозначается как PrP^C, аномальный же - PrP^{Sc}. По аминокислотному составу эти два белка идентичны, но структуры у них разные. Наследуемые прионные заболевания передаются по аутосомно-доминантному типу.

Прузинером были сформулированы основные критерии прионов, согласно которым инфекционным белком является именно аномальный белок PrP^{Sc}, способный реплицироваться без нуклеиновых кислот; аномальный белок PrP^{Sc} заражает нормальный белок PrP^C путем конформационного перехода, возникающего спонтанно или по другим причинам. Прионный аномальный белок может поступать в организм извне (приобретенные прионные болезни) или формироваться по причине мутаций в гене PRNP, кодирующем этот белок (наследственные формы). Впоследствии формируются фибриллы, трансформирующиеся в бляшки. Результатом будет гибель нервной клетки и формирование «пустоты», придающей мозгу вид губки.

Выделяют различные пути инфицирования прионными агентами: алиментарный (Куру - вариант болезни Крейтцфельдта-Якоба (англ. Creutzfeldt-Jakob disease), передающиеся при употреблении в сыром виде и после недостаточной термической обработки сырья животного происхождения); ятрогенный (ятрогенная болезнь Крейтцфельдта-Якоба, возникающая при применении инъекций и хирургических манипуляций, например, трансплантации зараженных органов); наследственный (генетическая болезнь Крейтцфельдта-Якоба, синдром Герстманна-Штраусслера-Шейнкера (англ. Gerstmann-Sträussler-Scheinker syndrome) и фатальная семейная бессонница (англ. fatal familial insomnia)); спорадический (болезнь Крейтцфельдта-Якоба).

Наследственные прионные болезни различаются по клинко-патологическому фенотипу [4, с. 242]. Болезни Крейтцфельдта-Якоба и Герстманна-Штраусслера-Шейнкера отличаются друг от друга по клинко-патологическому проявлению, тем не менее, вставки пар оснований могут совпадать между ними. Наиболее важный полиморфизм белка PRNP сосредоточен в кодоне 129 (кодирует метионин и валин). Данный феномен оказывает влияние и на проявление спорадической болезни Крейтцфельдта-Якоба. При изучении полиморфизма кодона 129 гена белка PRNP на иных заболеваниях (неприонной природы) отметили снижение когнитивных функций организма и развитие деменции (болезнь Альцгеймера). Ген PRNP обуславливает взаимосвязь между предрасположенностью к скрейпи овец и PRNP-генотипом, за счет наличия нескольких естественных полиморфизмов.

При изучении симптомов у людей (спорадическая болезнь Крейтцфельдта-Якоба), в первую очередь обращали внимание на нарушения сна (дневная сонливость, изменения в фазах быстрого сна, изменения циркадного сна), которое может быть сигналом, прогнозирующим развитие болезни. Также отмечали деменцию, болезнь Паркинсона, тремор, изменение походки. Течение болезни хроническое прогрессирующее.

Среди животных прионные агенты вызывают разнообразные болезни: скрейпи у мелких жвачных животных (овцы, козы); трансмиссивная губкообразная энцефалопатия норок, кошек, экзотических животных, крупного рогатого скота («коровье бешенство»); изнуряющая хроническая болезнь оленей и лосей [5, с. 775]. К указанным прионам проявляют чувствительность мышевидные грызуны (мыши, хомячки, крысы), обезьяны. При этом гистопатологические изменения идентичны в тканях животных и человека и затрагивают центральную нервную систему. Признаки воспаления отсутствуют, количество клеток в спинномозговой жидкости соответствует норме.

Прионные болезни у животных — это смертельные неврологические заболевания. Впервые у животных обратили внимание на скрейпи, поражающую овец и коз [6, с. 469]. Это было первое заболевание прионной природы, с которого началось изучение нового инфекционного агента. В связи установлением взаимосвязи между PRNP-генотипом и предрасположенностью к болезни решающим фактором в борьбе с этой болезнью становится отбор животных (генотипов), резистентных к скрейпи. Животные инфицируются изначально во время внутриутробного развития, а в дальнейшем после родов. Прион мигрирует по лимфоидной системе и попадает в центральную нервную систему (головной мозг). Возможна межвидовая передача возбудителя от овец и коз оленям и другим животным.

У крупного рогатого скота регистрируют губкообразную энцефалопатию, вызываемую классическим штаммом (С-тип) и двумя атипичными штаммами (Р-тип, L-тип). При инфицировании овец и коз возбудителем губкообразной энцефалопатии коров у мелких жвачных развивается прионное заболевание, схожее по своему клиническому проявлению со скрейпи. Поэтому целесообразно осуществлять дифференциацию для определения этиологической роли (прион может относиться к возбудителю скрейпи или губкообразной энцефалопатии).

При установлении диагноза на прионные инфекции учитывают факт употребления в пищу продуктов животного происхождения, в которых могли находиться прионы; а также применение различных препаратов, изготовленных на основе тканей животных. Обращают внимание на клинические симптомы, которые могут быть неспецифичны и непостоянны, прогрессирующую деменцию, мозжечковую атаксию. Обязательно исключают вирусные инфекции. Выявление прионов традиционными методами более затруднительно, чем идентификация вирусов или бактерий. Прион не содержит нуклеиновых кислот и не проявляет антигенной активности. Организм не

реагируют на аномальный белок как на классические антигены (нет воспалительных процессов, нет иммунологических реакций).

Иные методы специальных исследований (визуализация, электроэнцефалограмма) также мало специфичны. Проводят нейропатологические исследования (обращают внимание на спонгиоз в тканях мозга). Важно дифференцировать этот нейродегенеративный процесс от гнилостного распада тканей мозга и иных патологий головного мозга. В некоторых случаях болезни Крейтцфельдта-Якоба формирование «пустот» (вакуолизация) может быть замаскировано пролиферацией астроцитов. Верным ориентиром прионных болезней на сегодняшний момент является определение аномальных прионных белков PrP^{Sc}, который и вызывает инфекционный процесс. За счет β -складчатой амилоидной структуры аномального прионного белка его обнаружение в материале возможно лишь после предварительной обработки (автоклавирование, обработка муравьиной кислотой и т.д.).

На сегодняшний момент прионные инфекции животных и людей еще мало изучены и представляют серьезную угрозу для здоровья и жизни человека и животных. Особое внимание заслуживает спорадический путь инфицирования, при котором наблюдают спонтанные мутации нормального прионного белка PrP^C в аномальный PrP^{Sc} (большое количество маркеров в гене PRNP указывают на возможность такой мутации).

Библиографический список

1. Пиньяр-Моралес, Р. Прионные заболевания человека / Р. Пиньяр-Моралес, Ф. Барреро-Эрнандес, Л. Алиага-Мартинес // *Medicina clínica*. – 2023. - №12. – С. 554–560.
2. Петренко, А. В. Нарушение сна у клинических и доклинических овец, инфицированных почесухой овец / А. В. Петренко, В. А. Позолотина, Г. Н. Глотова // Научно-инновационные направления развития животноводства: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2024. - С. 161–165.
3. Халиков, Ш. Д. Прионные болезни и молекулярная организация прионного белка / Ш. Д. Халиков, Е. В. Сальников // *Актуальные вопросы медицинской науки*. - 2025. - № 1 (3). - С. 85–92.
4. Вангели, С. В. Прионные болезни животных: пути передачи, распространения и накопления инфекционного прионного белка в естественной среде обитания животных / С. В. Вангели, Г. А. Надточей // *Journal of Agriculture and Environment*. - 2023. - № 6 (34).
5. Иляхин, Н. В. Прионные заболевания животных и взаимодействие ветеринарного врача с патогенами / Н. В. Иляхин // *Молодежь - Барнаулу*. Материалы XXVI городской научно-практической конференции молодых ученых. – Барнаул. - 2025. - С. 774–775.
6. Вологжанина, Е.А. Прионные инфекции / Е.А. Вологжанина, В.А. Дичко-Старожук // *Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения*,

проблемы, перспективы развития: Международная науч.-практ. конф. - Рязань, 2013. - С. 468–471.

7. Лобов, А. Д. Анализ распространения заболеваний домашних и экзотических животных в Г. Курск (на примере ветеринарной клиники "Подлесный") / А. Д. Лобов, О. А. Тутова // Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса : материалы V Международной науч.-практ. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Курский ГАУ им. И.И. Иванова, 2025. – С. 418-424.

8. Никулова, Л. В. Статистическая оценка острых отравлений у животных 2018-2020 годы / Л. В. Никулова, Э. О. Сайтханов, М. Н. Британ // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2021 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 121-125.

9. Никулова, Л. В. Токсикология и ее роль в системе подготовки специалистов в области ветеринарии / Л. В. Никулова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 2(18). – С. 6-9.

УДК 596.4:617.7

*Петренко А.В., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Сошкин Р.С., к.в.н., старший преподаватель
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ФОТОРЕЦЕПТОРНАЯ СИСТЕМА ЛАНЦЕТНИКА И ЕЕ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ СО ЗРИТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ ПОЗВОНОЧНЫХ

Ланцетник является ныне живущим хордовым, наиболее близким к предковой форме позвоночных, и занимающий ключевое положение для выявления существенных аспектов эволюции строения головного мозга позвоночных. Дорсальный нервный ствол этого вида на личиночной стадии характеризуется небольшим мозговым пузырьком на переднем конце и большой задней областью. Последняя в некоторых аспектах сравнима с задним мозгом и спинным мозгом позвоночных. Ростральный конец мозгового пузырька содержит срединное пигментное пятно и связанные с ним ряды фоторецепторов и других нервных клеток; этот комплекс известен как «лобный глаз» [1, с. 10]. Однако это не полноценный глаз в том смысле, что он не имеет ни глазных мышц, ни хрусталика, но имеет примитивную сетчаткоподобную ткань. Он представляет собой лишь «сетчаточный слой», который характеризуется группой клеток, образующих пигментированную чашечку – аналог пигментированной сетчатки; оба экспрессируют транскрипционный фактор *Mitf* и используют меланин в качестве пигмента. Указанные пигментированные клетки связаны с четырьмя рядами функционально

связанных нейронов. Однако, лежащий в основе первый ряд клеток лобного глаза, возможно, гомологичен фоторецепторным клеткам позвоночных, поскольку они экспрессируют гены опсина. Клетки второго ряда посылают серотонинергические проекции к каудальной части мозгового пузыря [2, с. 455]. До недавнего времени уделялось мало внимания исследованию эволюционных связей лобного глаза ланцетника со зрительным анализатором позвоночных, однако, новейшие исследования выявили качественно новый уровень такой связи.

Клетки, составляющие лобный глаз 12,5-дневной личинки ланцетника, были описаны на основе трехмерных реконструкций, полученных из серии электронных микроснимков, наряду с волоконными трактами и более каудальными группами клеток в нервном стволе, с которыми, по-видимому, связан лобный глаз. Нейриты, как рецепторных клеток, так и нейронов иннервируют вентролатеральные нервные тракты, которые состоят в основном из аксонов, отходящих от сенсорных клеток, расположенных на роstralном конце личинки. Основная группа из 3–4 роstralных волокон с каждой стороны иннервирует две вентральные гигантские клетки, расположенные непосредственно за мозговым пузырем в первичном двигательном центре. Схема нейронных сетей предполагает, что эти клетки могут быть ответственны за запуск реакции испуга у личинки. Вентролатеральные тракты также включают два типа осевых дендритоподобных волокон: одно непарное волокно, являющееся продолжением основного дендрита левой гигантской клетки, которая является главной мишенью для синапсов от нейронов лобного глаза; парные волокна от клеток тектума, дорсальной кортикальной структуры, расположенной в задней части мозгового пузыря, через которую проходят дорсальные сенсорные нервы, направляясь к премоторной структуре. Недавние поведенческие исследования показывают, что личинки питаются в позе зависания, максимально затеняющей лобный глаз. В этом положении они также ориентируются на свет. Форма и ориентация лобного глаза предполагают, что он может быть ответственен за эту реакцию. Существование отдельных путей от латеральных и медиальных рецепторных клеток предполагает, что лобный глаз также может участвовать в модуляции локомоторного поведения во время зависания [3, с. 245].

Описанная фоторецепторная система личинок ланцетника больше похожа на зрительную систему позвоночных, чем считалось ранее. В частности: медиальные нервные клетки лобной части глаза, по-видимому, образуют локальные цепи с интегративными функциями, аналогичными функциям сетчатки, включающие типы клеток, напоминающие специфические ретинальные интернейроны; выходной сигнал направляется в область в задней части задней краниальной вены, которая напоминает средний мозг позвоночных и может быть его гомологом. Эта область имеет дорсальный тектум и, подобно среднему мозгу, включает переднюю часть вентральной зоны двигательных нейронов и ретикулоспинальных вставочных нейронов. Морфологические данные подтверждают идею о том, что «мозг» ланцетника

достаточно похож на мозг позвоночных, чтобы дать важные подсказки относительно базовой организации и подразделения мозга позвоночных.

Сложный процесс формирования зрительного комплекса у позвоночных начинается со спецификации первичного глазного поля на ранних стадиях развития нервной пластинки. Данный процесс происходит в крыловидной пластинке акротерминальной области будущей гипоталамической части вторичного прозенцефалона. За этой стадией следует расщепление глазного поля на билатеральные зачатки под действием ингибирующего воздействия срединных прехордальных сигналов, процесс, который впоследствии приводит к развитию глазных пузырьков, при этом выпячивание парных зачатков начинается во время нейруляции, а параллельное формирование и индуктивные взаимодействия создают сложную глазную камеру с роговицей, хрусталиком, нервными и пигментными ретинальными компартментами, помимо глазного стебля [4, с. 317]. *Lhx2*, *Rax6*, *Rax*, *Six3* и *Six6* — это некоторые из транскрипционных факторов, участвующих в спецификации глазного поля у позвоночных. Сверхэкспрессия этих генов приводит к формированию эктопических глаз вне центральной нервной системы [5, с. 458]. У мышей с нарушенной функцией гена *Lhx2* наблюдается отсутствие хрусталика, сетчатки и пигментного эпителия, однако присутствуют наружные глазные мышцы. Данное исследование показывает, что у этих мутантных животных глаз нормально развивается только до стадии глазного пузырька и никогда не образует глазную чашу. Экспрессия мРНК *Lhx2/9* у ланцетника наблюдалась в крыловидной пластинке рострального домена *HyPTh* личинки, в топологическом месте, где на более поздних стадиях происходит формирование лобного глаза. В экспериментах по «выключению» гена *Rx* у мышей не происходило формирование глазного бокала и приводило к изменению структуры ростральных областей переднего мозга, что указывает на то, что *Rx*, консервативный ген у всех позвоночных, необходим для формирования глаза. Предположительно, он также является ключевым компонентом для спецификации лобного глаза у ланцетника, хотя его функция, вероятно, не ограничивается формированием лобного глаза [6, с. 604].

Формирование парных глаз у позвоночных требует расщепления глазного поля, которое осуществляется главным образом посредством SHH-сигнализации из прехордальной пластинки. Группой исследователей из Испании и Великобритании было сформулировано предположение, что ростральный конец хорды ланцетника может быть кандидатом на роль гомолога прехордальной пластинки позвоночных. Эта область, резко отличающаяся морфологически от прехордальной пластинки позвоночных, может находиться в недифференцированном состоянии у ланцетника, поскольку пролиферативная активность сохраняется на кончике хорды на стадиях средней нейрулы и личинки. Важно, что хорда позвоночных является непролиферирующей тканью. Это приводит к плотному расширению этого осевого зачатка, который простирается за пределы ростральной части нервной пластинки. Ростральный кончик хорды у цефалохордовых топологически расположен перед доменом *HyPTh*, в котором происходит экспрессия

транскрипционных факторов Six3/6, подобно соответствующей акротерминальной гипоталамической области позвоночных; кроме того, отмечается локальное отсутствие экспрессии Nhh и Gsc. Головной организатор позвоночных (узел Хенсена или организатор Шпемана-Мангольда) во время гастрюляции дает начало примитивной непарной популяции клеток прехордальной пластинки, которая впоследствии активно мигрирует дорсально вдоль акротерминальной области нервной пластинки, а также статической популяции клеток срединной хорды, которая удлиняется каудально по мере отступления узла.

Проведенные экспериментальные исследования на цыплятах, лягушках рода *Xenopus* и мышах показали, что естественный циклопический фенотип у ланцетника может быть связан с функциональной незрелостью первичной прехордальной ткани. Примечательно, что у эмбрионов мышей-мутантов по гену *Shh* и у эмбрионов цыплят, лишенных прехордальной пластинки, наблюдается единственный срединный зрительный пузырь.

В связи с онтогенетическими аспектами расщепления глазного поля прехордальной пластинкой было выявлено, что после раннего удаления прехордальной пластинки у цыпленка на стадии HH4 (конец гастрюляции) возникает циклопия, нарушение деления терминального мозга на полушария, а также исчезает весь базальный отдел переднего мозга. Однако, если удаление прехордальной пластинки проводилось на несколько стадий позже (например, на стадии HH6), базальная область гипоталамуса развивается нормально, и циклопия не развивается [7, с. 373]. Эта совокупность данных указывает на то, что у позвоночных существует ранний критический период онтогенеза для прехордальных эффектов, участвующих в расщеплении глазного поля.

Развитие глазного комплекса тесно связано с эволюцией ростральной части гипоталамуса; среднего мозга, получающего первичные зрительные проекции от сетчатки, в котором располагаются ядра III пары черепно-мозговых нервов, иннервирующих большинство мышц глазного яблока (дорсальная прямая, вентральная прямая, медиальная прямая, вентральная косая мышцы, а также подниматель верхнего века), и IV пары нервов, иннервирующих верхнюю косую мышцу глазного яблока; а также отчасти ромбэнцефалона, в котором располагаются ядра VI пары черепно-мозговых нервов, иннервирующих латеральную прямую мышцу и оттягиватель глазного яблока [8, с. 836, 841]. Глазодвигательный, блоковый и отводящий черепно-мозговые нервы сформировались только тогда, когда в процессе эволюции возникли мезенцефалические и соответствующие ростральные ромбэнцефалические области (агнаты). Некоторые данные подтверждают возможное происхождение мускулов глазного яблока позвоночных из прехордальной мезодермы, в то время как другие указывают на ростральные преотические сомитомеры. Предхордальный зачаток пластинки у ланцетника, по-видимому, не образует никаких мышечных производных, поскольку его популяция остается компактной, как и у хорды. Однако у ланцетника обнаружены преотические сомиты, которые могут представлять собой

первоначальный эволюционный источник глазных мышц, присутствующих у позвоночных.

Заключение. Несмотря на то, что фоторецепторная система ланцетника находится на примитивном уровне в эволюционном плане, функционально и морфологически сильно отличаясь от таковой у позвоночных, данные новейших исследований показывают, что они филогенетически тесно связаны. Таким образом, изучение ланцетника как базального хордового, обладающего многими признаками высших хордовых и, что важно, генетической основой для их дальнейшего развития у последних, не теряет актуальности. Дальнейшие исследования цефалохордовых, нервная система и система органов чувств которых длительное время считались очень примитивной, могут выявить более глубокое родство с данными системами позвоночных и оказать большое значение для понимания всей эволюционной истории подтипа Позвоночные.

Библиографический список

1. Держинский, Ф. Я. Зоология позвоночных: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Ф. Я. Держинский, Б. Д. Васильев, В. В. Малахов. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 464 с.

2. Ферран, Х. Л. Уроки, полученные при изучении строения ланцетника, о происхождении черепных нервов позвоночных, иннервирующих наружные мышцы глаза / Х. Л. Ферран, Л. Пуэльсес // *Anatomical record*. – 2019. - №3. – С. 452-462.

3. Лакалли, Т. К. Фронтальные глазные цепи, роstralные сенсорные пути и организация мозга у личинок ланцетника: данные 3D-реконструкций / Т. К. Лакалли // *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. – 1996. - №351. – С. 243–263.

4. Васильев, Ю. Г. Цитология, гистология, эмбриология / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, В. В. Яглов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 576 с.

5. Загожевски, Дж. Л. Генетическая регуляция развития глаза у позвоночных / Дж. Л. Загожевски, Ц. Чжан, Д. Д. Эйзенстат // *Clinical genetics*. – 2014. - №5. – С. 453-460.

6. Ген Rx homeobox необходим для развития глаза у позвоночных / П. Х. Мэтерс, А. Гринберг, К. А. Махон, М. Джамрич // *Nature*. – 1997. - №387. – С. 603-607.

7. Ранняя спецификация сосцевидного мешка в процессе прехордальной вентрализации тегмента переднего мозга / Е. Гарсия-Калеро, П. Фернандес-Гарре, С. Мартинес, Л. Пуэльсес // *Developmental biology*. – 2008. - №2. – С. 366-377.

8. Климов, А. Ф. Анатомия домашних животных : учебник / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. — 8-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 1040 с.

9. Головастикова, А. В. Фауна беспозвоночных в биоценозах отвалов лёссовидного суглинка / А. В. Головастикова // Научное обеспечение агропромышленного производства : материалы Международной научно-

практической конференции, Курск, 25–27 января 2012 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2012. – С. 204-205.

10. Никулова, Л. В. Токсикология и ее роль в системе подготовки специалистов в области ветеринарии / Л. В. Никулова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 2(18). – С. 6-9.

УДК 636.619

*Родин И.Д., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Никулова Л.В., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЗНАЧЕНИЕ КОБАЛЬТА И ВИТАМИНА В12 В РАЦИОНЕ МОЛОЧНОГО СКОТА

Введение. Минералы в рационе жвачных играют большую, иногда и ключевую роль, поскольку они способствуют естественному и полноценному росту и развитию животного. Они поддерживают здоровье, способствуют выполнению половой функции, увеличивают продуктивность, участвуют в развитии костяка молодняка, обуславливают функционирование ферментативных систем, а также системы свертывания крови, способны модулировать иммунные реакции [1, с. 983-984].

Минералы, входящие в состав рационов жвачных животных, классифицируют на макроэлементы и микроэлементы в зависимости от количественной нормы, необходимой для удовлетворения потребностей организма.

Среди микроэлементов особую роль играет кобальт, поскольку он способен поддерживать синтез витамина В12, или кобаламина, микрофлорой рубца жвачных [2, с. 80]. Жвачные животные не способны самостоятельно синтезировать этот витамин, что делает кобальт незаменимым и критически важным элементом, нормирование которого является обязательным.

Основная роль витамина В12 заключается в том, что он выступает в качестве кофермента для двух ферментов: метионинсинтазы и метилмалонил-КоА-мутаза. Первый фермент участвует в превращении гомоцистеина обратно в метионин в метаболизме аминокислот; второй фермент способствует катаболизму некоторых жирных кислот и аминокислот [3, с. 134]. Определенное количество витамина В12 также поддерживает продукцию пропионата в рубце жвачных, который затем используется печенью для образования глюкозы, а она в свою очередь участвует в синтезе лактозы и в производстве молока у лактирующих животных.

В условиях интенсивного скотоводства специалисты часто сталкиваются с проблемой недостатка кобальта в основных рационах, поэтому разработаны

добавки. В качестве дополнительных источников микроэлемента обычно используются кобальта карбонат, кобальта сульфат, кобальта хлорид и кобальта глюкогептонат, в то время как оксид кобальта не рекомендован к использованию, поскольку обладает низкой биодоступностью.

Макроэлементы в рационе жвачных. Содержание макроэлементов в рационе измеряется в процентах от сухого вещества. К незаменимым макроэлементам относятся кальций, фосфор, магний, сера, натрий, хлор и калий. Данные элементы играют ключевую роль в поддержании физиологических функций животных. При несоблюдении норм потребления возможно развитие негативных последствий – метаболических патологий или развитие токсикоза при чрезмерном потреблении. В таблице 1 представлена краткая сводка, демонстрирующая роль макроэлементов в рационе жвачных.

Таблица 1 – Основные макроэлементы для молочного скота

Элемент	Основные физиологические функции	Признаки дефицита
Кальций (Ca)	Формирование костной ткани и зубов; сокращение мышц; свертывание крови	Молочная лихорадка; рахит; замедленный рост
Фосфор (P)	Формирование костной ткани и зубов; участие в энергетическом обмене (фосфорилирование)	Низкая фертильность; снижение аппетита; рахит
Магний (Mg)	Коферментная; передача нервных импульсов; мышечная функция	Гипомагниевая тетания; мышечные судороги
Сера (S)	Входит в состав серосодержащих аминокислот (метионин и цистеин); синтез микробного белка	Снижение синтеза микробного белка; замедление роста
Натрий (Na)	Осмотический баланс; передача нервных импульсов	Сниженный аппетит; отставание в росте; аллотриофагия (синдром Пика)
Хлор (Cl)	Осмотический баланс; образование HCl	Алкалоз; замедление роста
Калий (K)	Осмотический баланс; кислотно-основной баланс; мышечная функция	Мышечная слабость; плохой аппетит; снижение продуктивности

Микроэлементы в рационе жвачных. Содержание микроэлементов в рационе измеряется в миллионных долях. К основным микроэлементам относятся кобальт, медь, йод, марганец, селен, цинк. Эти элементы играют роль ключевых коферментов, участвуют в метаболических процессах. Снижение продуктивности в молочном скотоводстве часто связывают с системным дисбалансом именно этой группы нутриентов. В таблице 2 представлена информация об основных функциях и последствиях недостатка микроэлементов в рационе.

Таблица 2 – Основные микроэлементы для молочного скота

Элемент	Основные физиологические функции	Признаки дефицита
Кобальт	Необходим для синтеза витамина B12 микроорганизмами рубца	Дефицит витамина B12; анемия; снижение аппетита
Медь	Коферментная; образование соединительной ткани и гемоглобина	Анемия; депигментация; нарушение половых функций
Йод	Синтез гормонов щитовидной железы; регулирование метаболизма	Зоб; нарушение репродуктивной функции
Марганец	Коферментная; формирование костной ткани; репродуктивная функция	Деформация костяка; нарушение репродуктивной функции
Селен	Компонент глутатионпероксидазы (антиоксидантная защита)	Беломышечная болезнь (кормовая миопатия); задержка последа
Цинк	Коферментная; иммунная функция; заживление ран	Паракератоз; долгое заживление ран; отставание в росте

Кобальт и витамин B12. В рационе жвачных микроэлемент кобальт требуется в небольших дозах, примерно 0,1-0,2 мг на кг сухого вещества, при этом его функция критически важна для поддержания нормального уровня витамина B12 [4, с. 148]. Вопрос о физиологической роли кобальта впервые был поднят в 1935 году, когда была обнаружена корреляция между добавлением соединений кобальта в рацион и восстановлением нормального аппетита животного, что приводило к купированию состояний, характеризующихся снижением веса у жвачных. Через несколько лет, а именно в 1948 году, были накоплены новые знания, раскрывающие особенности влияния микроэлемента на синтез витамина B12 у крупного рогатого скота и овец. Выяснили, что дефицит кобальта может привести к развитию таких заболеваний, как болотная болезнь овец (сухотка) и энзоотический маразм у крупного рогатого скота. Чаще всего эти расстройства сопровождаются развитием непатогномоничных симптомов, включающих снижение аппетита, мышечную дистрофию, огрубение кожи и шерсти. Наблюдаются нарушения половых функций и снижение молочной продуктивности [5, с. 78].

Микроорганизмы, населяющие рубец, используют лишь малую часть кобальта, поступающего с кормом, для синтеза кобаламина. Для этого процесса используется около 3-10 % от поступившего в желудочно-кишечный тракт микроэлемента [6, с. 308-309]. На производство витамина B12 также влияет содержание клетчатки в рационе и общее потребление сухого вещества. Однако, среди всех факторов, которые влияют на синтез кобаламина, ключевую роль играет именно содержание кобальта, поскольку при его недостатке наблюдается резкое снижение способности микроорганизмов к выработке витамина [7, с. 26-27].

