

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

***«Перспективы развития
ветеринарной медицины,
зоотехнии и биотехнологии»***

**Материалы Всероссийской научно-практической
конференции**

30 октября 2025 года

Рязань, 2025

УДК 60:619:636

ББК 40.0:45:48

П - 27

Перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 30 октября 2025 года. Рецензируемое научное издание. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2025. – 249 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 «Перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии» 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	5
<i>Вишняков Н.С., Уливанова Г.В.</i> Кормление коров на разных стадиях производственного цикла.....	5
<i>Владимирский П.В., Кулаков В.В.</i> Перспективы использования отходов грибного производства в сельском хозяйстве	11
<i>Галицкая С.А., Скворцова Е.Г.</i> Таксономическое разнообразие микробиома кишечника африканских сомов в условиях применения кормов импортного и российского производства	17
<i>Ершова В.А., Глотова Г.Н. Позолотина В.А.</i> Гигиена пчел.....	29
<i>Кулибеков К.К., Нестеров Н.П.</i> Влияние возраста при плодотворном осеменении на молочную продуктивность коров-первотелок в условиях роботизированной фермы.....	35
<i>Мадьяров А.А., Кулаков В.В.</i> Правильная подготовки молока к скармливанию телятам – путь к получению здорового молодняка.....	40
<i>Родин И.Д., Позолотина В.А., Глотова Г.Н.</i> Влияние фитобиотика на интенсивность роста бычков голштинской породы.....	46
<i>Уливанова Г.В., Вишняков Н.С., Карелин А.С.</i> Использование премиксов в кормлении крупного рогатого скота.....	52
<i>Черногаев О.Г. Карелина О.А.</i> Обоснование применения бентонита в рационе лактирующих коров черно-пестрой породы	58
Секция 2. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных.....	65
<i>Жигулин Т.А.</i> Сравнительная оценка племенной ценности быков зарубежной селекции по удою дочерей за 305 дней лактации.....	65
<i>Ренгач С.О., Карелин А.С., Карелина О.А.</i> Актуальные вопросы воспроизводства лошадей.....	70
<i>Ренгач С.О., Карелин А.С., Федосова О.А.</i> Изменение экстерьера лошадей в процессе эволюции	78
Секция 3. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология	85
<i>Бабенко Е.Д., Щербакова И.В.</i> Мочекаменная болезнь.....	85
<i>Бочаров Р.В., Лаптев С.В., Хомочкина С.М.</i> Разработка алгоритма прогнозирования развития септических осложнений при парвовирусном энтерите собак на модифицированной шкале SAPS.....	90
<i>Вишницкая К.С., Климова К.С., Кондакова И.А.</i> Сравнение методов диагностики энтеральных клостридиозов, вызванных <i>Clostridium perfringens</i>	96
<i>Густова П.М., Вишницкая К.С., Баслакова К.С., Иванищев К.А.</i> Клинический случай послеоперационного перитонита у кошки	100
<i>Ершова В.А., Деникин С.А., Ламакин Н.Н.</i> Дифференциальная диагностика аплазии и ранней травмы конечности у собак	105
<i>Ершова В.А., Ломова Ю.В.</i> Анализ инфекционной заболеваемости животных в России за 2022-2024 гг.....	111
<i>Ершова В.А., Никулова Л.В.</i> Возможности использования алоэ древовидного и созданных на его основе средств в ветеринарной фармакологии	116

<i>Жарикова А.В., Вологжанина Е.А.</i> Контролируемое пероральное скармливание фекалий свиноматкам с целью профилактики диареи у новорожденных поросят	121
<i>Жарикова А.В., Иванищев К.А.</i> Пиометра кошек	126
<i>Зиятдинова З.Р., Фролов Г.С., Трубкин А.И., Ефимова М.А.</i> Современные аспекты эпизоотологии и диагностики рожи свиней.....	132
<i>Карепанова М.И., Семенова И.М., Степанова Ю.В., Романов К.И.</i> Поликистоз почек у кошек.....	137
<i>Климова К.С., Густова П.М., Хлопова М.А.</i> Вирусный перитонит кошек.....	142
<i>Климова К.С., Хлопова М.А.</i> Гельминтозы лошадей в центральной России	147
<i>Колчанова А.В., Вологжанина Е.А.</i> Аскаридатозы животных и птиц.....	152
<i>Кравцова А.В., Иванищев К.А.</i> Синдром острого расширения и заворота желудка	158
<i>Крюкова Н.Н.</i> Паразитические черви манипуляторы поведения	162
<i>Новиков Т.М., Чибисов В.А., Пряхина О.Ю.</i> Применения лекарственного растения полынь горькая и препаратов на его основе в ветеринарной медицине	168
<i>Петренко А.В., Никулова Л.В.</i> Взаимодействие окситоцина и этанола в организме крыс	173
<i>Ренгач С.О., Вологжанина Е.А.</i> Вирус ринопневмонии лошадей: диагностика и профилактика болезни.....	178
<i>Родин И.Д.</i> Влияние пробиотика <i>Clostridium butyricum</i> на приросты живой массы телят голштинской породы.....	182
<i>Самукова А.Д., Каширина Л.Г.</i> Влияние качества молозива, как фактора местной защиты, на формирование иммунитета у телят при заболеваниях желудочно-кишечного тракта.....	188
<i>Семенова И.М., Карепанова М.И., Степанова Ю.В., Романов К.И.</i> Тендинит поверхностного сгибателя пальца у лошадей.....	194
<i>Сергеева Е.С., Никулова Л.В.</i> Фармакология и токсикология ландыша майского, терапевтическая доза и риск отравления.....	200
<i>Степанова Ю.В., Карепанова М.И., Семенова И.М., Хлопова М.А.</i> Клинический случай выпадения матки у коровы в АО «Агрокомплекс Павловский».....	205
Секция 4. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность.....	212
<i>Бачинская В.М., Семак А.Э., Агаркова А.А., Вьюева С.А.</i> Актуальность применения мяса птицы в производстве мясных полуфабрикатов.....	212
<i>Волкова Ю.А., Мурашова Е.А.</i> Значение определения диастазного числа для выявления фальсификации меда	218
<i>Иконникова С.А., Сайтханов Э.О.</i> Целесообразность разработки дезинфицирующего препарата на основе "Хлорофиллипта".....	225
<i>Петренко А.В., Глотова Г.Н., Позолотина В.А.</i> Происхождение и эволюция нервной системы хордовых	230
<i>Погонялкина Е.А., Бабурина Н.А.</i> Роль методов биологического тестирования с использованием планктонных организмов в гидробиологическом мониторинге.....	236
<i>Шурчков М.Г., Кондакова И.А.</i> Санитарная обработка молоковозов как профилактика заразных болезней	242

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

УДК 636.2.084.2

*Вишняков Н.С., студент 2 курса
направления подготовки 36.04.02 Биология,
Уливанова Г.В., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

КОРМЛЕНИЕ КОРОВ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА

Кормление является одним из ключевых факторов, определяющих здоровье, плодовитость и молочную продуктивность молочных коров. Рацион и режим кормления должны учитывать физиологическое состояние животного: неотъемный теленок, ремонтный молодняк, сухостойный период, переходный период вокруг отела, ранняя, середина и поздняя лактация, а также стельность.

Цель данной статьи – дать системное, практико-ориентированное описание требований к питанию и рекомендации по составлению рационов для каждой стадии производственного цикла с опорой на отечественные методические и научные источники.

В системе рационального кормления коров существуют определенные общие положения, которые обязаны соблюдаться при организации питания. К ним можно отнести:

1) Потребности животных должны быть определены по живой массе, физиологическому состоянию (лактация, стельность, рост), уровню продуктивности и качеству имеющихся кормов. Рацион должен быть составлен на основе энергетических, белковых, минеральных и витаминных потребностей.

2) Комплексность кормления, сочетающая в себе грубые, сочные и концентрированные корма и обеспечивающая нормальную жевательную функцию, синтез молочного жира и белка, а также поддерживающая аппетит крупнорогатого скота.

3) Постоянный доступ к чистой воде. Данный аспект является обязательным условием, так как недостаток воды немедленно снижает удои и ухудшает пищеварение.

4) Контроль кормовой однородности и порядок раздачи: объемистые корма подаются в соответствии с фазой лактации и доений, а концентраты – дробно и в соответствии с плотностью рациона [4, с. 78].

К первой стадии кормления коров можно отнести кормление новорожденных и телят (неонатальный период – до отъема). На данной стадии кормление осуществляется с целью обеспечения иммунологической защиты (колостральный иммунитет), нормальной терморегуляции, здоровья

желудочно-кишечного тракта, роста и подготовки к отъему [2, с. 43]. При этом должны соблюдаться основные правила, к которым можно отнести:

1) Колострум (первое молозиво) должен быть получен теленком в первые 2-6 часов после рождения, так как объем и качество колострума напрямую влияют на выживаемость и здоровье. В первые 2-3 часа рекомендуется давать 2-4 л качественного колострума, а затем еще 2-4 л в первые 12 часов.

2) После колострума переходят на цельное молоко или молозивные молочные заменители, при этом в период кормления молочными заменителями важны показатели сырья, такие как: протеин, липиды, растворимые минеральные вещества.

На данной стадии производственного цикла существует определенный режим питания: не новорожденных телят кормят 2-3 раза в сутки, постепенно увеличивая объем; с первых дней вводят сухой корм (комбикорм) и грубые корма в виде чистого сена, чтобы стимулировать развитие рубца. В то же время существуют некоторые возможные риски для здоровья животных, например, диарея у телят. Она представляет собой основную проблему в неонатальном периоде. Профилактическими рекомендациями является – чистота маточного сухостоя, нормальная температура содержания, своевременное и качественное кормление колострумом и соблюдение санитарных норм [4, с. 17].

Следующей стадией производственного цикла выделяют выращивание ремонтного молодняка (телки до первого отела). Их кормление основано на целях обеспечения оптимального роста, своевременного полового созревания и подготовки к первой лактации при сохранении будущей продуктивности и репродуктивной функции.

На разных фазах взросления коров выделяют различные требования к кормлению. Так, на фазе раннего роста (от отъема до 6-8 месяцев) используется рацион высокого энергетического и белкового уровня для поддержания интенсивного роста, а на фазе среднего периода (8-15 месяцев) – постепенное уменьшение плотности концентратов, увеличение объема грубых кормов; достижение целевой массы для случки (обычно 55-60 % взрослой массы для первой случки в 15-16 месяцев). В то же время на фазе позднего периода (перед осеменением и до первой лактации) происходит корректировка рациона для поддержания оптимальной кондиции, контроль минералов и витаминов, особенно фосфора и кальция перед стельностью [3, с. 176].

Для повышения эффективности кормления помещения содержания скота должны иметь: свежий воздух, сухое спальное место, регулярную профилактику паразитов и инфекций, так как это непосредственно влияет на аппетит и эффективность кормления.

Следующей стадией кормления коров можно считать сухостойный период (перерыв в лактации), который обычно составляет около 40-60 дней и делится условно на два этапа: ранний сухостой и поздний (подготовительный или «приближающийся к отелу») сухостой.

В данный период кормление осуществляется с целью обеспечения восстановления тканей и подготовки к следующей лактации, а также

обеспечения роста плода, улучшения состояния вымени и общей упитанности коровы перед отелом. Итогом станет минимизация риска метаболических нарушений в переходный период (например, кетоз, послеродовая гипокальциемия) [1, с. 94].

В период раннего сухостоя (приблизительно первые 20-40 дней сухостоя) происходит снижение энергетической плотности рациона по сравнению с лактацией, увеличение доли грубых волокнистых кормов (сено, солома в сочетании с хорошим сеном) для восстановления микрофлоры рубца. Обязательным условием данного этапа можно считать поддержание умеренного положительного прироста массы для увеличения живой массы за сухостойный период на 8-12%. Недостаточный прирост у истощенных коров требует повышения питательности рациона.

В период позднего сухостоя (за 2-3 недели до отела) подготовительный рацион должен обеспечивать энергетические и белковые потребности для завершающего роста плода и подготовки к лактации, но не быть чрезмерно богатым кальцием (чтобы снизить риск послеродовой гипокальциемии). Рекомендуется контролировать соотношение кальция и фосфора и общий ионный баланс рациона. Помимо этого, происходит увеличение доли сочных и энергетических кормов за счет концентратов и корнеплодов, при этом соблюдают достаточный объем структурной клетчатки для нормальной жвачной активности [1, с. 113].

Важной частью кормления также является контроль состояния по упитанности (оценка по шкале кондиции тела) и динамике прироста массы, так как это может привести к резкому изменению рациона перед отелом, к снижению приема корма в первые дни лактации и повышению риска кетоза и ацидоза.

Следующей стадией кормления коров считается переходный период и ранняя лактация (от 3 недель до отела и первые 100 дней после отела) [4 с. 138].

Переходный период – критический этап, так как корова перестраивает обмен веществ от беременности к молочной продукции. Неправильное кормление в этот период приводит к серьезным метаболическим и репродуктивным проблемам. Во время данной фазы ключевым является предотвращение отрицательного энергетического баланса (НОЭБ) – обеспечение как можно более высокого приема корма и достаточной энергетической обеспеченности в первые 3-6 недель после отела. Помимо этого важно сбалансировать белок и энергию для поддержки высокой молочной продуктивности без развития ацидоза, предупредить минеральные дисбалансы, в особенности дефицит кальция в послеродовом периоде.

Для этого производится постепенное переведение коров на рацион для высокопродуктивных животных в последние 2-3 недели сухостоя (плавное повышение доли концентратов), а в первые дни после отела – использование рациона повышенной энергетичности и легкоусвояемых углеводов, но при этом сохранение достаточного объема структурной клетчатки (сено, сенаж) для поддержания работы рубца.

Следует раздавать корма дробно и чаще, чтобы стимулировать прием. Так, для высокопродуктивных коров рекомендуется 3-4 приема объемистых кормов в сутки и дробная раздача концентратов [2, с. 49].

Помимо этого, необходимы контроль и диагностика по клиническим признакам (аппетит, скорость восстановления после отела, наличие лактационного снижения) и лабораторным показателям (уровень β -гидроксимасляной кислоты, содержание кальция) для оценки эффективности переходного кормления, а также ветеринарные мероприятия.

Следующей стадией кормления является период наивысшей продуктивности (ранняя лактация и середина лактации). Рацион подбирается с целью обеспечения энергетической и белковой потребности для поддержания максимальной молочной продуктивности, сохранения здоровья и репродуктивной функции. Рацион должен подбираться по следующим приоритетам:

1) Энергия: концентраты и быстроусвояемые источники энергии (зерно, комбикорм) для покрытия высоких энергетических затрат.

2) Белок: подача полноценного и сбалансированного по переваримому протеину корма, с учетом синтеза микробного белка в рубце.

3) Клетчатка: достаточное содержание длинноволоконистых кормов для поддержания pH рубца и синтеза жвачки.

4) Минералы и витамины: особенно важны кальций, фосфор, селен, медь и витамины А, D, Е. Недостатки приводят к снижению удоев, проблемам с репродукцией и иммунной системой [3, с. 239].

Выделяют следующие стратегии кормления:

– составление полнорационного питания (полное смешанное питание), которое доказало свою эффективность в поддержании однородного потребления и предупреждении раздоров в стаде. Оно помогает стабилизировать pH рубца и обеспечить равномерное потребление всех компонентов.

– раздача концентратов в зависимости от продуктивности: в индивидуальном подходе учитывают суточный удой и дают дополнительный концентрат на каждый лишний килограмм молока по нормативам.

При этом важно избегать ошибки и предотвращать возможные последствия. Например, избыточное количество легкоусвояемых углеводов без достаточной структуры клетчатки приводит к зерновому ацидозу, падению содержания молочного жира и проблемам со здоровьем копыт, а недостаток белка или несбалансированность аминокислот ограничивает использование энергии для синтеза молока (так называемый «энергетический потенциал не реализуется») [3, с. 265].

Следующая стадия кормления в производственном цикле – это середина и поздняя лактация, при которой происходит стабилизация и снижение удоя.

Рацион подбирается с целью поддержания устойчивого уровня производства при экономном расходе кормов, подготовки к восстановлению кондиции перед следующей стельностью и поддержание здоровья. При этом

выделяют определенные подходы, такие как: постепенное снижение доли концентратов по мере снижения удоя при одновременном увеличении объема грубых кормов и увеличение содержания фракций волокна и поддержание витаминно-минерального обеспечения для восстановления кондиции.

Рационы в поздней лактации составляют с учетом экономической эффективности: при снижении молочной продуктивности стоимость кормов не должна превышать выгод от каждого дополнительного килограмма концентратов – это решается расчетом себестоимости производства молока и корректировкой норм концентратов.

Минерально-витаминное обеспечение на всех стадиях является основополагающим. Минералы и витамины играют ключевую роль во всех фазах: кальций и фосфор – в переходном периоде и при лактогенезе; селен и витамины А, Е – для иммунитета; медь, марганец, цинк – для репродукции и качества шерсти или кожи. Недостатки приводят к снижению удоев, ухудшению воспроизводства и повышенной уязвимости к инфекциям. Рекомендуется проводить регулярную оценку минерального состава кормов и, при необходимости, использовать минерализованные добавки и премиксы [4, с. 158].

Рациональное кормление коров требует системного подхода и учета специфики каждой стадии производственного цикла. Наиболее критичными являются переходный период вокруг отела и ранняя лактация – ошибки в питании здесь приводят к наиболее серьезным потерям продуктивности и здоровья. Практическая реализация рекомендаций включает составление рационов на основе анализа кормов, пофазное планирование сухостоя, подготовку переходных рационов и постоянный мониторинг состояния стада. Соблюдение этих принципов, опирающееся на отечественные методические и научные разработки, позволяет улучшить репродуктивные и молочные показатели и снизить ветеринарные риски.

Библиографический список

1. Гамко, Л.Н. Кормление высокопродуктивных коров / Л.Н. Гамко. – Брянск: Издательство Брянской Государственной сельскохозяйственной академии, 2010. – 103 с.
2. Еременко, О.Н. Содержание и кормление телят: учебное пособие / О.Н. Еременко. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 96 с.
3. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание, переработанное и дополненное / А.П. Калашников. – Москва: Россельхозакадемия, 2003. – 456 с.
4. Соколова, Е.Г. Кормление животных. Часть 1. Курс лекций / Е.Г. Соколова. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. – 177 с.
5. Проблемы и перспективы развития молочного скотоводства на региональном уровне / А. Ф. Дорофеев, А. М. Восковых, Н. П. Зуев [и др.] //

Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 6. С. 156-163.

6. Евсенина, М. В. Молочная продуктивность, качество молока и молочных продуктов при использовании в рационах коров микроводоросли *Spirulina Platensis* : специальность 06.02.04 " Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Евсенина Марина Владимировна. – Рязань, 2007. – 24 с.

7. Самсонова, О. Е. Динамика продуктивных показателей коров симментальской породы в племязаводе / О. Е. Самсонова // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы XII Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 14–15 апреля 2022 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2022. – С. 378-382.

8. Барсукова, Н.В. Повышение эффективности молочного скотоводства вследствие улучшения структуры кормового рациона энзимным комплексом ФКД "ДЕЛЬТА ФИДС" / Н.В. Барсукова, Е.А. Строкова, Е.В. Меньшова // Проблемы развития современного общества: Сборник научных статей 5-й Всероссийской научно-практической конференции. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 59-63.

9. Особенности транзитного периода крупного рогатого скота / Е.А. Зайцева [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. 133-139.

10. Пути повышения эффективности кормления лактирующих коров на основе анализа показателей белкового и витаминно-минерального обмена в условиях интенсивного производства / О. А. Карелина, Г. В. Уливанова, О. А. Федосова [и др.] // 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: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 372-379.

*Владимирский П.В., аспирант 1 года обучения
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*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ГРИБНОГО ПРОИЗВОДСТВА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Поиск альтернативных источников кормовых ингредиентов, обладающих экономической перспективой, является одним из важных вопросов обеспечения продовольственной безопасности и независимости государства. В первую очередь производителей животноводческого сырья интересуют альтернативные источники протеина. Взор научного сообщества в последнее десятилетие направлен в сторону белка насекомых и морских водорослей. Но не меньший интерес, в первую очередь учитывая огромные объемы производства, представляют побочные продукты грибного производства.

Грибоводство – отрасль сельского хозяйства, специализирующаяся на культивировании и переработке различных сортов съедобных грибов (рисунок 1), а также на производстве мицелия. Мировым лидером по объему производства является культура шампиньона (37,2%), которую начали выращивать во Франции в 1600 году, а затем в Германии и Англии. Сегодня эти грибы производят более чем в 80 странах мира, ежегодно собирая около 2 миллионов тонн [3, с. 7]. В последние годы в Российской Федерации данное направление активно развивается в Курской области (13,8 тысяч тонн), Краснодарском крае (12,2 тысяч тонн), Московской области (7,8 тысяч тонн), Тульской области (5,2 тысяч тонн) [4, с. 22; 8, с. 14].

Данная сфера сопровождается рядом эколого-экономических проблем. Первостепенно это сложность в утилизации отходов, которые образуются в значительных количествах. Так, например, при переработке 1 тонны плодовых тел гриба образуется не менее 200 килограммов ножек, что составляет 20 % от объема производства. В реализацию допускается данный вид грибов с размером шляпки 45-50 мм, длиной нижней части гриба $\frac{2}{3}$ диаметра шляпки. У отходов нет подходящего коммерческого использования. В связи с этим возникает необходимость в поиске рациональных способов и разработке рекомендаций по утилизации отходов грибоводства [5, с. 93].

Захоронение этих побочных продуктов без предварительной подготовки нежелательно по следующим причинам:

1. Экологическое загрязнение. Отходы содержат микроорганизмы и химические соединения, которые при попадании в грунтовые воды могут вызвать заражение окружающей среды. Некоторые виды грибов выделяют токсичные вещества, способные нанести вред экосистемам [2, с. 1].

2. Потеря полезных компонентов. При утилизации утрачивается возможность повторного использования веществ в сельском хозяйстве или промышленности.

3. Разложение с неприятным запахом. Без надлежащей обработки, органические отходы будут медленно разлагаться, выделяя газы, такие как метан и аммиак.

4. Негативное влияние на почву. Неправильное захоронение может изменить состав грунта, сделать его менее подходящим для выращивания растений. Неконтролируемый процесс разложения способен повышать кислотность или щелочность почвы, нарушая баланс питательных веществ.



Рисунок 1 – Товарные грибы шампиньоны, вешенки после обработки

Грибы содержат множество полезных компонентов. Один из них – белки, которые являются строительным материалом для организма и способствуют восстановлению тканей. Среди витаминов в ножках шампиньонов установлено присутствие витаминов группы В (В1, В2, В3, В5, В6, В7, В9), являющихся катализаторами обменных процессов и поддерживающих энергообмен; витамин Д, который необходим для усвоения кальция и в малых количествах витамин С. В состав минеральных веществ, составляющих 0,8-1 % массы гриба, входят калий, кальций, алюминий, железо, фосфор, следы фтора, меди, марганца, кобальта, титана. Пищевые волокна, полифенолы и антиоксиданты формируют небольшой % состава грибной ножки [6, с. 95]. Эта часть гриба по питательным свойствам не уступает шляпкам и может использоваться для обогащения полезными веществами.

Практика грибоводства становится потенциальным решением для повышения ценности сельскохозяйственных отходов во всем мире. Во многом это осуществимо благодаря их невосприимчивости к погодным условиям. Кроме получения готовой высокобелковой продукции, отход производства грибоводства, также называемый отработанный грибной субстрат, может использоваться как удобрение, биотопливо, кормовая добавка [10, с. 426].

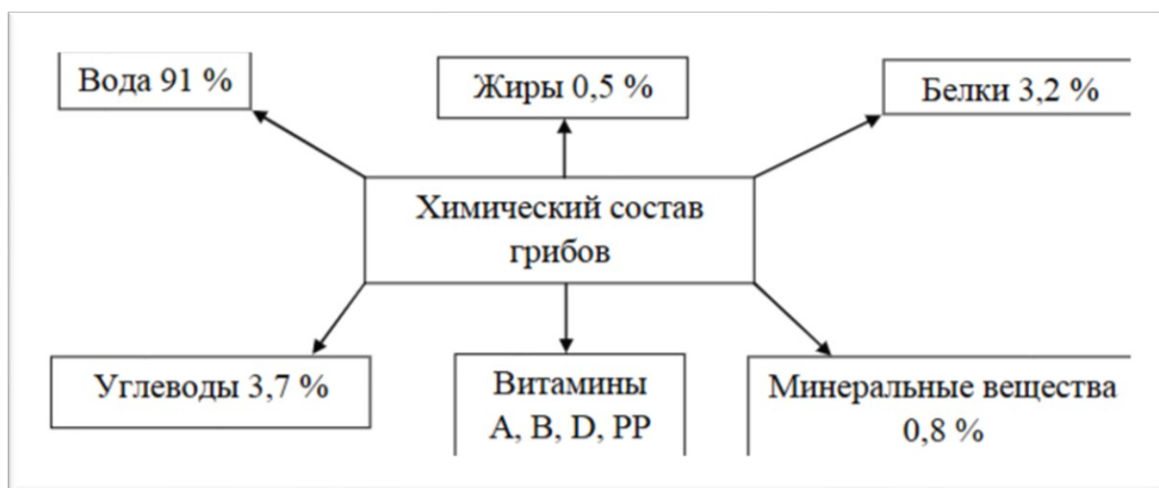


Рисунок 2 – Химический состав грибов

Отходы грибного производства – остаточные материалы, образующиеся в процессе выращивания, сбора, переработки и упаковки грибов. Основные виды:

1. Субстраты после сбора грибов. После завершения цикла выращивания грибов остаются использованные среды (солома, опилки, зерновые отходы). После их использования часть питательных веществ исчерпана, и такие материалы считаются отходами.

2. Обрезки и поврежденные грибы. Они теряют товарный вид, что делает их непригодными для продажи. Помимо этого, повреждения увеличивают риск заражения патогенными микроорганизмами, что приводит к порче продуктов.

3. Промывочные и технологические воды. Они представляет собой сточную жидкость, содержащую остатки субстрата, мицелия и питательных веществ. Эти растворы требуют специальной обработки перед утилизацией. Их могут задействовать для повторного использования в технологическом процессе, полива полей, производства экологически чистых удобрений.

4. Пищевые отходы и остатки. Они представлены частями обрезанных грибов, которые не идут на переработку или продажу.

Утилизация отходов грибного производства может быть осуществлена несколькими способами. Один из них – компостирование, которое представляет собой переработку остатков субстратов и отходов в компост для использования в сельском хозяйстве. Этот процесс включает смешивание отходов с другими органическими материалами (листьями, травой). Полученная смесь подвергается биологической переработке микроорганизмами, превращаясь в высококачественное удобрение [7, с. 7]. Его можно вносить непосредственно в почву перед посадкой растений или в процессе выращивания. Особенно полезно применение отходов грибного производства в тепличных хозяйствах.

Вторым способом можно считать ферментацию – преобразование органических материалов путем воздействия бактерий и дрожжей. После процесса получается продукт, пригодный для изготовления жидких удобрений или добавок к кормам животных.

После специальной обработки (компостирование, ферментация) отходы превращаются в высококачественное удобрение, способствующее улучшению структуры почвы, повышению плодородия и увеличению урожайности сельскохозяйственных культур. Преимуществами являются: улучшение качества урожая из-за повышения содержания макро- и микроэлементов, улучшение структуры почвы за счет органических веществ, повышение урожайности культурных растений, снижение нагрузки на окружающую среду за счет уменьшения необходимости в применении синтетических удобрений и химикатов [7, с. 8].

Помимо этого, грибные отходы могут быть задействованы в производстве биотоплива для получения биогазов и биоэтанола. Органическое сырье также используется для производства энергии посредством анаэробного сбраживания, газификации или пиролиза. Это позволяет снизить зависимость сельского хозяйства от традиционных видов топлива и повысить энергетическую независимость фермерских хозяйств.

Корм и добавки для сельскохозяйственных животных являются еще одним вариантом переработки отходов. Их использование представляет собой ценный ресурс как для крупных, так и для мелких жвачных животных. Это обусловлено высоким содержанием полезных веществ. Грибы одни из самых высоких производителей белка на единицу площади за единицу времени. Корм с включением частей гриба способствует улучшению у них массы тела, перевариваемости кормов, обогащению их рациона белком и другими питательными веществами [9, с. 392].

Сравнительная характеристика по урожайности и выходу белка с 1 гектара грибов и других сельскохозяйственных растений свидетельствует о преимуществе первых: с этой площади можно получить 1100 тонн грибов или 330 кг белка, либо 30 тонн картофеля или 3 кг белка. Хорошая переваримость грибной белковой массы в организме животных, а также низкий уровень содержания нуклеиновых кислот позволяют ее использование в качестве кормовой добавки в значительно большей концентрации, чем кормовые дрожжи. Обычно при кормлении молодняка допускается введение в кормовые рационы грибного белка в пределах 15-20% от белка корма, при кормлении взрослых – до 50% [1, с. 105]. Но здесь важно учитывать токсичность некоторых видов грибов и проводить соответствующую обработку перед включением в рацион.

Использование микроорганизмов для переработки отходов позволяет получать биологически активные вещества, используемые в качестве стимуляторов роста растений, биоцидов и кормовых добавок с целью повышения продуктивности животных.

Выбор оптимального способа утилизации зависит от множества факторов, включая доступность технологий переработки, экономическую целесообразность и локальные климатические условия. Подход, при котором вовлекаются грибы, помогает свести к минимуму негативные воздействия

сельскохозяйственных отходов на окружающую среду и создать из них ценные и экологически безопасные продукты [10, с. 427].

Таким образом, использование отходов грибного производства в сельском хозяйстве является рациональным по следующим причинам: экономическая выгода за счет сокращения затрат на покупку традиционных минеральных удобрений, экологическая устойчивость, улучшение свойств почвы за счет применения компостов и удобрений из отходов, минимизация негативного влияния на природу, возможность увеличения урожаев.

Библиографический список

1. Биотехнология в животноводстве : учебное пособие / составитель Т. Ю. Гусева. – пос. Караваево : КГСХА, 2018. – 140 с.1.
2. Вогралик, П.М. О токсинообразующих грибах / П.М. Вогралик // Journal of Siberian Medical Sciences. - 2008. - №3. - С. 1-5.
3. Грибоводство : учебное пособие / О. Ю. Лобанкова, А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, Ю. И. Гречишкина. – Ставрополь : СтГАУ, 2014. – 140 с.
4. Зубкова, Т. В. Продуктивность сельскохозяйственных культур при использовании органоминеральных удобрений на основе отработанного грибного компоста / Т. В. Зубкова, Д. В. Виноградов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2023. – Т. 18, № 1. – С. 20-30.
5. Иванов, А. И. Эколого-экономическая эффективность использования отхода грибного производства в растениеводстве / А. И. Иванов, Г. Е. Гришин, Г. В. Ильина // Нива Поволжья. – 2012. – № 3(24). – С. 93-96.
6. Кузнецова, С. Н. Овощеводство : учебное пособие / С. Н. Кузнецова. – Тверь : Тверская ГСХА, 2018. – 184 с.
7. Компостирование органических отходов сельскохозяйственных животных : монография / А. Г. Шестаков, Д. А. Васильев, А. С. Терешкин [и др.]. – Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2018. – 112 с.
8. Мусаев, Ф. А. Грибы Класс Базидиомицеты / Ф. А. Мусаев, О. А. Захарова, Н. И. Морозова. Том 3. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 281 с.
9. Особенности рубцового метаболизма протеинов у крупного рогатого скота в условиях крупных животноводческих комплексов / Г. В. Уливанова, О. А. Федосова, О. А. Карелина [и др.] // 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. 390-395.
10. Современные проблемы экологии и наук о Земле: сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых учёных (Гомель, 20 сентября 2024 года) : материалы конференции / главный редактор О. В. Ковалёва. – Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2025. – 497 с.

11. Фитоэстрогены в ветеринарии / Е.В. Ткаченко, Е.Г. Почегаетова, Г.Ф. Рыжкова, Т.В. Канунникова // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Том ч.2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. – С. 266-270.
12. 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: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2024. – С. 23-28.
13. Шомина, Е. И. Организация полноценного кормления дойных коров в условиях ЗАО "АФ "Благодатенская" Рыльского района Курской области / Е. И. Шомина, С. В. Алифанов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : материалы III-й международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе, Воронеж, 15 ноября 2018 года / Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. Том 1. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 222-223.
14. Современное состояние АПК Рязанской области / К. Д. Сазонкин, А. А. Соколов, Н. Н. Пашканг, С. В. Никитов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань, 2023. – С. 374-379.
15. Самсонова, О. Е. Продуктивность молодняка индейки породы Хайбрид при использовании в рационах антиоксидантов / О. Е. Самсонова, Н. Ю. Карев // Инновационное развитие животноводства в современных условиях: сборник трудов по материалам национальной конференции с международным участием, Брянск, 30 сентября 2021 года. Том Часть 1. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 187-192.
16. Ваулина, О.А. Организация учета расходов по местам возникновения затрат при производстве грибов / О.А. Ваулина, И.М. Сгадлева // Инновационная деятельность в модернизации АПК: Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Рязань: РГАТУ, 2017. - С. 309-312.
17. Практикум по экологии / Т. В. Хабарова, Д. В. Виноградов, В. И. Левин, Г. Н. Фадькин ; Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2016. – 184 с.
18. Влияние времени скармливания 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. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 19-21.

*Галицкая С.А., студент 2 курса магистратуры
направления подготовки 36.03.02 Зоотехния,
Скворцова Е.Г., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ, г. Ярославль, РФ*

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МИКРОБИОМА КИШЕЧНИКА АФРИКАНСКИХ СОМОВ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВ ИМПОРТНОГО И РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Введение. Обеспечение продовольственной безопасности является ключевым фактором социально-экономического развития и борьбы с дефицитом питания, особенно актуальным в слаборазвитых странах. Недостаточное потребление питательных веществ, в частности животного белка, подчеркивает необходимость включения продуктов животного происхождения в рацион населения. Рыболовство, в свою очередь, играет важную роль в решении этой проблемы, предоставляя доступные и питательные источники белка. Таким образом, аквакультура играет все более важную роль в обеспечении населения планеты продуктами питания, в связи с чем вопросы повышения эффективности выращивания рыбы приобретают особую актуальность.

В современном рыбоводстве невозможно обойтись без качественного рыбопосадочного материала, который необходим для выращивания товарной рыбы. Это связано с тем, что в начале развития организма формируются его потенциальные возможности для дальнейшего роста. Вид и состав корма оказывают значительное влияние на обмен веществ в организме, рост и развитие, накопление массы и продуктивность рыб. Поэтому корма для молодняка должны содержать все нужные питательные вещества, которые легко усваиваются их пищеварительной системой [2, с. 55].

Для того чтобы вырастить здоровую молодь рыб, необходимо обеспечить правильный баланс питательных веществ в корме. Важную роль в этом процессе играют биологически активные добавки, в том числе пробиотики. Пробиотики способствуют повышению сопротивляемости организма, помогают предотвратить аллергические реакции и положительно влияют на работу пищеварительной системы. Заболевания пищеварительной системы у рыб часто протекают в более короткие сроки и в мягкой форме. Пищеварение становится лучше, питательные вещества из корма усваиваются эффективнее, что способствует ускорению роста рыб [4, с. 133]. Среди эффективных пробиотиков выделяется Флорин форте — это единственный отечественный препарат, который содержит несколько компонентов и адсорбирован на носителе. Он отличается от зарубежных аналогов не только тем, что в его составе есть тщательно изученные и действенные штаммы, но и наличием микроскопических скоплений бифидобактерий, размещенных на специально подобранных частицах активированного угля. В результате формирования

микроскопических скоплений бифидобактерии вместе с лактобактериями проникают в пристеночный слой слизистой оболочки кишечника — место их обитания. Там они могут активно размножаться и сохранять свою популяцию, что способствует быстрому восстановлению микрофлоры кишечника при различных заболеваниях [3, с. 31].

Как уже отмечалось ранее, одним из ключевых факторов, определяющих продуктивность аквакультуры, является кормление. Однако, в настоящее время значительная доля кормов для рыб, используемых в России, импортируется, что создает зависимость от внешних рынков и увеличивает себестоимость продукции. Это ставит новые задачи в области искусственного вскармливания для современного менеджмента аквакультуры [1, с. 156]. В связи с этим разработка и использование отечественных кормов, не уступающих по качеству импортным аналогам, является важной задачей. При этом необходимо учитывать, что состав корма оказывает существенное влияние не только на рост и развитие рыб, но и на состав микробиоты их кишечника, которая играет важную роль в пищеварении, иммунитете и устойчивости к болезням. Изучение влияния замены импортных кормов на отечественные, а также использование пробиотических добавок для оптимизации микробиоты кишечника является актуальной научной и практической задачей.

Таким образом, целью данного исследования было изучить изменения в микробном сообществе кишечника клариевых сомов при переходе на новый корм, проанализировав показатели видового разнообразия.

Материалы и методы. Исследование проведено в сентябре 2024 года на базе кафедры «Зоотехния» ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ».

В качестве объекта исследований были использованы африканские клариевые сомы. Исследуемые рыбы поделены на 3 группы: контрольная, основу рациона которой составлял корм «Сорпенс» (n=4), и две опытные группы – до конца первой недели получали иностранный корм «Сорпенс», затем переведены на отечественный комбикорм для рыб «Экструдат», пропитанный водным раствором пробиотического препарата «Флорин Форте» в количестве 0,02 саше/сутки на 1 голову (n=4) и на отечественный корм без пробиотика (n=3) соответственно.

Рыбы содержались в аквариумах объемом 400 л, оснащенных термометром, двумя компрессорами, двумя фильтрами и водонагревателем. Температура поддерживалась на уровне 20–24 °С. Контроль над состоянием воды осуществляли с помощью набора тестов «НИЛПА» PRO 12 в 1.

По окончании эксперимента проводили отбор проб содержимого кишечника 11 особей для постановки полимеразной цепной реакции и анализа микробиоты. Идентификацию микроорганизмов и биоинформатический анализ результатов проводили в ООО «Секвенцио» (г. Москва).

Результаты. Метагеномный анализ кишечного содержимого африканских сомов показал, что замена импортных кормов на отечественные приводит к изменениям в видовом составе кишечного микробиома клариевых сомов. Теплокарта, отражающая таксономический состав микробиоты,

продemonстрировала как доминирующие, так и минорные бактериальные группы, а также значительную индивидуальную вариабельность между особями (рисунок 1).

Наибольшую представленность в микробиоме показали бактерии филумов *Actinobacteriota*, *Pseudomonadota* и *Bacillota*, что согласуется с предыдущими исследованиями кишечника всеядных рыб. Следует отметить, что бактерии филума *Actinobacteriota* характеризовались относительно стабильной долей, составляя в среднем 21,3% от общего числа. В их составе доминировали роды *Corynebacterium* и *Cutibacterium*, которые участвуют в метаболизме липидов, но их высокая вариабельность может влиять на усвоение кормов. Также были обнаружены представители родов *Mycobacterium*, что требует дополнительного внимания, поскольку включает потенциально патогенные для рыб виды, обуславливая необходимость постоянного мониторинга для своевременного выявления условно-патогенных штаммов и предотвращения развития дисбиозов.

Pseudomonadota оказались наиболее распространенным филумом и были представлены преимущественно классами *Gammaproteobacteria* и *Alphaproteobacteria*. Среди доминирующих *Gammaproteobacteria* выделялись 3 семейства: семейство *Pseudomonadaceae*, в частности род *Pseudomonas*, известный своей двойственной природой – эти бактерии могут выступать как полезными симбионтами, так и потенциальными оппортунистическими патогенами. В исследовании было выявлено несколько генетически различных вариантов данного рода, включая штаммы *Pseudomonas* F. и E., что может свидетельствовать о разнообразии штаммов этой группы. Семейство *Enterobacteriaceae*, включающее бактерии рода *Escherichia*, наличие которых может быть связано как с естественным составом микробиоты, так и с возможным загрязнением среды, при этом данные бактерии могут являться условно-патогенными формами, и семейство *Burkholderiaceae* с характерными для него бактериями родов *Pelomonas* и *Varivorax*, играющие роль в деградации органических соединений.

Представители филума *Bacillota* продемонстрировали различную динамику в зависимости от экспериментальных условий. Так, в контрольной группе, получавшей импортный корм «Correns», средняя доля *Streptococcus* составила 0,16%, а *Staphylococcus* – 0,88%. В группе, получавшей отечественный корм с пробиотиком, наблюдалось увеличение содержания этих родов до 0,23% и 1,26% соответственно, тогда как в группе на базовом отечественном корме их уровень снизился до 0,09% и 0,1%. Присутствие таких родов *Bacillota* как *Streptococcus* и *Staphylococcus*, демонстрирующих стабильность в микробиоме, указывает на их важную функциональную роль в поддержании кишечного гомеостаза, микробного баланса и иммунной защиты.

В то же время, бактерии рода *Bacillus* были обнаружены в значительных количествах во всех опытных группах, в отличие от *Malacoplasma*, чье содержание оказалось выше именно в 1 и 2 группах, получавших

отечественный корм, включая вариант с пробиотиком. Особый интерес представляет динамика рода *Bacillus*.