Направленная модификация микробного сообщества рубца жвачных животных, которая осуществляется за счет введения в рацион кормовых добавок, использования пробиотиков и средств, способствующих селективной

стимуляции отдельных групп микроорганизмов, ответственных за синтез витамина В12, способна оптимизировать ферментативные процессы и повысить продуктивность животных [8, с. 196]. Подобные вмешательства направлены на интенсификацию продукции кобаламина микроорганизмами рубца, повышение конверсии корма и на снижение выбросов метана, что ведет к повышению устойчивости животноводства.

Биодоступность витамина В12. Биодоступность кобаламина у жвачных зависит от размера частиц, степени хелатирования и от химической природы источника кобальта.

Органические соли кобальта, такие как кобальта лактат и кобальта ацетат, обладают более выраженной растворимостью в воде по сравнению с неорганическими солями (например, кобальта карбонат), что обуславливает их высокую биодоступность.

Хелатированные формы кобальта увеличивают его усвояемость и обладают высокой доступностью для микроорганизмов рубца, обеспечивая при этом эффективный синтез кобаламина.

Еще один фактор, влияющий на биодоступность – дисперсность частиц, так мелкодисперсные частицы растворяются быстрее из-за увеличения удельной поверхности [9, с. 90-95].

Содержание витамина В12 в молоке. На количество кобаламина в молоке жвачных животных влияют генетически обусловленные факторы. Также доказано, что введение в рацион витамина В9 и витамина В12 как в комбинации, так и по отдельности приводит к изменению концентрации этих витаминов в молоке.

Таблица 3 – Факторы, влияющие на концентрацию витамина В12 в молоке жвачных животных

Фактор	Влияние на содержание витамина В12 в молоке
Исходный уровень	В молоке содержится ~0,5 мкг/л В молозиве содержится в 4-10 раз больше
Компонентный состав рациона	Воздействует на рубцовый синтез, что приводит к изменению концентрации В12 в молоке
Генетические факторы	Обуславливают различия в исходном уровне В12 в молоке у отдельных особей
Добавление витаминов В9 и В12 в рационы	Приводит к увеличению концентрации этих витаминов
Структура рациона	При соотношении грубых и концентрированных кормов 60:40 синтез активных форм В12 в рубце выше, чем при соотношении 40:60
Уровень клетчатки	Положительное влияние на содержание В12
Уровень сырого протеина	Отрицательное влияние на содержание В12
Естественные источники кобальта	Бобовые культуры (клевер, люцерна) приводят к увеличению содержания В12

В молоке коров содержится примерно 0,5 мкг/л витамина В12, при этом в молозиве его содержание колеблется в пределах от 2-х до 5-ти мкг/л, то есть в 4-10 раз больше [10, с. 154]. На содержание кобаламина в молоке может оказывать влияние состав рациона и методы кормления. Диета с высоким

содержанием клетчатки и грубых кормов способствует более активному синтезу витамина В12 по сравнению с рационами, содержащими большое количество концентрированных кормов. В некоторых регионах в качестве естественного источника кобальта для жвачных используются бобовые культуры, например, люцерна и клевер.

Для наглядного представления факторов, которые влияют на уровень кобаламина в молоке была составлена таблица 3.

Заключение. Таким образом, значение кобальта и витамина в12 в рационе молочного скота играет большую роль, способствуя естественному и полноценному росту и развитию животного.

Библиографический список

1. Роль кормовых добавок в формировании продуктивности жвачных (обзор) / О. В. Шошина, Н. В. Соболева, Г. К. Дускаев [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. — 2025. — Т. 26, № 5. — С. 975-997.
2. Серяков, И. С. Эффективность использования меди и кобальта в рационах телят-молочников / И. С. Серяков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. — 2024. — № 27-1. — С. 75-83.
3. Конвай, В. Д. Метаболические нарушения у высокопродуктивных коров / В. Д. Конвай, М. В. Заболотных // Вестник Омского государственного аграрного университета. — 2017. — № 3 (27). — С. 130-136.
4. Ковалёнок, Ю. К. Влияние хелатов кобальта, цинка, меди и железа на организм лабораторных животных и крупного рогатого скота / Ю. К. Ковалёнок // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2011. — № 1. — С. 139-149.
5. Сравнительная оценка различных способов лечения гипокобальтоза коров-первотёлок в условиях биогеохимической провинции / А. М. Гертман, Д. М. Максимович, Н. Н. Крупцова // Пермский аграрный вестник. — 2023. — № 2 (42). — С. 74-81.
6. Петров, В. И. Органический кобальт в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В. И. Петров // Ветеринария Северного Кавказа. — 2025. — № 10. — С. 301-314.
7. Герман, Н. В. Эффективность использования солей микроэлементов и витаминов в рационах питания крупного рогатого скота / Н. В. Герман // Аграрный вестник Урала. — 2011. — № 9. — С. 26-27.
8. Влияние пробиотика *Lactobacillus acidophilus*, пребиотика маннанолигосахаридов и синбиотика *Lactobacillus acidophilus* вместе с маннанолигосахаридами на прирост живой массы и количество колиформных бактерий у телят / И. Д. Родин [и др.] // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, зоотехнии и экологии: сборник материалов конференции. — Рязань: РГАТУ, 2025. — С. 193-199.
9. Никулова, Л. В. Токсикология и ее роль в системе подготовки специалистов в области ветеринарии / Л. В. Никулова // Вестник Совета

молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 2(18). – С. 6-9.

10. Герцева, К. А. Скрытая угроза молочного животноводства - индукция вымени у крупного рогатого скота / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, Е. П. Бубенок // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 255, № 3. – С. 108-115.

11. Продуктивность коров при скармливании витаминно-минерального премикса в зимний период / Л. Н. Гамко, В. Е. Подольников, А. Г. Менякина и др. // Инновационные подходы в производстве экологически безопасной сельскохозяйственной продукции: сборник научных трудов национальной научно-практической конференции. – Брянск, 2019. - С. 19-23.

12. Туркин, В. Н. Витамины и витаминоподобные вещества в продуктах питания / В. Н. Туркин, Ю. Н. Пономарева // Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции. - Рязань: РГАТУ, 2013. - С. 403-407.

13. Романов, К. И. Взаимосвязь молочной продуктивности коров с гематологическими показателями под влиянием антиоксидантов "е-СЕЛЕНА" и "БУТОФАНА" / К. И. Романов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 1(37). – С. 121-125.

14. Усатов, О. О. Основные аспекты применения премикса (белково-витаминно-минерального концентрата) «Цианофит-м» в кормлении молочных коров / О. О. Усатов, И. В. Глебова // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. – С. 329-332.

15. Анализ результатов теоретических исследований по вопросу приготовления кормов / А. Н. Кобелев, Д. Э. Тугеев, В. В. Утолин, Н. Е. Лузгин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 2(18). – С. 76-80.

16. Комплексный анализ проблемы минерального питания и обмена минеральных веществ в организме сельскохозяйственных животных / Г.В. Уливанова [и др.] // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : материалы Национальной научно-практической конференции. Рязань, 20 ноября 2020 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 329-335.

Секция 4. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность

УДК 574.22.34

*Громова Н.Ю., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Варнавская З.И., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Федосова О.А., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОМАММАЛИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГКУ РО «СПАССКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

Многочисленной группой в современных биоценозах служат микромаммалии, включающие мышевидных грызунов и мелких насекомоядных. Обладая значительной численностью, они выступают основными потребителями биомассы растений, при этом являются основой в рационе консументов второго порядка.

Мелкие насекомоядные оказывают сильное влияние на биоценоз путём регулирования численности мелких беспозвоночных. Суточная норма потребления корма землеройками составляет примерно 130-210 % от массы тела грызуна. Основываясь на данном показателе, а также на факте многочисленности этих животных можно сделать вывод, что их влияние на биомассу довольно масштабно.

Мышевидные грызуны способны оказывать сильное отрицательное воздействие на окружающие флору и фауну. Среди примеров подобного влияния можно выделить:

1. Активное потребление грызунами надземных органов растений, прежде всего травянистых форм (что особенно распространено в местах гнездования этих животных). В свою очередь, данное явление вызывает множество негативных последствий, а именно: сильное механическое повреждение растительных организмов, снижение их продуктивности, а, как следствие, разреживание травяного покрова в данной местности (так как из-за грызунов исчезает ряд органов растения, отвечающих за размножение, вследствие чего снижается интенсивность поступления в почву семян данного организма).

2. Поедание грызунами ряда представителей фауны, в особенности насекомых. Резкое увеличение численности грызунов в конкретной местности зачастую приводит к такому же резкому сокращению численности более мелких животных, что смещает соотношение этих систематических категорий.

3. Уничтожение корней и корневищ растений при создании подземных ходов. Как правило, при строительстве нор, создании гнёзд, перемещениях роющих грызунов подземные органы растений, встречающихся на пути, перегрызаются грызунами, что приводит к угнетению, а в большинстве случаев

отмиранию растительных организмов (в основном травянистых, однако попасть под подобное воздействие могут и мелкие кустарниковые и древесные формы). Особенно ярко данный эффект выражен в местах активного гнездования [1].

Влияние грызунов на луга не всегда отрицательно, а ряд примеров негативного воздействия может иметь определённые положительные последствия. В том числе отчасти благодаря грызунам происходит «омоложение» лугов. Данный процесс основан на том, что при разреживании травяного покрова и частичной ликвидации задернения улучшаются условия для прорастания всходов. Этот эффект особенно заметен в местах больших скоплений мышевидных грызунов и приводит не только к появлению многочисленных новых особей уже имеющихся на данной территории видов растений, но и к увеличению биологического разнообразия флоры этого сообщества.

Роющая деятельность мышевидных грызунов, помимо отрицательных, также имеет положительные последствия. Особенно это заметно, если рассматривать роющую деятельность в совокупности с отложением этими животными экскрементов. Благодаря появлению в почве ходов мышевидных грызунов улучшается её проникающая способность (упрощается проникновение атмосферных осадков в глубину, и они меньше застаиваются на поверхности). Помимо этого, улучшается газообмен почвы и воздушной среды. Все эти прямые последствия в дальнейшем приводят к ускорению минерализации отмерших растений. В свою очередь совокупность этих прямых и косвенных последствий оказывают положительное влияние на водный, воздушный и пищевой режимы, а именно, обращают их в благоприятную для многих видов живых организмов сторону (наиболее ярко это можно наблюдать у растений, размножающихся вегетативным путем, особенно удлинёнными корневищами) [2, с. 32-42; 3, с. 67-71].

Тем не менее, несмотря на ряд положительных последствий жизнедеятельности мышевидных грызунов, для хозяйственной деятельности они являются вредителями полей, зернохранилищ, огородов, пастбищ и т. д. Это происходит из-за того, что негативное влияние обитания мышевидных грызунов на определённой территории превышает положительное. А численность этих представителей фауны на сельскохозяйственных угодьях довольно значительна. Эта проблема особенно актуальна для средней полосы России и ряда других центральных регионов, в связи с тем, производительность кормовых угодий здесь увеличивается не только интенсивным, но и экстенсивным методом, что рано или поздно приводит к вытеснению естественных ареалов обитания мышевидных грызунов, к использованию этих территорий в качестве сельскохозяйственных угодий.

Микромаммалии в жизненных циклах гельминтов выступают как окончательными, так и промежуточными хозяевами, что приводит к заболеваниям человека и сельскохозяйственных животных. Кроме того, они выступают носителями различных, например, чума, туляремия, листериоз, клещевой спирохетоз, бешенство, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом и другие [4].

В современном мире под действием разнообразных антропогенных факторов, исчезают многие виды животных, как по причине прямого истребления (охота, ядовитые выбросы предприятий (в том числе в форме кислотных осадков), последствия применения ядохимикатов), так и косвенно (вырубка лесов, пастьба скота, последствия мелиорации, ежегодные пожары в лесах и на болотах и т. д.), т. е. за счет изменения условий их обитания [2, с. 32-42; 3, с. 67-71].

В настоящее время особенно остро проявляется проблема контроля численности определённых «проблемных» видов живых организмов. Однако подобное необходимо осуществлять не бездумно, а стараться сохранить биологическое разнообразие нашей планеты. Сохранение отдельных видов живых организмов обеспечивается принятием специальных мер. Для поддержания биологического разнообразия была разработана и закреплена законом такая система мер, как правовая охрана животного мира. Кроме того, введены особые государственные программы по охране, учету, кадастру и мониторингу животных, в том числе и микромаммалий [5, с. 78-91].

Первостепенной мерой, направленной на сохранение биологического разнообразия, является охрана окружающей среды. Данная мера позволит наиболее эффективно защитить нуждающиеся в этой территории от загрязнения и уничтожения, что естественным образом приведёт к сохранению численности и разнообразия живых организмов, населяющих данный ареал.

Следующим средством сохранения отдельных видов живых организмов, в частности микромаммалий, служит занесение видов, чьи популяции являются нестабильными и малочисленными, в Красную книгу. Данная мера укрепит правовую сторону защиты зверьков, которые находятся на грани вымирания, и их существование нуждается во вмешательстве человека.

Наиболее эффективной формой охраны биологического разнообразия нашей планеты служит создание заказников и заповедников. Данные территории, являясь особо охраняемыми, играют незаменимую роль резерватов флоры и фауны. Это особенно важно в наши дни, когда вследствие активного антропогенного влияния на окружающую среду экологическая обстановка далека от стабильности и первоначальных природных показателей [2, с. 32-42; 3, с. 67-71].

Следует обратить внимание на то, что в настоящее время учёные стараются обращать внимание на поддержание численности не только грызунов, уже признанных редкими и занесённых в Красную книгу и другие подобные источники, но и более многочисленных видов, таких как: тушканчиков, песчанок, полевок, мышей. Данный подход предусматривает не только решение уже имеющихся проблем, но и предотвращение возможных будущих, поэтому является крайне перспективным.

Однако так как существует необходимость не только сохранять редкие виды микромаммалий, но и контролировать численность видов, представляющих собой угрозу здоровью и имуществу людей, необходимы структурированные исследования и чёткие меры, занимающиеся вопросом точечного целенаправленного истребления популяций некоторых видов

мышевидных грызунов. В настоящее время эти средства малочисленны и не систематичны. Это приводит к тому, что в почти любом случае на практике не представляется возможным определить статус организмов в природоохранном аспекте. Поэтому уничтожение мышевидных грызунов зачастую происходит без аналитических данных, без определённого систематического подхода, за счёт близкородственных видов или даже одного вида. Без сомнений, подобный подход лишь усугубляет непростую ситуацию, связанную с вымиранием одних видов животных и резким скачком численности других.

Таким образом, можно утверждать, что вопрос охраны микромаммалий остается открытым. Необходимо сохранить уже имеющиеся виды мышевидных грызунов и землероек и разумно подойти к регулированию численности видов, которые могут нанести вред здоровью человека и причинить ущерб его сельскохозяйственным угодьям и имуществу.

В связи с этим важно изучать популяционные характеристики микромаммалий в биоценозах.

Наши исследования проводились на территории ГКУ РО «Спасское лесничество» в 2025 году. Отлов особей осуществлялся с использованием стандартного метода учета ловчими канавками на двух стационарных площадках: пойменный луг и смешанный лес [6]. Всего было отловлено 40 особей.

Видовая принадлежность изучаемых микромаммалий определялась по определителю П. М. Волцита [7].

Были изучены такие морфометрические показатели как длина тела (от конца морды до заднепроходного отверстия), длина хвоста (от основания до конца его стержня (прута), без учета длины концевых волос), длина ступни задней конечности (от заднего края пятки до конца самого длинного пальца без когтя) и масса.

Измерение длин осуществляли линейкой. Взвешивание проводилось при помощи лабораторных электронных весов серии ВК. Пол отловленных особей определяли при помощи вскрытия.

Микромаммалии ГКУ РО «Спасское лесничество» были представлены тремя видами: полевка обыкновенная (*Microtus arvalis*), мышь полевая (*Apodemus agrarius*) и бурозубка обыкновенная (*Sorex araneus*) [5, 8].

Среди пойманных нами зверьков полевки обыкновенной (*Microtus arvalis*) были только самцы. Средние значения исследуемых показателей составляли масса 33,5 г, длина тела 8,35 см, длина задней ступни 1,95 см и длина хвоста 1,95 см (рисунок 1).

Изучение морфометрических данных полевой мыши (*Apodemus agrarius*) показало, что масса тела животных изменялась от 10 г до 30,1 г, длина тела от 6,3 см до 12,4 см, длина хвоста составляла 5,4-9 см, а длина задней ступни 1,1-2,1 см (таблица 1). У самок длина тела варьировала от 6,3 см до 12,4 см, длина хвоста от 5,4 см до 9,0 см, длина задней стопы от 1,1 см до 2,0 см, масса от 14,4 г до 28,9 г. Средние размеры тела у самцов составляли длина тела 11,3 см, длина хвоста 8,1 см, длина ступни 1,9 см, масса 25,4 г. Из 18 отловленных зверьков было 11 самок и 7 самцов.

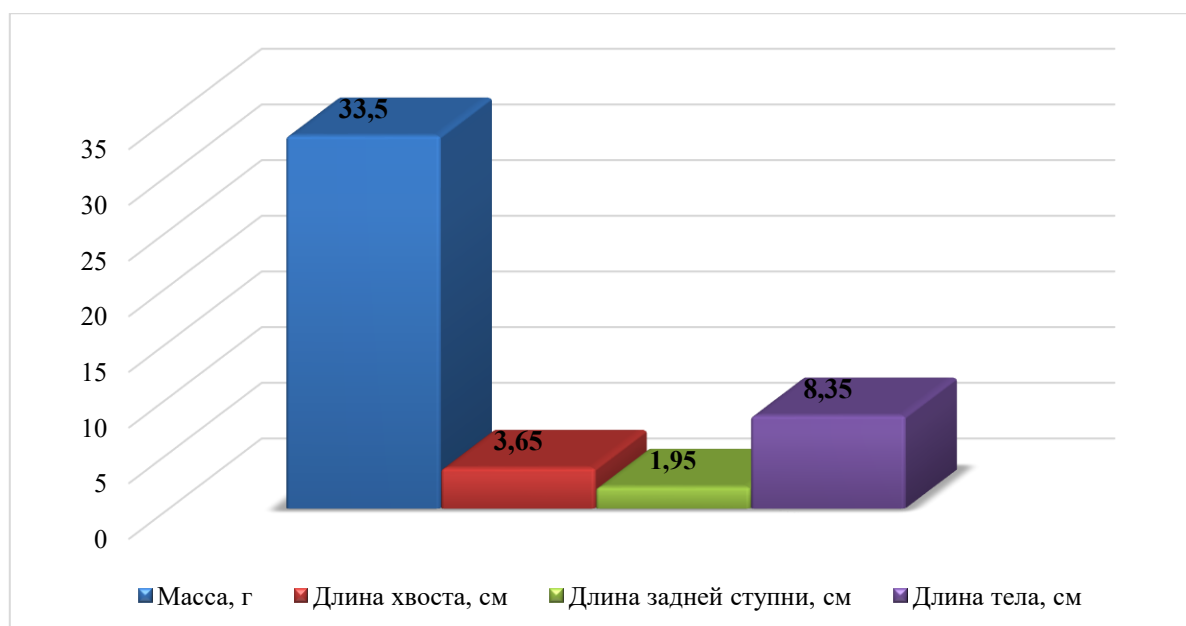


Рисунок 1 – Средние значения морфометрических показателей полевки обыкновенной (*Microtus arvalis*)

Таблица 1 – Морфометрические показатели мыши полевой (*Apodemus agrarius*)

Вид	Масса, г	Длина хвоста, см	Длина задней стопы, см	Длина тела, см	Пол
Мышь полевая	21	8,0	1,9	11,9	самка
Мышь полевая	16,9	6,0	1,9	11,0	самец
Мышь полевая	30,1	6,6	1,7	10,3	самец
Мышь полевая	28	8,2	1,8	12,4	самка
Мышь полевая	16	7,4	1,9	10,2	самец
Мышь полевая	14,4	9,0	1,8	11,0	самка
Мышь полевая	26,1	8,6	2,1	11,1	самка
Мышь полевая	23	7,5	1,1	10,0	самка
Мышь полевая	16,7	8,2	2,0	10,3	самка
Мышь полевая	19,2	6,1	1,9	10,7	самка
Мышь полевая	10	8,4	1,8	12,0	самец
Мышь полевая	28,9	5,4	1,7	11,0	самка
Мышь полевая	27,2	8,7	1,7	10,4	самец
Мышь полевая	13,8	8,2	1,9	11,3	самец
Мышь полевая	19,3	7,9	1,8	10,4	самка
Мышь полевая	24	6,1	1,9	11,2	самка
Мышь полевая	17,5	6,1	1,7	6,3	самка
Мышь полевая	27	7,9	2,0	10	самец
Среднее значение	21,06	7,46	1,92	10,64	

Анализ морфометрических показателей обыкновенных бурозубок (*Sorex araneus*) показал, что среднее значение массы тела составляло 7,34 г, при этом максимальное значение данного параметра было отмечено у самки (таблица 2).

Наибольшая длина тела была равна 7,2 см (самец), а минимальная – 3,6 см (самец). Длина хвоста варьировала от 3,7 см до 6,3 см, а длина задней ступни от 1,0 см до 1,4 см.

Таблица 2 – Морфометрические показатели бурозубки обыкновенной (*Sorex araneus*)

Вид	Масса, г	Длина хвоста, см	Длина задней стопы, см	Длина тела, см	Пол
Бурозубка обыкновенная	5,4	4,9	1,3	6,1	самец
Бурозубка обыкновенная	7,4	4,5	1,4	6,5	самка
Бурозубка обыкновенная	9,1	5,0	1,2	7,1	самка
Бурозубка обыкновенная	13,3	5,7	1,2	5,6	самец
Бурозубка обыкновенная	4	4,4	1,2	5,2	самец
Бурозубка обыкновенная	2,4	5,0	1,2	5,9	самка
Бурозубка обыкновенная	4,5	5,0	1,3	4,5	самка
Бурозубка обыкновенная	5	5,1	1,0	3,6	самец
Бурозубка обыкновенная	4,9	6,3	1,0	5,4	самец
Бурозубка обыкновенная	6,4	4,2	1,1	5,7	самка
Бурозубка обыкновенная	7,3	3,7	1,2	5,5	самка
Бурозубка обыкновенная	8	4,1	1,1	5,9	самка
Бурозубка обыкновенная	11	4,6	1,3	7,0	самец
Бурозубка обыкновенная	9,2	4,5	1,1	5,4	самка
Бурозубка обыкновенная	10	4,8	1,1	5,2	самка
Бурозубка обыкновенная	6,7	4,1	1,2	6,0	самка
Бурозубка обыкновенная	6,5	4,4	1,2	6,3	самка
Бурозубка обыкновенная	15,5	5,8	1,2	6,7	самка
Бурозубка обыкновенная	5,3	5,2	1,1	6,1	самка
Бурозубка обыкновенная	4,9	4,8	1,4	7,2	самец
Среднее значение	7,34	4,81	1,2	5,85	

Полученные результаты показывают, что доминирующим видом микромамманий на территории ГКУ РО «Спасское лесничество» была бурозубка обыкновенная (*Sorex araneus*) представленная 20 особями. Основу популяции составляли сеголетки.

Половая структура микромамманий представлена 14 самцами и 26 самками.

Наибольшая численность отловленных особей приходилась на стационарную площадку – пойменный луг (27 шт.), что объясняется лучшей кормовой базой.

Библиографический список

1. Карасева, Е. В. Грызуны России / Е. В. Карасева, Ю. В. Тоцигин. – М.: Наука, 1993. – 166 с.
2. Жигарев, И. А. Антропогенные нарушения и взаимоотношения грызунов в сообществе / И. А. Жигарев. – М.: 2017. – С. 32-42.

3. Бернштейн, А. Д. Влияние расчистки леса на численность мелких млекопитающих. Влияние антропогенной трансформации среды на население наземных позвоночных животных / А. Д. Бернштейн, Ю. А. Мясникова. – М.: 2011. – С. 67-71.

4. Ерофеева, В. В. Гельминтофауна грызунов в урбанизированных экосистемах Кировской области: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидат биологических наук: 03.02.08 / В. В. Ерофеева. – М.: 2016. – 26 с.

5. Дидорчук, М. В. Динамика численности и структура населения мелких млекопитающих Рязанской Мещеры / М. В. Дидорчук // Зоологический журнал. – 2009. – Т.88. – № 1. – С. 78-91.

6. Карасева, Е. В. Методы изучения грызунов в полевых условиях / Е. В. Карасева, А. Ю. Телицына. – М.: ЛКИ, 2008. – 416 с.

7. Волцит, П. М. Животные России. Определитель / П. М. Волцит. – М.: АСТ, 2015. – 96 с.

8. Ананьева, С. И. Кадастр позвоночных национального парка «Мещера» / С. И. Ананьевой. – Рязань: НП «Голос губернии», 2017. – 100 с.

9. Кутловский, И. С. Взаимодействие между организмами в лесной экосистеме / И. С. Кутловский, О. А. Бычкова, О. А. Антошина // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 28-32.

10. Усатов, О. О. Основные аспекты применения премикса (белково-витаминно-минерального концентрата) «Цианофит-м» в кормлении молочных коров / О. О. Усатов, И. В. Глебова // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. – С. 329-332.

11. Фадькин, Г. Н. Особенности влияния водорегулирующих лесных полос на агрохимическое и экологическое состояние почвы / Г. Н. Фадькин, А. А. Новикова // Научно-технический потенциал отечественного АПК : Материалы V национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 25 ноября 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 113-121.

12. Сергеева, Е. С. Фармакология и токсикология ландыша майского, терапевтическая доза и риск отравления / Е. С. Сергеева, Л. В. Никулова // Перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 30 октября 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 200-205.

13. Ершова, В. А. Возможности использования алоэ древовидного и созданных на его основе средств в ветеринарной фармакологии / В. А. Ершова,

Л. В. Никулова // Перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии : Материалы Всероссийской науч.-практ. конференции, Рязань, 30 октября 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 116-121.

14. Бачинская, В. М. Сравнительная характеристика мясных полуфабрикатов / В. М. Бачинская, Д. В. Гончар, Е. А. Удалова // Инновационная наука. – 2021. – № 12-2. – С. 108-110.

УДК 631.85:633.11:543.7(476)

*Дашкевич М.А., к.с.-х.н., доцент
РУП «НПЦ НАН Б по земледелию», г. Жодино, РБ*

ВЛИЯНИЕ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ЗЕРНЕ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Введение. Современная экология Республики Беларусь стоит перед комплексом взаимосвязанных вызовов, среди которых одним из наиболее значимых является оптимизация агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности без ущерба для окружающей среды и здоровья населения [1,2]. Интенсивное земледелие, основанное на применении высоких доз минеральных удобрений, остается основой высокой продуктивности сельского хозяйства страны. Однако эта модель порождает ряд острых экологических проблем: деградацию и эвтрофикацию водных объектов из-за вымывания биогенных элементов, изменение биоразнообразия агроландшафтов, а также потенциальные риски для здоровья человека, связанные с накоплением нитратов (NO_3^-) в растениеводческой продукции [3,4].

Нитраты сами по себе малотоксичны, но в организме человека способны восстанавливаться до нитритов (NO_2^-), которые, взаимодействуя с аминами, образуют канцерогенные N-нитрозамины. Особую актуальность вопрос накопления нитратов приобретает в связи с зерновыми культурами, составляющими основу рациона. Тriticale, является главной зерновой культурой Беларуси, требует значительного азотного питания для реализации генетического потенциала урожайности [5,6,7]. Таким образом, возникает ключевое противоречие между агрономической необходимостью применения азотных удобрений и экологической потребностью минимизировать их негативные последствия. Научно обоснованное регулирование доз азотных удобрений является критически важным направлением для развития устойчивого, экологически ориентированного сельского хозяйства в Республике Беларусь.

Цель исследований – количественная оценка влияния возрастающих доз азотных удобрений на урожайность зерна тритикале озимого и на содержание в нем нитратов в типичных почвенно-климатических условиях центрального региона Республики Беларусь, а также определение оптимального диапазона

дозировок, обеспечивающего баланс между продуктивностью, качеством зерна и его экологической безопасностью.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2023-2025 гг. на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» на дерново-подзолистой суглинистой почве. Содержание гумуса в пахотном слое составляло 2,1-2,3 %, подвижного фосфора и обменного калия – повышенное. Предшественник – озимый рапс.

Объект исследования – тритикале озимая сорта «Экватор». Схема опыта включала 5 вариантов с разными дозами азотных удобрений, вносимых в три срока (весенняя регенеративная подкормка, в фазу выхода в трубку и флагового листа). Азот применялся в форме карбамида.

Варианты:

1. N0 (контроль, без азотных удобрений).
2. N60 (суммарная доза 60 кг д.в./га).
3. N120 (суммарная доза 120 кг д.в./га).
4. N180 (суммарная доза 180 кг д.в./га).
5. N240 (суммарная доза 240 кг д.в./га).

Повторность опыта трехкратная, размещение делянок рандомизированное, площадь учетной делянки – 30 м². Уборку урожая проводили в фазу полной спелости прямым комбайнированием. Определяли урожайность зерна с пересчетом на стандартную влажность (14 %) и гектарный выход. Содержание нитратов в зерне определяли ионометрическим методом с использованием азот-селективного электрода после водной экстракции.

Расчет индекса экологической эффективности (ИЭЭ) проводили по формуле:

$$\text{ИЭЭ} = (\text{Урожайность варианта} - \text{Урожайность контроля}) / \text{Содержание нитратов в зерне варианта}.$$

Расчетные потери азота с урожаем вычисляли, как отношение выноса азота с зерном (на основе данных содержания сырого протеина) к внесенной дозе, выраженное в процентах.

Математическую обработку данных проводили методами дисперсионного и корреляционного анализа с определением достоверности различий по критерию Фишера ($P \leq 0,05-0,01$).

Результаты и их обсуждение. Динамика хозяйственно-ценных и экологически значимых показателей зерна тритикале озимого сорта «Экватор» в зависимости от доз азотных удобрений представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние доз азотных удобрений на урожайность и качество зерна тритикале озимого (среднее значение за 2023-2025 гг.)

Доза азота, кг/га (действующего вещества)	Урожайность, ц/га	Содержание сырого протеина, %	Содержание нитратов в зерне, мг/кг
N0 (контроль)	36,8±12,5	10,3±0,7	12,3±1,4
N60	53,7±12,6	11,4±1,1	18,3±2,3*
N120	74,9±13,5*	14,1±1,6*	26,8±3,1*
N180	83,2±16,2**	14,9±1,7*	39,9±3,4**
N240	76,5±17,3*	15,3±2,4*	61,7±4,2**

* $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$

Результаты трехлетних исследований наглядно продемонстрировали комплексное и неоднозначное влияние возрастающих доз азотных удобрений на урожайность и качественные показатели зерна тритикале озимого. Представленные данные позволяют выявить ключевые агрономические и экологические закономерности, имеющие практическое значение для ресурсосберегающего земледелия.

Исходя из данных таблицы 1 наблюдается классический отклик урожайности на возрастающее азотное питание, соответствующий закону убывающего плодородия. При переходе от контроля (N0) к дозе N120 происходит интенсивный, статистически достоверный ($P \leq 0,05$) прирост урожайности более чем в 2 раза – с 36,8 до 74,9 ц/га. Максимальная – 83,2 ц/га фиксируется при дозе N180, где прибавка является высоко достоверной ($P \leq 0,01$).

Критически важным результатом является снижение урожайности на варианте N240 до 76,5 ц/га. Это указывает на превышение физиологического оптимума азотного питания. Вероятными причинами являются:

- нарушение баланса элементов питания, скрытый дефицит калия или фосфора;
- повышение чувствительности перекормленных растений к абиотическим стрессам (засухе, полеганию), что подтверждается наибольшим значением стандартного отклонения ($\pm 17,3$) на этом варианте;
- развитие грибных заболеваний на фоне избыточной вегетативной массы.

Таким образом, агрономически эффективный диапазон доз азота для тритикала в условиях опыта находится в пределах N120–N180 кг/га.

Содержание сырого протеина закономерно возрастает с увеличением дозы азота на протяжении всего исследуемого диапазона – с 10,3 % на контроле до 15,3 % при N240. Этот рост является статистически достоверным, начиная с дозы N120. Важно отметить, что даже при снижении урожайности на варианте N240, содержание протеина продолжает увеличиваться. Это свидетельствует о феномене «роскошного» (люксового) потребления азота растением, когда элемент продолжает поглощаться, но не трансформируется эффективно в хозяйственно полезную часть урожая, а направляется на синтез запасных форм (в данном случае – белков и нитратов).

Полученные данные выявили высокую положительную корреляционную связь между дозой внесенного азота и содержанием нитратов в зерне (коэффициент корреляции $r = 0,89$). Содержание нитратов в зерне представляет собой наиболее тревожную тенденцию с точки зрения экологической безопасности продукции. Наблюдается нелинейный, прогрессирующий рост их накопления при дозах N60 и N120 концентрация нитратов (18,3 и 26,8 мг/кг) остается в условно безопасных пределах, увеличиваясь пропорционально прибавке урожая. Начиная с дозы азотных удобрений (N180), скорость накопления нитратов резко возрастает. Их содержание в варианте N180 (39,9 мг/кг) увеличивается в 3,24 раза по сравнению с контролем (N0) при высоко достоверном различии ($P \leq 0,01$). В варианте N240 происходит критический

скачок концентрации нитратов до 61,7 мг/кг, что более чем в 5 раз превышает контрольный уровень.

Этот нелинейный рост подтверждает гипотезу о нарушении ферментативных процессов восстановления нитратов при избыточном поступлении азота, когда ассимиляционный аппарат растения не справляется с потоком поступающих ионов NO_3^- .

Для объективной оценки не только агрономической, но и экологической эффективности применения различных доз азота был проведен расчет ряда дополнительных показателей. Ключевым из них стал индекс экологической эффективности (ИЭЭ), отражающий величину прибавки урожая на единицу накопленных в зерне нитратов.

Таблица 2 – Экологическая и экономическая оценка эффективности различных доз азотных удобрений при возделывании тритикале озимое (среднее за 2023-2025гг.)

Доза азота, кг/га (действующего вещества)	Прибавка урожая к контролю ц/га	Содержание нитратов мг/кг	Индекс экологической эффективности ц/кг	Расчетные потери азота с урожаем, %
N0 (контроль)	0	12,3	-	-
N60	16,9	18,3	0,92	28,2
N120	38,1	26,8	1,42	31,8
N180	46,4	39,9	1,16	25,8
N240	39,7	61,7	0,64	16,5

Исходя из данных таблицы 2, выявлено максимальное значение индекса экологической эффективности (1,42) при дозе N120 кг/га. Это означает, что именно при данной дозе достигается наивысший выход дополнительной продукции (прибавки урожая) с минимальными экологическими издержками в виде накопления нитратов в зерне. Данный вариант является точкой баланса между продуктивностью и безопасностью. Доза N180, обеспечивает абсолютный максимум урожая, однако происходит снижение ИЭЭ до 1,16, что указывает на возросшую «экологическую цену» каждого дополнительного центнера. При дозе N240 эффективность падает катастрофически (ИЭЭ = 0,64), подтверждая полную агроэкологическую нецелесообразность такого уровня азотного питания.

Исходя из данных расчета потерь азота с урожаем установлено, что эффективность использования азота парадоксальным образом снижается при увеличении доз удобрений. Высокий процент на варианте N60 (28,2 %) объясняется активной мобилизацией растениями почвенных запасов азота на фоне стартовой подкормки. В диапазоне N120–N180 этот показатель стабилизируется на уровне 25,8–31,8 %, что является хорошим для зерновых культур. Резкое падение коэффициента использования до 16,5 % на варианте N240 является прямым доказательством люксового (роскошного) потребления и значительных потерь. Неусвоенный растениями азот уходит в окружающую

среду: вымывается в виде нитратов, иммобилизуется в почвенной биомассе или денитрифицируется с образованием парниковых газов (N_2O , NO).

Полученные результаты подтверждают существование порогового уровня азотного питания (в условиях опыта – между N_{120} и N_{180} кг/га), после которого дальнейший прирост урожая минимален, а затраты на его достижение (экономические и экологические) возрастают экспоненциально. Основным индикатором этого дисбаланса служит именно нелинейный рост содержания нитратов, что согласуется с данными других исследователей [8,9]. Накопление нитратов в зерне становится маркером не только потенциального риска для потребителя, но и индикатором неэффективного, расточительного использования ресурса, ведущего к загрязнению агроэкосистемы.

Выводы. Проведенные трехлетние исследования влияния доз азотных удобрений на продуктивность и качество зерна тритикале озимого в условиях центрального региона Беларуси позволили сформулировать научно обоснованные выводы и практические рекомендации, направленные на снижение экологической безопасности агропромышленного комплекса:

1. Определен экологически оптимальный диапазон доз азота. Для тритикале озимого сорта «Экватор» на дерново-подзолистой суглинистой почве при возделывании после озимого рапса экологически и экономически обоснованной является доза N_{120} кг д.в./га. Она обеспечивает высокую (до 74,9 ц/га) и стабильную урожайность, достоверное повышение содержания сырого протеина в зерне (до 14,1 %) при минимальном, контролируемом накоплении нитратов (26,8 мг/кг) и максимальной экологической эффективности.

2. Установлен предел агроэкологической целесообразности. Доза N_{180} кг/га, обеспечивая статистически достоверную максимальную урожайность (83,2 ц/га), сопровождается значительным (в 1,5 раза относительно N_{120}) ростом концентрации нитратов в зерне и снижением индекса экологической эффективности, что свидетельствует о возрастании нагрузки на агроценоз.

3. Применение дозы N_{240} кг/га является абсолютно нерациональным, приводя к снижению урожайности, резкому (более чем в 5 раз к контролю) накоплению нитратов и катастрофическому падению эффективности использования азота.

Библиографический список

1. Дашкевич, М. А. Фотосинтетическая деятельность тритикале озимого на зеленый корм / М. А. Дашкевич, Е. Я. Лебедько // Вестник Брянской ГСХА. – 2024. – № 3(103). – С. 20-25.

2. Лапа, В.В. Эффективность применения азотных удобрений под озимую пшеницу в зависимости от уровня интенсификации земледелия / В.В. Лапа, А.В. Якушев // Земляробства і ахова раслін. – 2021. – № 4. – С. 15-21.

3. Иванюк, А.Г. Динамика нитратов в системе почва-растение при интенсивных технологиях возделывания зерновых культур / А.Г. Иванюк, О.В. Пуцко // Проблемы здоровья и экологии. – 2019. – № 3 (61). – С. 85-91.

4. Дашкевич, М. А. Перспективные сортотипы тритикале озимого

зеленоукосного направления использования в условиях республики Беларусь / М. А. Дашкевич, В.С. Ториков, Е. Я. Лебедько // Вестник Брянской ГСХА. – 2025. – № 5 (111). – С. 21-29.

5. Курганская, С.В. Агроэкологическая оценка баланса азота в агроценозах Беларуси / С.В. Курганская // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1. – С. 112-118.

6. Fageria, N.K. The Role of Plant Nutrition in Improving Nutrient Use Efficiency in Sustainable Agricultural Systems / N.K. Fageria // Journal of Plant Nutrition. – 2016. – Vol. 39, Issue 7. – P. 1007-1025.

7. Руднева, И.И. Нитрозамины в водных экосистемах / И.И. Руднева, С.О. Омельченко // Водные ресурсы. Том 48. - №1. – 2021. – С. 80-89.

8. Nitrogen use efficiency and nitrate accumulation in cereal grains: Physiological and agronomic aspects / H.J. Weigelt, G. Schilling // European Journal of Agronomy. – 2024. – Vol. 154. – P. 127088.

9. The role of nitrates as a physiological signal and an environmental pollutant in modern crop production systems (review) / A. Ivanova, P. Smolnikov // Agricultural Science and Technology. – 2023. – Vol. 15, No. 2. – P. 45-52.

10. Положенцев, В. П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства / В. П. Положенцев, О. В. Черкасов, А. С. Ступин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 4(28). – С. 22-28.

11. Тритикале - важная кормовая культура / Н. С. Шпилев, Л. В. Лебедько, С. И. Шепелев и др. // Вестник Брянской ГСХА. - 2023. - № 4 (98). - С. 19-24.

12. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.

13. Рычков, В. А. О механизации приготовления тукосмесей и биологизированных минеральных удобрений / В. А. Рычков, С. С. Васильев, В. Н. Туркин // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. – Рязань: ГНУ ВНИМС, 2014. - №6. - С. 27-32.

14. Роль аграрной политики в развитии зернового производства региона / Д. И. Жилияков [и др.] – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – 185 с.

15. Влияние дополнительных доз внесения минеральных удобрений на урожайность зерновых культур и эффективность производства зерна / В.В. Федоскин, Г.Н. Бакулина, М.В. Поляков [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы VI Международной научно-практической конференции. – Рязань: ИП Колупаева Е. В., 2022. – С. 235-240.

16. Сорокина, А. А. Изменение содержания почвенного азота под влиянием биопрепаратов / А. А. Сорокина, Г. Н. Фадькин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития , Рязань, 28 февраля 2025 года. – Рязань:

Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2025. – С. 203-208.

17. Особенности минерального питания картофеля при интенсивной технологии возделывания/ С. К. Константинов, Н. Е. Лузгин, А. А. Кунцевич [и др.] // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации, Рязань, 29 января 2025 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2025. – С. 102-107.

18. Комплексный эколого-биологический мониторинг земель сельскохозяйственного назначения / О.А. Федосова [и др.] // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. Рязань, 23 ноября 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 68-76.

19. Никулова, Л. В. Современный метод исследования содержания нитратов и нитритов в растительной продукции АПК / Л. В. Никулова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязанский государственный агротехнологический университет, 07–09 декабря 2023 года. – Рязань: РГАТУ 2024. – С. 177-180.

20. Никулова, Л. В. Сравнительный анализ содержания нитратов в растительной продукции АПК / Л. В. Никулова, Э. О. Сайтханов, М. Н. Британ // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 39-45.

УДК 619:616

*Еришова В.А., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Вологжанина Е.А., к.в.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

РОЛЬ ГОРОДСКИХ И СИНАНТРОПНЫХ ЖИВОТНЫХ В ЦИРКУЛЯЦИИ ВИРУСОВ С ЗООНОЗНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ: НА СТЫКЕ ЭКОЛОГИИ, ВИРУСОЛОГИИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ

Урбанизация, характеризующаяся высокой плотностью человеческого населения, созданием сложной инфраструктуры и трансформацией естественных экосистем, порождает уникальные антропогенные биоценозы. В этих условиях формируются тесные и многокомпонентные связи между человеком, домашними животными и так называемыми синантропными видами

– животными, чья жизнь неразрывно связана с человеческими поселениями и хозяйственной деятельностью.

К ключевым группам таких животных в городской среде относятся грызуны (крысы, мыши), летучие мыши, а также популяции безнадзорных (бездомных) кошек и собак. Эти виды, часто существующие на периферии человеческого внимания, играют критически важную и недооцененную роль в поддержании и распространении вирусных патогенов, многие из которых обладают зоонозным потенциалом, то есть способностью передаваться от животных к человеку. Изучение роли этих резервуаров в эмерджентности (возникновении) и реэмерджентности (возвращении) вирусных инфекций является центральным элементом концепции «Единого здоровья» (One Health), подчеркивающей взаимосвязь здоровья людей, животных и окружающей среды [1, с. 4].

Городские грызуны, в первую очередь серая (*Rattus norvegicus*) и черная (*Rattus rattus*) крысы, а также домовая мышь (*Mus musculus*), представляют собой повсеместных и высокоадаптивных обитателей мегаполисов. Их эколого-биологические особенности – всеядность, высокая репродуктивная способность, мобильность и тесный контакт как с дикой природой (например, на окраинах городов), так и с объектами человеческой инфраструктуры (помойки, канализационные системы, подвалы, продовольственные склады) – делают их идеальными переносчиками и резервуарами разнообразных вирусов. Исторически крысы ассоциируются с пандемиями чумы, однако их вирусный профиль не менее значим. Одно из центральных мест занимают хантавирусы. В отличие от своих природных очагов, где циркуляция осуществляется в основном среди диких грызунов, в городских условиях формируются самостоятельные циклы. Например, вирус Сеул (SEOV), носителем которого является серая крыса, распространен глобально в портовых городах. Он вызывает геморрагическую лихорадку с почечным синдромом (ГЛПС) у людей, причем заражение происходит преимущественно ингаляционным путем при контакте с аэрозолем, содержащим экскременты или слюну инфицированных грызунов. Серологические исследования по всему миру демонстрируют высокий уровень распространенности SEOV среди городских популяций крыс. Не менее важны аренавирусы, такие как вирус лимфоцитарного хориоменингита (ЛХМ), основным резервуаром которого является домовая мышь. ЛХМ может вызывать у человека гриппоподобные заболевания, менингит и, что особенно опасно для беременных, тяжелые врожденные патологии плода. Популяции городских мышей часто имеют высокий процент инфицирования, и вирус выделяется с мочой, создавая постоянный риск для человека. Также грызуны участвуют в циркуляции различных энцефалитов (например, в цикле передачи вируса клещевого энцефалита в городских парках), гепатита Е (генотип 3), и потенциально могут быть вовлечены в эволюцию вирусов гриппа. Их роль как «смесительных сосудов» для различных патогенов в условиях городской среды требует постоянного мониторинга [2, с. 17].

Летучие мыши (рукокрылые) в последние десятилетия вышли на передний план как важнейшие природные резервуары вирусов с высоким зоонозным потенциалом, что ярко продемонстрировали вспышки, вызванные вирусами Нипах, Хендра, Эбола, коронавирусами SARS-CoV, MERS-CoV и SARS-CoV-2. Урбанизация, сопровождающаяся вырубкой лесов и фрагментацией естественных местообитаний, заставляет многие виды рукокрылых адаптироваться к жизни в городах. Они используют чердаки, вентиляционные шахты, заброшенные здания и парковые насаждения в качестве убежищ. Эта адаптация резко сокращает дистанцию между человеком и потенциально опасными патогенами. Летучие мыши обладают уникальными иммунологическими особенностями, позволяющими им персистировать множество вирусов без клинических проявлений болезни, при этом активно выделяя их со слюной, мочой и фекалиями. В городских условиях ключевым фактором риска становится не прямое взаимодействие с летучей мышью, а опосредованное. Например, скопления гуано в чердачных помещениях могут служить источником заражения гистоплазмозом (грибковая инфекция) и, потенциально, вирусными патогенами через ингаляцию аэрозоля. Важным звеном передачи могут выступать домашние животные. Вирусы Хендра и Нипах от летучих мышей-крыланов (плодоядных видов) передаются через загрязненные плоды или корм сначала лошадям или свиньям, а уже затем – человеку. Хотя такие сценарии более характерны для сельской местности, в городских парках, где обитают плодоядные рукокрылые, риск заражения домашних животных теоретически присутствует. Кроме того, некоторые насекомоядные виды, живущие в городах, могут быть резервуарами вируса бешенства и других лиссавирусов, создавая угрозу, как для людей, так и для безнадзорных кошек и собак, которые могут на них охотиться. Таким образом, урбанизированные популяции летучих мышей представляют собой «вирусные арсеналы», контакт с которыми становится все более вероятным, а последствия – глобальными [3, с. 44].

Популяции безнадзорных (бездомных, бесхозных) кошек и собак – это прямой продукт человеческой деятельности, и их экологическая ниша целиком определяется городской средой. Их роль в циркуляции зоонозных вирусов многогранна и включает функции как резервуара, так и переносчика-«моста» между дикой природой и человеком. Наиболее значимой угрозой является вирус бешенства (*Rabies virus*). В то время как в развитых странах благодаря программам вакцинации диких животных и домашних питомцев бешенство контролируется, во многих регионах Азии, Африки и частично Европы безнадзорные собаки остаются основным источником заражения людей, на которых приходится до 99 % случаев передачи вируса человеком через укус. Плотные популяции бездомных собак поддерживают устойчивый цикл циркуляции вируса, создавая постоянный эпизоотический и эпидемиологический риск. Кроме того, собаки и кошки могут служить хозяевами для вируса гриппа (например, адаптированных штаммов птичьего гриппа H5N1, H5N8, H7N2), создавая возможности для реассортации и появления новых вариантов. Они также являются хозяевами для

коронавирусов: кошачий коронавирус (FCoV) может мутировать в высокопатогенный вирус инфекционного перитонита кошек (FIPV), а собачьи коронавирусы (CCoV) демонстрируют значительное генетическое разнообразие и рекомбинантный потенциал. Важнейшая функция безнадзорных животных – это их роль связующего звена. Они активно охотятся на синантропных грызунов и могут контактировать с летучими мышами, становясь, таким образом, реципиентами вирусов от дикой фауны (например, вируса Лайма, различных арбовирусов), а затем, находясь вблизи человеческого жилья, потенциально передавать их человеку либо через прямой контакт (укус, царапина), либо через эктопаразитов (блох, клещей). Контроль над численностью и здоровьем популяций безнадзорных животных является не только вопросом благополучия, но и ключевой биозащитной мерой [4, с. 31; 5, с. 24].

Сложность и опасность ситуации заключается не в изолированном существовании этих резервуаров, а в формировании динамичных и взаимосвязанных городских экологических сетей передачи патогенов. Грызуны, контаминируя корм на пригородных фермах или свалках, могут передавать патогены домашним животным. Летучие мыши, обитающие в парке, загрязняют среду вирусами, к которой имеют доступ бродячие кошки и собаки. Те, в свою очередь, приносят инфекцию в подвалы жилых домов или вступают в конфликтные контакты с людьми. Паразиты, такие как клещи и блохи, мигрируя с одного вида хозяина на другой, становятся механическими или биологическими переносчиками вирусов между этими группами. Плотность популяций в городах способствует более интенсивной передаче и эволюции вирусов. Антропогенный стресс (загрязнение, шум, нехватка ресурсов) может подавлять иммунитет синантропных животных, увеличивая выделение ими вирусов. Все это создает предпосылки для эмерджентности – появления новых или уже известных, но в новых условиях, болезней [6, с. 58].

Статистические данные по распространенности некоторых ключевых зоонозных вирусов среди городских синантропных животных в различных регионах мира (обобщенные данные серологических и молекулярных исследований) представлены в таблице 1.

Управление рисками, связанными с циркуляцией зоонозных вирусов в городских экосистемах, требует комплексного междисциплинарного подхода в рамках парадигмы «Единого здоровья». Во-первых, необходим постоянный активный мониторинг (синдромное и патоген-ориентированное слежение) за вирусным спектром в ключевых синантропных группах: грызунах, летучих мышах и безнадзорных животных. Это включает в себя геномный анализ для отслеживания эволюции и появления новых вариантов. Во-вторых, критически важны меры по контролю популяций, которые должны быть гуманными и научно обоснованными: регулирование численности грызунов через санитарно-гигиенические мероприятия (лишение кормовой базы, защита зданий), программы отлова-стерилизации-вакцинации-возврата (ОСВВ) для безнадзорных кошек и собак с обязательным включением вакцинации против бешенства и других управляемых инфекций. В-третьих, необходимо

просвещение населения об опасностях и путях профилактики: недопущение контактов с дикими и безнадзорными животными, правила безопасного удаления экскрементов грызунов и летучих мышей, важность вакцинации домашних питомцев. В-четвертых, требуется укрепление взаимодействия между ветеринарными, медицинскими и экологическими службами для оперативного обмена данными и координации действий при выявлении угроз.

Таблица 1 – Распространенность зоонозных вирусов среди городских синантропных животных (примеры данных из различных исследований)

Вирус	Основной синантропный резервуар	Регион исследования	Метод выявления	Распространенность (примерный диапазон)	Потенциал угрозы для человека	Источник (пример)
Хантавирус (Seoul)	Серая крыса (<i>R. norvegicus</i>)	Порты Европы, Азии, Америки	Серология (IgG)	10% - 60% в популяции	Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом	Himsworth et al., 2014; век разных исследований
Вирус лимфоцитарного хориоменингита (ЛХМ)	Домовая мышь (<i>M. musculus</i>)	США, Европа	Серология, ПЦР	5% - 20% в городских популяциях	Гриппоподобное заболевание, менингит, врожденные дефекты	Tagliapietra et al., 2009
Коронавирус летучих мышей	Разные виды рукокрылых	Юго-Восточная Азия, Китай	ПЦР (слюна, фекалии)	5% - 30% в зависимости от вида и локации	Потенциал для появления новых SARS-подобных вирусов	Latinne et al., 2020
Вирус бешенства	Безнадзорные собаки	Эндемичные регионы Азии, Африки	ПЦР, ИФ	В очагах эпизоотии: до 1-5% популяции может быть инфицировано	Летальный энцефалит, >99% случаев у людей от собак	ВОЗ, 2023
Птичий грипп (H5N1)	Кошки (безнадзорные и домашние)	Вспышки в Европе, Азии	ПЦР, серология	Во время вспышек среди птиц: единичные случаи и кластеры	Тяжелое респираторное заболевание, высокая летальность	Legnardi et al., 2023

Таким образом, городские и синантропные животные – это не просто соседи человека, а активные участники сложных экологических сетей, в которых циркулируют вирусные патогены. Грызуны, летучие мыши, безнадзорные кошки и собаки, каждый в силу своих экологических особенностей, выступают как резервуары, усилители и переносчики вирусов, способных инфицировать человека. Урбанизация, изменяющая среду обитания и усиливая контакты между видами, повышает вероятность зоонозных «проскоков». Понимание структуры и динамики этих городских циклов передачи является важнейшим условием для прогнозирования и предотвращения будущих пандемий. Инвестиции в научные исследования,

мониторинг и превентивные меры, направленные на управление популяциями синантропных животных и охрану здоровья городских экосистем, являются экономически и социально оправданной стратегией защиты глобального общественного здоровья. Игнорирование роли этих «теневых» участников городской экологии может привести к неожиданным и тяжелым последствиям, что еще раз подтверждает неразрывную связь между благополучием человека, животных и окружающей их среды.