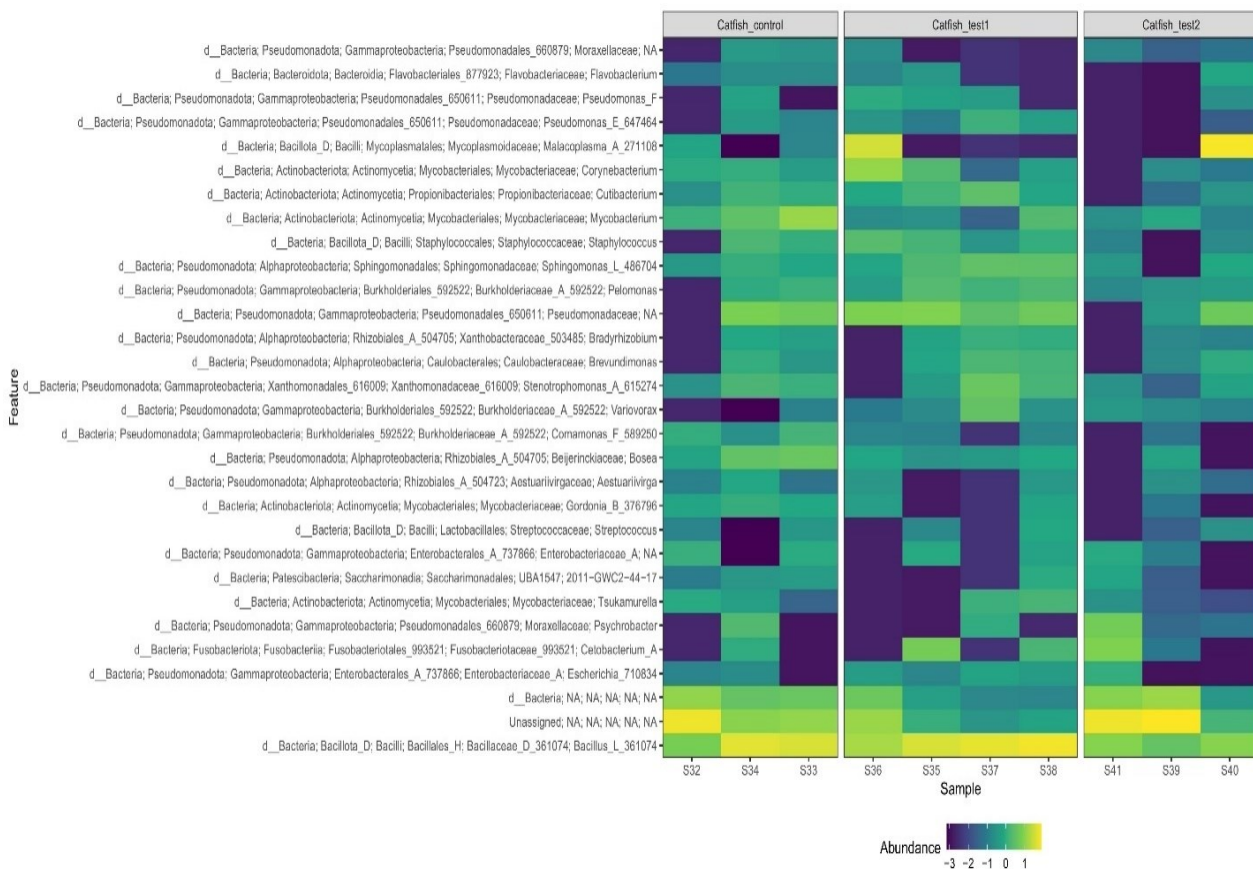


Рисунок 1 – Теплокарта таксономического состава кишечной микробиоты африканских сомов

Наибольшая их доля зафиксирована в 1-й опытной группе – 41,61%, тогда как в контрольной группе их содержание составило 29,58%, а во 2-й опытной группе без добавок – лишь 7,24%. Противоположная тенденция наблюдалась для представителей рода *Malacoplasma*, которые в отличие от *Bacillus* проявили выраженную зависимость от типа корма: их средняя доля в контрольной группе была минимальной (0,27%), тогда как в 1-й опытной группе с пробиотиком увеличилась до 8,41% (до 34% в отдельных пробах), а во 2-й опытной группе на базовом корме достигла 23,31%, с резким ростом в некоторых образцах (до 70%).

В ходе исследования были выявлены значительные вариации содержания бактерий рода *Streptococcus* в индивидуальных пробах. Так, в контрольной группе наименьшая доля наблюдалась в пробе S32 (0,14%), тогда как в пробе S33 этот показатель был выше в 2,4 раза (0,34%). В первой опытной группе отмечался особенно широкий разброс значений: от минимальных 0,11% в пробе S35 до 0,8% в пробе S38. Во второй опытной группе содержание *Streptococcus* было наиболее низким, составляя 0,03% в пробе S39 и 0,04–0,13% в пробе S40. Аналогичная картина наблюдалась и для других исследуемых родов бактерий.

В частности, содержание *Staphylococcus* варьировало от 1% в пробе S33 до 1,8% в пробе S36, с максимальным значением около 2% в пробе S34. Для *Bacillus* диапазон колебаний был еще более выраженным – от 9% в пробе S40 до 63,2% в пробе S38. Наиболее значительные вариации отмечались для бактерий рода *Malacoplasma*, чье содержание в пробе S40 достигало 70%, что в сотни раз превышало показатели в пробах S33 (0,1%) и S32 (0,7%). Такая выраженная вариабельность показателей между отдельными пробами в пределах одной экспериментальной группы свидетельствует не только о существенном влиянии индивидуальных особенностей рыб на состав их кишечной микробиоты, но и подтверждает значительное воздействие состава корма на соотношение ключевых таксонов. При этом сохранялась общая тенденция к увеличению доли *Bacillus* и снижению содержания *Malacoplasma* в группах, получавших корм с пробиотической добавкой, что подтверждает эффективность данного подхода для модуляции микробного сообщества.

В составе минорной микробиоты бактерии филума *Fusobacteriota* обнаруживались только у отдельных исследуемых особей, при этом у двух рыб их количественное содержание оказалось выше, чем у представителей филума *Bacillota*. Присутствие данных бактериальных таксонов, вероятно, обусловлено их способностью участвовать в процессах пищевой ферментации, что помогает рыбам более эффективно перерабатывать и усваивать корм, в особенности его трудноперевариваемые компоненты.

Крайне малочисленными оказались бактерии филума *Bacteroidota*, что типично для хищных и всеядных видов рыб. Среди редких групп бактерий единично встречались представители филума *Patescibacteria* с долей 1,46% от общего количества бактерий, что подчеркивает сложность и разнообразие микробного сообщества даже в контролируемых условиях.

Результаты метабаркодинга кишечного микробиома африканских сомов выявили значимые различия в альфа- и бета-разнообразии между исследуемыми группами.

Анализ альфа-разнообразия по индексу Шеннона (рисунок 2) показал, что контрольная группа (Catfish_control) характеризовалась более высокими значениями индекса (~5,2%), свидетельствующими о высокой степени видового разнообразия и сбалансированности микробного сообщества, в частности отражающими значительное видовое богатство и равномерность распределения таксонов в кишечном микробиоме под влиянием экспериментальных факторов, тогда как экспериментальные группы демонстрировали существенно более низкие значения индекса (Catfish_test1 ~3,8%; Catfish_test2 – до 4,4%), что указывает на умеренное таксономическое разнообразие микробиоты. При этом наибольшее разнообразие среди 1-ой и 2-ой опытных групп наблюдалось в группе Catfish_test2.

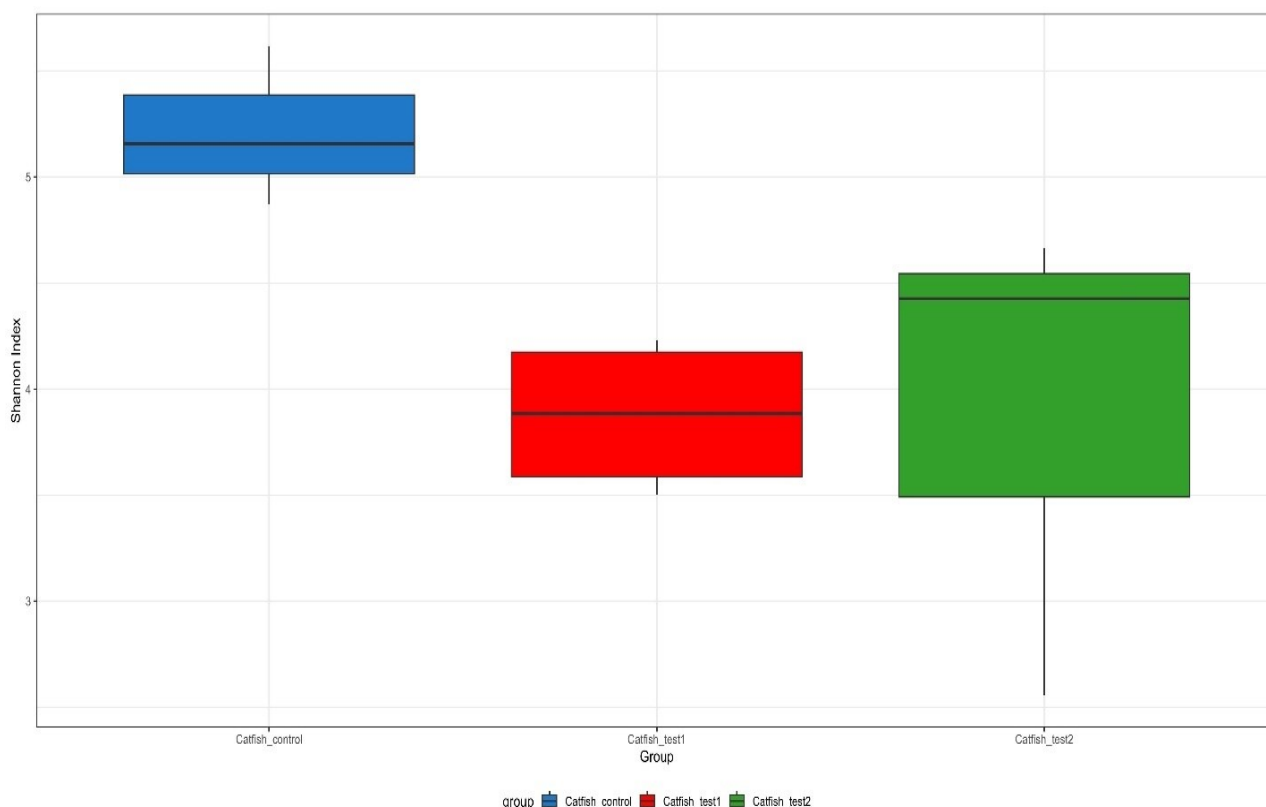


Рисунок 2 – Результаты анализа альфа-разнообразия кишечной микробиоты африканских сомов по индексу Шеннона для каждой исследуемой группы

Оценка бета-разнообразия выявила четкую кластеризацию групп с выраженной дифференциацией микробных сообществ (рисунок 3): 1-ая экспериментальная группа (Catfish_test1) занимала обособленное положение в положительном диапазоне (0.00–0.25), в то время как контрольная и 2-ая опытные группы (Catfish_control и Catfish_test2) сгруппировались в отрицательной области оси PC1 (–0.25), демонстрируя сходные, но статистически отличные от 1-ой исследуемой группы профили микробиоты. Наблюдаемый градиент возрастания значений индекса Шеннона от экспериментальных групп к контрольной коррелировал с их положением на ординационной диаграмме (PCoA), что подтверждает значимое влияние экспериментальных условий на структуру кишечного микробиома.

Полученные данные позволяют предположить, что наблюдаемые изменения могут быть обусловлены изменением рациона или введением добавок, способствовавших формированию более сбалансированного и разнообразного микробного сообщества.

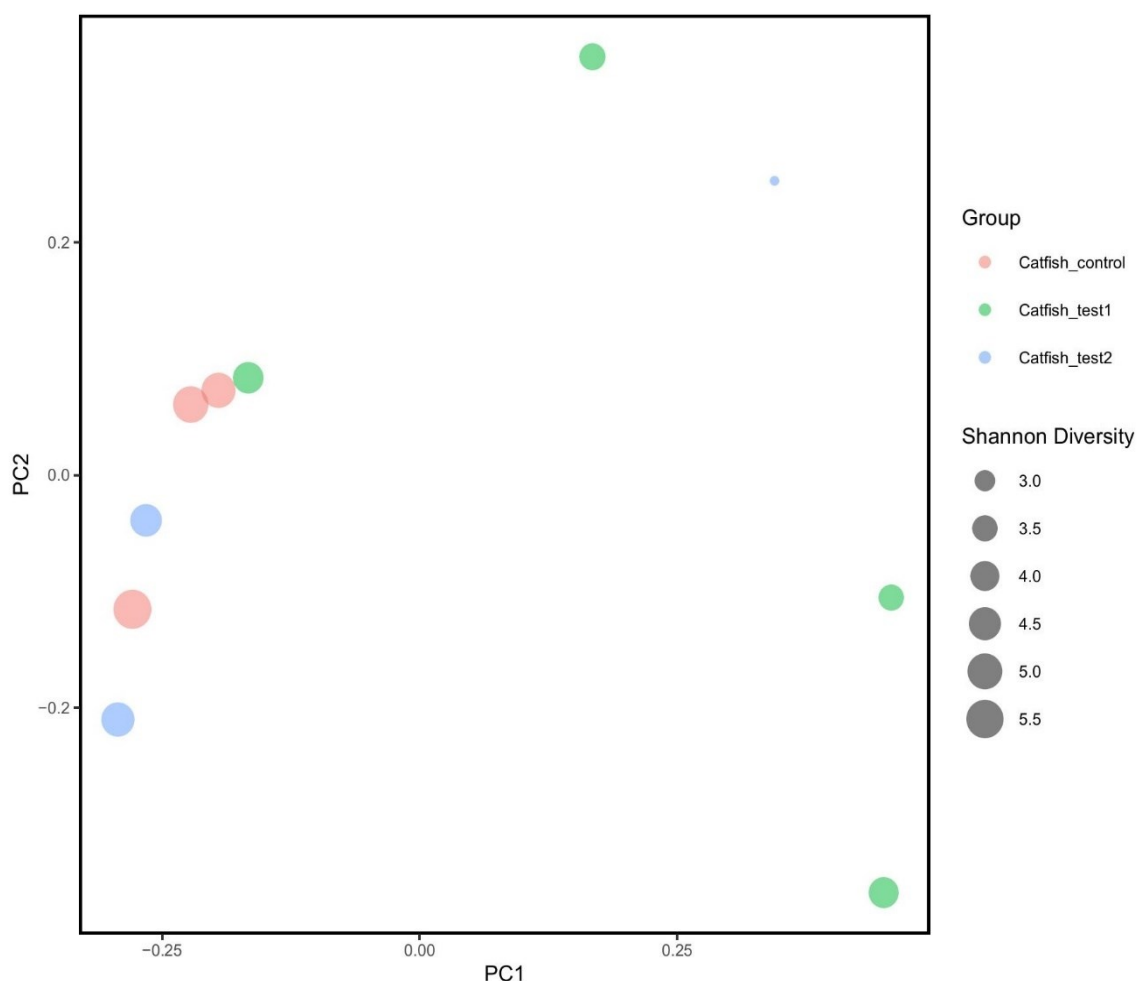


Рисунок 3 – Ординационная диаграмма бета-разнообразия кишечной микробиоты африканских сомов с использованием индекса Шеннона для каждой группы

На основе расчета индекса Бергера-Паркера и анализа относительного обилия таксонов выявлены четкие закономерности в структуре микробного сообщества кишечника сомов. В большинстве образцов (8 из 10) наблюдается доминирование бактерии *Bacillus_L_361074*, относящейся к филуму *Bacillota_D*. Этот таксон является типичным представителем нормальной микробиоты кишечника рыб и выполняет важные функции в процессах пищеварения. Однако степень его доминирования существенно варьирует между разными особями - от умеренных 3-9% в образцах S39 и S41 до экстремальных 63% в образце S38 (рисунок 4).

Особый интерес представляют образцы S36 и S40, где происходит смена доминирующего таксона на *Malacoplasma_A_271108* из отряда *Mycoplasmatales* (класса бактерий микоплазм). В образце S36 этот таксон достигает рекордного уровня доминирования - почти 70% от всего микробного сообщества (рисунок 5). Появление и резкое увеличение обилия микоплазм может свидетельствовать о значительных изменениях в физиологическом состоянии рыб. Микоплазмы часто ассоциированы с различными патологическими состояниями, хотя могут быть и комменсалами.

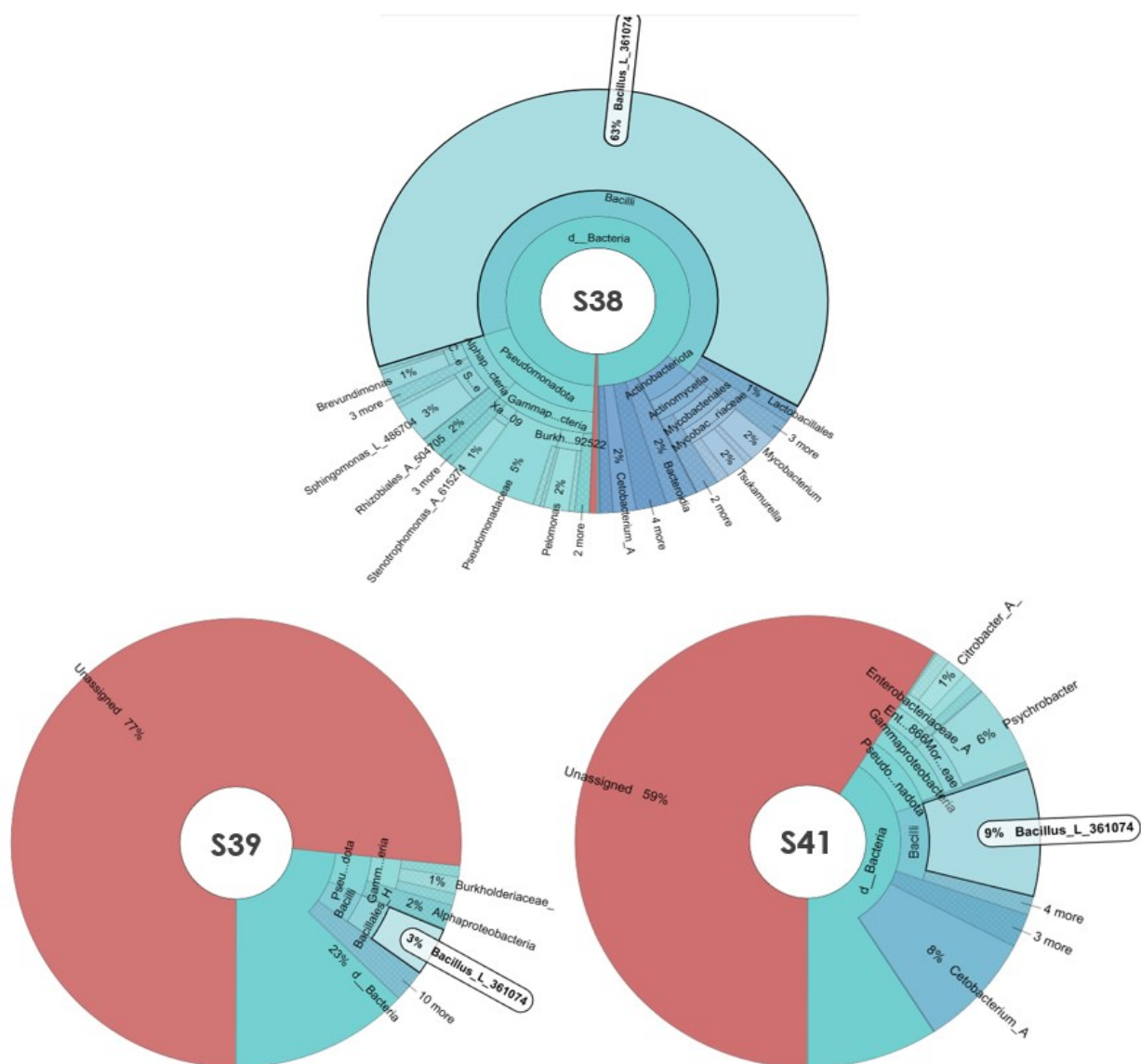


Рисунок 4 – Доминирование таксона *Bacillus_L_361074* в пробах S38, S39, S41

Наблюдается четкая градация степени доминирования: образцы S32, S39 и S41 демонстрируют относительно сбалансированное сообщество с низкими значениями индекса Бергера-Паркера (0,15-0,22), тогда как S38 и S40 характеризуются крайне неравномерным распределением с выраженным доминированием одного таксона (0,64-0,71). Образцы S33-S35 и S37 занимают промежуточное положение с умеренным доминированием (0,38-0,50).

Выявленные различия могут быть связаны с индивидуальными особенностями рыб, изменениями в рационе питания, условиями содержания или физиологическим статусом животных. Особенно показателен контраст между образцами S38 и S40 - оба демонстрируют экстремальное доминирование, но разных таксонов (*Bacillus* и *Mycoplasma*), что может отражать различные адаптивные стратегии микробиома в ответ на изменяющиеся условия среды или состояние хозяина.