Библиографический список

1. Алтухов, Н. М. Урбанизированные экосистемы как резервуар зоонозных инфекций: роль синантропной фауны / Н. М. Алтухов, Е. В. Сидоров // Ветеринария. – 2021. – № 12. – С. 3–9.
2. Гулюкин, А. М. Современные аспекты циркуляции вирусов в популяциях безнадзорных животных в мегаполисах / А. М. Гулюкин, И. В. Трофимов // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2022. – № 4. – С. 15–21.
3. Забережный, А. Д. Грызуны городской среды как фактор риска передачи хантавирусных инфекций человеку / А. Д. Забережный, О. А. Кузнецова // Проблемы особо опасных инфекций. – 2020. – Вып. 2. – С. 42–47.
4. Коржуев, П. А. Рукокрылые урбанизированных территорий: экологические особенности и вирусологический потенциал / П. А. Коржуев // Вестник ветеринарии. – 2019. – № 3(74). – С. 28–34.
5. Маликов, М. Ю. Концепция «Единого здоровья» в контексте контроля за зоонозными вирусными болезнями в городской среде / М. Ю. Маликов // Вопросы вирусологии. – 2023. – Т. 68, № 1. – С. 18–26.
6. Федорова, О. А. Безнадзорные собаки и кошки как звено в циркуляции возбудителей бешенства и других зоонозов / О. А. Федорова, Л. К. Ильина // Ветеринарный врач. – 2021. – № 5. – С. 56–61.
7. Крапчатов, И. И. Экологические факторы и здоровье населения / И. И. Крапчатов, О. А. Антошина // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 61–66.
8. Лобов, А. Д. Анализ распространения заболеваний домашних и экзотических животных в Г. Курск (на примере ветеринарной клиники "Подлесный") / А. Д. Лобов, О. А. Тутова // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы V Международной научно-практич. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Курский ГАУ им. И.И. Иванова, 2025. – С. 418–424.
9. Сударева, К. К. Экологические проблемы Рязанской области / К. К. Сударева, Т. В. Ерофеева, Ю. В. Однодушнова // Научно-исследовательские решения высшей школы : Материалы студенческой научной конф., 26 декабря 2023 года, Рязань, 26 декабря 2023 года. – Рязань : РГАТУ, 2023. – С. 183–184.
10. Федосова, О.А. Теоретические основы контроля природно-очаговых инфекций общих для человека и животных / О.А. Федосова // Аграрная наука

как основа продовольственной безопасности региона : материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева: в 3-х частях. Рязань, 14 мая 2015 года. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С. 285-289.

11. Мещерякова, В. В. Анализ эпизоотической ситуации за 2022 год / В. В. Мещерякова, Е. А. Бочкова, И. А. Кондакова // Научно-практические достижения молодых ученых как основа развития АПК в условиях интенсификации производства и техногенного пресса : Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 15 марта 2023 года / министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 190-196.

12. Никулова, Л. В. Статистическая оценка острых отравлений у животных 2018-2020 годы / Л. В. Никулова, Э. О. Сайтханов, М. Н. Британ // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2021 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 121-125.

13. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 292-296.

УДК 619:615:322

*Иконникова С.А., аспирант 2 года обучения
специальности 4.2.2. Санитария, гигиена, экология
ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность
Сайтханов Э.О., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ КОЖИ ВЫМЕНИ КОРОВ БОЛЬНЫХ МАСТИТОМ С ПОМОЩЬЮ ЭКСПРЕСС-ТЕСТОВ «ПЕТРИТЕСТ»

Экологическая безопасность молочного производства представляет собой фундаментальное условие обеспечения здоровья потребителей и поддержания устойчивого развития животноводческой отрасли. Микробиологическая загрязнённость кожи и вымени коров оказывает серьёзное воздействие на качество и безопасность молока, что диктует необходимость строгого контроля состояния вымени на фермах. Особенно значимой эта проблема становится в условиях интенсивного животноводства, где высокая продуктивность сопряжена с повышенным риском инфекционных заболеваний [1, с. 59; 2, с. 5-7].

Воспалительные процессы вымени во многом обусловлены проникновением патогенных микроорганизмов через сосковый канал во время доения. Возбудители заболевания часто внедряются с загрязненного и контаминированного микробами доильного оборудования и поверхности кожи вымени. У здоровых животных канал соска обычно остаётся стерильным за исключением представителей нормальной микрофлоры, однако нарушения гигиены создают благоприятные условия для развития инфекции. Дополнительными факторами, способствующими распространению мастита, являются повышенная микробная обсемененность воздуха в коровниках, особенно в летний период, а также ослабленный иммунитет животных, неблагоприятные условия содержания и несбалансированное кормление [3, с. 26-27; 4, с. 12].

Гигиеническая обработка вымени снижает микробную контаминацию, уменьшая риск развития мастита. Применение специальных средств и внедрение технологий, направленных на оптимизацию условий содержания, повышают устойчивость коров к инфекциям и улучшают качество молочной продукции. Тем не менее, отсутствие оперативных и доступных внутрихозяйственных методов контроля загрязнённости кожи и вымени затрудняет своевременное выявление проблем, и принятие корректирующих мер, что создаёт угрозу распространения инфекций и приводит к снижению эффективности системы поддержания продуктивного долголетия коров [3, с. 26-27, 5, с. 14-17].

Диагностика микробиологической загрязнённости кожи вымени коров включает разнообразные методы, применяемые в современных хозяйствах для своевременного выявления инфекций и предотвращения мастита. Традиционные методы основаны на бактериологических исследованиях с использованием посевов на питательные среды, что обеспечивает идентификацию и количественную оценку микроорганизмов. Такие лабораторные исследования позволяют определить возбудителей, оценить их чувствительность к антибиотикам и контролировать эффективность лечения. Однако длительность получения результатов (обычно 3–5 дней) ограничивает их применимость для быстрого внутрихозяйственного контроля [2, с. 35-37 3, с. 26-27].

Проблема микробиологической загрязнённости кожи и вымени коров приобретает особую актуальность в связи с увеличением случаев мастита, который напрямую влияет на качество получаемой молочной продукции. Внутрихозяйственный микробиологический контроль представляет собой важный инструмент для своевременного выявления патогенных микроорганизмов, вызывающих воспаление вымени. Отсутствие качественных и оперативных методов диагностики затрудняет профилактику и лечение этого заболевания, что ведет к экономическим потерям и ухудшению здоровья животных. Традиционные лабораторные методы, часто требующие длительного ожидания результатов исследований и применяющиеся вне производственных условий, не всегда обеспечивают скорость и точность, в том числе ввиду дополнительных негативных факторов, которые сопровождают процесс

транспортирования образца из места отбора до лаборатории, необходимые для эффективного бактериологического контроля. В тоже время, использование специальных, консервирующих транспортных сред возможно, но накладывает дополнительные финансовые затраты. В этом контексте экспресс-тесты, такие как «Петритест» (организация разработчик и производитель – ООО НПО «Альтернатива», Российская Федерация, 410071, г. Саратов, ул. Шелковичная, 186, оф. 2201), становятся перспективным решением, позволяя проводить диагностику непосредственно на ферме с минимальными затратами времени и средств. Их способность быстро выявлять наличие бактериальной микрофлоры способствует более оперативной реакции на выявленную проблему [3, с. 26-31; 7, с. 2].

Цель данного исследования заключалась в оценке количественного и качественного состава микрофлоры кожи вымени коров, больных маститом с применением экспресс-тестов «Петритест».

Практическое внедрение технологии внутрихозяйственного мониторинга с использованием экспресс-теста «Петритест» способствует оперативному контролю микробиологической загрязнённости кожи и вымени коров напрямую в условиях фермерского хозяйства. В основу процедуры заложен точный отбор проб и последовательный посев на пластиковые носители с питательной средой, что обеспечивает быстрый и надёжный результат для оценки санитарного состояния вымени.

Для оценки качества проводимой гигиенической обработки вымени маститных коров перед доением в одном из хозяйств Рязанской области, был выполнен научно-хозяйственный опыт.

Отбор проб проводился согласно методическим рекомендациям микробиологического экспресс-контроля с применением продукции «Петритест». Для этого использовался стерильный ватный тампон с пробиркой «Петритест (Смыв)», с помощью которого протирали поверхность соска в разных направлениях, в течение трех раз. Далее тампон опускали в пробирку и приступали к подготовке смыва к испытанию. Для этого емкость тщательно встряхивали и отжимали тампон об ее внутреннюю поверхность. Смывы с поверхности сосков, отбирали у 6 животных с субклинической и клинической формами мастита. Образцы 1, 4, 6 были получены от животных с субклинической формой мастита, образцы 2, 3, 5 – от коров с клинической формой мастита.

После этого проводили посев на питательную среду «Петритест (ОМЧ)», которая поставляется на пластиковых подложках в индивидуальных герметичных пакетах. Для этого поверхность подложки аккуратно снимается из упаковки, затем стерильной одноразовой пипеткой наносится смывная жидкость, в количестве 0,2 мл на питательную среду. Посев выполняется равномерно, избегая затекания жидкости за пределы рабочей зоны носителя. После нанесения проб подложки помещались в стандартные термостаты с температурой около 30–37 °С для инкубации.

Питательная среда, используемая в «Петритесте» для определения общего микробного числа (КМАФАнМ), обогащена специальными ростовыми

добавками, которые обеспечивают раннее появление колоний — первые признаки дрожжевых и плесневых грибов могут быть замечены уже через 12 часов. Это значительно ускоряет процесс диагностики по сравнению с классическими методами, давая возможность уже на следующий день принять необходимые меры. Однако окончательное определение общего микробного количества проводится в интервале 24–72 часов, в течение которых колонии получают возможность достичь читаемых размеров.

Интерпретация результатов основывалась на визуальном подсчёте колоний, которые легко различимы на прозрачной пластиковой подложке и имеют характерную морфологию (рисунок 1-6). После подсчета количества колоний на подложке полученные данные умножаются на 5, в соответствии с методическими рекомендациями, после чего значение умножается на величину разведения.

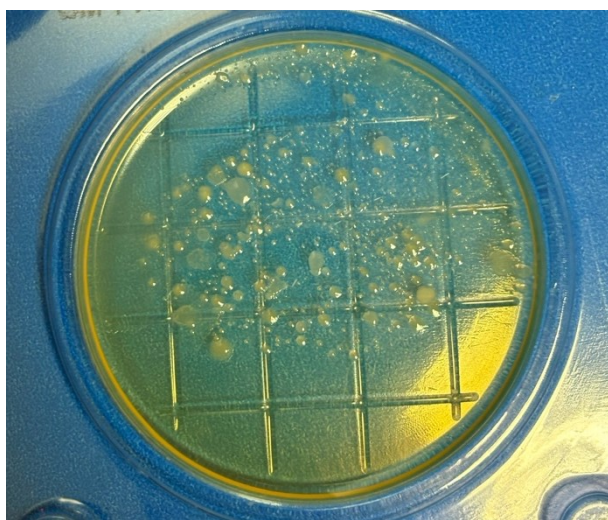


Рисунок 1 – Образец № 1

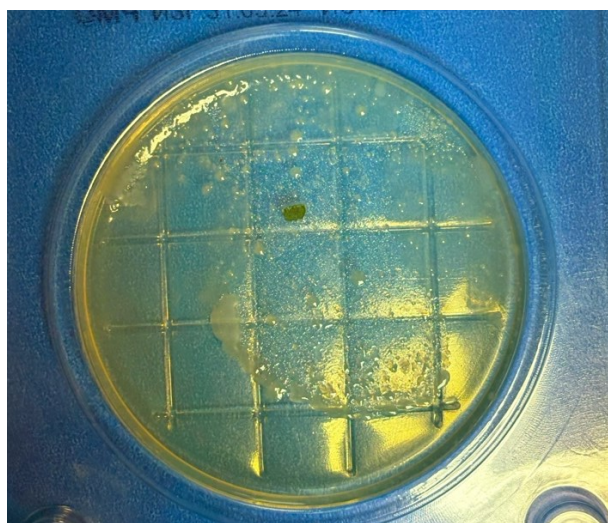


Рисунок 2 – Образец № 2

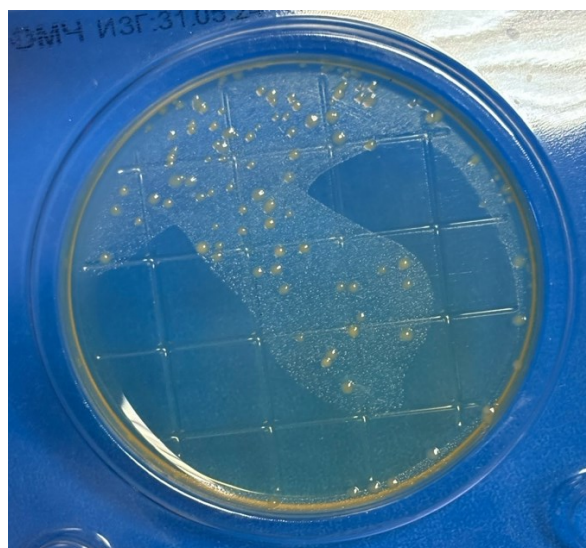


Рисунок 3 – Образец № 3

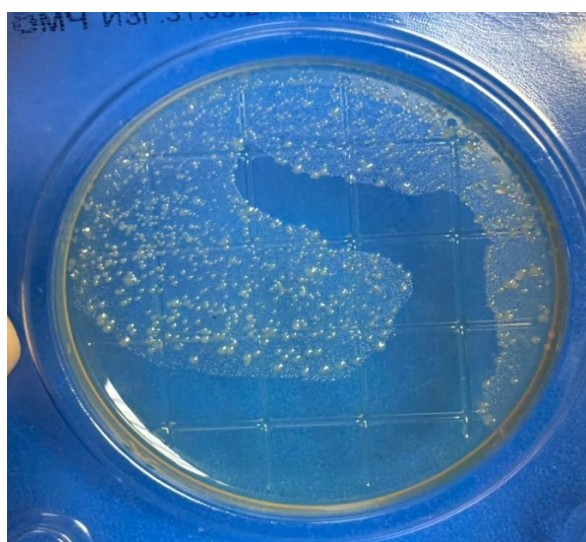


Рисунок 4 – Образец № 4

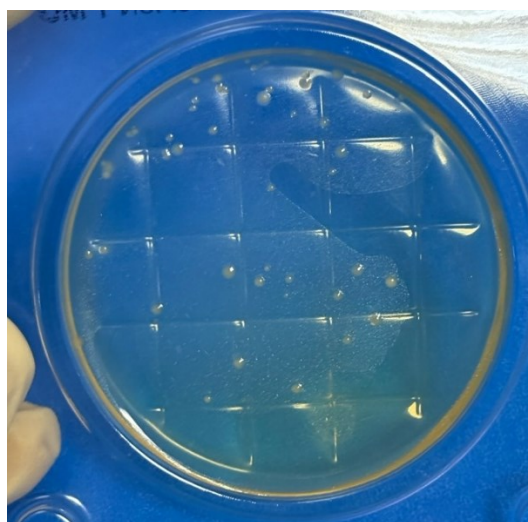


Рисунок 5 – Образец № 5

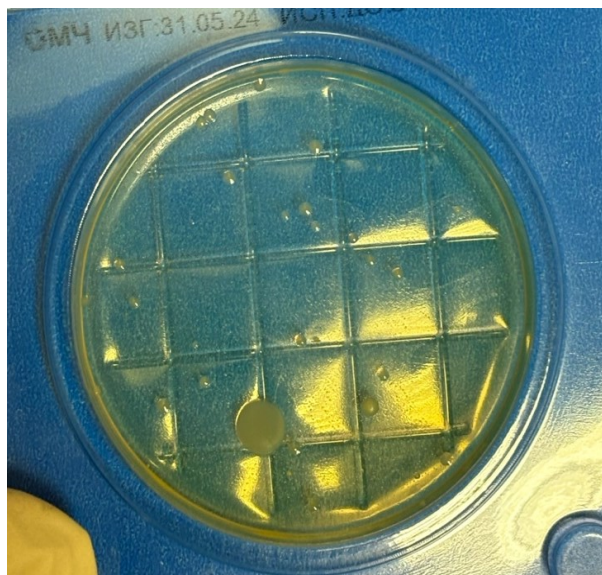


Рисунок 6 – Образец № 6

Анализируя полученные данные, можно сказать, что у всех животных на поверхности кожи отмечен выраженный рост микрофлоры (таблица 1).

Таблица 1 – Общее микробное число в смывах с кожи вымени коров, КОЕ/см²

Наименование показателя	Номер образца					
	1	2	3	4	5	6
Количество микроорганизмов	$10 \cdot 10^3$	$14,7 \cdot 10^3$	$4,6 \cdot 10^3$	Сплошной рост	$2,3 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^3$

Анализ бактериальной обсемененности поверхности сосков вымени показал значительные отклонения от нормативных показателей. Так, установленные значения КМАФАнМ варьировались в диапазоне 1400 – 14650 КОЕ/см². Особое внимание заслуживает образец, в котором был зафиксирован сплошной рост микроорганизмов при стандартном разведении, не поддающийся точному количественному подсчету даже при использовании экспресс-подложек. Наличие сплошного роста указывает на то, что концентрация микрофлоры на 1см² поверхности соска превышает порог чувствительности данного метода. Это может приравнять обработанное вымя по уровню микробиологической обсемененности к необработанному или находящегося в условиях сильного фекального загрязнения.

Средний показатель выборки свидетельствует о низкой эффективности примененных методов гигиены. Даже минимальное значение в 1400 КОЕ/см² превышает допустимый показатель почти в 3 раза. Подобный уровень микробной нагрузки неизбежно ведет к перекрестному загрязнению молока в процессе доения. Выявленные данные свидетельствуют о необходимости пересмотра протокола подготовки вымени к доению.

Итак, регулярное проведение внутрихозяйственного мониторинга с использованием экспресс-теста «Петритест» обеспечивает постоянный контроль санитарного состояния вымени, что важно для профилактики

маститных заболеваний и улучшения качества молока. Повысив оперативность диагностики, ветеринары получают возможность своевременно корректировать технологические процессы, снижая риск распространения инфекций и экономические потери, связанные с низким качеством продукции и затратами на лечение животных.

Результаты испытаний подтверждают, что использование экспресс-тестов «Петритест» позволяет своевременно выявлять очаги инфекции, что существенно повышает качество внутрихозяйственного контроля по сравнению с традиционными лабораторными методами. При этом значительно сокращается время диагностики — первые результаты становятся доступны уже через 12–24 часа после посева, что позволяет быстро реагировать на выявленные отклонения. Кроме точности и скорости, важным преимуществом экспресс-тестов является его простота и удобство использования. Метод не требует специализированного оборудования и высокой квалификации персонала, что делает возможным проведение мониторинга непосредственно на ферме. Тест увеличивает практическую доступность микробиологического контроля, снижая затраты времени и ресурсов на диагностику. Это существенный контраст с традиционными методами, которые требуют транспортировки проб в лабораторию, длительной инкубации и участия грамотных микробиологов.

Библиографический список

1. Богданова, Е. А. Анализ микробиологического риска как основа совершенствования системы контроля качества молочной продукции / Е. А. Богданова, Г. Р. Царёва // Вестник магистратуры. – 2018. – №2-2 (77). – С. 59-61.
2. Зарицкая, В. В. Микробиология молока и молочных продуктов: учебное пособие / В. В. Зарицкая, Ю. И. Держапольская // Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та. – 2017. – 89 с.
3. Макушев, А. Е. Влияние профилактики мастита на снижение микробиологической обсемененности и повышение экономической эффективности производства молока коров / А. Е. Макушев, Г. А. Ларионов, О. Н. Дмитриева // Аграрный вестник Урала. – 2016. – №9 (151). – С. 26-31.
4. Киселева, Е. В. Эффективность использования современных средств для лечения мастита у коров в ООО "АПК "Русь" Рыбновского района Рязанской области // Вестник РГАТУ. – 2017. – №1 (33). – С. 12-16.
5. Киселева, Е. В. Применение растительного средства для лечения мастита коров / Е. В. Киселева, И.А. Сорокина // Вестник РГАТУ. – 2012. – №1. – С. 14-17.
6. Киселева Е. В. Мониторинг качества молока коров в хозяйствах рязанской области на современном этапе развития молочного скотоводства / Е. В. Киселева, К. А. Герцева // Вестник РГАТУ. – 2017. – №1 (33). – С. 16-22.
7. Баракин, А. А. Методы микробиологического экспресс-контроля объектов окружающей среды и пищевых продуктов с использованием

продукции «Петритест»: методические рекомендации / А.А. Баракин. – Саратов. – 2016. – 11 с.

8.Черненко, В. В. Влияние мастита коров на показатели молока / В.В. Черненко // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: международная научно-практическая конференция. – Брянск, 2019. - С. 55-58.

9.Терехина, С. С. Гематологические показатели при субклинической форме течения кетоза крупного рогатого скота в СПК «авангард» Чучковского района / С. С. Терехина, Е. С. Егорова, И. В. Щербакова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 14 июня 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 184-189.

10.Состояние и тенденции производства молока в регионе / О. В. Соколов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 7. С. 181-187.

11.Орлова, П. О. Свойства коровьего молока. Польза и вред при употреблении его человеком / П. О. Орлова, И. А. Кондакова, В. Ю. Гречникова // Актуальные проблемы и перспективные направления ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 09 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 168-174.

12. Никулова, Л. В. Анализ содержания в молоке сыром антибиотиков, токсичных элементов и пестицидов / Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 318-324.

13. Никулова, Л. В. Статистическая оценка острых отравлений у животных 2018-2020 годы / Л. В. Никулова, Э. О. Сайтханов, М. Н. Британ // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2021 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 121-125.

14. Бачинская, В. М. Сравнительная характеристика мясных полуфабрикатов / В. М. Бачинская, Д. В. Гончар, Е. А. Удалова // Инновационная наука. – 2021. – № 12-2. – С. 108-110.

*Классен А.К., студент 5 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Фролов Г.С., к.с.-х.н., старший преподаватель
Равилов Р.Х, д.в.н., профессор
Трубкин А.И., к.в.н., доцент
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, г. Казань, РФ*

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭПИЗООТИЧЕСКИМИ РИСКАМИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Введение. Современная эпизоотическая ситуация на территории Российской Федерации характеризуется сложным прогнозным фоном, обусловленным как циркуляцией трансграничных патогенов, так и наличием обширных природных очагов инфекций. Африканская чума свиней, ящур, высокопатогенный грипп птиц и сибирская язва продолжают представлять угрозу для животноводства и продовольственной безопасности страны [3, 5]. Традиционные методы эпизоотологического надзора, базирующиеся на ретроспективном анализе уже произошедших вспышек, не позволяют оперативно реагировать на быстрое изменение обстановки. В этой связи ключевым направлением развития ветеринарной науки в России становится цифровая трансформация, включающая внедрение геоинформационных систем, методов биоинформатики и создание прогнозных платформ для управления эпизоотическими рисками в режиме реального времени. Переход от реактивного управления (реагирование по факту вспышки) к проактивному (предупреждение на основе прогноза) требует принципиально новых инструментов сбора, обработки и анализа данных. Инициация Минсельхозом России в 2025 году проекта по созданию цифровой платформы прогнозирования эпизоотической ситуации подтверждает высокую актуальность данного направления и его поддержку на государственном уровне [1, 5].

Целью работы является анализ современных отечественных подходов к цифровизации эпизоотологического мониторинга, включая разработку специализированных программных модулей, создание электронных баз данных стационарно неблагополучных пунктов и применение геоинформационных технологий для прогнозирования распространения особо опасных болезней животных на территории Российской Федерации.

Материалом для исследования послужили данные Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор) об эпизоотической ситуации на территории Российской Федерации, научные публикации в рецензируемых российских журналах, а также материалы научно-практических конференций, посвященные использованию цифровых технологий в эпизоотологии [2, с. 40-46; 6; 9, с. 17-22].

В работе применялись методы системного анализа, сравнительной оценки и обобщения данных о разрабатываемых и внедренных информационных продуктах. Особое внимание уделялось анализу функциональных возможностей автоматизированного рабочего места (АРМ) ветеринарного врача-эпизоотолога, электронных баз данных по сибирской язве, а также оценке концепции технологической платформы прогнозирования, разрабатываемой в МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина. Для оценки эффективности существующих решений применялся метод сравнительного анализа с международными аналогами (система ADNS в Европейском союзе, платформа EMPRES-i Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН).

Результаты исследования. Цифровая трансформация эпизоотологического надзора в России развивается по нескольким ключевым, взаимодополняющим направлениям, каждое из которых имеет свою специфику и практическую значимость.

Первое направление связано с созданием федеральных прогнозных платформ и систем управления рисками. Наиболее значимым проектом здесь является разработка учеными Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии (МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина) технологической платформы для прогнозирования и управления рисками распространения экономически значимых болезней животных. Работа ведется в рамках программы «Приоритет-2030» и рассчитана до 2028 года с общим объемом финансирования более 300 млн рублей. Ключевая особенность платформы – переход от описательной оценки свойств возбудителей к прогнозированию их эволюционного и эпизоотического потенциала на основе анализа полевых штаммов и их генотипирования с использованием методов машинного обучения. [1, 5]. Учеными составлен перечень приоритетных нозологических единиц для «обучения» системы, включающий высокопатогенный грипп птиц, репродуктивно-респираторный синдром свиней и ротавирусную инфекцию крупного рогатого скота. Выбор обусловлен их высокой экономической значимостью и наличием достаточного объема генетических данных для обучения моделей. На примере вируса гриппа птиц исследователи выстроили эволюционную динамику возбудителя, проанализировав более 5000 нуклеотидных последовательностей, что позволило выявить закономерности смены субтипов и появления новых геновариантов. В перспективе это позволит модернизировать систему вакцинопрофилактики, перейдя от эмпирического подбора вакцинных штаммов к научно обоснованному прогнозированию [5].

Параллельно специалистами ФГБУ «ВНИИЗЖ» ведется работа по формированию доказательной базы благополучия регионов по особо опасным болезням. В 2024–2025 годах проведена оценка эпизоотического статуса 45 субъектов Российской Федерации по ящуру, чуме мелких жвачных и блютангу. Данная работа требует применения современных методов обработки больших массивов эпизоотологических данных, включая пространственный анализ и многофакторное моделирование. Полученные результаты используются для

обоснования статуса страны при международной торговле животноводческой продукцией. [3].

Второе направление – это разработка и внедрение специализированных геоинформационных модулей на уровне субъектов Российской Федерации. Коллективом ученых Санкт-Петербургского государственного университета и Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины разработан модуль расширения Event Monitor для автоматизированного рабочего места (АРМ) ветеринарного врача. Данный модуль, интегрируемый в универсальную ГИС, позволяет специалисту не только регистрировать новую эпизоотическую вспышку, но и в автоматизированном режиме прогнозировать развитие эпизоотического процесса. Технически модуль реализует следующие функции:

1. Автоматическое построение буферных зон вокруг очага (первая угрожаемая зона радиусом 5 км, вторая – радиусом 10 км) в соответствии с ветеринарными правилами;
2. Расчет количества восприимчивого поголовья в каждой зоне на основе данных похозяйственного учета;
3. Идентификацию муниципальных образований, попадающих в зоны риска;
4. Определение оптимальных мест для установки постов с учетом транспортной сети и естественных преград.

Практическая апробация модуля успешно проведена при моделировании вспышек африканской чумы свиней в Гатчинском районе Ленинградской области [2, с. 40-46]. Результаты показали, что время, необходимое для расчета всех параметров и подготовки картографического материала, сократилось с 3-4 часов (при ручном расчете) до 15-20 минут. Данный подход может стать основой для тиражирования в других регионах.

Близкие по методологии решения развиваются и в медицинской сфере, что особенно важно в контексте зоонозных инфекций. Например, создание аналитических модулей для «Эпидемиологического атласа России» позволяет проводить сравнительный и динамический анализ заболеваемости по группам нозологических единиц с пространственной детализацией до уровня субъекта РФ [9, с. 17-22]. Использование единых методологических подходов в ветеринарии и медицине соответствует глобальной концепции «Единое здоровье» (One Health), признанной Всемирной организацией здравоохранения животных (ВОЗЖ) и Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ).

Третье направление связано с актуализацией исторических данных и созданием специализированных электронных баз для инфекций, способных долго сохраняться в окружающей среде. Наиболее ярким примером является работа по обновлению данных о сибирской язве на территории России. Впервые созданы электронные базы данных, содержащие верифицированную информацию о 32 566 стационарно неблагополучных пунктах (СНП) и 3314 почвенных очагах сибирской язвы (включая 3185 скотомогильников и 129 «морových полей») [8, с. 271-283; 10, с. 271-283]. Проведенный анализ выявил отсутствие корреляции между количеством учтенных СНП и скотомогильников

в большинстве регионов, что указывает на наличие значительного числа неучтенных объектов и сохранение потенциальных рисков осложнения эпизоотической ситуации. Наиболее критичная ситуация выявлена в регионах Сибирского и Дальневосточного федеральных округов, где плотность скотомогильников минимальна, но исторически регистрировалось множество вспышек. Это свидетельствует о том, что многие захоронения не поставлены на учет или утратили идентификацию. Внедрение этих баз в практику Роспотребнадзора и ветеринарных служб существенно повышает уровень информационного обеспечения эпидемиолого-эпизоотологического надзора, позволяя более точно планировать противоэпизоотические мероприятия и контролировать состояние скотомогильников [8, с. 271-283].

Кроме того, важным шагом в контроле эпизоотических рисков, связанных с дикой фауной, стал запуск с 1 января 2025 года государственной информационной системы «Охота». Данная система обеспечивает цифровой учет охотничьих ресурсов и их перемещений, что создает основу для прогнозирования распространения таких заболеваний, как африканская чума свиней и бешенство, резервуаром которых являются дикие животные [6]. Система интегрируется с ветеринарными учетными системами, что позволяет оперативно получать информацию о случаях падежа диких животных и своевременно реагировать на возможные вспышки.

Полученные результаты показывают, что в России сформировался целостный вектор на цифровизацию эпизоотологического мониторинга. От разрозненных региональных инициатив наука и практика переходят к созданию федеральных платформ, интегрирующих данные генетического мониторинга, эпизоотологического картирования и статистического анализа. Сравнение с международными аналогами показывает, что российские разработки (в частности, модуль Event Monitor и платформа МГАВМиБ) соответствуют мировому уровню, а по ряду параметров (учет национальных особенностей ведения животноводства, интеграция с системами учета) даже превосходят зарубежные решения.

Ключевым вызовом остается обеспечение совместимости разрабатываемых систем и унификация форматов данных для создания единого национального цифрового контура биологической безопасности. Решение этой задачи видится в разработке единых стандартов обмена данными (на базе международного стандарта Health Level Seven – HL7) и создании межведомственного координационного центра по цифровизации ветеринарии. Перспективным направлением также является внедрение технологий интернета вещей (IoT) для автоматического сбора данных с животноводческих объектов и использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга труднодоступных территорий и мест захоронений.

Прогноз развития ситуации на ближайшие 3-5 лет позволяет ожидать появления первых промышленных версий прогнозных платформ, их интеграцию с системой «Меркурий» и другими компонентами Россельхознадзора, а также постепенное внедрение элементов искусственного

интеллекта для автоматического выявления аномалий и раннего предупреждения о возможных вспышках.

Библиографический список

1. Как в России будут создавать платформу для прогнозирования эпизоотий. – URL : <https://dairynews.ru/news/kak-v-rossii-budut-sozdavat-platformu-dlya-prognoz.html>.
2. Щербаков, П. П. Использование модуля расширения Event Monitor для эпизоотологического мониторинга на автоматизированном рабочем месте / П. П. Щербаков [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 4. – С. 40-46.
3. Заместитель Руководителя Россельхознадзора Константин Савенков и главный эпизоотолог ФГБУ «ВНИИЗЖ» Никита Лебедев приняли участие в форуме ВОЗЖ в Париже. – URL : <https://new.arriah.ru/press-sluzhba/glavnyenovosti/zamestitel-rukovoditelya-rosselkhoznadzora-konstantin-savenkov-i-glavnyy-epizootolog-fgbu-vniizzh-ni>.
4. Макаров, В. В. Факторно-эндогенная доктрина основной патологии продуктивных животных / В. В. Макаров [и др.] // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2025. – № 2(33). – С. 119-131.
5. МВА им. К.И. Скрябина создает цифровую платформу для управления эпизоотическими рисками. – URL : <https://meat-expert.ru/index.php/news/19597-mva-im-ki-skriabina-sozdaet-cifrovuiu-platformu-dlia-upravleniia-epizooticeskimi-riskami>.
6. Охота переходит на цифру. – URL : <https://vetandlife.ru/hunting-and-fishing/ohota-perehodit-na-cifru>.
7. Куличенко, А. Н. Современные информационные и молекулярные технологии в практике эпидемиологического надзора за природно-очаговыми инфекциями / А. Н. Куличенко, С. С. Завгородний, Е. В. Чехвалова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2025. – № 4. – С. 15-24.
8. Dugarzhapova, Z. F. Data update on anthrax stationary hazardous areas and soil foci as a basis for improving epizootological and epidemiological monitoring for anthrax in the Russian Federation / Z. F. Dugarzhapova, O. V. Dubrovina, Yu. O. Belykh [et al.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2025. – Т. 102, № 3. – С. 271-283.
9. Zavgorodniy, S. S. Development of Analytical Modules of the Geographic Information System Software Complex "Epidemiological Atlas of Russia. Territory of the Federal District" for Additional Analysis of Epidemiological Processes / S. S. Zavgorodniy, A. N. Kulichenko, E. A. Manin [et al.] // Современные технологии в медицине. – 2024. – Т. 16, № 6. – С. 17-22.
10. Крапчатов, И. И. Экологические факторы и здоровье населения / И. И. Крапчатов, О. А. Антошина // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 61-66.

11. Ульянова, Н. Д. Цифровизация аграрного производства в Брянской области / Н. Д. Ульянова, Е. П. Чирков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2020. - № 9. - С. 52-58.

12. Назилин, В. С. Современные вызовы и перспективы внедрения инновационных технологий в агропромышленном комплексе / В. С. Назилин, Д. И. Жилияков // Россия и новые вызовы: экономика и общество : Материалы IV Международной научно-практической конференции, Курск, 17 апреля 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 107-113.

13. Развитие цифровых технологий в пчеловодстве / Ю. В. Петряжникова, А. И. Хуторская, А. Д. Родина [и др.] // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, Рязань, 11 апреля 2024 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет, 2024. – С. 250-258.

14. Механизация и цифровизация производственных процессов в сельском хозяйстве / А.С. Баземирова [и др.] // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений молодых ученых в животноводстве, ветеринарной медицине и экологии : материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Рязань, 08 ноября 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 11-17.

15. Бачинская, В. М. Сравнительная характеристика мясных полуфабрикатов / В. М. Бачинская, Д. В. Гончар, Е. А. Удалова // Инновационная наука. – 2021. – № 12-2. – С. 108-110.

16. Баковецкая, О. В. Проблема послеродового периода у коров и физиологические основы ее решения / О. В. Баковецкая, Л. В. Никулова, Д. А. Карпов // Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития : Международная научно-практическая конференция, Рязань, 15 мая 2013 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2013. – С. 38-39.

17. Баковецкая, О. В. Новый метод оценки функционального состояния репродуктивной системы коров / О. В. Баковецкая, Л. В. Никулова, М. Д. Приходько // Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития : Международная научно-практическая конференция, Рязань, 15 мая 2013 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2013. – С. 14-15.

*Кравцова А.В., студент 2 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария*

*Синяева В.Р., студент 3 курса
направления подготовки*

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

*Иванищев К.А., к.в.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МОЛОКА КОРОВ И СЛИВОЧНОГО МАСЛА, ИЗГОТОВЛЕННОГО ИЗ НЕГО ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СТИМУЛЯТОРА ОБМЕННЫХ ВЕЩЕСТВ «БУТОФАН»

Молочная продукция в питании человека является ценным источником органических и минеральных веществ. Самое распространенное из продуктов переработки молока является сливочное масло. Оно обладает высокой энергетической ценностью, хорошей усвояемостью и содержит вещества, которые необходимы для правильного функционирования организма.

Качество масла во многом зависит от свойств молока, которое используют в производстве. На состав молока, в свою очередь, влияют различные условия, такие как: кормление, уход, применение различных препаратов и физиологическое состояние коровы.

На сегодняшний день в скотоводстве стали использоваться препараты, направленные на нормализацию обменных процессов в организме. Одним из веществ является Бутофан. Он применяется для улучшения метаболизма у скота, повышает продуктивность, улучшает физиологические показатели. Соответственно, влияние оказывается и на качество молока и продуктов его переработки [1, с. 140].

Следовательно, возрастает значимость экспертизы, направленной на подтверждение безопасности сырья и контроль его ключевых характеристик.

Для изучения влияния стимулятора обменных процессов «Бутофана» на свойства сливочного масла был проведен опыт.

Сформированы две группы коров, подобранных по следующим показателям:

Возраст

Порода

Живая масса

Уровень молочной продуктивности

Физиологическое состояние

Отобранные животные содержались в одинаковых условиях, чтобы минимизировать влияние посторонних факторов на результат исследования.

Контрольная группа содержала животных, которым не вводили препарат. Они находились в основном рационе хозяйства и служили для сравнения полученных результатов.

Опытная группа состояла из КРС, которым вводили стимулятор обменных процессов «Бутофан». Препарат применялся согласно рекомендуемой схеме и дозировке. В период проведения опыта за обеими группами проводили наблюдение за общим состоянием животных.

Органолептическая оценка молока опытной группы подтверждает его высокое качество: отсутствуют признаки денатурации белков, липолиза или микробной порчи. Физико-химические параметры демонстрируют стабильность: плотность не изменяется, а кислотность в опытной группе снизилась относительно контрольной, что может быть связано с активацией буферных систем и антиоксидантной защитой организма под влиянием препарата [2, с. 87].

Результаты совмещенного микробиологического и физико-химического анализа подтверждают соответствие продукции действующим стандартам, гарантируя безопасность и доброкачественность сырья [3, с. 260].

В молоке животных проводили оценку жировой фракции по количественному составу.

Морфометрический анализ жировых глобул выявил увеличение их количества и изменение фракционного состава: возрастает доля глобул среднего и крупного диаметра, что свидетельствует о модификации структурной организации липидной фазы.

Это имеет важное технологическое значение, поскольку влияет на процессы сепарации и последующей переработки молока

Сырье, полученное от животных обеих групп, послужило основой для выработки сливочного масла.

В дальнейшем готовый продукт подвергали ветеринарно-санитарной экспертизе, оценивая его органолептические свойства.

По полученным результатам провели сравнительную оценку качества масла Таблица 1.

Таблица 1 – Оценка качества масла

Результаты	Контрольная группа	Опытная группа
Органолептические параметры	Вкус без посторонних привкусов, запах обычный. Цвет светло-желтый, поверхность сухая	Вкус без посторонних привкусов, запах обычный. Цвет светлый, желтоватый.
Физико-химические параметры	Соответствует всем нормативным требованиям в полном объеме	Выявлено незначительное и некритичное увеличение жировой фазы

Посторонние привкусы, запахи и признаки порчи не обнаружены, это говорит нам о том, что продукт полностью натуральный и соответствует строгим стандартам ГОСТ.

Изменения жирно-кислотного состава масла представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Жирно-кислотный состав сливочного масла

Жирнокислотный профиль	Контроль, %	Опыт, %
Капроновая	2,0	2,2
Каприловая	1,2	1,35
Лауриновая	3,1	3,2
Миристиновая	11	11,3
Пальмитиновая	29,56	30,23
Олеиновая	24	24,6
Линоленовая	0,5	0,7
Стеариновая	10,2	10,5
Линолевая	2,6	2,9
Масляная	3,2	3,4
Каприновая	2,5	2,7

Проведенный анализ выявил высокое содержание миристиновой, пальмитиновой и олеиновой кислот в исследуемых образцах. Такой профиль характерен для чистого молочного жира. В результате жирнокислотный состав масла полностью совпал с параметрами натурального продукта, подтверждая его подлинность [4, с. 1].

Использование препарата отразилось на концентрации биологически ценных моновенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот.

В образцах масла опытной группы зафиксировано 7%-е превышение уровня ненасыщенных жирных кислот по сравнению с контрольными значениями, при этом содержание насыщенных кислот закономерно снизилось [4, с. 2].

Использование препарата «Бутофан» привело к росту концентрации средних и крупных жировых шариков в сырье. Это непосредственно повлияло на повышение ветеринарно-санитарных качеств готового масла [4, с. 3].

Эти данные указывают на выраженное стимулирующее воздействие препарата на качество готовой продукции [4, с. 80].

Снижение интенсивности перекисного окисления липидов под действием препарата улучшило технологические и санитарные свойства молока.

Это позволяет использовать сырье для выработки экологически безопасных, биологически полноценных и качественных молочных продуктов, полностью безвредных для потребления.

Библиографический список

1. Каширина, Л.Г. Взаимосвязь молочной продуктивности коров с гематологическими показателями под влиянием антиоксидантов «е-Селена и Бутофана» / Л. Г. Каширина, И. А. Плющик, К. И. Романов, К. А. Иванищев // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 14 декабря 2017 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 136-142.

2.Иванищев, К. А. Антиоксиданты в действии / К. А. Иванищев, К. И. Романов // Актуальные проблемы и приоритетные направления животноводства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, Рязань, 27 марта 2019 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 86-90.

3. Мамаев, А. В. Молочное дело / А. В. Мамаев, Л. Д. Самусенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 384 с.

4. Рябых, Т.Е. Обеспеченность витаминами А, Е, В1, ВС в первую треть лактации в связи с уровнем продуктивности у молочных коров / Т.Е. Рябых, Т.А. Боброва, В.И. Дудин / Проблемы биологии продуктивных животных. – 2010. – № 41 34/53. – С. 77-81.

5. Иванюк, В. П. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молокопродуктов: учебно-методическое пособие для проведения лабораторных занятий по дисциплине: «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / В. П. Иванюк, А. Н. Гулаков. - Брянск, 2018. - 83 с.

6. Никитов, С. В. Практикум по метрологии, стандартизации и подтверждению соответствия / С. В. Никитов, М. В. Евсенина. – Рязань, 2018. – 75 с.

7. Ветеринарно-санитарная экспертиза творога, производимого ООО "АМК Рязанский" города Рязани / Е. В. Киселева, И. Ю. Быстрова, К. А. Герцева, В. В. Кулаков // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : материалы 69-ой Международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2018 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 222-226.

8. Борьянова, В. И. Микробиологический контроль сливочного масла на содержание бактерий группы кишечной палочки / В. И. Борьянова, О. М. Швец // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 74-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 393-396.

9. Снижение себестоимости 1 центнера молока за счет применения RANTO POWER MIX / Д. В. Чижков, Е. В. Меньшова, Н. Е. Лузгин, М. В. Поляков // Молодежь и XXI век - 2021 : Материалы XI Международной молодежной научной конференции. В 6-ти томах, Курск, 18–19 февраля 2021 года / Отв. редактор М.С. Разумов. Том 6. – Курск: ЮЗГУ, 2021. – С. 335-338.

10. Игнатьева, Е.А. Качество и безопасность пищевой продукции / Е.А. Игнатьева, А.С. Карелин, О.А. Карелина // Перспективные научные исследования высшей школы : материалы III Всероссийской студенческой научной конференции. Рязань, 15 мая 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. С. 154-155.

11. Орлова, П. О. Свойства коровьего молока. Польза и вред при употреблении его человеком / П. О. Орлова, И. А. Кондакова, В. Ю. Гречникова

// Актуальные проблемы и перспективные направления ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 09 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 168-174.

12. Сравнительный анализ некоторых качественных показателей коровьего молока из хозяйств частных производителей / Д. В. Дубов, В. В. Кулаков, К. А. Герцева, Л. В. Никулова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 183-187.

13. Герцева, К. А. Скрытая угроза молочного животноводства - индукция вымени у крупного рогатого скота / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, Е. П. Бубенок // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 255, № 3. – С. 108-115.

14. Бачинская, В. М. Сравнительная характеристика мясных полуфабрикатов / В. М. Бачинская, Д. В. Гончар, Е. А. Удалова // Инновационная наука. – 2021. – № 12-2. – С. 108-110.

УДК 637.5.04/.07:539.166

*Лаврушина Е.Е., к.б.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ
Дмитровградский инженерно-технологический институт
г. Дмитровград, РФ
Топурия Л.Ю., д.б.н., профессор
ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, г. Оренбург, РФ
Топурия Г.М., д.б.н., профессор
ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России, г. Оренбург, РФ*

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГОВЯДИНЫ

Мясо сельскохозяйственных животных является основным источником животного белка для человека [1, с. 191].

Важнейшей задачей продовольственной независимости страны является безопасность сырья и продуктов животноводства [2, с. 95, 3, с. 182].

Загрязнение пищевых продуктов происходит при использовании антибактериальных средств в животноводстве, пестицидов, химических удобрений [4, с. 157, 5, с. 123].

Определенную опасность для здоровья человека представляют радионуклиды цезия-137 и стронция-90, поступающие в организм с мясом и мясными продуктами [6, с. 106, 7, с. 54].

Цель исследования – изучить накопление цезия-137 и стронция-90 в мясе 15-месячных бычков красной степной, симментальской и казахской белоголовой породы.

Отбор проб длиннейшей мышцы спины проводили при убое бычков красной степной, симментальской, казахской белоголовой породы 15-месячного возраста, выращиваемых в хозяйствах Оренбургской области. В зимний (декабрь), весенний (март), летний (июнь) и осенний (сентябрь) период осуществляли определение стронция-90 и цезия-137 [8, с. 62].

Согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» допустимое содержание цезия-137 в мясе убойных животных составляет – 160,0 Бк/кг, стронция-90 – 50 Бк/кг. Фактическое содержание радионуклидов было значительно меньше нормируемых значений.

В длиннейшей мышце спины 15-месячных бычков красной степной породы максимальное значение цезия-137 установлено в осенний период, разница с декабрем составила 22,9 %. Весной показатель был выше, чем зимой на 4,7 %, летом (июнь) – на 15,9 % (рис. 1).

В мясе бычков симментальской породы минимальные значения цезия-137 были в осенний период – $1,77 \pm 0,14$ Бк/кг, что на 7,8 % меньше, чем в декабре. Летом содержание радионуклида было на 4,7 % меньше, а в марте – на 7,8 % больше, чем зимой (рис. 2).

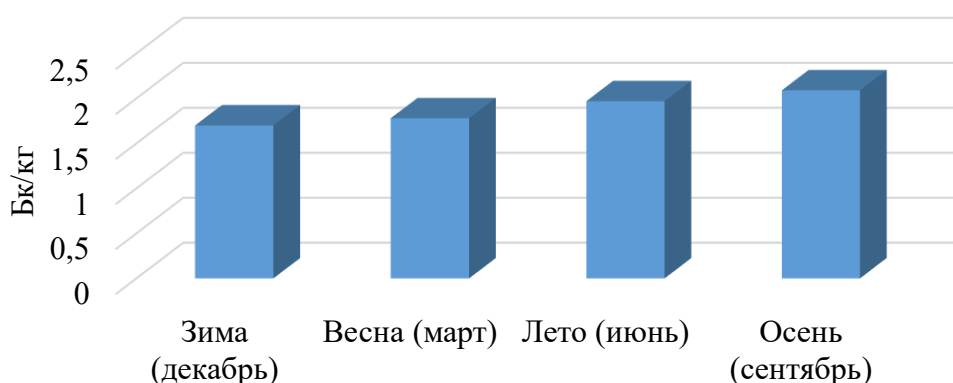


Рисунок 1 – Содержание цезия-137 в длиннейшей мышце спины бычков красной степной породы, Бк/кг

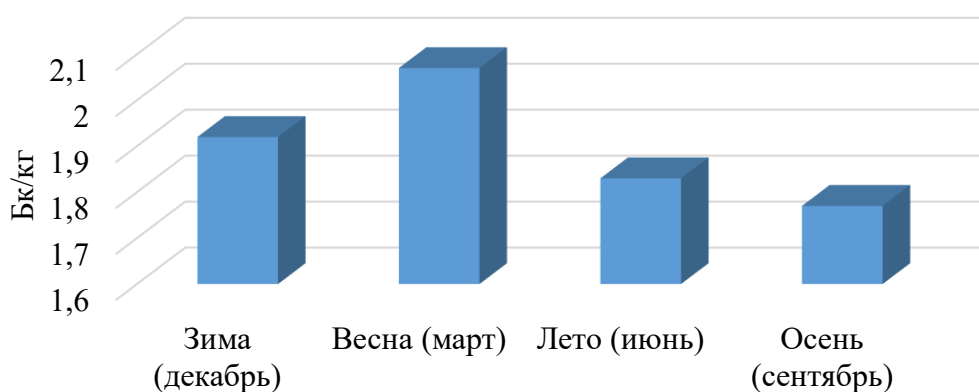


Рисунок 2 – Содержание цезия-137 в длиннейшей мышце спины бычков симментальской породы, Бк/кг

У бычков казахской белоголовой породы максимальное количество цезия-137 установлено весной – $2,22 \pm 0,19$ Бк/кг, минимальное – летом. Осенью показатель был меньше, чем в зимний период на 4,0 % (рис. 3).

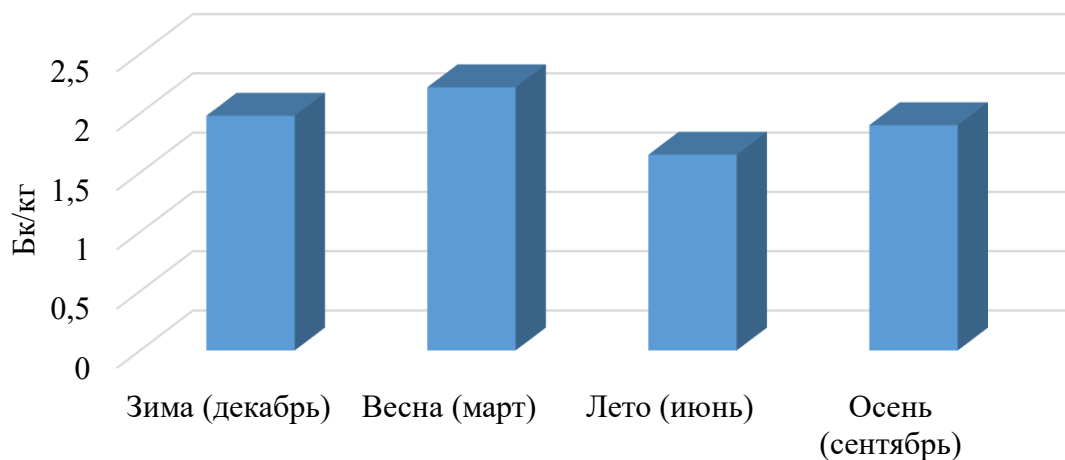


Рисунок 3 – Содержание цезия-137 в длиннейшей мышце спины бычков казахской белоголовой породы, Бк/кг

В мясе молодняка крупного рогатого скота красной степной породы зимой содержание цезия-137 было меньше, чем у симменталов на 12,9 %, казахской белоголовой – на 16,2 %, весной – на 16,3 % и 24,7 % соответственно. В летний и осенний период, напротив, максимальное значение цезия-137 было в мясе бычков красной степной породы – $1,97 \pm 0,11$ Бк/кг и $2,09 \pm 0,19$ Бк/кг, минимальное у животных симментальской породы осенью – $1,77 \pm 0,14$ Бк/кг, у бычков казахской белоголовой породы летом – $1,65 \pm 0,18$ Бк/кг.

В длиннейшей мышце спины бычков красной степной породы содержание стронция-90 было максимальным в летний период – $0,89 \pm 0,04$ Бк/кг и на 32,8 % больше, чем в декабре. Осенью показатель был выше зимних значений на 6,0 %, весной – на 16,4 % (рис. 4).

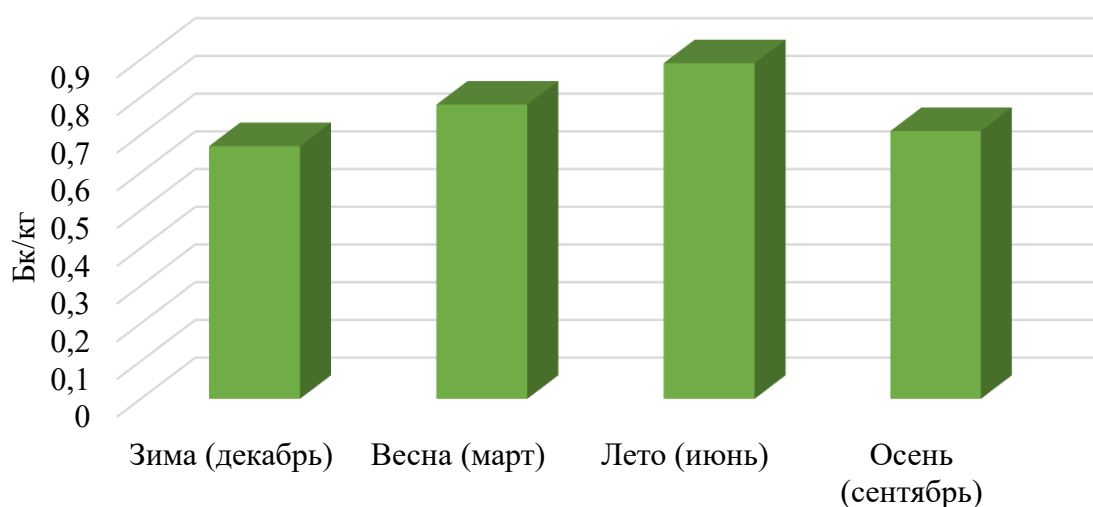


Рисунок 4 – Содержание стронция-90 в длиннейшей мышце спины бычков красной степной породы, Бк/кг

У молодняка симментальской породы в марте установлено минимальное содержание стронция-90 – $0,70 \pm 0,01$ Бк/кг, максимальное содержание данного радионуклида было летом – $0,91 \pm 0,03$ Бк/кг (рис. 5).

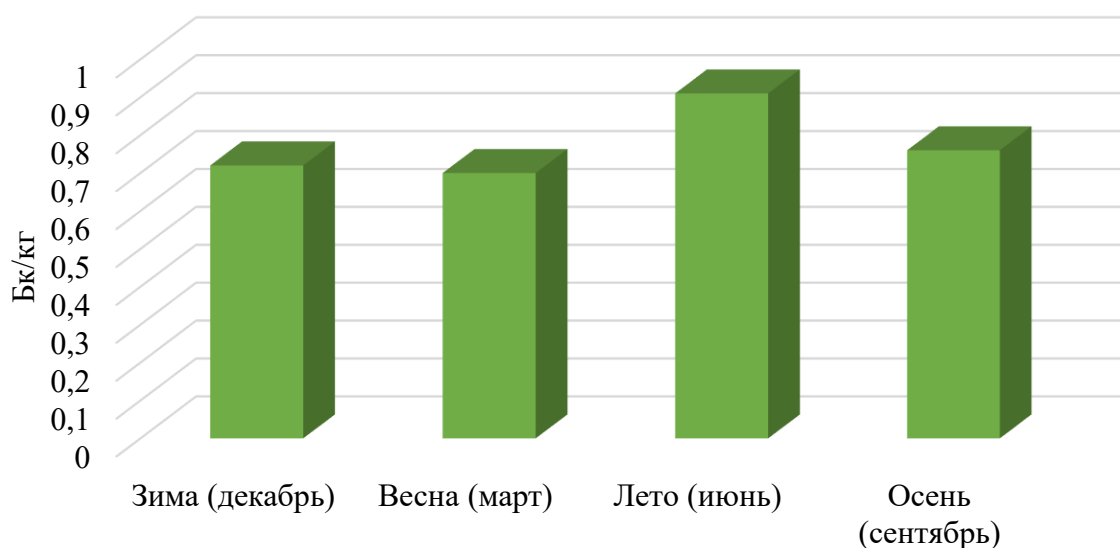


Рисунок 5 – Содержание стронция-90 в длиннейшей мышце спины бычков симментальской породы, Бк/кг

В пробах мяса животных казахской белоголовой породы в зимний период содержание стронция-90 составило $0,69 \pm 0,04$ Бк/кг, что на 17,4 % меньше, чем в летний период и на 30,4 % меньше, чем осенью (рис. 6).