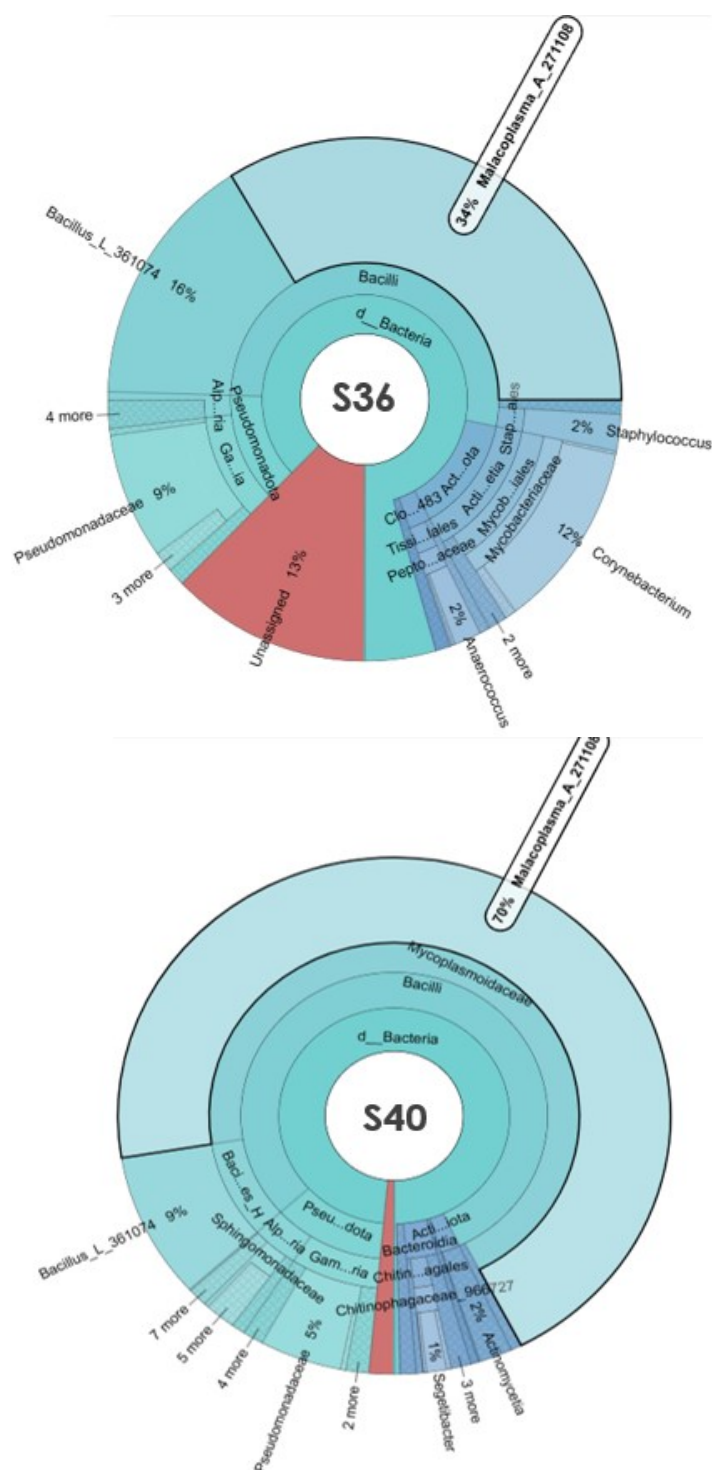


Рисунок 5 – Доминирование таксона *Malacoplasma_A_271108* в пробах S36 и S40

Анализ полученных данных выявил заметные различия в значениях индекса Бергера-Паркера между опытными группами (таблица 1). В контрольной группе, потреблявшей импортный корм «Correns», индекс доминирования был относительно низким и колебался в диапазоне от 0,16 до 0,50. Это указывает на достаточно сбалансированное сообщество без резкого преобладания какого-либо одного таксона. В группе, получавшей отечественный корм с пробиотиком, значение индекса возросло, составив от

0,38 до 0,64. Это свидетельствует об умеренном сдвиге в структуре сообщества в сторону большего доминирования определенных групп микроорганизмов, что может быть связано со стимулирующим действием пробиотика на отдельные элементы микробиоты. Наиболее высокие значения индекса были зафиксированы в группе на отечественном корме без пробиотика, где он достигал 0,15 – 0,71. Столь высокий уровень доминирования говорит о существенном нарушении баланса микробного сообщества и возможном снижении его видового разнообразия.

Как показало исследование, применение отечественного корма с пробиотиком демонстрирует положительное влияние на микробиоту, выражающееся в поддержании альфа-разнообразия на оптимальном уровне, формировании сбалансированного микробного сообщества с преобладанием полезных таксонов (*Bacillota* и *Actinobacteriota*), улучшении усвоения нутриентов благодаря ферментативной активности пробиотиков и потенциальном усилении иммунной защиты с одновременным снижением количества условно-патогенных микроорганизмов у африканских сомов, в то время как использование отечественного корма без пробиотика привело к усилению доминирования отдельных таксонов и снижению разнообразия кишечной микробиоты сома. Пробиотик «Флорин Форте» способствовал сохранению более сбалансированного сообщества, близкого к контрольной группе на импортном корме.

Таблица 1 – Анализ доминирующих таксонов в микробиоме кишечника сомов по индексу Бергера-Паркера

Проба	Максимальная доля (Nmax)	Индекс Бергера-Паркера (d)
S32	0,065877 (<i>Bacillus_L_361074</i>)	0,1566
S33	0,367601 (<i>Bacillus_L_361074</i>)	0,4134
S34	0,449098 (<i>Bacillus_L_361074</i>)	0,4061
S35	0,377895 (<i>Bacillus_L_361074</i>)	0,3819
S36	0,336557 (<i>Malacoplasma_A_271108</i>)	0,3851
S37	0,496078 (<i>Bacillus_L_361074</i>)	0,4976
S38	0,631964 (<i>Bacillus_L_361074</i>)	0,6357
S39	0,034469 (<i>Bacillus_L_361074</i>)	0,1475
S40	0,699432 (<i>Malacoplasma_A_271108</i>)	0,7099
S41	0,090842 (<i>Bacillus_L_361074</i>)	0,2227

Выводы. Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что отечественный корм, дополненный пробиотиком, служит перспективной альтернативой импортным кормам. При этом добавление пробиотика может частично компенсировать негативные эффекты, связанные с переходом на новый корм, способствуя тем самым стабилизации микробиоты, но требует оптимизации состава кормов для минимизации рисков дисбиоза. Так, применение пробиотического препарата «Флорин Форте» способствовало достоверному увеличению численности полезных бактерий филума *Bacillota_D* до 52,75% против 31,3% в контроле, что сопровождалось стабилизацией микробного сообщества (96,3% идентифицированных бактерий), поддержанием альфа-разнообразия на уровне 3,8 по индексу Шеннона и снижением доли неидентифицированных видов до 1,23%.

Индекс Бергера-Паркера продемонстрировал влияние типа корма и применения пробиотика на структуру доминирования в микробном сообществе кишечника клариевого сома. Рацион на основе импортного корма «Correns» способствовал формированию наиболее сбалансированной микробиоты кишечника с наименьшей степенью доминирования отдельных таксонов. Введение в рацион отечественного корма привело к увеличению индекса доминирования Бергера-Паркера, что указывает на структурную перестройку микробного сообщества. Добавление пробиотика «Флорин Форте» в состав отечественного корма несколько смягчило этот эффект, не допустив крайних значений доминирования, наблюдаемых в группе без пробиотика. Это позволяет предположить положительную роль пробиотика в стабилизации микробиома кишечника сома при переходе на новые виды корма.

Библиографический список

1. Зотов, А. В. Обоснование целесообразности использования отечественных комбикормов при выращивании аквакультуры / А. В. Зотов, А. В. Тронин, Д. Т. Имайкин // Московский экономический журнал. - 2023. - №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-tselesoobraznosti-ispolzovaniya-otechestvennyh-kombikormov-pri-vyraschivanii-akvakultury>
2. Первые результаты применения стартового комбикорма для выращивания личинок африканского сома (*Clarias gariepinus*) / В. В. Приз, Е. А. Мельченков, Т. А. Канидьева, Д. Г. Шевченко // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2009. – № 1-2. – С. 55-58.
3. Целипанова, Е. Е. Флорин® форте – отечественный поликомпонентный сорбированный препарат-пробиотик / Е. Е. Целипанова // Главврач Юга России. - 2020. - №2 (72). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/florin-forte-otechestvennyy-polikomponentnyy-sorbirovannyy-preparat-probiotik>
4. Юхименко, Л.Н. Перспективы использования субалина для коррекции микрофлоры кишечника рыб и профилактика БГС / Л. Н. Юхименко, Г. С. Койдан, Л. И. Бычкова // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре: Тез. докл. науч.-практ. конф. – Москва: МИК, 2000. – С. 133 – 136.

5. Оценка и перспективы развития рынка органической продукции / Р. С. Аркуша [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 4. – С. 237-243.

6. Бунеева, Л. В. Оценка соответствия качества воды при выращивании сомов в установках замкнутого водоснабжения с использованием высших гидрофитов / Л. В. Бунеева // Молодежный вектор развития аграрной науки : материалы 75-й национальной науч.-практ. конф. студентов и магистрантов, Воронеж, 26–29 марта 2024 года. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2024. – С. 87-89.

7. Самсонова, О. Е. Влияние рапсового жмыха в рационе индейки на бактериальную активность в дигесте слепой кишки / О. Е. Самсонова, Е. Н. Третьякова, А. Г. Нечепорук // Стратегии и векторы развития АПК: сборник статей по материалам национальной конференции, посвященной 100-летию Кубанского ГАУ, Краснодар, 15 ноября 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 22

8. Майорова, Ж.С. Эффективность применения комплексного препарата «Румистарт» 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 науч.-практ. конференции. Рязань, 23 мая 2019 года. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 110-115.

9. Шишков, М. А. Ветеринарно-санитарная оценка рыбы, реализуемой на ярмарке выходного дня Г. Рязани / М. А. Шишков, И. В. Щербакова // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 05 марта 2019 года. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 321-325.

10. Ломова, Ю. В. Коррекция иммунного статуса телят при болезнях органов пищеварения / Ю. В. Ломова, А. В. Галахова // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 385-388.

11. 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.

*Ершова В.А., 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*

ГИГИЕНА ПЧЕЛ

Пчелиная семья (рисунок 1) представляет собой высокоорганизованную систему, демонстрирующую устойчивость к различным неблагоприятным факторам. Пчелы эффективно справляются с дефицитом пищи, создавая значительные запасы. Они в состоянии выживать в течение длительных и суровых зим, невзирая на то, что отдельная пчела может существовать исключительно при плюсовой температуре [1, с. 218].



Рисунок 1 – Пчелиная семья

Однако следует учитывать, что жизнь пчел не лишена трудностей. Внутри гнезда пчел создается благоприятная среда для появления широкого спектра микроорганизмов, включая как индифферентные, так и болезнетворные, способные вызвать серьезные заболевания и привести к гибели всей пчелиной семьи.

В гнезде на протяжении всего периода присутствует обильное количество питательных веществ, достигаемых для различных микро макроорганизмов. Кроме того, в гнезде пчел поддерживается тепло, с температурой выше 30 °С, не только в теплое время года, но и зимой. Более того, при отсутствии расплода температура в холодный зимний период не опускается ниже 20 °С. Оптимальной средой для развития патогенов являются не только элементы пчелиного гнезда, а так же и сами пчелы. Возбудители болезней могут присутствовать на теле пчел, на оборудовании, контактирующем с

членистоногими и их продуктами, а также в помещениях, предназначенных для сбора нектара, цветения и обработки воска.

Для уничтожения споровых структур патогенных микроорганизмов проводятся санитарные мероприятия. Пасечники, говоря о санитарии, часто руководствуются термином «дезинфекция», что в некоторой мере некорректно. Процесс обеззараживания включает в себя три этапа: санитарную обработку, дезинфекцию и стерилизацию. Следовательно, термин «обеззараживание» как правило, применяется в контексте стерилизации, поскольку целью является уничтожение споровых форм, вызывающих наиболее тяжелые заболевания пчел [2, с. 208].

В здоровых пчелиных семьях превентивная дезинфекция ульев (рисунок 2) и инвентаря – обычная практика, направленная на предотвращение болезней.

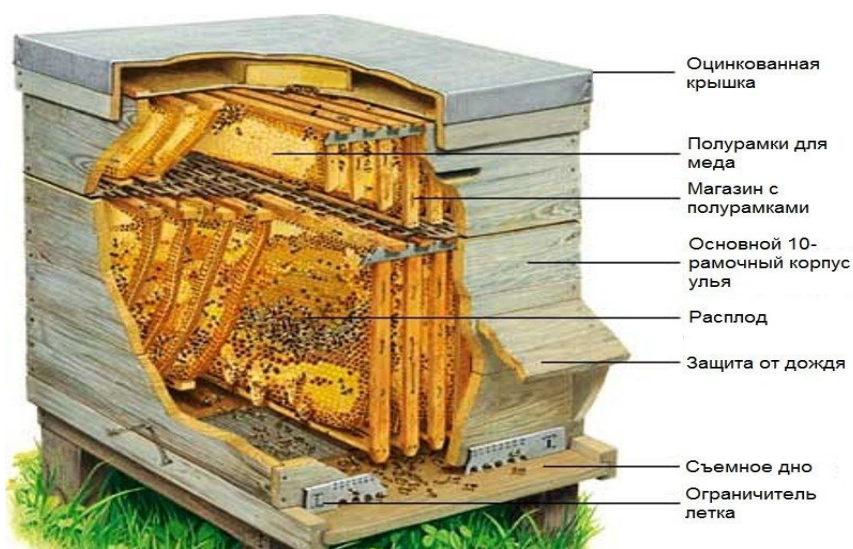


Рисунок 2 – Унифицированный улей

Большинство пчеловодов уделяют этому аспекту пристальное внимание. Перед заселением пчел в гнезда, бывшие в употреблении, в особенности в случае, если они поступили с других пасек, необходимо проводить тщательную дезинфекцию. Обмен и обработка доньев, прежде чем наступит первый весенний облет – обязательный этап в пчеловодстве. Часть пасечников систематически, раз в один-два года, перемещают пасечные семейства в обеззараженные или же новые ульи, а пустые ульи тщательно расчищают и стерилизуют.

Медовые рамки, освобожденные от сот, вычищают от следов биоклея и воска, а после стерилизуют при помощи нагревания до кипячения в смеси едкого натра. Обязательной процедурой является дезинфекция оборудования, используемого при откачке нектара, так же как и всего производственного отделения. Данный критерий продиктован не только соображениями гигиены, но и регулируется нормативными актами, определяющими требования производства продуктов, предназначенных для прямой реализации потребителю.

Для обработки применяются как физические, так и методы химические. К первой группе относятся термическая обработка (прокаливание, кипячение, автоклавирование) и действие ультрафиолетовых лучей, например, солнечного света, на подлежащий обработке инвентарь.

Для уничтожения болезнетворных микроорганизмов на инвентаре применяют химическую дезинфекцию, используя вещества, оказывающие губительное воздействие на патогены. На данный момент времени приоритетным считается применение полуторапроцентного гидрораствора гипохлорита натрия. Однако многие пасечники все еще используют гидроксид натрия в разнообразных концентрациях: 2% раствор применяется для обработки ульев и пчеловодческого инструментария, 1% раствор – для санитарной обработки рук, а 4% раствор – для рамок. Впоследствии обработки гидроксидом натрия необходимо детально вымыть инструменты водой с добавлением уксусной кислоты. Предприятия предлагают широкий спектр специализированных моющих и санитарных средств для очищения инвентаря в подсобных помещениях, имеющих сертификаты для применения в пищевой индустрии [3, с. 28].

При появлении признаков заболевания на пасеке проводится текущая дезинфекция, целью которой является уничтожение возбудителей болезни в среде обитания пчел, на оборудовании, инструментах и в продуктах пчеловодства. Ульи и их составные части дезинфицируют или уничтожают, а оборудование и инвентарь подвергают стерилизации.

Аналогичные мероприятия проводят при заключительной дезинфекции после завершения периода болезни. В случае заражения американским гнильцом, одним из наиболее опасных бактериальных заболеваний расплода, дезинфекция пасечного инвентаря осуществляется в соответствии с установленными правилами. Для обработки ульев рекомендуются два способа: обработка паяльной лампой или обжиг внутренней поверхности деревянного улья соломой до появления темного оттенка. Допускается обжиг деревянных и металлических элементов (задвижек, кормушек и т.п.). В качестве альтернативы можно обработать ульи биоцидным средством, содержащим гипохлорит натрия, и погрузить в этот же раствор прочее оборудование на 20 минут. Для борьбы с восковой молью применяют фумигацию сотов диоксидом серы, который уничтожает вредителя на всех стадиях развития, а также плесень и клещей. Фумигацию проводят в герметичных помещениях, сжигая 50-100 г серы на 1 м³ хранилища. Время воздействия диоксида серы на соты должно составлять не менее 24 часов, процедуру рекомендуется повторить дважды.

Для эффективной борьбы с восковой молью (рисунок 3) важно не ограничиваться только краткосрочными мерами, а выстраивать комплексную стратегию, объединяющую химические, физические и биологические методы.

Использование диоксида серы, хоть и требует особой осторожности из-за его токсичности, может стать мощным инструментом при правильном применении – например, в специально оборудованных камерах с строгим контролем концентрации и времени обработки. Однако важно помнить, что

данный метод – не универсальное решение, и его нельзя применять слишком часто или без соблюдения правил безопасности, чтобы избежать токсического воздействия на пчел, людей и окружающую среду.



Рисунок 3 – Восковая моль

Что касается температурных методов [4, с. 362], то они действительно заслуживают отдельного внимания как полностью эколого-безопасная альтернатива химии. Замораживание рамок в морозильнике – это проверенный временем и научно подтвержденный способ, который позволяет уничтожить личинки и гусениц моли, не нарушая биосистему пчел и не создавая вредных остатков. Но для надежного результата стоит организованно провести несколько циклов охлаждения и нагрева, что поможет разрушить все жизненные стадии вредителя. Для безопасного и качественного проведения таких процедур необходимо четко соблюдать срок заморозки, температуру и условия хранения, а также регулярно контролировать процесс.

Многочисленные исследования подтверждают, что именно чередование температурных режимов – холодного и теплого – значительно повышает эффективность борьбы с молью, ведь это создает нестабильные условия для ее развития. Использование обычных морозильных камер или специальных устройств для заморозки рамок – это не только безопасный метод, но и вполне доступный даже для небольших пасек. Так вы можете заниматься профилактикой и профилактическими обработками в любой сезон, не рискуя нарушить жизнь пчел и не вводя в хозяйство искусственные химикаты.

Таким образом, комплексный подход, сочетающий физические меры и безопасные технологии [5, с. 184; 6, с. 48; 7, с. 287; 8, с. 119] – это путь к стабильному и экологически «чистому» развитию пасеки. Такие методы требуют чуть больше усилий, терпения и аккуратности, зато дают гарантированный результат и помогают избежать накопления вредных веществ в улье, что особенно ценно при ответственном хозяйствовании и заботе о здоровье пчел и людей. Важно помнить: современное пчеловодство – это не

только производство меда, но и искусство бережного отношения к природе и ее малым обитателям.

Библиографический список

1. Комлацкий, В. И. Пчеловодство: учебник для вузов по биологич. спец./ В.И. Комлацкий. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 412 с.
2. Кузнецов, А. Ф. Пчеловодство. Гигиена, экология, нормы и современные технологии / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, К. А. Рожков. – Пчеловодство. Гигиена, экология, нормы и современные технологии; 2024-10-01. - Санкт-Петербург: Квадро, 2021. – 408 с.
3. Билаш, Г. Д. Пчеловодство в фермерском хозяйстве / Г.Д. Билаш. – М.: Информагротех, 1995. – 92 с.
4. Петренко, А. В. Эффективность использования агроклиматических условий Рязанской области / А. В. Петренко, В. А. Позолотина, Г. Н. Глотова // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы III Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 января 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 361-364.
5. Самукова, А. Д. Процессы цифровизации в сельском хозяйстве / А. Д. Самукова, В. А. Позолотина, Г. Н. Глотова // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 28 мая 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 184-185.
6. Житников, П. П. Прогресс и пчеловодство / П. П. Житников // Пчеловодство. – 2013. – № 5. – С. 47-48.
7. Влияние некоторых температурных режимов и периодов хранения на показатели инвертазной активности мёда / Г. М. Туников, Е. А. Мурашова, О. В. Серебрякова, Л. А. Бурмистрова // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 287-291.
8. Мурашова, Е. А. Влияние микроклимата зимовника на прохождение зимовки пчелиных семей / Е. А. Мурашова, О. С. Лексина // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой международной научно-практической конференции, Рязань, 26–27 апреля 2017 года. Том Часть 3. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 119-122.
9. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина [и др.] // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 80-86.
10. Гриневицкий, Я. М. Микрофлора кишечного тракта здоровых пчёл / Я. М. Гриневицкий, Л. П. Кудрин // Молодежный вектор развития аграрной науки : материалы 75-й национальной научно-практической конференции студентов и

магистрантов, Воронеж, 26–29 марта 2024 года. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2024. – С. 95-98.

11. Современное состояние АПК Рязанской области / К. Д. Сазонкин, А. А. Соколов, Н. Н. Пашканг, С. В. Никитов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань, 2023. – С. 374-379.

12. Захарова, О. А. Медоносные угодья Рязанской области / О. А. Захарова, У. А. Делаев // Современные проблемы пчеловодства : I международная научно-практическая конференция по пчеловодству в Чеченской Республике. – Грозный, 2017. - С. 106-109.

13. Антипов, А. Е. Пчеловодство: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки «Зоотехния», начинающих пчеловодов, специалистов фермерских и личных подсобных хозяйств / А. Е. Антипов, А. Ч. Гаглоев. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2023. – 55 с.

14. Инновационные технологии в селекции медоносной пчелы / А.И. Хуторская, Ю.В. Петряжникова, Т.И. Яковлева [и др.] // 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. 273-279.

15. Баслакова, К. С. Изменение морфометрических параметров пчел при аскосферозе / К. С. Баслакова, И. В. Щербакова // 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 Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 26-31.

16. Шишков, М. А. Ветеринарно-санитарная оценка качества цветочного мёда / М. А. Шишков, С. А. Куклин, Ю. В. Ломова // Научные приоритеты современного животноводства в исследованиях молодых учёных : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 05 марта 2020 года / 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. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 298-302.

*Кулибеков К.К., к.с.-х.н.,
Нестеров Н.П., студент 4 курса
направления подготовки 36.03.02 Зоотехния
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПРИ ПЛОДОТВОРНОМ ОСЕМЕНЕНИИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ФЕРМЫ

Одним из важнейших показателей экономической эффективности производства животноводческой продукции в хозяйстве является возраст плодотворного осеменения. По сути, этот показатель определяет окончание периода выращивания животных возраст плодотворного осеменения телок – это возраст достижения определенной, так называемой «стандартной» живой массы животных, которая определяется с учетом вида, направления продуктивности и породы животных.

Слишком раннее осеменение может ухудшить будущую продуктивность из-за недостаточного развития молочных желез. С увеличением возраста первого осеменения наблюдается постепенное снижение уровня удоя. Например, в группе коров, впервые плодотворно осемененных в возрасте старше 20 месяцев, удои минимальные [1, с. 120; 4, с. 69].

Некоторые исследования, изучающие влияние возраста при плодотворном осеменении на молочную продуктивность коров, были в работах Д. С. Вильвера, С. В. Чаргеишвили, Н. В. Иванова и М. Е. Журавлевой.

В этих исследованиях они изучали молочную продуктивность черно-пестрых пород коров с разным возрастом осеменения: 15-16 месяцев, 17-18 месяцев, 19-20 месяцев. Самый высокий удой молока за все 305 дней лактации был получен в группе коров, которых осеменяли в 15-16 месяцев. Также анализировали показатели молочной продуктивности первотелок черно-пестрой породы с разным возрастом первого осеменения. Лучшие показатели продуктивности были у первотелок с возрастом при первом осеменении 15-17 и 20 месяцев [2, с. 55].

Однако на молочную продуктивность коров-первотелок влияют также генетические факторы, условия кормления, содержания и физиологическое состояние животных.

Ряд факторов действует совокупно, поэтому установить меру влияния каждого из них в отдельности трудно:

1. Генетика – наследственные особенности породы, линейная принадлежность, кровность по породе.

2. Кормление – сбалансированный рацион, авансированное кормление в период раздоя (первые 90–100 дней лактации), контроль за живой массой коровы.

3. Содержание – температура в коровнике, частые перегруппировки в стаде, регулярный моцион.

4. Физиология – продолжительность периода сухостоя перед лактацией, сезон отела, продолжительность сервис-периода [6].

Молодые коровы, осемененные в оптимальный возрастной период, требуют правильного кормления и условий содержания для достижения хороших результатов в молочной продуктивности. Недостаток питательных веществ может привести к снижению продуктивности, несмотря на успешное осеменение [5, с. 92].

Для детального анализа была сформирована таблица 1, характеризующая динамику изменения значений основных селекционных признаков у коров с разным возрастом их плодотворного осеменения. Вся информация о маточном поголовье стада ООО «Вакинское Агро» Рыбновского района Рязанской области была сгруппирована по 5 группам:

1. возраст плодотворного осеменения до 14 месяцев;
2. возраст плодотворного осеменения от 14,1 до 14,9 месяцев;
3. возраст плодотворного осеменения от 15,0 до 15,9 месяцев;
4. возраст плодотворного осеменения от 16,0 до 16,9 месяцев;
5. возраст плодотворного осеменения свыше 17,0 месяцев.

Как показывает анализ таблицы 1, из 3137 животных, включенных в обработку результатов на этом этапе анализа, 673 головы (или 21,5 %) имели возраст 1-го плодотворного осеменения 12,7 месяцев, 641 голова (или 20,4 %) имели возраст 1-го плодотворного осеменения 14,0 месяцев, 596 голов (или 19,0 %) имели возраст 1-го плодотворного осеменения 15,0 месяцев, 477 голов (или 15,2 %) имели возраст 1-го плодотворного осеменения 16,0 месяцев и 750 голова (или 23,9 %) имели возраст 1-го плодотворного осеменения 18,8 месяцев.

Это указывает, что система выращивания молодняка в хозяйстве строится таким образом, чтобы сократить затраты на телок и, во-вторых, на 3-4 месяцев раньше начать получать от них продукцию.

Многие селекционеры-практики считают, что более поздние сроки 1-го плодотворного осеменения коров благотворно влияют на их дальнейшую продуктивность, однако материалы таблицы 1 не подтверждают это мнение.

Коровы, имевшие возраст плодотворного осеменения (15-16 месяцев), превосходили животных всех других групп по удою за 1-ю, 2-ю и 3-ю лактации.

Так, преимущество более продуктивных первотелок (III группы) над менее продуктивными сверстницами (I, II, IV, V группы) составило:

1-я лактация:

- по удою – 100,4-102,2%; по выходу молочного жира – 100,8-102,3%;
- по выходу молочного белка – 100,3-102,1%;

2-я лактация:

- по удою – 99,2-101,2%; по выходу молочного жира – 96,9-98,4%;
- по выходу молочного белка – 97,1-98,9%;

3-я лактация:

- по удою – 98,5-104,1%; по выходу молочного жира – 98,6-103,8%;
- по выходу молочного белка – 98,6-103,9%.

Таблица 1 – Изменение значений хозяйственно-полезных признаков у коров в зависимости от возраста плодотворного осеменения

Показатель	Группы				
	I	II	III	IV	V
	Возраст плодотворного осеменения, месяцев				
	до 14,0	14,1-14,9	15,0-15,9	16,0-16,9	17,0 и более
1	2	3	4	5	6
1 лактация					
Поголовье, гол.	673	641	596	477	750
% поголовья к числу первотелок	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Возраст плодотворного осеменения, мес.	12,7	14,0	15,0	16,0	18,8
Удой, кг	8437±63	8474±59	8572±67	8624±74	8549±102
% удоя к 1-й лактации	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Содержание жира в молоке, %	3,80±0,02	3,81±0,02	3,81±0,02	3,80±0,03	3,81±0,04
Выход молочного жира, кг	318,5±2,1	321,0±2,3	324,9±2,2	325,8±2,5	324,0±2,3
Содержание белка в молоке, %	3,15±0,01	3,14±0,01	3,15±0,01	3,14±0,02	3,14±0,02
Выход молочного белка, кг	264,9±1,9	265,6±2,0	269,0±2,0	270,4±2,2	268,2±2,0
2 лактация					
Поголовье, гол.	497	471	449	344	527
% поголовья к числу первотелок	73,8	73,5	75,3	72,1	70,3
Удой, кг	9968±93	9890±104	10051±104	10090±115	9929±98
% удоя к 1-й лактации	121,5	116,7	117,3	117,0	116,1
Содержание жира в молоке, %	3,64±0,03	3,66±0,02	3,66±0,02	3,66±0,05	3,67±0,05
Выход молочного жира, кг	371,0±3,9	359,6±3,4	365,2±3,3	366,5±3,7	361,8±3,2
Содержание белка в молоке, %	3,09±0,03	3,11±0,01	3,11±0,01	3,10±0,02	3,11±0,02
Выход молочного белка, кг	316,0±3,6	306,7±3,1	311,7±3,1	312,4±3,4	307,7±2,9
3 лактация					
Поголовье, гол.	312	277	265	217	313
% поголовья к числу первотелок	46,4	43,2	44,5	45,5	41,7

Удой, кг	9850±151	9902±141	9945±138	10256±122	9702±136
% удоя к 1-й лактации	116,7	116,8	116,0	118,9	113,5
Содержание жира в молоке, %	3,65±0,03	3,66±0,04	3,65±0,03	3,68±0,06	3,66±0,05
Выход молочного жира, кг	357,4±4,9	359,8±4,5	360,8±4,4	370,9±3,9	352,5±4,4
Содержание белка в молоке, %	3,09±0,01	3,09±0,02	3,09±0,01	3,09±0,03	3,10±0,03
Выход молочного белка, кг	304,1±4,5	305,7±4,2	306,9±4,1	316,0±3,6	299,7±4,0

Для поддержания оптимальной структуры стада важно учитывать следующие показатели. В стаде молочного направления должно быть не более 60-65 % коров, остальное – нетели и телки [2, с. 89].

Для поддержания оптимальной структуры стада необходимо регулярно проводить анализ показателей воспроизводства и корректировать соотношение коров и первотелок в соответствии с производственными задачами хозяйства.

Из таблицы 1 видно, поголовье коров к числу первотелок 2 лактации в среднем составляет 72,8%, а коров 3 лактации – 44,26%.

Количество удоя к 1-й лактации у коров 2-й лактации составляет 117,72%, у коров 3-й лактации – 116,38%.

Следовательно, в условиях хозяйства ООО «Вакинское Агро» наиболее эффективной оказалась III и IV группа коров.

В целом обобщение материалов таблицы 1 свидетельствует, что в условиях ООО «Вакинское Агро» целесообразнее осеменять ремонтных телок в возрасте 15-16 месяцев при достижении ими живой массы к этому времени 380-400 кг.

Библиографический список

1. Повышение воспроизводительной способности молочных коров / А. Е. Болгов и др. – Петрозаводск: Петр. ГУ, 2003. – С. 120-121.
2. Ваттио, М. Выращивание телят молочного направления / М. Ваттио // Международный институт по исследованию и развитию молочного животноводства им. Бабкока. – Орел, 2006. – 142 с.
3. Клименок, И. И. Рост и развитие ремонтных телочек при разных условиях выращивания и способах содержания / И. И. Клименок, Н. И. Шишин, В. В. Теске // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2011. – № 11 – 12. – С. 55–59.
4. В помощь специалистам по воспроизводству стада крупного рогатого скота / В. А. Маленьких и др. – М.: Минсельхозпрод МО, 2011. – 75 с.
5. Молочная продуктивность первотелок голштинизированного черно-пестрого скота с разными сроками первого осеменения / Я. С. Павлова и др. //

От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК. – 2022. – С. 92-96.

6. Разбивка признаков и рабочих листов [Электронный ресурс] / Holstein Canada: Services – Classification. – URL: www.holstein.ca

7. Проблемы и перспективы развития молочного скотоводства на региональном уровне / А. Ф. Дорофеев [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 6. - С. 156-163.

8. Всяких, А. С. Возрастная изменчивость рекордной продуктивности коров / А. С. Всяких, Е. Я. Лебедько // Зоотехния. - 1994. - № 5. - С. 6-7.

9. Бочаров, И. С. Разработка режимов содержания и кормления крупного рогатого скота в условиях откормочной площадки / И. С. Бочаров, А. В. Востроиллов // Молодежный вектор развития аграрной науки : Материалы 76-й национальной науч.-практ. конференции студентов и магистрантов, Воронеж. – Воронеж: Воронежский ГАУ имени императора Петра I, 2025. – С. 346-349.

10. Емельянова, А. С. Взаимосвязь изменения удоев и перенесенного стресса у коров-первотелок при применении янтарной кислоты / А. С. Емельянова, Е. И. Лупова // АгроЭкоИнфо. – 2014. – № 1(14). – С. 5.

11. Мусаев, Ф. А. Биологически активные добавки: применение, безопасность, оценка качества : монография / Ф. А. Мусаев, О. А. Захарова. - Рязань : РГАТУ, 2016. - 201 с.

12. Самсонова, О. Е. Генетические и фенотипические корреляции для некоторых характеристик чистокровных молочных коров симментальской породы / О. Е. Самсонова, В. А. Бабушкин // Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – № 4(33). – С. 2-6.

13. Организационно-технологическое обоснование функционирования отрасли животноводства / О. И. Ванюшина [и др.] // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности: материалы 75-й юбилейной междунар. науч.-практ. конф., Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ 2024. – С. 47-54.

14. Лёвин, Я.А. Анализ молочного скотоводства в ООО «Авангард» на современном этапе / Я.А. Лёвин, А.А. Чугреева О.А. Карелина // Научные приоритеты современного животноводства в исследованиях молодых учёных : материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Рязань, 05 марта 2020 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 167-173.

15. Каширина, Л. Г. Продуктивность и качество молока коров под влиянием препаратов "Е-селен" и "Бутофан" / Л. Г. Каширина, К. А. Иванищев, К. И. Романов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 4(32). – С. 15-18.

16. Большакова, И. Б. Особенности диагностики субклинического мастита / И. Б. Большакова, Н. Н. Крючкова, А. П. Крюкова // 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 / МСХ РФ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 21-25.

*Мадьяров А.А., аспирант 2 года обучения
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*

ПРАВИЛЬНАЯ ПОДГОТОВКИ МОЛОКА К СКАРМЛИВАНИЮ ТЕЛЯТАМ – ПУТЬ К ПОЛУЧЕНИЮ ЗДОРОВОГО МОЛОДНЯКА

Выращивание здорового и продуктивного ремонтного молодняка является одной из приоритетных задач в молочном скотоводстве, где критическим периодом в жизни теленка выступают первые недели, характеризующиеся функциональной незрелостью пищеварительной системы и высокой восприимчивостью к абиотическим и биотическим стрессорам [5, с. 21]. Физиологически обоснованным источником питательных веществ, энергии и пассивного иммунитета на этом этапе онтогенеза служит молозиво, а в последующем – цельное молоко или его заменители [2, с. 65; 4, с. 277]. Однако молоко, будучи идеальной питательной средой, одновременно представляет собой потенциальный вектор передачи патогенных микроорганизмов, включая *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* и *Staphylococcus aureus*, что создает объективные предпосылки для возникновения желудочно-кишечных заболеваний. В этой связи разработка и внедрение научно обоснованных методов подготовки молочных кормов к скармливанию приобретает характер технологического императива в системе мероприятий по обеспечению сохранности молодняка.

Первостепенное значение имеет работа с молозивом, которое представляет собой не только источник нутриентов, но и уникальный комплекс иммунобиологических факторов. Ключевым параметром его качества выступает концентрация иммуноглобулинов, определяемая с помощью рефрактометра, где оптимальным считается показатель плотности не менее 1,050 г/см³, соответствующий содержанию IgG >50 мг/мл [4, с. 278].

Свежесобранное молозиво часто обладает высокой микробной обсемененностью, требующей применения адекватных методов обеззараживания. Наиболее эффективной технологией признана контролируемая пастеризация, при этом классический режим 60°C в течение 60 минут демонстрирует снижение патогенной нагрузки, но может вызывать частичную денатурацию иммуноглобулинов. Современные исследования обосновывают целесообразность применения кратковременной высокотемпературной пастеризации при 72 °C в течение 15 секунд, обеспечивающей сохранение биологической активности IgG при достаточном бактерицидном эффекте. Критическим аспектом является недопущение превышения температурного порога, ведущего к необратимой коагуляции

белковых структур, и обязательное последующее охлаждение продукта до +4 °С.

Для консервации избытков качественного молозива применяется порционное замораживание при -20 °С с использованием пластиковых пакетов, при этом технология оттаивания на водяной бане при температуре не выше 50 °С позволяет минимизировать потери иммуноглобулинов, неизбежные при использовании микроволновых печей неравномерного прогрева. Альтернативными, хотя и менее физиологичными методами консервации, выступают молочнокислое брожение и кислотная консервация с доведением pH до 4,0-4,5, которые, однако, могут незначительно снижать питательную ценность и переваримость продукта.

Переход к скармливанию цельного сборного молока после молозивного периода требует не менее строгого контроля, поскольку именно этот продукт часто становится источником возбудителей мастита и паратуберкулеза. Пастеризация сборного молока реализуется в режимах 63-65 °С в течение 30 минут или 72-75 °С в течение 15-20 секунд, что обеспечивает инактивацию вегетативных форм патогенов, включая термоустойчивые микобактерии, при сохранении питательной ценности. Необходимо подчеркнуть, что пастеризованное молоко не является стерильным и требует использования в кратчайшие сроки из-за риска вторичной контаминации. Эффективность пастеризации должна подвергаться регулярному микробиологическому мониторингу, а современное оборудование в виде танков-пастеризаторов позволяет автоматизировать данный процесс с соблюдением всех технологических параметров [3, с. 43].

Широкое распространение в практике получило использование заменителей цельного молока (ЗЦМ), подготовка которых требует строгого соблюдения регламентов. Процесс восстановления заменителя цельного молока предполагает растворение порошка в воде температурой 45-50 °С, поскольку использование жидкости свыше 55 °С провоцирует денатурацию белков и их комкование, а холодная вода препятствует формированию однородной суспензии. После тщательного механического перемешивания готовую смесь охлаждают до физиологически адекватной температуры выпойки 38-40 °С, при этом хранение приготовленного ЗЦМ более 2-3 часов недопустимо из-за потенциально интенсивного развития микрофлоры. Качественный состав ЗЦМ варьирует, и предпочтение следует отдавать продуктам на основе молочных белков, демонстрирующим лучшую усвояемость по сравнению с аналогами, содержащими растительные протеины.

Температурный режим выпойки представляет собой самостоятельный критический параметр, где отклонение от физиологической нормы 38-39 °С провоцирует серьезные функциональные расстройства. Скармливание холодного корма ниже 35 °С приводит к значительным энергетическим затратам на его согревание, спазму сосудов и замедлению эвакуации химуса из сычуга, тогда как корм горячее 42 °С вызывает термические ожоги слизистых оболочек и дополнительную денатурацию белков.



Рисунок 1 – Варианты ЗЦМ предлагаемые на отечественном рынке

Гигиенический контроль образует неразрывное единство с температурным режимом, предусматривая трехэтапную обработку инвентаря: ополаскивание теплой водой, мойку щелочными средствами и дезинфекцию хлорсодержащими препаратами. Особого внимания требуют сосковые поилки, внутренние поверхности которых труднодоступны для механической очистки. Автоматизация процессов выпойки посредством специализированных станций позволяет не только стандартизировать приготовление смесей, но и реализовать программы автоматической мойки и дезинфекции, минимизируя влияние человеческого фактора.

Перспективным направлением совершенствования технологии является использование пробиотиков и подкислителей, вносимых в пастеризованное молоко или ЗЦМ для формирования собственной, постоянной микробиоты кишечника, а также применение ультрапастеризации, обеспечивающей получение стерильного продукта, но требующей значительных капиталовложений. Контроль эффективности применяемых методов должен носить комплексный характер, включая микробиологический мониторинг, определение концентрации сухого вещества и иммуноглобулинов, а также оценку зоотехнических показателей развития телят. Экономическая целесообразность внедрения каждого технологического приема определяется через снижение падежа, сокращение затрат на ветеринарное обслуживание и улучшение ростовых характеристик молодняка, что в совокупности формирует основу рентабельного производства в молочном скотоводстве.

Также важное место в системе современных методов подготовки молочных кормов для телят занимает консервация через контролируемое сквашивание, применяемое к цельному молоку и ЗЦМ. Эта технология направлена не только на подавление патогенной микрофлоры, но и на модификацию физико-химических свойств корма для улучшения его усвояемости. Практическое применение нашли два основных подхода: химическое подкисление и биологическое сквашивание.

Химическое подкисление органическими кислотами (муравьиной, пропионовой, соляной) осуществляется путем их медленного внесения в охлажденный до 20-25 °С корм при постоянном перемешивании. Критически важным технологическим параметром является достижение и поддержание уровня pH в диапазоне 4,0-4,5. Такой кислотности достаточно для эффективного подавления развития грамотрицательных патогенных бактерий, возбудителей эшерихиоза и сальмонеллеза при этом корм сохраняет стабильность при комнатной температуре до 24 часов. Физиологический эффект заключается в переходе казеина в мелкодисперсную форму, что облегчает его переваривание в сычуге теленка. Однако существенным ограничением метода выступает потенциальное снижение поедаемости из-за резко кислого вкуса, требующее адаптационного периода (рисунок 2).

Биологическое сквашивание с использованием культур молочнокислых бактерий (*Lactobacillus*, *Lactococcus*) представляет собой более физиологичную альтернативу. Процесс ферментации, протекающий при 30-37 °С в течение 6-12 часов, приводит к преобразованию лактозы в молочную кислоту с естественным снижением pH до 3,8-4,2. Помимо консервирующего эффекта, данный метод обеспечивает частичный гидролиз белков и лактозы ферментами бактерий, повышая доступность нутриентов. Дополнительным преимуществом является продуцирование бактериоцинов и других метаболитов с антагонистической активностью, а также пробиотический эффект для формирования кишечной микробиоты теленка [1, с. 161].



Рисунок 2 – Средства, используемые для подкисления и сквашивания молока и молозива

Таким образом, химическое подкисление технологически проще и быстрее, но требует строгого соблюдения протокола для предотвращения грубой коагуляции белков. Биологическое сквашивание, будучи более сложным и длительным процессом, позволяет получить функциональный корм с улучшенными диетическими свойствами. При внедрении любого из методов

необходим постепенный переход в течение 3-5 дней для адаптации пищеварительной системы телят к кислому корму.