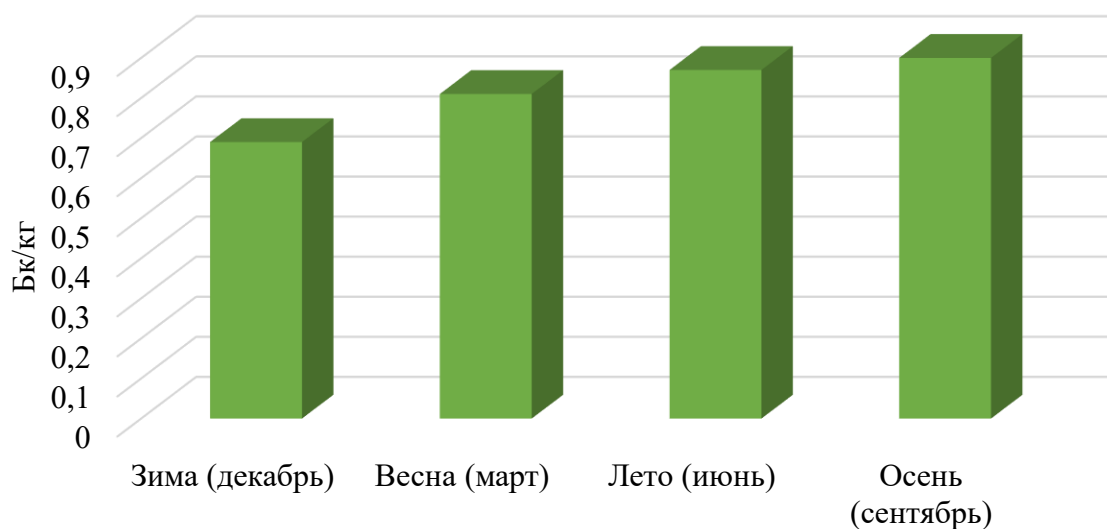


Рисунок 6 – Содержание стронция - 90 в длиннейшей мышце спины бычков казахской белоголовой породы, Бк/кг

При межпородном сравнении установлено, что в зимний период содержание стронция-90 у бычков казахской белоголовой породы по сравнению с красной степной породой было выше на 3,0 %, а у бычков симментальской породы – на 7,4 %. Весной минимальный показатель был установлен у молодняка симментальской породы, максимальный – у бычков

казахской белоголовой породы. В летний период у животных симментальской породы содержание в длиннейшей мышце спины стронция-90 было на 2,2 % выше, а у бычков казахской белоголовой породы на 2,24 % ниже, чем у скота красной степной породы. В осенний период молодняк красной степной породы уступал по стронцию-90 животным остальных пород на 7,0 % и 26,7 % соответственно.

Таким образом, в длиннейшей мышце спины 15-месячных бычков красной степной, симментальской, казахской белоголовой породы содержание цезия-137 и стронция-90 соответствует гигиеническим нормативам. Установлена определенная сезонность накопления радионуклидов в мясе молодняка крупного рогатого скота, что можно использовать при проведении экологического мониторинга объектов животноводства.

Библиографический список

1. Шеставин, А. Ю. Технология производства говядины с использованием скота герефордской породы / А. Ю. Шеставин, Н. И. Морозова // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 191-196.

2. Ветеринарно-санитарная оценка безопасности и качества мяса бычков после использования иммуностимулятора Риботан / А. В. Кляпнев, В. Г. Семенов, В. Г. Тюрин [и др.] // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2(29). – С. 97-102.

3. Губер, Н. Б. Минимизация рисков при внедрении технологических инноваций в мясной промышленности (на примере Южного Урала) / Н. Б. Губер // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2014. – Т. 8, № 2. – С. 180-188.

4. Губер, Н. Б. Инструменты снижения рисков при реализации инновационных проектов в сфере продуктов питания животного происхождения / Н. Б. Губер // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2014. – Т. 8, № 1. – С. 156-159.

5. Топурия, Г. М. Производство экологически безопасной продукции птицеводства / Г. М. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1(45). – С. 123-124.

6. Топурия, Г. М. Производство продуктов животноводства в условиях загрязнения внешней среды радионуклидами цезия / Г. М. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2004. – № 2(2). – С. 106-107.

7. Федоренко, О. Н. Экология и безопасность жизнедеятельности / О. Н. Федоренко. – Оренбург: Оренбургский государственный педагогический университет, 2010. – 136 с.

8. Современные биотехнологии в сельском хозяйстве / О. В. Богатова, Г. В. Карпова, М. Б. Ребезов [и др.]. – Алматы: Эпиграф, 2019. – 164 с.
9. Евсенина, М. В. Практикум по безопасности продовольственного сырья и продуктов питания / М. В. Евсенина, С. В. Никитов. – Рязань, 2019. – 95 с.
10. Анализ показателей качества и безопасности при производстве халяльной мясной продукции / А. И. Новак, Ю. О. Лящук, К. А. Иванищев, О. В. Платонова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82, № 4(86). – С. 69-76.
11. Сущность и уровни обеспечения продовольственной безопасности / А. Б. Удалов [и др.] // Экономика России в условиях глобальных вызовов : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 16 ноября 2023 года. – Курск: Курский ГАУ имени И.И. Иванова, 2023. – С. 220-226.
12. Экспорт сельскохозяйственной продукции на современном этапе / С. В. Никитов, Т. В. Ерофеева, И. А. Хабарова, К. Д. Сазонкин // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты : материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 28 марта 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 134-138.
13. Калашников, В.В. Цитоморфологический мониторинг при оценке адаптивности молочного скота к техногенной экотоксикации в связи с аварией на Чернобыльской АЭС / В.В. Калашников [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – Т. 46. – № 6. – С. 19-26.
14. Гейтман, Д. К. Маркеры токсикологической опасности химических веществ и лекарственных средств для ветеринарии / Д. К. Гейтман, Л. В. Никулова // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 29 октября 2020 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 52-57.
15. Гноевая, Е. Р. Ветеринарно-санитарная токсикологическая оценка содержания нитратов в мясе / Е. Р. Гноевая, Л. В. Никулова // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 29 октября 2020 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 69-74.

*Лобакина В.А., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Кондакова И.А., к.в.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЛИХОРАДКА ЗАПАДНОГО НИЛА

В различных странах мира и в нашей стране все чаще регистрируются трансмиссивные экзотические заразные болезни. К таким болезням можно отнести инфекционную катаральную лихорадку овец, эпизоотическую геморрагическую болезнь оленей, болезнь Ибараки, болезнь Акабане, болезнь Шмаленберга, африканскую чуму лошадей, лихорадку долины Рифт, лихорадку Западного Нила, японский энцефалит, эфемерную лихорадку [1, с. 224, 2, с. 74].

Обратим внимание на трансмиссивное заболевание - лихорадку Западного Нила. Возбудителем которого являются арбовирусы семейства *Flaviviridae*, рода *Flavivirus* (рисунок 1).

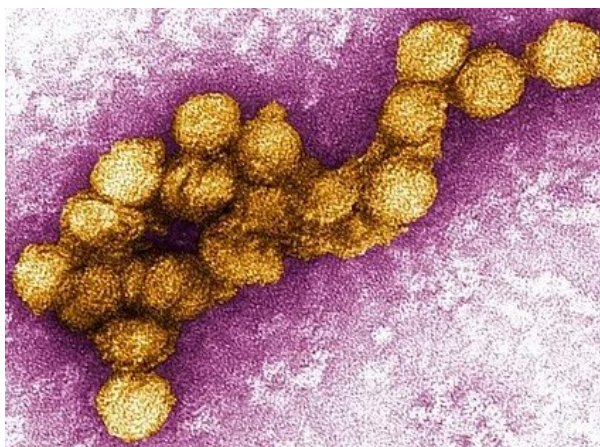


Рисунок 1 – Вирус лихорадки Западного Нила

Вирус патогенен для различных видов птиц и выявлен у 326 видов (домашних, синантропных, диких). Кроме того, болеют лошади, собаки, кошки. Также болезнь очень опасна и для человека.

Предполагают, что резервуаром возбудителя лихорадки западного Нила являются птицы, особенно водоплавающие или которые живут рядом с водоемом.

Профессор Макаров В.В. отмечает, что лихорадка Западного Нила характеризуется «феноменом айсберга». Это означает, что в природе возможны длительные периоды, даже до нескольких десятилетий, когда не обнаруживают циркуляцию вируса между птицами и комарами.

Переносчиками возбудителя инфекции являются наиболее подвижная и многочисленная группа двукрылых кровососущих насекомых (более 60 видов) семейства *Culicidae* – (рисунок 2, 3, 4), реже другие кровососущие

членистоногие. Причем в нашей стране потенциальными переносчиками считается около 15 видов данного семейства.



Рисунок 2 – Переносчики вируса – комары

Заболевание чаще передается через комаров рода *Culex* (настоящий комар), которые часто паразитируют на диких птицах.



Рисунок 3 – Комар, напившийся крови



Рисунок 4 – Личинка комара рода *Culex*

При лихорадке Западного Нила передача возбудителя инфекции происходит по следующей схеме: в природных очагах от источника

возбудителя инфекции (диких птиц с бессимптомным течением болезни) вирус передается комарам при питании кровью, а зараженные комары могут передавать вирус при последующем нападении на синантропных птиц, от них вирус может передаваться сельскохозяйственной птице, животным, человеку. Т.е. при данной болезни можно проследить в циркуляции вируса последовательную смену хозяев [3, с. 74, 4, с. 64].

У синантропных птиц, домашних, сельскохозяйственных животных, человека лихорадка Западного Нила может протекать с высокой заболеваемостью и смертностью, причем заражение животных может происходить через укусы комаров и при поедании больных птиц.

К внешним факторам, способствующим возникновению, распространению болезни относятся, например, колебания среднесуточных температур, влажности, выпадение обильных и продолжительных осадков, глобальное потепление, благодаря чему происходит сокращение сроков вылета у комаров, в результате чего увеличивается количество переносчиков, которые распространяются на новые территории. Появлению зараженных комаров на новых территориях способствуют и природные катаклизмы (ураганы, пылевые бури и др.). К факторам риска в регионах с умеренным климатом, где ранее болезнь не регистрировалась, относится также сезонная миграция перелетных птиц и человеческий фактор (отлов и перевозка инфицированной птицы) [5, с. 99, 6, с. 111].

Совокупность всех факторов способствует формированию стационарных природных очагов. А в дальнейшем активные очаги могут сохраняться и без сезонного заноса возбудителя перелетными птицами.

Из средств массовой информации следует, что в 1996 году болезнь появилась в Европе, а через год и в России. В период с 1997 по 2015 год среди людей было установлено 2310 случаев заболеваний и регистрировались летальные исходы.

Болезнь была выявлена в Волгоградской области, Астраханской области, Краснодарском крае, Воронежской, Ростовской областях, Татарстане, Юго-Западной Сибири, Приморском крае и других регионах.

В настоящее время лихорадку Западного Нила выявляют ежегодно в нашей стране и для её мониторинга в Волгограде в 2008 году был создан референс-центр.

По данным средств массовой информации в РФ среди населения в 2016 году установлено 135 случаев заражения, в 2017 году 12, в 2023 году в 6, 3 раза больше показателей 2022 года – это 210 случаев заразившихся людей. Был установлен охват новых территорий, так из 24 неблагополучных субъектов в 13 зарегистрирована впервые. В связи с данной ситуацией был проведен эпизоотологический мониторинг в 74 субъектах РФ из них в 14 субъектах было установлено инфицирование переносчиков и носителей вирусом лихорадки Западного Нила.

По данным Роспотребнадзора только за 2024 год в стране было зарегистрировано заболевание в 22 регионах, в том числе в Волгоградской, Астраханской, Ростовской, Рязанской областях, Краснодарском крае,

Татарстане. В Татарстане было выявлено 59 заразившихся людей, из них 13 человек находились на лечении в инфекционном отделении. В Рязанской области по данным Роспотребнадзора ранее заболевание не регистрировалось, а в июле-августе 2024 года было выявлено три случая заражения людей лихорадкой Западного Нила. Были проведены противоэпидемические мероприятия по месту проживания и отдыха заболевших людей, в том числе энтомологические обследования очагов (отлов и исследование комаров на наличие вируса), дезинсекция прибрежных зон водоемов. По результатам исследований вирус в организме комаров не был обнаружен. Среди животных заболевание не было зарегистрировано.

У животных проявление симптомов зависит от резистентности. Инкубационный период от 3 до 15 дней.

Среди собак наиболее восприимчивы и более тяжело переболевают старые животные с ослабленным иммунитетом. Чаще болезнь у собак протекает в легкой форме в виде угнетения и повышения температуры. К более серьезным признакам относятся повышение температуры, сыпь, мышечная слабость и болезненность, увеличение лимфатических узлов, может развиваться энцефалит. При отсутствии поражения центральной нервной системы выздоровление наступает через несколько дней.

У лошадей наиболее часто отмечают лихорадку, нервные явления (слабость в конечностях, частые спотыкания, нарушение координации, подергивание мышц, частичный паралич). После выздоровления у 17 % лошадей могут развиваться рецидивы и осложнения.

Для большинства птиц инфицированных птиц характерно латентное носительство, но некоторые, виды птиц, например вороны и сойки, быстро погибают.

Специфическая профилактика лихорадки Западного Нила для животных не разработана [7, с. 210].

У человека развитие симптомов также зависит от естественной резистентности. Наиболее подвержены болезни дети и люди в преклонном возрасте. Инкубационный период от 2 дней до 2 недель.

Вирус попадает в организм человека парэнтеральным путем, при укусах кровососущих членистоногих, при переливании крови, при трансплантации органов, вертикальным путем. В литературе имеются сообщения, что явные клинические признаки проявляются только у небольшого процента людей. У большинства людей болезнь протекает в латентной форме. При развитии клинических признаков наблюдается быстрая утомляемость, лихорадка, сильная головная боль, ригидность затылочных мышц, боль в мышцах, спине, рвота, диарея, иногда появляется боль в глазах, сыпь, воспаляются лимфатические узлы, неясность сознания, тремор, судороги, паралич. У детей признаки болезни можно спутать с простудой. Риск развития энцефалита у пожилых людей и людей со слабым иммунитетом более высокий и может привести к необратимым последствиям.

Диагноз ставят комплексно с учетом эпизоотологических, эпидемических данных, клинических, лабораторных исследований серологических методов диагностики.

В настоящее время специфическая профилактика терапия не разработаны, но в центре Гамалеи имеются все возможности для разработки вакцины.

Для недопущения возникновения и распространения болезни необходимо завозить животных и птиц из благополучных мест, ставить их на профилактическое карантинирование, во время которого проводить диагностическое обследование, своевременную обработку инсектицидами и репеллентами животных, контролировать развитие популяции комаров биологическими, химическими методами.

Для защиты людей от комаров рекомендуется использовать репелленты, например, ДЭТА от комаров, ДЭТА проф, рефтамид, москил спрей, циперметрин, Gardex аэрозоль реппелент и другие.

Для защиты животных можно использовать следующие препараты: Барс инсектоакарицидный, DOGSOAP FRESY SPRAY Срей-репеллент от комаров, блох и других кровососущих членистоногих, оксареп, оксамат, кюзол, фитодог спрей от блох, клещей, комаров и др.

Для борьбы с личинками комаров рекомендуются ларвициды: Биоларвицид 30, Биоларвицид 100, Бактицид, Ларвенол, Бактицид – микробиологическое средство, Vektobak и другие.

Таким образом, из вышесказанного следует, что лихорадка Западного Нила относится к природно-очаговым, трансмиссивным экзотическим болезням. а Источником возбудителя инфекции и резервуаром являются птицы, а основными переносчиками являются комары. К возбудителю чувствительны как птицы, животные, так и человек. Болезнь протекает как в латентной форме, так и в клинически выраженной и может заканчиваться смертью. Для недопущения возникновения и распространения болезни необходимо обрабатывать водоемы ларвицидами для предотвращения развития личинок комаров, животных репеллентами. Человеку в сезон активности кровососущих членистоногих необходимо обрабатывать одежду и открытые участки тела репеллентами, например, содержащими диэтилтолуамид. На приусадебных участках рекомендуется чаще менять воду в бассейнах и различных емкостях.

Библиографический список

1. Гречникова, В. Ю. О важности дезинфекции животноводческих помещений / В. Ю. Гречникова, И. А. Кондакова, А. В. Суханова // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 224-229.

2. Кондакова, И. А. Эпизоотическая ситуация по заразным болезням животных / И. А. Кондакова, В. Ю. Гречникова // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России : Материалы 73-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 апреля 2022 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 153-159.
3. Иванова, Е. В. Особенности противовирусного иммунитета / Е. В. Иванова, Е. А. Вологжанина // Актуальные вопросы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 14 июня 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 74-79.
4. Гноевая, Е. Р. Вирусы как одна из причин развития раковых заболеваний / Е. Р. Гноевая, Е. А. Вологжанина // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 29 октября 2020 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 64-69.
5. Игнатова, В. А. Эпизоотическая ситуация по болезням птиц / В. А. Игнатова, Ю. В. Ломова // Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 18 марта 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 99-103.
6. Ершова, В. А. Анализ инфекционной заболеваемости животных в России за 2022-2024 гг./ В. А. Ершова, Ю. В. Ломова // Перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 30 октября 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 111-116.
7. Крючкова, Н. Н. Особенности диагностики и лечения гельминтозов домашней птицы / Н. Н. Крючкова // Инновационное развитие аграрной науки: традиции и перспективы : материалы IV национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 22 октября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 210-215.
8. Использование малогабаритной ингаляционной камеры для группового лечения телят больных бронхопневмонией / О. Б. Сеин, С. М. Коломийцев, Н. В. Ванина, А. Н. Боженко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 8. – С. 88-92.
9. Черногаев, О. Г. Микробиологический контроль на молокоперерабатывающем заводе / О. Г. Черногаев, Л. В. Никулова // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, зоотехнии и экологии, Рязань, 20 марта 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 251-256.
10. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 292-296.

ВИРУС ЛИХОРАДКИ ЗАПАДНОГО НИЛА. ЛОШАДИ КАК ВТОРОСТЕПЕННЫЕ ХОЗЯЕВА

Вирусные инфекции распространяются среди людей и животных самими разнообразными способами. Арбовирусы – группа вирусов, передаваемых через укусы кровососущих членистоногих (песчаные мухи, комары, мокрецы, клещи) от животных человеку и обратно и вызывающих тяжело протекающие зоонозные заболевания. В крайне редких случаях возможна передача вирусов между людьми. Известно около 250 различных семейств вирусов, относящихся к группе арбовирусов. Эти вирусы вызывают природно-очаговые инфекции, закрепленные на определенной территории [1, с. 242]. Однако с развитием воздушного и водного транспорта, туризма ареал вирусов начинает расширяться, и сегодня регистрируют заболевания, которые еще вчера были нехарактерны для конкретной местности (вирус чикунгунья, вирус Зика, вирус Западного Нила). Арбовирусы занимают одно из лидирующих мест среди болезней, представляющих серьезную угрозу для здоровья человека и животных.

Одним из представителей арбовирусов является вирус лихорадки Западного Нила (West Nile Virus, WNV, Flaviviridae, Flavivirus), характеризующийся тяжелыми неврологическими расстройствами организма вплоть до летального исхода. Болезнь протекает по типу вспышек. Важно контролировать заболеваемость животных, птиц и людей по всему миру этим вирусом, знать о механизмах передачи и звеньях эпизоотической цепи при данном заболевании [2, с. 672]. Вирус представляет опасность и скоростью распространения, и в отдельных случаях высокой вирулентностью, в особенности для птиц.

Сам возбудитель представляет собой небольшую округлую одноцепочечную РНК-содержащую вирусную частицу, покрытую снаружи липидным чехлом с шипиками (суперкапсидом) размером 40–50 нм. Относительно устойчив в окружающей среде (низкие температуры, высыхание).

Болезнь распространена на территории Африки, на Ближнем Востоке, встречается в странах Европы, Северной Америки, Азии. Птицы могут переносить вирус на значительные расстояния. Передача вируса может происходить по цепочке: птицы – комары. К болезни восприимчивы лошади.

Первоначально вирус был выделен у женщины в 1937 году в районе Западного Нила в Уганде. Позже был обнаружен у птиц семейства голубеобразных в районе дельты Нила (1953 год) и до 1997 года не рассматривался как патогенный для птиц. В 1999 году вирус просочился в

США (г. Нью-Йорк), где закрепился на долгое время, предположительно с перелетными птицами, с импортными животными или с комарами, транспортируемыми с различными ввозимыми грузами. Клинически у животных заболевание проявлялось поражением головного мозга (энцефаломиелит лошадей). Патоген активно адаптировался к новым хозяевам и экосистемам.

Крупные вспышки болезни регистрировали и на территории Израиля, Туниса, Греции, России и Румынии. В России (Астраханская область, 1963 год) впервые вирус выделили из организма клеща *Hyalomma marginatum*, паразитирующем на грачах. При таком масштабном распространении трансмиссивной болезни стало ясно о возникновении серьезной опасности для людей всего мира. Миграционные пути птиц пролегают через местности, на которых свирепствовал вирус (в весенне-летний период - северное направление, летне-осенний период – южное направление). Изначально его регистрировали на определенной территории. Однако сейчас его ареал увеличивается.

Важно контролировать заболеваемость вирусом лихорадки Западного Нила не только людей, но и животных, птиц, способных сохранить в дикой природе возбудителя и стать резервуарными хозяевами или переносчиками для его дальнейшего распространения [3, с. 32]. Лошади могут выступать в роли потенциальных резервуарных хозяев данного вируса, что связано с массовым распространением и использованием этих животных. Однако при этом лошади становятся биологическими тупиками для вируса, т. к. в их организме вирус не может набрать «должную силу» для своего распространения. Птицы выступают в роли основных и одновременно резервуарных хозяев вируса в дикой природе, а комары являются переносчиками вируса. С 1999 года вирус признан возбудителем энцефалита у лошадей и птиц.

Для вирусов, передающихся трансмиссивно, важно наличие особых хозяев для дальнейшего существования и размножения. В случае вируса лихорадки Западного Нила такие взаимоотношения устанавливаются между птицами и комарами, т. е. между резервуарными хозяевами и переносчиками инфекции. При проникновении в организм птицы вирус начинает репродуцироваться и достигает максимальной концентрации в крови на протяжении нескольких дней (виремия). В большинстве случаев это приводит к формированию у птицы прочного иммунитета. Чувствительность к повторным заражениям данным вирусом снижается. В других случаях может развиваться клиническая картина болезни (симптомы миелоэнцефалита) и наступать смерть птицы [4, с. 11]. Это говорит о видовой предрасположенности к инфицированию вирусом лихорадки Западного Нила.

От больной птицы к здоровой болезнь передают комары (в основном рода *Culex*), поглощающие кровь вместе с вирусными частицами. Вирусы локализуются в слюнном аппарате переносчиков (комаров), где длительное время сохраняются и репродуцируются. И при последующем укусе комара будут незамедлительно переданы новым хозяевам. Так вирус будет распространяться на новые территории и увеличивать ареал своего

существования. Внутри популяции насекомых вирус передается трансовариально (от имаго яйцам), т. е. вертикальный путь передачи.

У человека возможна передача инфекции при грудном вскармливании, трансплацентарная передача от инфицированной матери плоду (один случай), при трансплантации органов и тканей, переливании крови. Установлены случаи заражения вирусом лабораторного персонала при работе с инфицированным материалом, кровью, тканями.

Люди, лошади при данной инфекции расцениваются как случайные или второстепенные хозяева. Вирус не способен накопиться в крови в достаточных для его распространения количествах. Поэтому млекопитающие сохраняют чувствительность к инфицированию вирусом, но не могут его передавать как это происходит у естественно восприимчивых хозяев – птиц.

У людей и животных болезнь может сопровождаться клиническими проявлениями, не в такой степени как у птиц (менее выражены). В основном инфекция протекает бессимптомно (около 80 % случаев). Однако у других 20 % вирус может привести к патологиям различной степени тяжести. Устанавливают подъем температуры (лихорадочное состояние), головные и мышечные боли, угнетение, рвоту, увеличение лимфатических узлов, появление сыпи на коже. В тяжелых случаях состояние ухудшается, высокая температура не спадает, отмечают ригидность шеи, сильные головные боли, судороги, тремор, коматозное состояние (менингит Западного Нила или полиомиелит Западного Нила).

При поведении серодиагностики в неблагополучной по болезни местности установили наличие в организме различных животных (жвачные, плотоядные) высокого титра антител к вирусу без выраженного клинического сопровождения. В некоторых случаях отмечают развитие симптомов болезни.

У лошадей диагностировать болезнь затруднительно, что связано со схожестью клинической картины с другими неврологическими и инфекционными заболеваниями. Необходимо провести серологические исследования (реакция нейтрализации), позволяющие обнаружить в крови животных вируснейтрализующие антитела к вирусу. Титр 1:10 уже расценивается как положительный результат (возможны ложноположительные результаты ввиду родства с другими вирусами из семейства Flaviviridae). Дополнительно проводят реакцию бляшкообразования, иммуноферментный анализ. Выявление в крови животных иммуноглобулинов класса М говорит об активно протекающем инфекционном процессе (титр 1:400 характеризует острую фазу инфекции). Антитела этого класса сохраняются в организме около двух месяцев после заражения. Это позволяет отличить больных животных (инфицирование) от иммунных (вакцинация), в организме которых циркулируют иммуноглобулины класса G не менее одного года.

При проведении вирусологических исследований отбирают кровь, спинномозговую жидкость и головной мозг. Ставят полимеразную цепную реакцию для выявления вирусной РНК, однозначно подтверждающей наличие вируса в организме. Возможно культивирование вируса на культурах клеток.

Для предупреждения распространения вируса лихорадки Западного Нила проводят уничтожение переносчиков (комаров, moskitov). Борьбу проводят против личиночных стадий насекомых, обитающих в стоячих водоемах и имаго. Применяют инсектициды, репелленты для предотвращения нападения насекомых на людей и животных. Устанавливают защитные ограждения и сетки. Время пребывания животных на открытой местности ограничивают в вечернее и ночное время. Места пребывания животных дезинфицируют. Важно уведомлять местные службы о появлении на территории мертвых птиц.

Для лошадей разработаны инактивированные и рекомбинантные вакцинные препараты, обеспечивающие прочный длительный иммунитет при соблюдении графика вакцинации. Это самый действенный метод защиты животных от инфекции. Иммунизации подвергаются лошади независимо от возраста, пола или породы, обитающие в неблагополучной местности по болезни.