Интеграция методов сквашивания в общую систему подготовки молочных кормов создает дополнительные возможности для повышения безопасности и питательной ценности рациона [6, с. 48]. Эти технологии эффективно дополняют пастеризацию, особенно в условиях, когда требуется пролонгированное хранение подготовленного корма без потери его качественных характеристик, и способствуют снижению рисков желудочно-кишечных заболеваний у молодняка.

Библиографический список

1. Герцева, К. А. Сравнительная эффективность лечебных мероприятий при алиментарной диспепсии у телят / К. А. Герцева, В. В. Сазонова // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции, Рязань, 18 мая 2016 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: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2016. – С. 160-163.

2. Динамика ветеринарно-санитарных показателей качества мяса при дистрофических процессах в печени / Р. С. Сошкин, С. Ю. Концевая, Э. О. Сайтханов, В. В. Кулаков // Иппология и ветеринария. – 2017. – № 2(24). – С. 65-69.

3. Исинтаев, Т. И. Анализ существующих методов и технических средств для выпойки молозива новорожденным телятам / Т. И. Исинтаев, Ю. А. Ушаков, Н. С. Хасенов // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2017. – № 3(94). – С. 42-47.

4. Резистентность и энергия роста телят при различных технологических приемах выпойки молозива / Л. Н. Шейграцова, А. С. Курак, С. Н. Почкина, М. И. Муравьева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2018. – № 21-2. – С. 275-281.

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. Яковлев, Е. А. NUTRILACTPRO: экономичность и эффективность выпойки телят / Е. А. Яковлев, М. М. Луговой, Е. В. Дудкина // Кормопроизводство. – 2023. – № 9. – С. 47-49.

7. Проблемы и перспективы развития молочного скотоводства на региональном уровне / А. Ф. Дорофеев, А. М. Восковых, Н. П. Зуев [и др.] //

Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 6. С. 156-163.

8. Основные направления совершенствования селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом голштинизированной черно-пестрой породы / Н. Н. Сорокина, А. П. Хохлова, Н. А. Маслова, О. Е. Татьяничева. – Белгород : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2017. – 201 с.

9. Лебедько, Е. Я. Молочное и мясное скотоводство: учеб. пособие для студентов по специальности 310700 - "Зоотехния" / Е. Я. Лебедько, Э. И. Данилкив, Л. Н. Никифорова. - Брянск, 2004. - 266 с.

10. Есаулова, Л. А. Уменьшение количества и кратности скармливания молочных кормов телятам / Л. А. Есаулова // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка : материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 02–04 ноября 2023 года. – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины ", 2023. – С. 110-114. – EDN QZZFED.

11. Теоретические основы генетически модифицированных продуктов питания / Г. М. Туников, Н. И. Морозова, Д. В. Виноградов [и др.]. – Рязань, 2008. – 180 с.

12. Самсонова, О. Е. Перспективы развития производства органической молочной продукции / О. Е. Самсонова // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: сборник научных статей и докладов IX Международной научно-практической конференции, Воронеж, 15–17 декабря 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2023. – С. 167-170.

13. Ваулина, О.А. К вопросам учета и контроля животных на выращивании и откорме / О.А. Ваулина, Е.С. Петракова // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых: Материалы научно-практической конференции с международным участием. - Рязань: РГАТУ, 2018. - С. 126-130.

14. 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.

15. Крючкова, Н. Н. Влияние патогенов на качество молока при мастите / Н. Н. Крючкова, К. А. Тарасова // Научно-технические приоритеты развития АПК России, Рязань, 24 апреля 2025 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2025. – С. 223-228.

16. Внутренние незаразные болезни дыхательной системы животных : Для обучающихся о 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 : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2024. – 196 с.

*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*

ВЛИЯНИЕ ФИТОБИОТИКА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА БЫЧКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Введение. Одной из ключевых тенденций в современном скотоводстве является постепенный отказ от неконтролируемого использования антибиотиков, поскольку эти средства способны вызывать появление штаммов микроорганизмов с выработанной резистентностью. Главной задачей современных научных сотрудников по сей день является поиск достойных альтернатив, способных не уступать антибиотикам в эффективности. За последнее время, в частности за 2025 год, уже было выпущено огромное количество научных работ, поднимающих этот вопрос [1, с. 22; 2, с. 24; 3, с. 193]. Особенное значение имеет поиск средств, способствующих улучшению эффективности роста телят, поскольку они являются одной из самых уязвимых групп, в силу сниженной резистентности к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Достойной альтернативой антибиотикам могут послужить фитобиотические экстракты и эфирные масла, которые обладают широким спектром полезных свойств: противомикробные, противовирусные и противогрибковые [4, с. 29; 5, с. 80]. Недавнее (2023 год) исследование отечественных ученых указывает, что добавление в рацион телят фитобиотика, состоящего из порядка 20-ти биологически активных веществ способствует увеличению среднесуточных приростов и снижает риски развития заболеваний [6, с.485]. Еще одна научная работа указывает на положительное влияние эфирных масел на приросты телят [7, с. 178].

Преимущество фитобиотиков перед пробиотиками заключается в их способности напрямую оптимизировать физиологию пищеварения. Одними из ключевых эффектов эфирных масел являются стимуляция эндогенной ферментной активности и повышение переваримости питательных веществ. Кроме того, будучи естественными ароматическими стимуляторами, фитобиотики позитивно влияют на кормовое поведение, следовательно, способны усиливать потребление корма и, как следствие, продуктивность сельскохозяйственных животных [8, с. 695].

Цель. Основная цель данного исследования – оценить влияния фитобиотика, состоящего из смеси чесночного масла, анисового масла, коричневого альдегида, душицы обыкновенной и тимьяна на среднесуточные приросты и показатели живой массы бычков голштинской породы.

Материалы и методы. Эксперименту подверглись бычки голштинской породы в возрасте 50 суток с живой массой $72,4 \pm 2,3$ кг, которые в течение 3-х недель получали разные диеты.

Выборка составила 16 особей. Животные содержались в хорошо проветриваемых индивидуальных домиках (рисунок 1), подстилку, состоящую из соломы, меняли каждый день.



Рисунок 1 – Содержание экспериментальных животных

На домиках имелись подставки, в которые были помещены 2 ведра на 8 л каждое. Первое ведро использовали для предоставления доступа к комбикорму *ad libitum*, второе для предоставления доступа к чистой воде *ad libitum*.

Каждую неделю производили оценку микроклимата при помощи зоогигиенических приборов. Перед началом эксперимента произвели взвешивание бычков с помощью электронных платформенных весов. Животных поровну разделили на следующие группы:

- 1) Группа «К1» – контрольная группа, получающая только основной рацион;
- 2) Группа «Ф» – экспериментальная группа, получающая основной рацион и добавку в виде фитобиотика (600 г/сут.).

Фитобиотик включал в себя смесь чесночного масла, анисового масла, коричневого альдегида, душицы обыкновенной и тимьяна.

В качестве основного рациона животные получали стартерный комбикорм, состав которого представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав стартерного комбикорма, скармливаемого животным групп «К1» и «Ф»

Показатель	% в смеси
Пшеничные отруби	35,96
Соевый шрот	31,50
Кукуруза тонкого помола	21,50
Кормовая патока	5,50
Кукурузный крахмал	1,25
Соевое масло	0,40
Поваренная соль	1,10
Карбонат кальция	2,35
Витамин А (премикс)	0,19
Витамин Е (премикс)	0,16
Витамин D (премикс)	0,07
Фитобиотический экстракт (только группа «Ф»)	0,03

В таблице 2 представлена информация о питательности стартерного комбикорма.

Таблица 2 – Показатели питательности стартерного комбикорма, скармливаемого животным групп «К1» и «Ф»

Показатель	Содержание (%)
Сухое вещество	88,5
Сырой протеин (СП)	25,0
Переваримый протеин (% от СП)	37,1
Кислотно-детергентная клетчатка	7,04
Нейтрально-детергентная клетчатка	18,2
Сырой жир	3,91
Сырая зола	9,36
Са	1,86
Р	0,81
Mg	0,29
К	1,49
S	0,24
Na	0,38
Cl	0,70

Живая масса животных измерялась каждую неделю перед утренним кормлением (начиналось примерно в 08:30) с помощью электронных платформенных весов.

Результаты. В таблице 3 представлены данные о показателях роста животных, участвующих в эксперименте, за каждую неделю исследования.

Исходя из данных таблицы, можно сделать вывод, что добавление в рационы бычков гоштинской породы фитобиотика, состоящего из смеси чесночного масла, анисового масла, коричневого альдегида, душицы обыкновенной и тимьяна способствует значительному увеличению среднесуточных приростов в 1 неделю на 111,5 г/сут., во 2 неделю на 151,7 г/

сут. ($P < 0,05$) и 3 неделю на 3,9 г/сут. ($P < 0,05$), а так же живой массы от 3,1 кг до 5,1 кг за все периоды опыта ($P < 0,01$).

Таблица 3 – Живая масса (ЖМ) и среднесуточные приросты бычков, составляющих группы «К1» и «Ф»

Показатель	Группа «К1»	Группа «Ф»
Количество животных	8	8
ЖМ (кг)		
0 неделя (начало)	72,3±0,11	73,1±0,01
1 неделя	76,8±0,13	79,9±0,12
2 неделя	85,6±0,01	89,3±0,12
3 неделя (конец)	92,7±0,15	97,8±1,12**
Абсолютный прирост	20,4±0,02	24,7±0,12
Среднесуточный прирост (г/сут.)		
1 неделя	628,7±0,06	740,2±0,12
2 неделя	967,0±0,14	1118,7±1,12*
3 неделя	1302,4±0,16	1306,3±0,04*

Примечание: Здесь степень достоверности соответствует *- $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$, *** - $P < 0,001$

Обсуждение результатов. Результаты исследования указывают на то, что фитобиотик, использующийся в эксперименте, оказывает положительное влияние на процессы пищеварения и, вероятно, благодаря усилению полостного пищеварения способствует более легкому всасыванию веществ. Полученные данные также позволяют предположить, что улучшение переваримости питательных веществ достигается за счет стимуляции выработки панкреатической липазы и амилазы, которые усиливают распад жиров и углеводов. Еще одним механизмом, способствующим улучшению пищеварения, могла послужить антимикробная активность фитобиотика, заключающаяся в подавлении патогенной микрофлоры и в создании конкуренции за питательные субстраты.

Вывод. Добавление фитобиотика, состоящего из смеси чесночного масла, анисового масла, коричневого альдегида, душицы обыкновенной и тимьяна в рацион бычков голштинской породы способствует увеличению среднесуточных приростов и живой массы.

Библиографический список

1. Влияние растений и растительных композиций на молочную продуктивность и качество молока голштинских коров в зимний стойловый период / Н. И. Ярован [и др.] // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 2 (108). – С. 22-27.
2. Волчёнков, Ю. А. Влияние эфирных масел кориандра посевного и фенхеля обыкновенного на морфологические и биохимические показатели крови у свиней в послеотъёмный период / Ю. А. Волчёнков // Биология в сельском хозяйстве. – 2025. – № 1 (46). – С. 24-27.

3. Влияние пробиотика *Lactobacillus acidophilus*, пребиотика аннанолигосахаридов и синбиотика *Lactobacillus acidophilus* вместе с маннанолигосахаридами на прирост живой массы и количество колиформных бактерий у телят / И. Д. Родин, В. А. Позолотина, Г. В. Уливанова, Г. Н. Глотова // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, зоотехнии и экологии, Рязань, 20 марта 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 193-199.
4. Антимикробная активность фитогенных препаратов в отношении условно-патогенной микрофлоры кишечника кур / Т. С. Тамбиев [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2023. – № 2 (58). – С. 27-31.
5. Ярован, Н. И. Влияние фитобиотиков на стресс-индуцированные свободно-радикальные процессы и молочную продуктивность коров в условиях промышленного комплекса / Н. И. Ярован, Н. Л. Грибанова, П. С. Болкунов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2 (83). – С. 77-83.
6. Ивановский, А. А. Экспериментальный фитобиотик Фитостимплус и его применение телятам / А. А. Ивановский, Н. А. Латушкина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. — 2023. — Т. 24, № 3. — С. 478-486.
7. Родин, И. Д. Влияние различных комбинаций гранулированных антибактериальных добавок на показатели роста и частоту диареи у телят голштинской породы / И. Д. Родин, В. А. Позолотина, Г. Н. Глотова // Научно-инновационные направления развития животноводства: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. — Рязань: РГАТУ, 2024. — С. 174-180.
8. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О. А. Багно [и др.] // Сельскохозяйственная биология. — 2018. — Т. 53, № 4. — С. 687-697.
9. Сеин, О.Б. Сравнительная оценка биологических свойств лактобифадола после нано- и микрокапсулирования / О.Б. Сеин, А.И. Гутенева, Р.А. Желейкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 4. – С. 112-115.
10. Лебедько, Е. Голштинизация эффективна там, где высок уровень кормления / Е. Лебедько, Л. Никифорова, Е. Торикова // Животноводство России. - 2008. - № 3. - С. 59.
11. Павленко, М. В. Фитобиотики как альтернатива антибиотикам в животноводстве / М. В. Павленко, Л. В. Бунеева // Молодежный вектор развития аграрной науки : Материалы 76-й национальной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Воронеж, 14 февраля – 31 2025 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, 2025. – С. 126-130.
12. Современное состояние АПК Рязанской области / К. Д. Сазонкин, А. А. Соколов, Н. Н. Пашканг, С. В. Никитов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань, 2023. – С. 374-379.

13. Леонова, М.В. Анализ полноценного кормления коров / М.В. Леонова, Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев // 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, 2022. - С. 284-292.

14. Самсонова, О. Е. Эффективность выращивания ремонтных телок при добавлении в рацион различных протеиновых добавок / О. Е. Самсонова, Е. Н. Третьякова, А. Г. Нечепорук // Актуальные проблемы молочного скотоводства и кормопроизводства в Российской Федерации и Республике Беларусь: материалы Международного научно-практического семинара, Москва, 01–28 апреля 2022 года. – Москва: ФГБОУ ДПО "Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса", 2022. – С. 54-64.

15. Обзор кормовых добавок для крупного рогатого скота / А.Е. Никонова [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. 227-234.

16. 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.

17. Хлопова, М. А. Иммунологический статус у телят голштинской породы / М. А. Хлопова, К. С. Баслакова, Ю. В. Степанова // 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. 282-289.

*Уливанова Г.В., студент 2 курса
направления подготовки 36.04.02 Зоотехния
Вишняков Н.С., студент 2 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*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕМИКСОВ В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В настоящее время все еще актуальными являются вопросы планирования, составления сбалансированных рационов, заготовки кормов, подготовки их к скармливанию и технологии раздачи кормов.

Цель работы зоотехника – обеспечить максимальную продуктивность животных при сохранении их здоровья и воспроизводительной функции.

Основными задачами кормления, стоящими перед ним, являются:

1. Разработка рационов по потребностям животных;
2. учет потребности животных в микро и макроэлементах, витаминах, углеводах, жирах и протеине по возрастным группам и продуктивности;
3. контроль полноценности скармливания кормов, чтобы предотвратить нарушения обмена веществ, а впоследствии внутренние незаразные болезни животных.

Состояние здоровья крупного рогатого скота напрямую зависит от полноценного и сбалансированного поступления всех необходимых микро- и макроэлементов и витаминов. Для этого в рационы животных вводят премиксы, которые делятся на витаминные, минеральные и аминокислотные (рисунок 1) [1, с. 166-169; 3, с. 28].

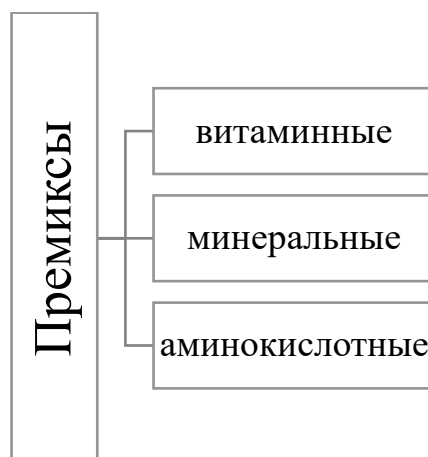


Рисунок 1 – Классификация премиксов

Витаминные премиксы включают в себя основные группы витаминов необходимые для поддержания иммунной системы животных [2, с. 113-117]. Минеральные восполняют организм животных такими макроэлементами, как кальций, фосфор, магний, цинк и железо, которые необходимы для костей, зубов, обмена веществ и общего состояния. Аминокислотные содержат необходимые аминокислоты, которые обеспечивают нормальный рост и развитие.

Целью исследования является оценка состава и питательной ценности рационов для крупного рогатого скота и анализ влияния скармливания минерально-витаминных добавок на последующую продуктивность животных.

В связи с поставленной целью были поставлены следующие задачи:

- выполнить научно-хозяйственный опыт для анализа эффективности применения кормовых добавок;
- проанализировать рационы кормления;
- оценить молочную продуктивность коров голштинской породы, провести сравнение контрольной и опытной группы животных.

Научно-исследовательская работа была выполнена на базе ООО «Мясо-Молоко-Ресурс» Серебряно-Прудского района Московской области.

В ходе проведения научно-хозяйственного опыта была изучена и проанализирована структура рационов, а также их химический состав. На период проведения исследований у опытной группы животных исключили минеральные премиксы из рациона. Контрольная группа животных получала привычный для них рацион по схеме хозяйства в соответствии с принятыми нормативами кормления

Содержание животных осталось без изменений. Животные содержались беспривязно со свободным доступом к воде. Ежедневно проводилась уборка помещений и осмотр животных.

В ходе исследования были сформированы опытная и контрольная группа по 20 голов в каждой (рисунок 2).

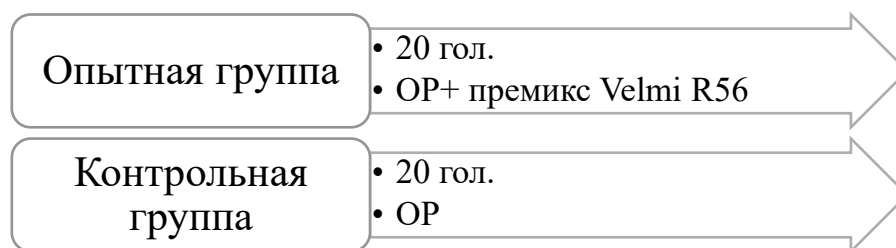


Рисунок 2 – Схема проведения научно-хозяйственного опыта

В процессе наблюдения за животными фиксировалась и анализировалась их двигательная активность, общее состояние здоровья и показатели молочной продуктивности. В молочной продуктивности учитывался среднесуточный надой, содержание в молоке сухого вещества, массовая доля белка и жира.

Схема исследований представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Схема проведения исследования

Был проведен анализ рационов кормления коров, определена их питательность, поведена сравнительная оценка молочной продуктивности коров опытной и контрольной групп.

Структура рациона дойных коров опытной группы в зависимости от уровня продуктивности представлена в таблице 10.

Таблица 1 – Рацион кормления дойных коров

Компоненты, кг/гол.	Группы животных		
	высокопродуктивные	среднепродуктивные	низкопродуктивные
Силос кукурузный	19,51	17,56	9,76
Сенаж люцерны	10,08	12,8	0
Кукуруза	3,06	2,24	1,82
Тритикале	5,333	1,76	1,43
Шрот рапсовый	5,391	0,96	0,78
Шрот подсолнечника	0	2,72	2,21
Сода	0,204	0	0
Премикс Velmi R56	0,204	0,12	0,1
Соль	0,189	0,08	0,07
Известняковая мука	0,189	0,12	0,1

В состав рациона для дойных коров входят грубые, сочные и концентрированные корма.

Для сбалансированности рациона в рацион коров опытной группы добавлен премикс Velmi R56, в который включены все необходимые минеральные вещества и витамины.

Поскольку наибольшую нагрузку на организм при интенсивной технологии производства молока испытывают коровы, отличающиеся повышенным уровнем продуктивности, для анализа питательности рациона

проведена оценка содержания питательных веществ в рационе высокопродуктивных коров (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание питательных веществ в рационе высокопродуктивных коров

Показатель	Мин	Ценность	макс	статус
Потребление сухого вещества, кг	24,00	26,02	27,00	ок
Фураж (% СВ)	0,00	52,22	100,00	ок
СВ, %	40,00	48,01	50,00	ок
СП, %	15,00	16,47	17,00	ок
Крахмал (% СВ)	28,00	28,57	30,00	ок
Сахар + крахмал (% СВ)	0,00	33,16	42,00	ок
Молочная кислота (% СВ)	0,00	3,81	4,00	ок
Лизин	100,00	94,04	200,00	низкий
Метионин	100,00	93,21	200,00	низкий
Лизин: ОЭ	2,90	2,81	3,10	низкий
Метионин: метионин	1,10	0,99	1,20	низкий
Лизин: метионин	2,80	2,85	4,00	ок
Сахар (% СВ)	0,00	4,59	12,00	ок
ЭЭ (% СВ)	0,00	2,47	6,50	ок
ВЖК (% СВ)	0,00	1,93	100,00	ок
АММ (мг/кг)	0,00	12,85	12,00	высокий
Монензин (мг/день)	0,00	0,00	1,00	ок
Витамин А (КМЕ)	100,00	200,00	150,00	высокий
Витамин D (КМЕ)	25,00	25,00	30,00	ок
Витамин Е (МЕ)	0,00	1490,0	3000,0	ок
Са (% СВ)	0,00	0,78	2,00	ок
К (% СВ)	0,00	1,01	2,00	ок
Mg (% СВ)	0,00	0,30	2,00	ок
Na (% СВ)	0,00	0,47	2,00	ок
P (% СВ)	0,00	0,48	0,35	высокий
S (% СВ)	0,00	0,22	2,00	ок
Cl (% СВ)	0,00	0,55	2,00	ок
nНДК (% СВ)	0,00	7,81	10,00	ок
НРП (% СВ)	6,00	6,39	8,00	ок
КДК (% СВ)	17,00	19,10	21,00	ок
Мочевина молока	0,00	27,50	30,00	ок

Результаты анализа питательности рациона выявили нехватку в рационе высокопродуктивных коров аминокислот лизина и метионина и некоторый избыток витамина А и фосфора переизбыток. Содержание остальных показателей соответствует норме.