Инактивированная вакцина содержит убитый вирус, не способный инфицировать чувствительные клетки, но провоцирующий выработку организмом противовирусных антител. Изначально проводят двух – трехкратную обработку животных с интервалом в 3–4 недели весной или осенью. В последующем прививают лошадей ежегодно (однократно).

Рекомбинантные вакцины подразумевают встроенный генетический аппарат необходимого вируса в тело другого инфекционного агента. В этом случае исключается любой риск инфицирования чувствительных клеток. Иммунитет формируется более прочный и продолжительный.

Обработку животных биопрепаратами рекомендуется закончить до активного лета насекомых, чтобы на момент возможного инфицирования вирусом через укусы комаров в организме уже был достаточный уровень противовирусных антител.

Просветительная деятельность местных работников ветеринарных, медицинских служб позволяет донести информацию до населения (фермеры, владельцы животных) в доступном формате об опасности вируса, мерах профилактики.

С прогностической целью важно отслеживать численность насекомых и проводить серологические исследования диких животных и в особенности птиц на наличие противовирусных антител против вируса лихорадки Западного Нила. Это позволяет в короткие сроки вычислить неблагополучный очаг и принять соответствующие меры для предупреждения дальнейшего распространения инфекции.

Библиографический список:

1. Русев, И. Т. Кровососущие комары урбанизированных биоценозов и их роль в циркуляции вирусов лихорадки Западного Нила / И. Т. Русев, В. Н. Закусило, В. Д. Винник // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: Биология, химия. - 2011. - Т. 24 (63). № 2. - С. 240–248.

2. Островский, А. М. Кровососущие комары и мошки - переносчики вируса лихорадки Западного Нила в Беларуси / А. М. Островский // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2015. - Т. 1. № 8. - С. 671–675.

3. Кузнецова, Т. В. Роль животных в циркуляции и распространении вируса лихорадки Западного Нила / Т. В. Кузнецова, А. М. Дмитриевский, М. В. Кулемин // Ветеринария. - 2019. - № 10. - С. 30–33.

4. Эпидемиологическая ситуация и прогноз заболеваемости лихорадкой Западного Нила на территории Российской Федерации / Д. К. Львов, С. Т. Савченко, В. В. Алексеев, А. В. Липницкий и др. // Проблемы особо опасных инфекций. - 2008. - № 1 (95). - С. 10–12.

5. Крапчатов, И. И. Экологические факторы и здоровье населения / И. И. Крапчатов, О. А. Антошина // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 61-66.

6. Мирошниченко, О. Н. Коневодство : учебное пособие / О. Н. Мирошниченко, Э. Э. Дорохина. – Курск : Курский ГАУ, 2023. – 131 с.

7. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 292-296.

8. Эффективное лечение острого асептического тендовагинита у лошадей / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. А. Купцова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 25-33.

9. Влияние таурина и янтарной кислоты на рост цыплят-бройлеров / В. М. Бачинская, Д. В. Гончар, А. А. Попова, Н. А. Бачинская // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2024. – Т. 2, № 11. – С. 39-45.

10. Гистологические показатели мышц цыплят-бройлеров при добавлении в рацион витаминизированного комплекса «Нитаминол» / В. М. Бачинская, А. А. Дельцов, Н. А. Бачинская, А. А. Попова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2025. – № 2. – С. 78-85.

*Мешков И.Г., студент 4 курса
направление подготовки 36.03.01
Ветеринарно-санитарная экспертиза
Бачинская В.М., д.б.н. доцент
Лебедев А.М., к.х.н., ведущий науч. сотрудник
консультант ФГБУ ВГНКИ
РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ*

СКОРОСТЬ ВЫВЕДЕНИЯ ПЕСТИЦИДА ХЛОРПИРИФОСА ИЗ ТУШЕК И СУБПРОДУКТОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Ветеринарно-санитарная экспертиза имеет широкую область объектов изучения, которые включают в себя пищевые, сырьевые продукты животного происхождения, продукцию растениеводства, а также научную область познания. В сельском хозяйстве и в быту применяются различные пестициды для защиты растений от вредителей, а также жилища от насекомых. Мониторинг их содержания и определение остаточных количеств является актуальной задачей в настоящее время. При рассмотрении цепи попадания пестицидов в пищевые продукты, главной проблемой является загрязненность почвы, на которой выращиваются корма для сельскохозяйственных животных. Последние годы в нашей стране ознаменовались бурным развитием химической промышленности и использовании ее во всех отраслях народного хозяйства, что привело к широкомасштабному загрязнению водных и почвенных ресурсов [1].

К сожалению, люди, работающие с веществами защиты растений, подвергаются риску, особенно в случаях непреднамеренной утечки.

Население в целом, особенно дети, в основном подвергаются риску из-за воздействия окружающей среды и бытовых условий. Кроме того, возможны различные физические процессы, связанные с типами и условиями такого воздействия [2]. Основные цели чрезмерного использования пестицидов — предотвращение потерь, вызванных вредителями, и поддержание качества продукции в сельском и лесном хозяйстве. Для каждого пестицида разработан регламент его применения, где обозначается срок ожидания, после которого полученная продукция становится безопасной для человека и животных.

Так же замечено, что при совместном использовании пестицидов на растениях возникает «эффектом потенцирования», что означает усиление их действия на вредные объекты и при использовании пестицидов в смеси, в некоторых случаях, наблюдается возрастание их отрицательного действия на организм теплокровных животных [3]. Научно установлено, что устойчивые пестициды, предотвращая дальнейшее распространение и борясь с различными болезнями, вредителями и сорной растительностью на сельскохозяйственных угодьях, воздействуют крайне негативно и угнетающе на почвенную биоту.

Остаточные дозы ядохимикатов их часто поступают в виде примесей в реки и озера, попадают в продукты питания, нанося непоправимый урон организму человека и животных [4]. Чрезмерное использование этих

пестицидов является одним из основных источников загрязнения окружающей среды и оказывает крайне негативное влияние на нашу экосистему и здоровье человека. Биомониторинг окружающей среды и здоровья человека — ключевой шаг в борьбе с вредным воздействием этих пестицидов. В мире используются различные виды пестицидов. Их классифицируют по различным критериям, таким как механизм действия, химический состав, токсичность, происхождение, а также в зависимости от того, какой вредитель является целью. В международном законодательстве установлены нормативы относительно остаточного содержания пестицидов. Необходимость обеспечения продовольственной безопасности в условиях роста населения, изменения климата и ограниченных ресурсов требует от производителей, потребителей и государственных органов совместных усилий для разработки и внедрения устойчивых и безопасных методов производства.

В данной работе проводилось исследование на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» в отделе безопасности пищевой и кормовой продукции, а также на кафедре Морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Для эксперимента были отобраны цыплята-бройлеры возрастом 3-4 недели 90 голов. Каждую группу разделили на 20 голов, контроль составил 10 голов. Определение остаточных количеств согласно МУ А-1/087 «Методические указания по определению пестицидов (включая фунгициды, инсектициды и акарициды) в пищевой продукции и кормах с использованием метода газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием».

Субъектом исследования являлся пестицид Хлорпирифос, который вводился птицам орально согласно плану эксперимента. Сегодня он один из самых распространённых фосфорорганических инсектицидов в мире. Представляет собой фосфорорганическое соединение, входящее в состав как основное действующее вещество в состав многих пестицидных препаратов и средств бытовой химии, используется в промышленности, в частности в строительной отрасли [5].

Исследование состоит из 3 фаз: Первая фаза исследования на животных, включает поступление, карантинирование, введение хлорпирифоса, убой после его применения на 6, 8, 10, 12 и 16 день эксперимента и отбор у них органов и тканей для исследования.

Вторая фаза лабораторных исследований, включает анализ распределения и накопления хлорпирифоса с использованием оборудования ГХ-МС на 0, 6, 8, 10, 12 и 16 день эксперимента; Третья фаза обработки результатов исследования и составления отчета. Каждой птице вводилась перорально доза 10 мкг/кг. Дизайн исследования включает:

День (-14): отбор проб корма и воды

День (-7): поступление животных в виварий, осмотр животных ветеринарным врачом, начало карантина.

День (-1): повторный осмотр животных ветеринарным врачом, взвешивание и распределение животных по группам.

День (0): Убой контрольных животных, отбор печени, почек, мышечной и жировой ткани, помёта, гомогенизация органов и тканей для ГХ-МС.

День (+1): Первое оральное введение препарата ХПС животным.

День (+2): Второе оральное введение препарата ХПС животным.

День (+3): Третье оральное введение препарата ХПС животным.

День (+4): Четвертое оральное введение препарата ХПС животным.

День (+5): Пятое оральное введение препарата ХПС животным.

День (+6): Убой контрольных и подопытных животных для каждой группы. Отбор печени, почек, мышечной и жировой ткани на ГХ, гомогенизация органов и тканей для ГХ.

День (+7): Наблюдение за животными.

День (+8): Убой контрольных и подопытных животных для каждой группы. Отбор печени, почек, мышечной и жировой ткани на ГХ, гомогенизация органов и тканей для ГХ.

День (+9): Наблюдение за животными.

День (+10): Убой контрольных и подопытных животных для каждой группы. Отбор печени, почек, мышечной и жировой ткани на ГХ, гомогенизация органов и тканей для ГХ.

День (+11): Наблюдение за животными.

День (+12): Двенадцатое оральное введение ХПС животным.

Таблица 1 – Результаты исследований, мкг/кг.

Мкг/кг		День 6	День 8	День 10	День 12	День 16
		Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее
Контроль	Кожа-жир	5,3	1,25	0,833333	1	0
	Мясо	1,3	0	0	0	0
	Почки	2,466667	0	0	0	0
	Печень	1,766667	0	0	0	0
Хлорпирифос	Кожа-жир	47,86667	28	19,5	7,1	2,3
	Мясо	1,5	0,5	1,15	0	0
	Почки	4,366667	1,1	1,6	0	0
	Печень	3,633333	0	1,35	0	0

Убой контрольных и подопытных животных для каждой группы. Отбор печени, почек, мышечной и жировой ткани на ГХ, гомогенизация органов и тканей для ГХ.

День (+13): Наблюдение за животными.

День (+14): Наблюдение за животными.

День (+15): Наблюдение за животными.

День (+16): Убой контрольных и подопытных животных для каждой группы. Отбор печени, почек, мышечной и жировой ткани с кожей на ГХ, гомогенизация органов и тканей для ГХ. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Результаты: максимально допустимый уровень пестицидов в мясной продукции по ТР ТС 021/2011 -- 0,1 мг/кг [6]. После проведенного хроматографического исследования, можно сделать вывод, о зависимости накопления и выведения пестицидов из тканей бройлера. Учитывая, что птиц

кормили зараженным кормом 5 дней, после этого на 6 день был произведен убой, средняя концентрация вещества составляла около 0,014 мг/кг. На 8 день 0,01 мг/кг, на 16 день менее 0,001 мг/кг. Исходя из полученных данных, продукция пригодна к реализации.

Библиографический список

1. Черятова Ю.С. Эвтрофикация и ее последствия / Ю.С. Черятова, З.Л. Пашалиев, Д.Г. Разуваева // Биосферное хозяйство: теория и практика. – 2023. – № 3(56). – С. 54-59.
2. Дорожкина, Л. А. Применение гербицидов и регуляторов роста в защите растений : Учебное пособие / Л. А. Дорожкина, Л. М. Поддымкина. – Москва : Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2021. – 206 с.
3. In Vitro Study of the Effects of Pesticide Mixtures Used in Maize Cultivation in Ecuador / A.P Arévalo-Jaramillo, J.E Guamán Hurtado, G. Cevallos-Solorzano, Bailon-Moscoso, N. // Toxics. 2025, Vol. 13, pp. 530.
4. Черятова, Ю.С. Эвтрофикация и ее последствия / Ю.С. Черятова, З.Л. Пашалиев, Д.Г. Разуваева // Биосферное хозяйство: теория и практика. – 2023. – № 3(56). – С. 54-59.
5. Салига, Ю.Т. Потенційна нейротоксичність хлорпірифосу і способи її вивчення / Ю. Т. Салига // Медична хімія, – 2009. – Том 11, №4. – С. 69–72.
6. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями на 22 апреля 2024 года) : утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320560#7D20K3> (дата обращения: 10.03.2026).
7. Гастроэнтерит собак: диагностика, лечение и профилактика / К. С. Баслакова, И. М. Семенова, Ю. В. Степанова [и др.] // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений молодых ученых в животноводстве, ветеринарной медицине и экологии : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 08 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 18-23.
8. Сидорова, Н. В. Сравнительная оценка хозяйственно-продуктивных качеств цыплят-бройлеров / Н. В. Сидорова, Л. И. Кибкало // Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 11 марта 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 221-226.
9. Особенности применения баковых смесей пестицидов и удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур / А. А. Кунцевич, А. А. Соколов, Н. Е. Лузгин [и др.] // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации, Рязань, 29 января 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 113-119.

10. Игнатьева, Е.А. Качество и безопасность пищевой продукции / Е.А. Игнатьева, А.С. Карелин, О.А. Карелина // Перспективные научные исследования высшей школы : материалы III Всероссийской студенческой научной конференции. Рязань, 15 мая 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. С. 154-155.

11. Ломова, Ю. В. Исследование биопленок и некультивируемых микроорганизмов при болезнях органов пищеварения птиц / Ю. В. Ломова, Л. Б. Байбикова, Е. М. Ленченко // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 апреля 2020 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 88-92.

12. Эффективное лечение острого асептического тендовагинита у лошадей / К. А. Герцева [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 25-33.

13. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 292-296.

УДК 636.619

*Никулова Л.В., к.б.н., доцент
Еришова В.А., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
Пряхина О.Ю. преподаватель ФСП и ДОО
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ТОКСИКОЗЫ У СОБАК И КОШЕК

Случайные интоксикации препаратами из домашней аптечки остаются одной из ведущих причин острых отравлений мелких домашних животных во всем мире. Рост доступности сильнодействующих лекарств, повышение информированности владельцев о возможности лечения хронических заболеваний у питомцев, а также недооценка рисков, связанных с видовыми особенностями фармакокинетики, формируют устойчивую эпидемиологическую тенденцию. В отличие от пищевых отравлений или контакта с бытовой химией, интоксикация медикаментами часто представляет собой токсикологическую urgentную ситуацию, требующую от ветеринарного врача не только навыков интенсивной терапии, но и глубокого понимания специфических патофизиологических механизмов, лежащих в основе поражения органов-мишеней. Особую опасность представляют препараты, обладающие узкой терапевтической широтой у человека, но еще более выраженной токсичностью у животных из-за различий в скорости метаболизма, пути элиминации и чувствительности рецепторов. В данной статье детально

рассматриваются три наиболее клинически значимые и потенциально летальные группы таких веществ: нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), современные антидепрессанты и психостимуляторы.

Нестероидные противовоспалительные средства, такие как ибупрофен и напроксен, являются одними из самых распространенных причин тяжелых отравлений у собак и кошек. Их опасность часто недооценивается владельцами, считающими эти препараты безобидными обезболивающими. Патофизиология их токсичности многокомпонентна и вытекает из фундаментального различия в метаболизме между человеком и животными, в первую очередь, кошками. У человека основным путем биотрансформации многих НПВС является глюкуронизация с последующей почечной экскрецией. У собак, и особенно у кошек, активность уридиндифосфат-глюкуронозилтрансфераз (UGT) в отношении этих субстратов крайне низка, что приводит к резкому увеличению периода полувыведения препарата – у кошек для ибупрофена он может превышать 40 часов против 2-4 часов у человека. Это обуславливает кумуляцию вещества при повторном или даже однократном приеме средней дозы [1, с.24].

Основной механизм токсичности связан с неселективным ингибированием изоферментов циклооксигеназы (ЦОГ-1 и ЦОГ-2). Подавление конститутивной ЦОГ-1 приводит к дефициту цитопротективных простагландинов (в первую очередь, PGE2 и PGI2) в слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта. Это нарушает целостность защитного слизистого барьера, снижает секрецию бикарбонатов и кровотока в подслизистом слое, делая слизистую уязвимой для действия соляной кислоты и пепсина. Результатом становятся острые эрозивно-язвенные поражения желудка и двенадцатиперстной кишки, которые могут осложняться перфорацией и развитием перитонита [1, с. 26].

Более грозным и часто необратимым осложнением является нефротоксичность. В почках простагландины играют ключевую роль в ауторегуляции почечного кровотока, особенно в условиях гиповолемии, стресса или активации ренин-ангиотензиновой системы. Ингибирование их синтеза НПВС приводит к выраженной вазоконстрикции афферентных артериол клубочков и ишемии почечной паренхимы. У кошек, имеющих от природы более низкую скорость клубочковой фильтрации и повышенную зависимость почечного кровотока от вазодилатирующих простагландинов, этот эффект выражен максимально. Развивается острый тубулярный некроз, клинически проявляющийся острой почечной недостаточностью (ОПН) с олигурией или анурией. Прямое токсическое действие некоторых НПВС и их метаболитов на клетки почечных канальцев усугубляет повреждение [2, с. 46].

Клиническая картина отравления НПВС имеет двухфазный характер. Первая, гастроинтестинальная фаза, развивается в течение 2-6 часов после приема препарата. Наблюдается острая рвота, часто с примесью крови («кофейной гущей»), гиперсаливация, анорексия, абдоминальная боль, мелена. При отсутствии адекватной помощи через 24-72 часа начинается вторая, ренальная фаза. Появляются признаки ОПН: прогрессирующая летаргия, депрессия, анорексия, повторная рвота, олигурия, обезвоживание. В

биохимическом анализе крови отмечается резкий подъем уровня мочевины, креатинина и фосфора. Может развиваться метаболический ацидоз. В отдельных случаях, особенно при приеме сверхвысоких доз, наблюдаются неврологические симптомы (атаксия, судороги, кома), связанные с метаболическими нарушениями и, возможно, прямым нейротоксическим действием [2, с. 47].

Терапия отравления НПВС требует агрессивного и многопланового подхода. Первым и критически важным этапом является деконтаминация желудочно-кишечного тракта. Если с момента проглатывания прошло менее 2 часов и у животного нет выраженных неврологических нарушений, необходимо вызвать рвоту (например, 3 % раствором перекиси водорода из расчета 1-2 мл/кг, или апоморфином). За этим следует введение многократных доз активированного угля (1-2 г/кг каждые 4-6 часов в первые сутки), который эффективно сорбирует препараты, подвергающиеся энтерогепатической циркуляции, как напроксен. Патогенетическая терапия направлена на защиту слизистой ЖКТ и поддержание почечной функции. Для гастропротекции применяются ингибиторы протонной помпы (омепразол 0.5-1 мг/кг в/в или п/о 1 раз в сутки) как наиболее мощные средства, и сукральфат (0.25-1 г на животное каждые 8 часов), образующий защитную пленку на поверхности эрозий. Поддержание почечной перфузии обеспечивается активной внутривенной инфузионной терапией кристаллоидами (например, раствором Рингера) с целью достижения и поддержания диуреза на уровне не менее 1-2 мл/кг/час. Необходим тщательный мониторинг диуреза, уровня электролитов (особенно калия) и показателей азотемии. При развитии олигурической или анурической ОПН прогноз резко ухудшается, и может потребоваться экстракорпоральная детоксикация (гемодиализ, перитонеальный диализ) [3, с. 189].

Современные антидепрессанты, в частности селективные ингибиторы обратного захвата серотонина (СИОЗС: сертралин, флуоксетин, пароксетин, циталопрам) и атипичный антидепрессант бупропион, представляют собой вторую по значимости группу опасных для животных лекарств. Их токсичность связана с мощным воздействием на моноаминергические системы мозга [3, с. 203].

Отравление препаратами группы СИОЗС приводит к развитию угрожающего жизни состояния – серотонинового синдрома. В его основе лежит избыточная стимуляция постсинаптических серотониновых рецепторов (в первую очередь, 5-НТ1А и 5-НТ2А) в центральной нервной системе и на периферии. Это происходит из-за блокады обратного захвата серотонина пресинаптическим нейроном, а в случае некоторых препаратов (например, флуоксетина) – также из-за слабого прямого агонизма к рецепторам. Усиливают синдром особенности метаболизма: так, флуоксетин превращается в норфлуоксетин, период полувыведения которого у собак может достигать 4 дней, обуславливая длительное и тяжелое течение интоксикации [4, с. 80].

Клиническая триада серотонинового синдрома включает: Нервно-мышечные нарушения: генерализованный тремор, мышечную ригидность

(особенно в области конечностей и нижней челюсти), миоклонические подергивания, гиперрефлексия, нарушение координации; Вегетативную дисфункцию: выраженную гипертермию (температура может превышать 41°C), тахикардия, тахипноэ, гипертензия, расширение зрачков (мидриаз), диарея; Психические изменения: первоначальное возбуждение, тревожность, дезориентация, которые по мере прогрессирования сменяются угнетением сознания, сопором и комой [4, с. 82].

Диагноз основывается на данных анамнеза (доступ к препарату) и характерной клинической картине. Лабораторная диагностика носит вспомогательный характер и направлена на выявление осложнений (рабдомиолиз, ДВС-синдром) [4, с. 84].

Ципрогептадин, неселективный антагонист серотониновых рецепторов, является антидотом выбора. Рекомендуемая доза для собак составляет 1.1 мг/кг перорально или через назогастральный зонд, при необходимости введение можно повторить каждые 6-8 часов. Для кошек доза составляет 2-4 мг на животное. Его раннее применение может значительно сократить продолжительность и тяжесть синдрома. Параллельно проводится агрессивная симптоматическая терапия: активное охлаждение при гипертермии, инфузия для коррекции дегидратации и ускорения экскреции, контроль судорог бензодиазепинами (диазепам 0.5-2 мг/кг в/в). При тяжелой мышечной ригидности и гипертермии может потребоваться применение миорелаксантов (метокарбамол) [5, с. 156].

Отравление бупропионом протекает по иному сценарию. Этот препарат является ингибитором обратного захвата норадреналина и дофамина, а также неконкурентным антагонистом никотиновых ацетилхолиновых рецепторов. Его токсичность характеризуется мощной стимуляцией ЦНС и сердечно-сосудистой системы. Клиническая картина разворачивается стремительно: уже через 30-60 минут после проглатывания наблюдаются слюнотечение, рвота, возбуждение, тремор, быстро переходящие в серийные или непрерывные генерализованные тонико-клонические судороги. Эти судороги отличаются высокой резистентностью к стандартной противосудорожной терапии. Одновременно развиваются тяжелые сердечно-сосудистые нарушения: выраженная синусовая тахикардия, желудочковые аритмии, артериальная гипертензия, которые могут привести к кардиогенному шоку. Специфического антидота не существует. Основные усилия должны быть направлены на купирование судорожного статуса. Стартовая терапия – бензодиазепины (диазепам, мидазолам), но часто требуется переход на постоянную инфузию пропофола или даже ингаляционную анестезию для контроля над приступами. Для контроля аритмий может применяться лидокаин. Непрерывный мониторинг ЭКГ и артериального давления обязателен [5, с. 157].

Метилфенидат, психостимулятор, применяемый при синдроме дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ), структурно схож с амфетаминами и представляет огромную опасность для животных даже в дозе одной таблетки. Его основной механизм действия – мощное ингибирование обратного захвата дофамина и, в меньшей степени, норадреналина в пресинаптических

терминалях, что приводит к резкому увеличению их концентрации в синаптической щели и чрезмерной стимуляции соответствующих рецепторов. Это вызывает генерализованную адренергическую реакцию организма [5, с. 159].

Клинические признаки развиваются в течение первого часа после приема и быстро прогрессируют: со стороны ЦНС: Начальная гиперактивность, беспокойство, тремор, мышечная ригидность, стереотипные движения (например, постоянное хождение). Очень быстро это состояние переходит в тяжелые, трудно купируемые судороги; со стороны сердечно-сосудистой системы: Резкая синусовая тахикардия, часто с частотой сердечных сокращений свыше 200 уд/мин, выраженная системная гипертензия, нарушения ритма (желудочковые экстрасистолы). Впоследствии может наступить истощение резервов и развитие коллапса [5, с. 161].

Прочие симптомы: Гипертермия (как результат мышечной активности и нарушения центра терморегуляции), мидриаз, тахипноэ, рвота [5, с. 161].

Специфического антидота нет. Терапия направлена на контроль двух основных угроз: судорог и адренергического криза. Контроль судорог: Препараты выбора – бензодиазепины. При их неэффективности немедленно переходят на пропофол. Важное предостережение: категорически противопоказано использование фенотиазиновых нейролептиков (ацепромазин), так как они могут усугубить гипотензию, обладают проаритмогенным действием и снижают судорожный порог. Контроль адренергических эффектов: Ключевую роль играют адреноблокаторы. Препаратом выбора является пропранолол (неселективный β - и слабый α_1 -адреноблокатор) в дозе 0.02-0.06 мг/кг медленно внутривенно с титрованием до эффекта. Он эффективно снижает и тахикардию, и артериальное давление. Альтернативой может служить лабеталол (α - и β -блокатор) в дозе 0.2-0.5 мг/кг в/в. При изолированной тахикардии без тяжелой гипертензии можно использовать короткодействующий кардиоселективный β_1 -блокатор эсмолол [6, с. 33].

Симптоматическая терапия: Активная инфузия, охлаждение, коррекция ацидоза, мониторинг газового состава крови [6, с. 33].

Отравления лекарственными препаратами, предназначенными для человека, представляют собой сложную диагностическую и терапевтическую задачу в ветеринарной практике. Их успешное разрешение требует от врача системного подхода, основанного на понимании специфических патофизиологических механизмов (нефротоксичность НПВС, серотониновый синдром, адренергическая буря), умении быстро идентифицировать характерные клинические синдромы и знании современных протоколов, включающих как специфические антидоты (ципрогептадин), так и патогенетическую терапию (адреноблокаторы при отравлении стимуляторами). Особое внимание следует уделять видовой чувствительности, помня о катастрофической уязвимости кошек к НПВС. Прогноз напрямую зависит от скорости обращения, дозы принятого вещества и своевременности начала интенсивной терапии. Главным же методом борьбы с этой проблемой остается

активная просветительская работа с владельцами, направленная на формирование ответственного отношения к хранению любых медикаментов в доме, где есть животные.

Библиографический список

1. Глазер, Е. А. Случай отравления кошки нестероидным противовоспалительным препаратом (ибупрофен) с развитием острой почечной недостаточности / Е. А. Глазер, В. К. Кондратьев // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2020. – № 4. – С. 23–27.
2. Деева, А. В. Серотониновый синдром у собаки при отравлении антидепрессантом из группы СИОЗС: клинический случай и обзор литературы / А. В. Деева, И. С. Логинов // Ветеринарная медицина. – 2021. – № 3-4. – С. 44–48.
3. Карпов, В. А. Токсикология лекарственных средств для мелких домашних животных: справочное пособие для ветеринарных врачей / В. А. Карпов. – Санкт-Петербург : ГИППОКРАТЪ, 2019. – 287 с.
4. Мальцева, М. Н. Сравнительная оценка токсичности ибупрофена и напроксена для собак: экспериментальное исследование / М. Н. Мальцева, П. Р. Семенов // Бюллетень сибирской науки. – 2022. – Т. 12, № 1. – С. 78–85.
5. Фомин, Д. В. Особенности клиники и терапии острых отравлений психостимуляторами (метилфенидат, амфетамины) у собак / Д. В. Фомин // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной медицины». – Москва, 2023. – С. 156–162.
6. Шайхаев, Р. И. Применение ципрогептадина в комплексном лечении серотонинового синдрома при отравлении животных антидепрессантами / Р. И. Шайхаев // Ветеринарный врач. – 2019. – № 5. – С. 31–34.
7. Никулова, Л. В. Токсикология и ее роль в системе подготовки специалистов в области ветеринарии / Л. В. Никулова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 2(18). – С. 6-9.
8. Никулова, Л. В. Статистическая оценка острых отравлений у животных 2018-2020 годы / Л. В. Никулова, Э. О. Сайтханов, М. Н. Британ // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2021 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 121-125.
9. Иванюк, В. П. Лабораторная диагностика микотоксикозов животных (обзор литературы) / В. П. Иванюк, Г. Н. Бобкова // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: сборник трудов международной научно-практической конференции. – Брянск, 2020. - С. 195-200.
10. Гастроэнтерит собак: диагностика, лечение и профилактика / К. С. Баслакова [и др.] // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений молодых ученых в животноводстве, ветеринарной медицине и

экологии: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 08 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 18-23.