Исследования по изучению эффективности использования премиксов, показали положительное влияние их введения в рацион на продуктивность подопытных животных (рисунок 4).

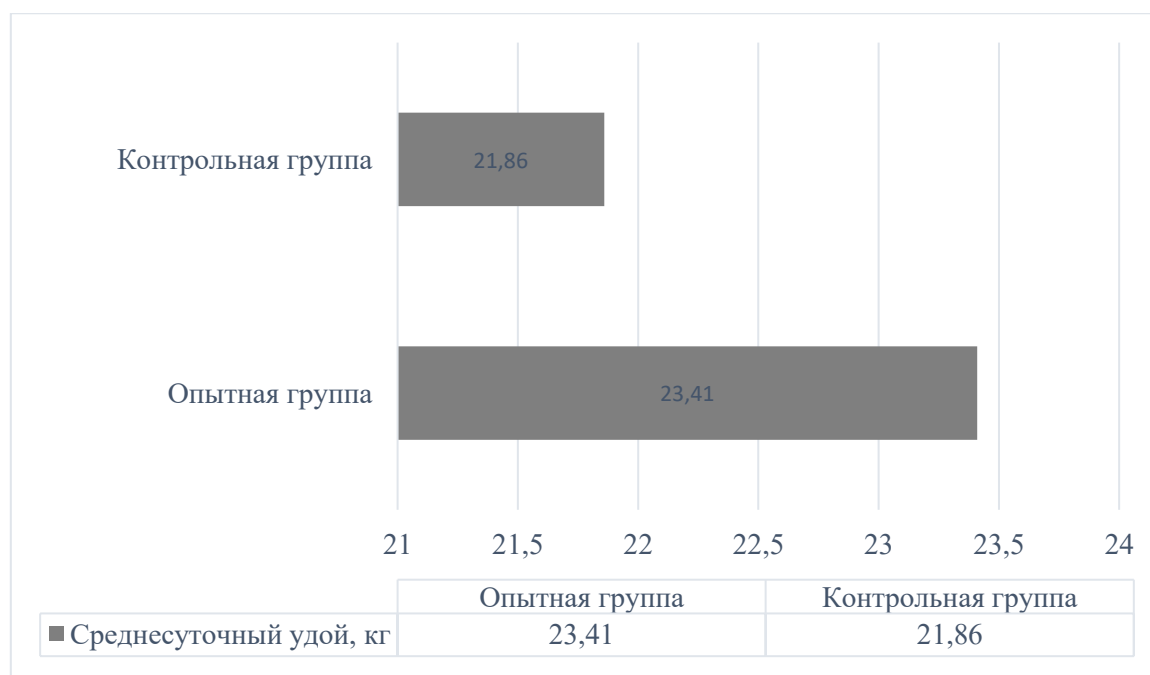


Рисунок 4 – Сравнительный анализ молочной продуктивности по показателю «среднесуточный удой»

В сравнении с контрольной группой, коровы опытной группы, получавшие в составе рациона минеральный премикс Velmi R56, имели средний суточный удой больше на 1,55 кг.

Кроме количественных показателей была проведена сравнительная оценка параметров, характеризующих качество молока коров опытной и контрольной групп (таблица 3).

Таблица 3 – Качественные показатели молока подопытных групп

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сухое вещество, %	12,71 ± 0,18	12,87 ± 0,14
Массовая доля жира, %	4,22 ± 0,03	4,24 ± 0,01
Массовая доля белка, %	3,20 ± 0,07	3,24 ± 0,08
Лактоза, %	4,58 ± 0,11	4,64 ± 0,08
Зола, %	0,71 ± 0,05	0,75 ± 0,03
СОМО, %	8,49 ± 0,16	8,63 ± 0,15

По количеству сухого вещества в молоке превосходили животные опытной группы, в рационы которым вводили премикс. Так, содержание сухого вещества в молоке коров контрольной группы составило 12,71%, а в опытных – от 12,87%. Массовая доля жира в молоке коров опытной группы находилась на уровне 4,24%, что выше, чем в контрольной группе на 0,02%.

Содержание кальция и фосфора в молоке коров контрольной и опытных групп было в пределах нормы (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание кальция и фосфора в молоке подопытных коров

Группа	Показатель	
	кальций, %	фосфор, %
Контрольная	0,124 ± 0,009	0,097 ± 0,002
Опытная	0,131±0,001	0,101±0,003

Однако более высокое содержание кальция и фосфора было отмечено в молоке коров опытной группы по сравнению с контролем. Так, содержание кальция и фосфора в молоке коров опытной группы, получавшей премикс в составе рациона, составило 0,131% и 0,101%, что выше, чем в контроле соответственно на 0,007% и 0,004%.

Полученные данные позволяют сделать вывод, о том, что питательная ценность молока была выше у коров опытных групп.

Библиографический список

1. Переваримость питательных веществ, обмен энергии и продуктивность бычков казахской белоголовой породы при использовании в рационе комбикормов собственного производства / Р.Ш. Абдулгазизов и [др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 32-1. – Т. 4. – С. 166-169.

2. Божкова, С.Е. Качество молока коров при использовании новых кормовых средств / С.Е. Божкова, М.И. Сложенкина, Г.В. Волколупов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1. – С. 113-117.

3. Реализация генетического потенциала продуктивности в молочном скотоводстве / В.И. Волгин [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 7. – С. 28.

4. Тенденции территориального развития агропродовольственного сектора / Д. Ю. Самыгин [и др.] // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2024. – Т. 248, № 4. – С. 555-566.

5. Пожидаев, Р. А. Оптимизация кормления молочного скота с использованием премиксов: производственные и физиологические аспекты / Р. А. Пожидаев, А. А. Сутолкин // Молодежный вектор развития аграрной науки : Материалы 76-й национальной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Воронеж, 14 февраля – 31 2025 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, 2025. – С. 357-360.

6. Инновационные направления развития отрасли молочного скотоводства / В. С. Конкина, Н. В. Бышов, Е. Н. Правдина, Д. В. Виноградов // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК. – Минск, 2017. – С. 29-33.

7. Самсонова, О. Е. Характеристика молочной продуктивности коров симментальской породы с учетом сезонности в условиях Центрально-

Черноземной зоны / О. Е. Самсонова, В. А. Бабушкин, Н. В. Калина // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4, № 3.

8. 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.

9. Пути повышения эффективности кормления лактирующих коров на основе анализа показателей белкового и витаминно-минерального обмена в условиях интенсивного производства / О. А. Карелина, Г. В. Уливанова, О. А. Федосова [и др.] // 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. 372-379.

10. Causes of diseases of the digestive system of the young cattle / I. Kondakova, E. Vologzhanina, J. Lomova, N. Kryuchkova // E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 15–16 октября 2020 года. – Yekaterinburg, 2020. – P. 02013.

УДК 636.034

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

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БЕНТОНИТА В РАЦИОНЕ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Складывающаяся тенденция интенсификации промышленного животноводства требует применения эффективных способов, материалов и методов содержания и кормления животных. От вводимых методик в современном сельском хозяйстве требуется высокая доступность и дешевизна. В кормлении животных, для улучшения продуктивности, в частности удоев и привесов, применяются различные биологически-активные добавки, как органического, так и минерального происхождения. В их перечень входят витаминно-минеральные добавки и иные компоненты, содержащие различные макро и микроэлементы. Они реализуются под различными торговыми наименованиями и обладают разными физико-химическими свойствами. Особыми параметрами среди таких добавок отличаются бентонитовые глины [1, с. 233]. Они представляют собой комплекс различных неорганических соединений, главным образом алюмосиликатов, образующих минерал

монтмориллонит. Характерная структура монтмориллонита отражена на рисунке 1.

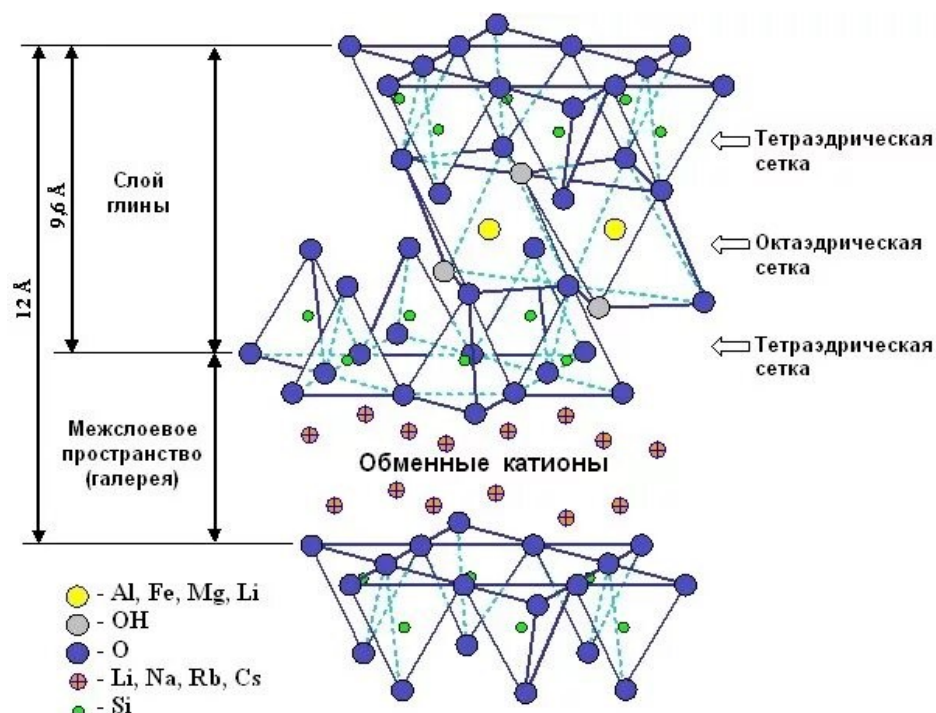


Рисунок 1 – Структура монтмориллонита

В его состав помимо атомов алюминия и кремния входят: натрий, кальций, магний, железо. В небольших количествах могут присутствовать литий, цезий, рубидий, калий, марганец, йод, селен. Структура минералов, образующих бентонитовую глину, представляет собой слоистые образования с катионами между ними. Слои состоят из тетраэдров оксида кремния, на вершинах которых располагаются атомы кислорода, а внутри находятся четырехвалентные атомы кремния [2, с. 246]. Между данными структурами присутствуют октаэдрические узлы, содержащие в центре атомы алюминия. В некоторых случаях, ионы алюминия могут быть замещены железом, магнием и литием. Это обеспечивает богатый химический состав бентонитовых глин и их высокую ценность как источник микроэлементов.

На поверхности слоев алюмосиликатов адсорбированы катионы металлов, преимущественно натрия. Данные ионы слабо связаны и очень подвижны, тем самым они способны к активному замещению другими положительными ионами, чем обеспечивается обменная способность бентонитовых глин. Рыхлая слоистая структура монтмориллонита придает высокую водопоглонительную способность последнему. При контакте с водой бентонитовая глина превращается в суспензию с очень высокой площадью, и происходит обмен ионов, находящихся между слоями алюмосиликатов. Вследствие этого, в раствор выходит натрий и иные элементы, а их место замещается другими катионами.

Высокая удельная поверхность гидратированного монтмориллонита ускоряет протекание химических реакций в растворе, где он присутствует, что обуславливает его каталитическую активность [2, с. 246].

Будучи породами вулканического происхождения бентонитовые глины широко распространены по всему миру. Они в больших количествах залегают в различных точках планеты, особенно в горных местностях ближе к поверхности. Легкость добычи делает монтмориллонит дешевым в получении сырья. Данные свойства, с учетом не токсичности бентонитовых глин делают целесообразным их применение в сельском хозяйстве [1, с. 233].

Введение в рацион бентонита повышает переваримость кормов за счет каталитического действия монтмориллонита в растворе. Данный эффект обусловлен повышением удельной площади кормовых масс в желудочно-кишечном тракте. Таким образом, монтмориллонит выступает катализатором химических реакций, ускоряя пищеварительный процесс. В результате происходит более полное переваривание кормов, и как следствие их более высокая усвояемость [3, с. 129].

Ионообменные свойства монтмориллонита позволяют ему задерживать на своей поверхности ионы тяжелых металлов, что благоприятным образом сказывается на качестве продукции животноводства. Сопровождающийся при этом выход натрия, кальция и других микроэлементов делает бентонитовые глины хорошей минеральной добавкой в составе кормов [4, с. 131].

Дешевизна бентонита позволяет применять его в рационе без значительных финансовых затрат. Однако эффективность его применения напрямую зависит от состава корма и количества вводимого в него бентонита. Соответственно, стал очевидным вопрос того, как то или иное количество бентонитовой глины в рационе животных влияет на их показатели продуктивности. Для этого была поставлена цель – проанализировать существующие научные публикации и оценить эффект от применения бентонитовой глины на удой лактирующих коров черно-пестрой породы.

Для работы были проанализированы отечественные и зарубежные источники, в которых отражаются способы применения бентонита в рационе коров, и его влияние на их продуктивность и физиологические показатели. Путем анализа данных из ряда научных статей была оценена общая эффективность применения бентонита.

На основе изученной информации, было выяснено, что в рационе взрослых животных в среднем применяют бентонитовую глину из расчета 1% от массы сухого вещества корма на голову в сутки [1, с. 233; 5, с. 216].

Как показывают исследования Любимова Ю.Г., применение бентонита в установленных количествах оказывает благотворное влияние на организм животного. По результатам поставленных им экспериментов отмечалось, что бентонитовая глина в количестве 1% от массы сухого вещества в рационе лактирующих коров черно-пестрой породы не оказывает отрицательного влияния на гематологические показатели. Животные содержались на корме концентратного типа, содержащий 3,73 ЭКЭ на 100 кг живой массы. При этом в

рационе, у животных опытной группы к концу эксперимента отмечено повышение уровня гемоглобина на 1,8% [4, с. 133].

В свою очередь в опытах, проведенных Ивановой О.В., на коровах черно-пестрой породы также отмечается положительная динамика биохимических показателей крови при введении в рацион бентонитовых глин по сравнению с контрольной группой. По итогам эксперимента было выявлено, что у животных опытной группы было выше содержание кальция на 18,6%, натрия на 8,9% [5, с. 218].

В работах Семененко М.П. была отмечена схожая тенденция. Уровень кальция возрос на 12,4% [6, с. 267]. Были отмечены благотворные эффекты применения бентонита на молочную продуктивность коров, что позволило повысить удои на 4,3% [6, с. 266].

В работах Речкина И.В. животные опытной группы получали 3% бентонита от массы сухого вещества в рационе. Его применение позволило повысить удои на 5,73% по сравнению с группой, которая не получала бентонит в рационе [7, с. 60].

Похожие результаты получил и Иванов Е.А., применяя бентонит в количестве 1% на сухую массу. По итогу исследования было отмечено повышение удоев на 4,4% [8, с. 98].

Исследование Ускова Г.Е. показало, что применение бентонита в расчете 50 г на 100 кг массы тела позволяет увеличить удои на 6,03% по сравнению с контрольной группой [9, с. 190].

В свою очередь, в исследовании Филиппева М.М. можно отметить, что использование бентонитовой глины в количестве 100 г на голову приводит к ростам удоев на 4,4% [10, с. 293].

Помимо увеличения удоев было отмечено снижение содержания в молоке ионов тяжелых металлов. Выявлено, что наличие бентонитовой глины в рационе в количестве 1% привело к уменьшению содержания кадмия на 17%, свинца на 13%, цинка на 17% [3, с. 132].

Из собранных данных становится очевидным повышение удоев при введении бентонитовых премиксов. Показатели количества используемого бентонита и повышения удоев отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Сводные данные по анализу выше представленного материала

Исследование	Содержание в рационе	Повышение удоев, %
Семененко. М.П.	1 % на СВ	4,3
Речкин И.В.	3 % на СВ	5,73
Иванов Е.А.	1 % на СВ	4,4
Усков Г.Е.	50г на 100 кг живой массы	6,03
Филиппев М.М.	100 г на голову	4,4

Из приведенных данных можно сделать вывод, что в зависимости от количества применяемого бентонита в рационе лактирующих коров удои повышаются на 4,3-6,03%. Однако стоит отметить, что увеличение содержания

бентонита в рационе не дает линейного эффекта увеличения удоев. Так, содержание бентонитовой глины в пересчете на сухое вещество в количестве 1% позволило повысить удои на 4,3-4,4% по сравнению с контрольными группами в исследованиях авторов. Увеличение концентрации бентонита до 3% позволило повысить удои на 1,33-1,43% по сравнению с рационом, содержащим 1% бентонита. Применение 100 г бентонитовой глины на голову животного в сутки дало такой же эффект, как и его использование в количестве 1% от сухого вещества в опыте Иванова Е.А.

В опытах, где животным скармливали 50 г бентонитовой глины на 100 кг живой массы, отмечались наивысшие показатели удоев. Они превосходили результаты из исследования Речкина И.В. на 0,3%. Соответственно, можно судить о том, что наиболее оптимальным в кормлении является применение бентонитовой глины из расчета 50 г на 100 кг живой массы.

Таким образом, можно отметить разностороннее благотворное влияние бентонита в рационе черно-пестрых коров. Будучи минеральной добавкой, его наличие способствует повышению уровня кальция в крови. Благодаря своим каталитическим свойствам бентонит улучшает переваримость кормов и, как следствие, повышает их усвояемость, и повышает удои молока. Ионообменные и адсорбционные свойства способствует выведению ионов тяжелых металлов из молока, что особенно актуально вблизи крупных промышленных центров. Низкая себестоимость и отсутствие токсичности делают бентонит эффективным премиксом в рационе лактирующих черно-пестрых коров.

Библиографический список

1. Бентонит и его использование в животноводстве / А. Д. Пахомова, Л. Н. Анохина, В. А. Позолотина, Г. Н. Глотова // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, 26 декабря 2023 года, Рязань, 26 декабря 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 233-234.
2. Назарова, Ф. Ш. Биологические и физико-химические свойства аскамарзкого бентонита и его использование как источника минерального питания / Ф. Ш. Назарова, Г. Х. Назарова, З. Б. Исламова // Экономика и социум. – 2021. – №4(83), – С. 224-250.
3. Дзагуров, Б. А. Энтеросорбирующие свойства бентонитовой подкормки коров по отношению к тяжелым металлам, содержащимся в молоке / Б. А. Дзагуров, В. И. Еременко, Х. Х. Бадоев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – №1, – С. 129-133.
4. Гематологические показатели коров при использовании в кормлении премиксов из лесных ресурсов и природных минералов / Ю. Г. Любимова, В. А. Терещенко, Е. А. Иванов, А. Г. Кичеева, О. В. Иванова // Пермский аграрный вестник. – 2022. – №2(38), – С. 129-134.

5. Иванова, О. В. Биохимические показатели крови и продуктивность коров под действием комбинированной кормовой добавки / О. В. Иванова, Е. А. Иванов, М. М. Филиппев // Вестник КрасГАУ. – 2015. – №6, – С. 215-219.
6. Семененко, М. П. Повышение полноценности кормления коров с использованием премиксов на основе природных бентонитов / М. П. Семененко, А. В. Ферсуни, Е. В. Кузьмина // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – №1, – С. 253-268.
7. Речкин, И. В. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы, получавших бентонит и соли микроэлементов / И. В. Речкин, Ю. А. Кармацких // Аграрный вестник Урала. – 2008. – №8(50), – С. 59-60.
8. Иванов, Е. А. Эффективность применения премикса «Биолеккс», бентонитовой глины и зерновой патоки в кормлении коров / Е. А. Иванов, М. М. Филиппев, О. В. Иванова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – №7, – С. 96-99.
9. Усков, Г. Е. Использование бентонита в рационе кормления нетелей и коров-первотелок / Г. Е. Усков // Вестник КрасГАУ. – 2007. – №2, – С. 187-191.
10. Филиппев, М. М. Молочная продуктивность коров под действием премикса «Биолеккс», бентонитовой глины и зерновой патоки / М. М. Филиппев, Е. А. Иванов, О. В. Иванова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – №7, – С. 290-293.
11. Сеин, О.Б. Гематологическая характеристика антидотной эффективности хотынецких цеолитов при хроническом отравлении свинцом / О.Б. Сеин, Н.В. Лебедева, С.И. Шуклин // Повышение продуктивных качеств, улучшение профилактики и лечения животных: материалы всероссийской научно-практической конференции, Курск, 21–25 марта 2005 года. – Курск: ФГБОУ ВПО Курская ГСХА, 2005. – С. 162-163.
12. Матюшевский, Л. А. Влияние бентонита на обмен минеральных веществ у свиней / Л. А. Матюшевский, Е. Т. Молчанова, Г. Н. Тимохин // Терапия и профилактика незаразных болезней сельскохозяйственных животных при их интенсивном использовании : Сборник научных трудов. – Воронеж : Всесоюзный научно-исследовательский институт незаразных болезней животных, 1988. – С. 44-47.
13. Евсенина, М. В. Молочная продуктивность, качество молока и молочных продуктов при использовании в рационах коров микроводоросли *Spirulina Platensis* : специальность 06.02.04 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Евсенина Марина Владимировна. – Рязань, 2007. – 195 с.
14. Влияние генотипа коров на качество сливочного масла / А. Ч. Гаглоев, А. Н. Негреева, Т. Н. Гаглоева, О. Е. Самсонова // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3, № 1. – С. 81.