11. Бледнова, А. В. Особенности коррекции пищевой аллергии у кошек и собак / А. В. Бледнова, Е. А. Ивакина // Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 11–13 декабря 2019 года. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 269-272.

12. Анализ видового состава лекарственных растений Рязанской области, содержащих алкалоиды / Е.В. Зотова [и др.] // Научно-практические достижения молодых ученых как основа развития АПК в условиях интенсификации производства и техногенного пресса: материалы Национальной студенческой научно-практической конференции. Рязань, 15 марта 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 140-146.

13. Ломова, Ю. В. Оценка степени тяжести калицивироза у кошек по клиническим признакам / Ю. В. Ломова, Е. Д. Волкова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 288-293.

14. Влияние таурина и янтарной кислоты на рост цыплят-бройлеров / В. М. Бачинская, Д. В. Гончар, А. А. Попова, Н. А. Бачинская // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2024. – Т. 2, № 11. – С. 39-45.

15. Гистологические показатели мышц цыплят-бройлеров при добавлении в рацион витаминизированного комплекса «Нитаминол» / В. М. Бачинская, А. А. Дельцов, Н. А. Бачинская, А. А. Попова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2025. – № 2. – С. 78-85.

*Попова А.А., студент 3 курса
направление подготовки 36.03.01
Ветеринарно-санитарная экспертиза
ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, РФ,
Бачинская Н.А.,
ФГБУ «ВГНКИ», г. Москва, РФ
Бачинская В.М., д.б.н., доцент, заведующий кафедрой
морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы
ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ*

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВИТАМИННОГО КОМПЛЕКСА НА ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Современное птицеводство является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей агропромышленного комплекса, обеспечивающей население высококачественными диетическими продуктами питания [2,3]. В условиях импортозамещения и возрастающего спроса на продукцию животноводства особую актуальность приобретает задача увеличения объемов производства мяса птицы при одновременном повышении его биологической полноценности и безопасности [8,10].

Важнейшим фактором, лимитирующим продуктивность сельскохозяйственной птицы, является обеспеченность рационов комплексом витаминов, выполняющих функции катализаторов биохимических процессов, регуляторов обмена веществ и факторов неспецифической резистентности организма [1]. Витамины участвуют в синтезе ферментов и гормонов, формировании иммунного ответа, а также оказывают непосредственное влияние на интенсивность роста, конверсию корма и мясные качества бройлеров [4,7].

В связи с этим, поиск и научное обоснование применения эффективных витаминных препаратов и биологически активных добавок, способствующих оптимизации обменных процессов, повышению естественной резистентности и реализации продуктивного потенциала птицы, является одной из приоритетных задач современной ветеринарной науки и практики [5,6].

Цель исследования: дать научное и практическое обоснование применения биостимулятора «Нитамин» на зоотехнические показатели птицы, а также получение экологически чистой и безопасной продукции птицеводства.

Материалы и методы

Исследование осуществлялось на базе вивария кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина. В качестве объекта исследования использовались суточные цыплята-бройлеры кросса «Смена – 9», полученные от ООО "Майские просторы" (г. Сергиев Посад).

На первом этапе проводилась апробация различных дозировок кормовой добавки «Нитамин». Для этого были сформированы три опытные группы (по 10 особей в каждой), получавшие препарат с водой в концентрациях 0,1 мл, 1 мл и 10 мл на 1 литр воды соответственно.

Выбор данных концентраций обусловлен их распространенностью в практике отечественных и зарубежных исследователей при применении поливитаминных комплексов для птицы. В результате экспериментальной апробации установлено, что оптимальной и наиболее действенной для данного кросса птиц является дозировка 1 мл/л. В связи с этим в дальнейшем изложении представлены результаты, полученные при использовании именно этой концентрации.

Результаты исследования

Использование биостимулятора «Нитамин» способствует оптимизации физиологических и биохимических процессов в организме птицы. Объективными критериями данного воздействия служат показатели продуктивности, в частности динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров на протяжении всего эксперимента. Результаты изменения живой массы цыплят-бройлеров в ходе опыта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика и среднесуточные приросты живой массы тела цыплят-бройлеров (n = 20, M±m)

Показатели	Опыт	Контроль
Посажено бройлеров, голов	20	20
Поступило на убой, голов	20	20
Количество суток содержания	35	35
Сохранность, %	100	100
Масса головы (г):		
1 сутки	43,04±3,03	42,66±2,46
7 суток	93,75±7,72	85,45±5,39
14 суток	165,60±18,72	149,20±20,91
21 сутки	447,00±34,90	406,00±38,81
28 суток	1438,00±108,20	1322,00±86,96
42 суток	2412,00±125,70	2264,0±150,23
%	106,5	100
Среднесуточный прирост, (г)	57,43	53,90
Валовый прирост, массы за 42 суток	48240,0	45280,0

На начальном этапе эксперимента различий по массе тела между цыплятами контрольной и опытной групп практически не наблюдалось: показатели составляли 42,66 г и 43,04 г соответственно.

Введение в рацион биостимулятора «Нитамин» обусловило более интенсивный рост опытной птицы. Уже к 7-суточному возрасту их живая масса превысила контрольные значения на 9,7 %. В последующие периоды

преобладание по массе сохранялось: в 14 суток оно достигло 11 %, в 21 сутки — 10,1 %, в 28 суток — 8,8 %, а к 42 суткам составило 6,5 %.

Отмеченное снижение разницы в показателях на завершающем этапе выращивания не свидетельствует об ухудшении развития опытной птицы, а, напротив, указывает на более выровненную и стабильную динамику прироста живой массы.

На основании полученных данных был произведен расчет среднесуточного привеса за весь период наблюдения (41 сутки). Полученные результаты позволяют заключить, что применение препарата «Нитамин» положительно сказывается на продуктивных качествах бройлеров.

По завершении эксперимента (в 42 суток) был осуществлен контрольный убой поголовья, результаты которого (данные по массе) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты анатомо-морфологической разделки тушек цыплят-бройлеров $n = 3$, $M \pm m$

Показатели		Опыт	Контроль
Живая масса перед убоем	г, $M \pm m$	2409,00 $\pm$ 18,20	2256,00 $\pm$ 13,60
	%	100	100
Масса потрошённой тушки	г, $M \pm m$	2034,00 $\pm$ 14,00	1878,00 $\pm$ 27,90
	%	87,43	83,24

Применение биостимулятора «Нитамин» положительно отразилось на убойных показателях. Масса непотрошенных тушек цыплят опытной группы превысила контрольный показатель на 8,3 %. Аналогичное увеличение (на 8,3 %) зафиксировано и по выходу потрошенной тушки, что свидетельствует о высокой экономической эффективности использования данной добавки.

Наблюдаемое повышение интенсивности роста и среднесуточных привесов у бройлеров, получавших препарат, согласуется с данными А.Б. Власова (2017). Автор связывает такую динамику с оптимизацией обменных процессов, ведущей к росту продуктивности, улучшению воспроизводительных качеств и повышению жизнеспособности птицы [45].

По окончании эксперимента была проведена ветеринарно-санитарная оценка качества продуктов убоя. Для этого выполнили органолептическое исследование тушек цыплят-бройлеров кросса «Смена – 9» (включая оценку прозрачности и аромата бульона) в соответствии с требованиями нормативной документации. Результаты представлены в таблице 3.

Анализ показал, что тушки контрольной и опытной групп не имели видимых отличий по внешнему виду (состояние глазного яблока, слизистой ротовой полости, цвет подкожной и внутренней жировой ткани). Мышечная ткань по органолептическим показателям (внешний вид, консистенция, запах) также была идентична в обеих группах.

Таблица 3 – Органолептические показатели тушек цыплят-бройлеров

Показатели	Группы	
	Контроль	Опыт
Внешний вид		
Слизистая оболочка ротовой полости	Блестящая, бледно-розовая, незначительно увлажнена	Блестящая, бледно-розовая, незначительно увлажнена
Глазное яблоко	Выпуклое, роговица блестящая	Выпуклое, роговица блестящая
Показатели	Группы	
	Контроль	Опыт
Поверхность тушки	Сухая, беловато-желтая, с розовым оттенком	Сухая, беловато-желтая, с розовым оттенком
Подкожная и внутренняя жировая ткань	Бледно-желтая	Бледно-желтая
Серозная оболочка грудобрюшной полости	Влажная, блестящая, без слизи и плесени	Влажная, блестящая, без слизи и плесени
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, бледно-розовые	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, бледно-розовые
Консистенция мышечной ткани	Мышцы плотные, упругие образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается	Мышцы плотные, упругие образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу птицы	Специфический, свойственный свежему мясу птицы
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный	Прозрачный, ароматный

Комплексная оценка качества мяса подопытной птицы показала, что применение биостимулятора «Нитамин» не оказывает негативного влияния на его органолептические и микробиологические характеристики. Продукция, полученная от цыплят опытной группы, по внешнему виду, запаху, консистенции, а также по чистоте от патогенной микрофлоры полностью соответствовала показателям контрольной группы. Мазки-отпечатки из глубоких слоев мышц также подтвердили отсутствие микрофлоры.

Таким образом, проведенные исследования показали, что мясо цыплят-бройлеров, соответствует требованиям ТР ТС 021/2011, что дает основание использовать его в пищевых целях без ограничения.

Выводы

1. Применение в рационе цыплят-бройлеров кормовой добавки «Нитамин» способствовало увеличению привесов на 6,5 %. Сохранность поголовья в опытной и контрольной группах было 100 %. Цыплята-бройлеры опытной и контрольной группа активно поедали корма, реагировали на внешние раздражители, по физиологическому состоянию развивались согласно кроссу «Смена – 9».

2. По показателям безопасности мясо цыплят-бройлеров, получавших с «Нитамином» по схеме опыта, соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», что дает основание использовать его в пищевых целях без ограничения. Оптимизации биохимических процессов организма птиц позволила на выходе получить более качественную и безопасную продукцию.

Библиографический список

1. Биохимические и морфологические показатели крови цыплят-бройлеров при разном уровне кальция в рационе / В. Г. Вертипрахов, А. А. Грозина, Н. В. Овчинникова, М. В. Кощеева // Птицеводство. – 2020. – № 5-6. – С. 57-62.

2. Влияние таурина и янтарной кислоты на рост цыплят-бройлеров / В. М. Бачинская, Д. В. Гончар, А. А. Попова, Н. А. Бачинская // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2024. – Т. 2, № 11. – С. 39-45.

3. Гистологические показатели мышц цыплят-бройлеров при добавлении в рацион витаминизированного комплекса «Нитамином» / В. М. Бачинская, А. А. Дельцов, Н. А. Бачинская, А. А. Попова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2025. – № 2. – С. 78-85.

4. Жукова, Н. Н. Повышение продуктивности и жизнеспособности птицы / Н. Н. Жукова // Птицеводство. – 2015. – № 3. – С. 17-19

5. Иванова, Н. Н. Микроэлементный состав мышечной ткани цыплят-бройлеров на фоне применения комплексной кормовой добавки / Н. Н. Иванова, В. В. Шипилов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4(56). – С. 162-166.

6. Иванова, Н. Н. Содержание витаминов в крови и печени цыплят - бройлеров при применении в рационе комплексной кормовой добавки / Н. Н. Иванова, В. В. Шипилов // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2022. – № 2(19). – С. 123-130.

7. Кузьмин, А. А. Эффективность использования витамина В10 в рационах цыплят-бройлеров кросса "росс-308" / А. А. Кузьмин, О. А. Кузьмин // Наука и молодёжь: новые идеи и решения : Материалы XIII Международной научно-практической конференции молодых исследователей, Волгоград, 20–22 марта 2019 года. Том Часть II. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. – С. 195-196.

8. Лаврентьев, А. Растительная кормовая добавка для цыплят-бройлеров / А. Лаврентьев, А. Николаева // Комбикорма. – 2018. – № 10. – С. 80-81.

9. Околелова, Т. М. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев. – Москва : Издательский Центр РИОР, 2021. – 439 с.

10. Темников, В. Н. Опыт применения мультиэнзимного комплекса в кормлении цыплят-бройлеров на фоне рациона с пониженной питательностью / В. Н. Темников, С. В. Зиновьев // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2022. – № 2. – С. 67-77.

11. Корниенко, С. А. Применение вододисперсионной формы витамина А в кормлении сельскохозяйственной птицы / С. А. Корниенко, Н. С. Трубочанинова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина. – Москва: Бибком, 2014. – 176 с.

12. Туркин, В. Н. Витамины и витаминоподобные вещества в продуктах питания / В. Н. Туркин, Ю. Н. Пономарева // Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции. - Рязань: РГАТУ, 2013. - С. 403-407.

13. Влияние технологий содержания кур-несушек на физиологические показатели и прирост живой массы птицы / В. Р. Бабаева, Л. И. Кодряну, Н. А. Косицин, Л. Г. Каширина // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 05 марта 2019 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 21-26.

14. Жиликов Д.И. Развитие кормовой базы промышленного птицеводства // Материалы Международной научно-практической конференции «Наука и инновации в сельском хозяйстве». 2011. С. 272-276.

15. Зайцева, Е.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса цыплят-бройлеров при применении в рационе растительного гидролизата / Е.А. Зайцева Е.А. // Перспективные научные исследования высшей школы : материалы III Всероссийской студенческой научной конференции. Рязань, 15 мая 2025 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2025. – С. 150-151.

16. Ломова, Ю. В. Исследование биопленок и некультивируемых микроорганизмов при болезнях органов пищеварения птиц / Ю. В. Ломова, Л. Б. Байбикова, Е. М. Ленченко // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 апреля 2020 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 88-92.

17. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2024. – С. 292-296.

18. Никулова, Л. В. Статистическая оценка острых отравлений у животных 2018-2020 годы / Л. В. Никулова, Э. О. Сайтханов, М. Н. Британ // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2021 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 121-125.

*Шурчков М.Г., аспирант 1 года обучения
по специальности 4.2.2. Санитария, гигиена, экология
ветеринарно-санитарная экспертиза
и биобезопасность*

*Кондакова И.А., к.в.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЫРОГО МОЛОКА ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ И РИСКИ ПЕРЕДАЧИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Пищевая промышленность активно применяет натуральное молоко как продукт высокой питательной ценности животного происхождения.

Особое внимание в материале уделяется изучению факторов микробиологического обсеменения и ключевых критериев оценки качества [1, с. 271, 2, с. 217].

Актуальные методики микробиологического контроля натурального молока на разных стадиях производственного процесса, в частности во время перевозки молочного сырья, представлены в данной работе.

Однако этот продукт создаёт идеальные условия для размножения различных микробов, в том числе болезнетворных микроорганизмов.

Освещаются вопросы лабораторных исследований, процедуры взятия образцов для анализа и важность систематического микробиологического наблюдения для обеспечения ветеринарных и санитарных норм в животноводческой продукции. Также анализируется значимость биоплёночных бактериальных формирований и патологии инфекционной природы, способные распространяться посредством молочной продукции и самого молока, включая аспекты бактериологического надзора.

Благоприятные условия для размножения бактерий в молоке создаются именно из-за его богатого состава. Этот продукт животноводства насыщен лактозой, минералами, витаминными соединениями, жировыми компонентами и белковыми структурами высокого качества, которые критически важны для здоровья человека. Риск микробиологического заражения возникает на всех этапах – от дойки до доставки потребителю. Среди животных продуктов молоко выделяется особой биологической значимостью и питательными характеристиками, что объясняет его широкое употребление в пищу.

Молоко может загрязняться микроорганизмами через различные каналы: непосредственно от животного через вымя, через системы доения, из атмосферы производственных цехов, посредством используемой воды и кормовых добавок, включая тару для перевозки. Когда санитарно-гигиенические нормы не соблюдаются должным образом, количество бактерий в исходном продукте резко возрастает, что негативно сказывается на его пригодности для переработки [3, с. 168, 4, с. 261].

Особую опасность представляет этап доставки молочной продукции от места получения до предприятия-переработчика. Именно во время транспортировки создаются условия для повторного бактериального обсеменения: молоко соприкасается со стенками автоцистерн, проходит по трубопроводным системам и контактирует с различными компонентами технологического оснащения [3, с. 168, 4, с. 261].

Ветеринарно-санитарный контроль включает в себя как ключевой компонент микробиологическое исследование молочной продукции в процессе её перевозки.

Микробное обсеменение молочной продукции происходит из внешних и внутренних источников

Внешнее заражение обусловлено технологическими факторами: процессом дойки, условиями складирования и перевозки продукта.

Внутреннее инфицирование связано с патогенной микрофлорой, которая попадает в молоко непосредственно от больных животных.

Ключевыми путями бактериального заражения являются:

- резервуары и автоцистерны для транспортировки;
- водные ресурсы, применяемые при дезинфекции техники;
- атмосфера производственных зон;
- системы молокопроводов и доильная техника;
- кожные покровы молочных желез скота.

Микроорганизмы, формирующие стойкие биоплёнки, могут оставаться на стенках транспортных резервуаров, если качество их дезинфекции недостаточное, что делает эти ёмкости критически важным фактором риска.

Для определения микробиологической безопасности молочной продукции применяется комплекс специфических критериев. Присутствие кишечной палочки и родственных ей бактерий служит важным индикатором, указывающим на несоблюдение гигиенических норм и возможное загрязнение фекалиями. Ключевым комплексным параметром выступает численность мезофильных микроорганизмов, способных существовать как в аэробной, так и в факультативно-анаэробной среде (КМАФАнМ) – данный критерий демонстрирует степень микробного загрязнения и позволяет судить о соблюдении санитарно-гигиенических условий в процессе изготовления [5, с. 114, 6, с. 5].

В лабораторных условиях осуществляется выявление опасных бактериальных культур, таких как *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* и *Staphylococcus aureus*. Присутствие указанных патогенов в молочной продукции указывает на риски для человеческого организма [5, с. 114, 6, с. 5].

Среди инфекционных патологий, передающихся через необработанное молоко, особую угрозу представляют сибирская язва, туберкулез, лептоспироз и бруцеллёз. Последнее заболевание провоцируется микроорганизмами из рода *Brucella* и относится к категории зоонозов. Таким образом, непастеризованная молочная продукция способна служить источником распространения множества болезнетворных агентов.

Бактерия *Bacillus anthracis* является возбудителем сибирской язвы. Её споры демонстрируют исключительную выживаемость в окружающей среде. Несмотря на то, что молочные продукты нечасто становятся путём передачи инфекции, сырьё от больных животных несёт определённые риски для здоровья.

Потребление необеззараженного молока и изделий из необработанного молочного сырья создаёт угрозу инфицирования для человека. Заражённые животные способны выделять патогены через молочные железы. При алиментарном инфицировании у человека может поражаться пищеварительный тракт, а при попадании в кровь развивается септицемия, часто заболевание заканчивается летальным исходом.

Заболевание туберкулез вызывают бактерии рода *Mycobacterium*. У больного крупного рогатого скота часто наблюдается поражение вымени и возбудитель может выделяться с молоком. А заражается человек алиментарным путем при употреблении сырого молока. Заболевание коварное, развивается медленно, в организме формируются бессосудистые узелки – туберкулы. Лечение человека комплексное, используют антимикробные препараты, а продуктивных животных не лечат, их убивают.

Вид бактерий *Leptospira interrogans* провоцирует развитие лептоспироза. Главными носителями этой инфекции выступают домашний скот и мелкие грызуны. Человек может заболеть через прямое взаимодействие с различными биологическими выделениями заражённых особей, в том числе с молочной продукцией. При лептоспирозе наблюдается поражение печени и других органов, в моче кровь или гемоглобин. Заболевание человека протекает тяжело. Для лечения используют антимикробные препараты.

Молочная продукция способна служить фактором передачи токсикоинфекций стафилококкового происхождения, кампилобактериоза, сальмонеллёза и листериоза, помимо ранее упомянутых патологий.

Микроорганизмы способны образовывать биопленки на поверхности тары, в которой перевозят молоко.

Устойчивые структуры биоплёнок характеризуются способностью длительно существовать и противостоять воздействию дезинфекционных препаратов.

Процесс их образования включает последовательные стадии: первоначальное прикрепление бактерий к твёрдой поверхности, последующее развитие колоний микроскопических размеров, производство матричного вещества и окончательное становление стабильной конструкции.

Биоплёнки являются комплексными бактериальными образованиями, которые развиваются на технологическом оборудовании и окружены матриксом из внеклеточных полисахаридов.

Биоплёнки способны сохраняться на технологическом оборудовании продолжительный период, что превращает их в постоянный резервуар микробной контаминации молочного сырья.

Бактерии из родов *Listeria*, *Staphylococcus*, *Bacillus* и *Pseudomonas* чаще всего выявляются при анализе биопленочных структур.

Классическая бактериология остается основой при изучении микробного состава молочной продукции.

Ключевая методика предполагает высев образцов на питательные субстраты с дальнейшим определением количества колониеобразующих единиц.

Специализированные селективные среды применяют, когда требуется идентифицировать конкретные микробные группы.

Перед началом микробиологического анализа критически важно правильно взять образцы для исследования.

Молочный продукт предварительно хорошо размешивают, чтобы добиться равномерной консистенции.

Забор материала осуществляют посредством обработанного дезинфицирующим средством специального крана либо используя стерильное устройство для взятия образцов.

Для идентификации стафилококковых культур применяют питательную среду на основе желтка и соли, тогда как питательная среда Эндо предназначена для выявления колиформных микроорганизмов.

В настоящее время лабораторная диагностика всё чаще опирается на генетические технологии, такие как ИФА и ПЦР-методика.

Стерильным тампоном производят отбор смывов с участков оборудования размером приблизительно 100 см² с целью контроля гигиенического состояния поверхностей.

Транспортировка отобранных образцов в лабораторию осуществляется в охлаждённом виде (температурный режим +4 °С), при этом материал предварительно маркируется и упаковывается в стерильную тару.

Типичный объём пробы для лабораторного исследования варьируется в диапазоне от 100 до 200 миллилитров.

Предупреждение формирования биопленок, качественная дезинфекция производственных линий и строгое соблюдение температурных условий при перевозке играют ключевую роль в обеспечении качества.

Систематические лабораторные исследования микрофлоры дают возможность обнаруживать отклонения от санитарно-гигиенических норм, блокировать пути передачи инфекций и гарантировать более высокий уровень безопасности молокопродуктов.

Следовательно, микробиологическая экспертиза необработанного молока представляет собой ключевой компонент ветеринарно-санитарного надзора.

Библиографический список

1. Никитушкина, Т. И. Новейшие технологические исследования молочнокислых продуктов / Т. И. Никитушкина, Н. Н. Крючкова // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений Молодых ученых в животноводстве, ветеринарной медицине и экологии : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 08

ноября 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 271-278.

2. Крючкова, Н. Н. Мастит: виды, причины возникновения, диагностика / Н. Н. Крючкова // Научно-технические приоритеты развития АПК России, Рязань, 24 апреля 2025 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2025. – С. 217-222.

3. Орлова, П. О. Свойства коровьего молока. Польза и вред при употреблении его человеком / П. О. Орлова, И. А. Кондакова, В. Ю. Гречникова // Актуальные проблемы и перспективные направления ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 09 ноября 2022 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 168-174.

4. Симонова, О. А. Ветеринарно-санитарная характеристика козьего молока из частного сектора Рязанской области / О. А. Симонова, И. А. Кондакова // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 05 марта 2019 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 261-267.

5. Вологжанина, Е. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока коровьего, реализуемого на рынках г. Липецка / Е. А. Вологжанина, А. Ю. Батищева // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 114-121.

6. Ионкина, Е. И. Обеспечение качества сырого молока: комплексный подход от фермы до производства / Е. И. Ионкина, В. А. Ершова, Ю. В. Ломова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2025. – № 3(25). – С. 5-9.

7. Иванюк, В. П. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молокопродуктов: учебно-методическое пособие для проведения лабораторных занятий по дисциплине: «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / В. П. Иванюк, А. Н. Гулаков. - Брянск, 2018. - 83 с.

8. Солодков, В. П. К вопросу о качестве и безопасности продуктов питания и пищевых систем / В. П. Солодков, И. М. Стаканчикова, В. Н. Туркин // Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса : Материалы 3-ей Всероссийской научно-технической конференции. – Курский ГАУ, 2025. - С. 187-195.

9. Ветеринарно-санитарная экспертиза творога, производимого ООО "АМК Рязанский" города Рязани / Е. В. Киселева, И. Ю. Быстрова, К. А. Герцева, В. В. Кулаков // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : материалы 69-ой Международной научно-

практической конференции, Рязань, 25 апреля 2018 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. – С. 222-226.

10. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025687264 РФ. Программа для планирования закупок и транспортировки на основе анализа факторов внешней среды с применением искусственного интеллекта : заявл. 03.09.2025 : опубл. 08.10.2025 / В. С. Назилин [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВО Курский ГАУ.

11. Analysis and assessment of the level of biological risks of activities of enterprises of the agro-industrial complex at the regional level / A. Shemyakin, Yu. Lyashchuk, A. Martynushkin [et al.] // E3S Web of Conferences, Chelyabinsk, 17–19 февраля 2021 года. – Chelyabinsk, 2021. – P. 06057.

12. Игнатъева, Е.А. Качество и безопасность пищевой продукции / Е.А. Игнатъева, А.С. Карелин, О.А. Карелина // Перспективные научные исследования высшей школы : материалы III Всероссийской студенческой научной конференции. Рязань, 15 мая 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. С. 154-155.

13. Ломова, Ю. В. Исследование биопленок и некультивируемых микроорганизмов при болезнях органов пищеварения птиц / Ю. В. Ломова, Л. Б. Байбикова, Е. М. Ленченко // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 апреля 2020 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 88-92.

14. Влияние таурина и янтарной кислоты на рост цыплят-бройлеров / В. М. Бачинская, Д. В. Гончар, А. А. Попова, Н. А. Бачинская // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2024. – Т. 2, № 11. – С. 39-45.

15. Гистологические показатели мышц цыплят-бройлеров при добавлении в рацион витаминизированного комплекса «Нитаминол» / В. М. Бачинская, А. А. Дельцов, Н. А. Бачинская, А. А. Попова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2025. – № 2. – С. 78-85.

Всероссийская научно-практическая конференция
«Актуальные проблемы и приоритетные направления
в современной ветеринарии, зоотехнии и экологии»

18 марта 2026 года

Отпечатано с готового оригинал-макета.
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать лазерная
Усл. печ. л. 18,94 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 1704
подписано в печать 10.06.2026

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования*

*«Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П. А. Костычева»*

*Отпечатано в издательстве учебной литературы
и учебно-методических пособий*

*ФГБОУ ВО РГАТУ
390044 г. Рязань, ул. Костычева, 1*