15. Рост эффективности использования основных фондов за счет технологий заготовки кормов / М.В. Поляков, А.Б. Мартынушкин, Г.Н. Бакулина, В.В. Федоскин // Стратегия социально-экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты: Сборник научных статей 10-й Международной научно-практической конференции. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 89-93.

16. Туников, Г.М. Молочная продуктивность и морфофункциональные свойства вымени коров-первотёлок в условиях роботизированной фермы / Г.М. Туников, К.К. Кулибеков // Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов - вклад молодых ученых : сборник научных трудов по материалам Восемнадцатой международной научно-практической конференции. Ярославль, 28-29 января 2015 года. – Ярославль: ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2015. – С. 109-112.

17. Каширина, Л. Г. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита организма у новотельных коров при применении препарата "Е-селен" / Л. Г. Каширина, К. И. Романов, К. А. Иванищев // Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции : Сборник материалов международной научно-практической конференции "Стратегические задачи по научно-технологическому развитию АПК", Екатеринбург, 08–09 февраля 2018 года. – Екатеринбург: Без издательства, 2018. – С. 127-134.

18. 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.

УДК 636.2.034

*Жигулин Т.А.,
соискатель ученой степени кандидата наук
по научной специальности 4.2.5 Разведение, селекция, генетика
и биотехнология животных, биологические науки
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, г. Новосибирск, РФ*

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ БЫКОВ
ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО УДОЮ ДОЧЕРЕЙ
ЗА 305 ДНЕЙ ЛАКТАЦИИ**

Молочное скотоводство является стратегически важной отраслью агропромышленного комплекса, обеспечивающей продовольственную безопасность страны. Центральным элементом современных программ разведения в данной отрасли стало широкое использование генетического материала быков-производителей с высоким потенциалом, оцененным в странах с развитым молочным скотоводством. Селекция по признаку молочной продуктивности, выраженному в килограммах молока за лактацию, остается ключевым направлением для большинства хозяйств.

Однако эффективность использования импортного племенного материала и надежность прогнозирования генетического прогресса напрямую зависят от того, насколько племенная ценность быка, оцененная в одних условиях, соответствует его реальным показателям в других [1, с. 68-78]. Различия в кормовой базе, технологиях содержания, менеджменте стада и климатических особенностях регионов зачастую приводят к возникновению сильного взаимодействия «генотип-среда», вследствие которого генетический потенциал животного может не реализовываться в полной мере [2, с. 25-30]. Кормовая база может существенно влиять как на здоровье животного, так и на молочную продуктивность [3, с. 62-67]. В результате быки, являющиеся лидерами в одних популяциях, могут не показывать ожидаемого улучшения или даже оказываться ухудшателями в других [4, с. 74-78]. Отсутствие локальной, адаптированной оценки племенной ценности импортных быков приводит к тому, что селекционные решения принимаются на основе статистически ненадежных прогнозов. Единственным надежным способом избежать подобных ошибок является проведение собственной оценки быков по фактической продуктивности их дочерей в условиях региона.

В связи с вышеизложенным, цель настоящего исследования – проведение сравнительного анализа прогнозируемой и фактической племенной ценности быков-производителей по удою за первую лактацию в условиях племенных хозяйств Западной Сибири.

Материалы и методы. Объектом исследования являлся генетический потенциал быков-производителей голштинской породы зарубежной селекции по признакам молочной продуктивности. В исследовании использовались данные о дочерях 5 быков-производителей зарубежной селекции, отелы которых проходили в период с 2015 по 2023 год. В качестве оцениваемого признака рассматривался удой в кг за 305 дней первой завершённой лактации.

Для исключения влияния паратипических факторов, способных искажать или маскировать генетически обусловленную продуктивность, применялась двухэтапная процедура математической коррекции исходных данных. На первом этапе для каждого календарного года отдельно вычислялись и вносились поправки на фактор сезона отела. В качестве базового периода был выбран зимний сезон как наиболее стабильный период. На втором этапе массив данных, уже скорректированный по сезону, проходил дополнительную коррекцию по фактору года отела для приведения всех показателей к сопоставимым условиям референсного 2021 года. Целью данной процедуры являлась гомогенизация данных и создание условий для объективного сравнения животных разных лет и сезонов отела.

Оценка племенной ценности быков проводилась методом «дочери-сверстницы». Для каждой дочери исследуемого быка формировалась группа сверстниц, включавшая коров из того же хозяйства, отелившихся в интервале ± 15 дней от даты отела дочери. Общее число уникальных сверстниц, использованных в анализе, составило 8977 голов. Селекционный дифференциал рассчитывался как разность между средней скорректированной продуктивностью дочерей и взвешенной средней продуктивностью их сверстниц.

Статистическая обработка и визуализация данных были выполнены в среде программирования R версии 4.3.2. Поскольку предварительный анализ показал, что распределение продуктивности в выборках отличалось от нормального, что исключило возможность применения параметрических критериев, для определения статистической достоверности различий между медианными значениями продуктивности дочерей и их сверстниц применялся непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Полученные локальные оценки племенной ценности были сопоставлены с официальными данными из каталога Canadian Dairy Network (CDN), актуальными на референсный период исследования [5].

Результаты исследований. Первоочередной задачей анализа являлась оценка эффективности применённой методики коррекции данных для нивелирования паратипических факторов. Визуальный анализ распределения удоя дочерей до и после внесения поправок на факторы года и сезона (рис. 1) позволил сделать ряд ключевых наблюдений.

Во-первых, скорректированные данные демонстрируют заметно меньший разброс значений, что выражается в более узких и высоких пиках кривых распределения. Это свидетельствует об успешном устранении шума,

вызванного средовыми влияниями, что является необходимым условием для объективного сравнения генетического потенциала.

Во-вторых, анализ выявил значимое и разнонаправленное смещение центра распределения. Для потомства быков AltaELLIOT, AltaRAZZLE, JAY и SELECTION центр распределения скорректированных данных сместился вправо по сравнению с исходными. Это означает, что для этих групп хронологические условия, в которые происходили отелы, в среднем были менее благоприятными, чем в референсном периоде. Процедура коррекции позволила компенсировать эти условия, повысив их оценку продуктивности до объективного уровня. Также для дочерей быка HITECH был зафиксирован противоположный эффект. В его случае центр распределения скорректированных данных сместился влево. Для группы его дочерей временные факторы, напротив, были в среднем более благоприятными, чем референсные.

Таким образом, процедура коррекции снизила общую вариабельность и выявила сложный и неоднородный характер влияния временных факторов на продуктивность различных групп животных, что еще раз подчеркивает необходимость их учета при проведении генетической оценки.

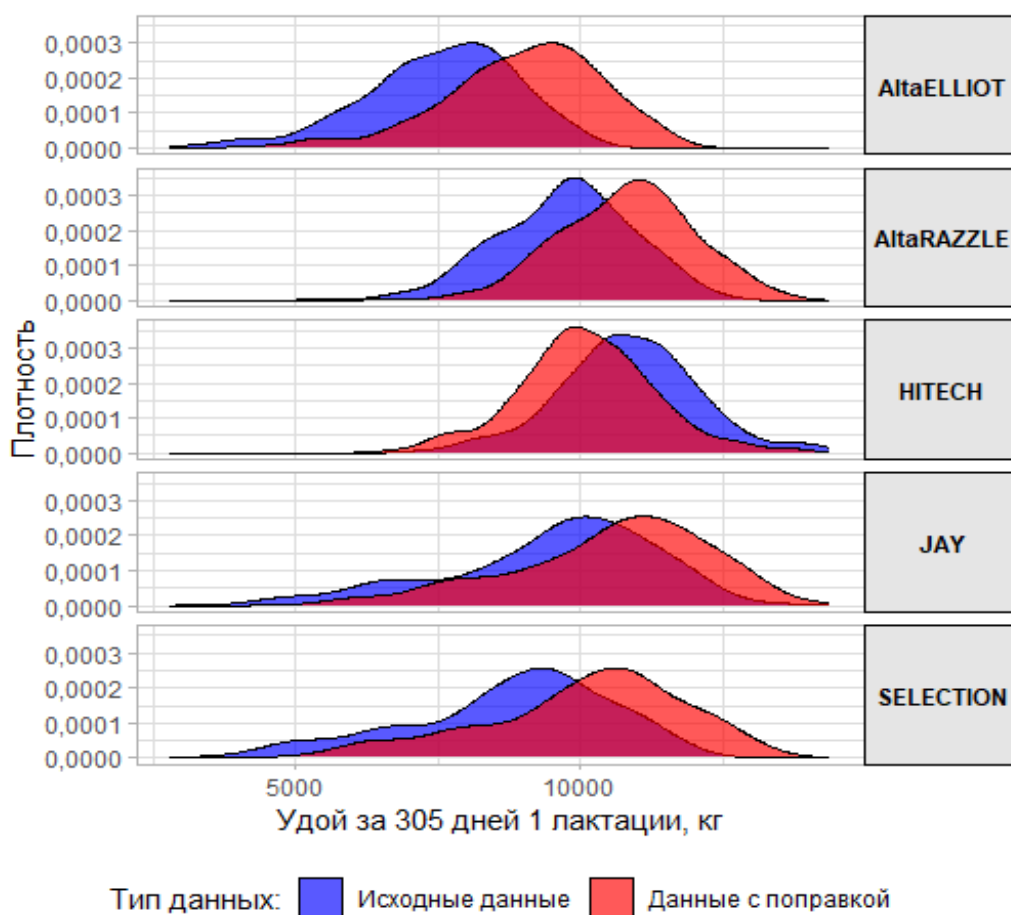


Рисунок 1 – Сравнение распределения удоя дочерей по исходным и скорректированным данным

Сравнительный анализ племенной ценности, представленный в таблице 1, позволил выявить два ключевых аспекта. Было установлено, что дочери быков JAY, AltaELLIOT и AltaRAZZLE в среднем уступали своим сверстницам 129,59 кг, 134,3 кг и 98,38 кг молока соответственно. Потомство быка SELECTION продемонстрировало еще более значительное отставание — 715,2 кг. Единственным быком, чьи дочери показали превосходство над сверстницами, стал HITECH с разницей +80,4 кг. Однако, несмотря на существенные численные различия, согласно U-критерию Манна-Уитни, ни одно из них не является статистически значимым. Это позволяет сделать вывод, что в исследуемых условиях ни один из быков не проявил себя как достоверный улучшатель или ухудшатель, и их реализованный генетический эффект следует характеризовать как нейтральный.

Таблица 1 – Сравнение племенной ценности быков зарубежной селекции по продуктивности дочерей

№	Кличка быка	n_d	$n_{св}$	$\bar{x}_d \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x}_{св} \pm s_{\bar{x}}$	Племенная ценность, кг	MW. p^*	Прогнозируемая племенная ценность, кг
1	JAY	16 5	25 67	10529 ± 134,43	10658 ± 32,28	-129,59	0,54 1	232
2	AltaELLIOT	16 9	16 78	8993 ± 105,60	9128 ± 31,22	-134,3	0,32 8	232
3	SELECTION	15 8	21 84	10057 ± 140,08	10772 ± 36,33	-715,18	0,20 1	-302
4	AltaRAZZLE	17 4	13 22	10802 ± 89,57	10900 ± 37,29	-98,38	0,28 2	315
5	HITECH	16 5	20 55	10097 ± 93,45	10016 ± 28,96	80,4	0,66 9	1596

MW p^* – уровень статистической значимости p для критерия Манна-Уитни при сравнении разностей племенной ценности дочерей и сверстниц

Также установлено кардинальное расхождение между результатами локальной оценки и прогнозируемой племенной ценностью из зарубежных каталогов. Наиболее ярким примером является бык HITECH, для которого прогнозировалось выдающееся улучшение продуктивности на +1596 кг. Однако в условиях данного исследования его фактическая племенная ценность составила статистически недостоверные +80 кг. Аналогичная тенденция наблюдалась и для быков JAY, AltaELLIOT и AltaRAZZLE, которые, вопреки положительным прогнозам, продемонстрировали отрицательные селекционные дифференциалы. Полученные результаты свидетельствуют о низкой надежности прямого использования зарубежных данных для селекции и подтверждают наличие сильного эффекта взаимодействия «генотип-среда».

Выводы.

1. Установлено существенное расхождение между зарубежной и фактической племенной ценностью быков-производителей голштинской породы по удою в условиях Западной Сибири.

2. Прямое использование данных зарубежных селекционных индексов для прогнозирования продуктивности потомства в регионе является ненадежным. Ожидаемый селекционный эффект от использования быков с высоким генетическим потенциалом, таким как НІТЕСН с прогнозом +1596 кг, в условиях исследования не был достигнут.

3. Ни один из исследуемых быков не оказал статистически значимого влияния на молочную продуктивность дочерей, что свидетельствует о нейтрализации их генетического потенциала под воздействием местных производственных факторов.

4. Для повышения эффективности селекционной работы и минимизации экономических рисков необходимо внедрение системы регулярной локальной оценки племенной ценности импортируемого генетического материала, адаптированной к конкретным производственным условиям региона.

Библиографический список

1. Хромова, О.Л. Влияние скрещивания с голштинской породой на воспроизводительные признаки крупного рогатого скота отечественных молочных пород / О.Л. Хромова, М.О. Селимян // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2022. – № 2 (39). – С. 68–78.

2. Гридин, В. Ф. Влияние селекционной работы на повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота в Уральском регионе / В.Ф. Гридин, С.Л. Гридина // Аграрный вестник Урала. – 2017. – №. 3 (157). – С. 25-30.

3. Сайтханов, Э. О. Изучение частоты регистрации и характера патологии копыт в животноводческом хозяйстве с беспривязным содержанием / Э. О. Сайтханов, Д. С. Беседин, А. В. Рудная // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. ПА Костычева. – 2018. – №. 3 (39). – С. 62-67

4. Быкадоров, П. П. Анализ факторов, влияющих на развитие хозяйственно полезных признаков молочного скота разного происхождения / П.П. Быкадоров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – №. 2. – С. 74-78.

5. Lactanet Canada: Genetic Evaluations Data Files [Электронный ресурс] // URL: <https://lactanet.ca/en/genetics/genetic-evaluations/data-files/>.

6. Проблемы и перспективы развития молочного скотоводства на региональном уровне / А. Ф. Дорофеев, А. М. Восковых, Н. П. Зуев [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 6. С. 156-163.

7. Гудыменко, В. В. Прикладные аспекты структурно-функционального мониторинга мясной продуктивности / В. В. Гудыменко, А. В. Востроилов, Р. Ф. Капустин // Иппология и ветеринария. – 2020. – № 1(35). – С. 32-33.

8. Лебедько, Е. Я. Молочное и мясное скотоводство: учеб. пособие для студентов по специальности 310700 - "Зоотехния" / Е. Я. Лебедько, Э. И. Данилкив, Л. Н. Никифорова. - Брянск, 2004. - 266 с.

9. Алифанов, С. В. Сравнительная оценка спермопродукции быков-производителей разных пород / С. В. Алифанов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : Материалы V международной научно-практической конференции, Воронеж, 16 декабря 2021 года. Том Часть 1. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 3-5. – EDN EIFWVI.

10. Экономические показатели АПК Рязанской области / О. Н. Новикова, К. Д. Сазонкин, А. А. Кунцевич, С. В. Никитов // Научно-исследовательские решения высшей школы. – Рязань, 2023. – С. 151-152.

11. Влияние линейной принадлежности коров на их молочную продуктивность / А. Ч. Гаглюев, О. Е. Самсонова, А. В. Анпилогов, Н. А. Аксенов // Наука и Образование. – 2022. – Т. 5, № 1.

12. Анализ племенных качеств быков-производителей различного происхождения на основе оценки селекционных индексов / Г.В. Уливанова [и др.] // Инновационные научно-технологические решения для АПК: вклад университетской науки : материалы 74-й международной научно-практической конференции. Рязань, 20 апреля 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 549-555.

УДК 636.1: 612.6

*Ренгач С.О., студент 2 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария,*

*Карелин А.С., студент 4 курса
направления подготовки*

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

*Карелина О.А., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ г. Рязань, РФ*

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛОШАДЕЙ

Вопрос воспроизводства лошадей стоит в числе ключевых в коневодстве, ведь процесс размножения у этих животных отличается сложностью и многогранностью [1, с. 148-156; 2, 98-107; 3; 4, с. 80-98]. Так, в отличие от крупного рогатого скота, где весь процесс относительно прост и стандартизирован, лошади предъявляют куда более высокие требования к условиям содержания, уходу и мониторингу на каждом этапе воспроизводства [1, с. 148-150; 5; 6, с. 24-27]. В противном случае наблюдается низкий выход молодняка и усложняется сохранение численности лошадей на определенном уровне.

Лошади достигают половой зрелости в возрасте от 18 месяцев до 1,5 лет, однако к размножению их допускают только после 3-х лет. Исследования

показывают, что чистокровные верховые и тяжеловозы отличаются ранней репродуктивной зрелостью. Оптимальным возрастом для получения потомства высокого качества у лошадей является период с 9 до 12 лет [1, с. 148; 2, с. 98].

Случной сезон в коневодстве определяется двумя важными факторами: сезонностью размножения (лошади являются сезонно-полициклическими животными) и необходимостью организации эффективного процесса воспроизводства (регулярное ветеринарное обследование животных, правильное питание, обеспечивающее кобылам необходимое количество питательных веществ, и комфортные условия содержания).

В зависимости от условий содержания лошадей (табунное или конюшенно-пастбищное) применяются различные методы случки. Для табунного содержания, когда лошади большую часть времени находятся на пастбище, наиболее естественным и эффективным является косячный метод, обеспечивающий высокий процент ожеребляемости кобыл.

При конюшенно-пастбищном содержании используются ручная или варковая случка, а также искусственное осеменение. Варковая случка применяется в тех случаях, когда жеребец не подходит для косячного метода. Ручная случка, требующая большего контроля и участия человека, широко распространена в хозяйствах с конюшенным содержанием. Ручная случка – самый трудоемкий метод, требующий специального оборудованного манежа, который должен быть достаточно просторным и иметь мягкое покрытие пола, например, толстый слой опилок, для предотвращения травм животных [1, с. 150-152; 2, с. 99-100].

При содержании лошадей в конюшнях и на пастбищах, возможно применение искусственного осеменения. В коневодстве используют два основных метода: использование свежей или замороженной спермы [1, с. 153-154].

Использование свежей спермы: данный метод весьма эффективен, особенно если использовать его на крупных коневодческих фермах и в специализированных пунктах случки. Главное преимущество – возможность осеменения нескольких кобыл (от 3 до 4 и более) одним эякулятом в течение суток. Это значительно повышает производительность и экономическую эффективность. В Европе этот метод распространен достаточно широко, однако в России его внедрение пока ограничено, что связано, в первую очередь, с организационными и экономическими аспектами.

Использование замороженной спермы позволяет осеменять кобыл, находящихся на значительном расстоянии от жеребца-производителя, использовать генетический материал ценных жеребцов, уже погибших или по каким-либо причинам недоступных для естественной случки. Заморозка спермы также решает проблему репродуктивных проблем кобыл, позволяя планировать случку в удобное время, даже с учетом нерегулярных половых циклов. Однако эффективность этого метода ниже, чем у использования свежей спермы – процент успешных беременностей обычно не превышает 50 %. Это связано с возможным повреждением сперматозоидов во время заморозки и

разморозки. Технология забора, заморозки и разморозки спермы достаточно сложна и требует специального оборудования и квалифицированного персонала.

Случной сезон – ответственное время для любого конезавода. Успех разведения напрямую зависит от тщательной подготовки производителей. В то время как подготовка кобыл сводится к поддержанию оптимальной упитанности с упором на грубые и сочные корма, ограничивая концентраты, подготовка жеребцов – это комплексный процесс, требующий внимательного подхода и планирования.

Примерно за два месяца до начала случной компании начинается подготовка жеребцов. Ключевым моментом является повышение норм кормления, так как это не просто увеличение объема пищи, а качественное изменение рациона. В него необходимо включить витамины и минералы, а также те корма, которые могут обеспечить жеребца необходимой энергией для поддержания высокой репродуктивной функции [1, с. 148-156; 4, с. 112-119; 7, с. 18-19; 8, с. 41-43].

Оптимальный рацион будет составлять сено высокого качества (лучше бобовое), овес (в умеренных количествах, чтобы избежать ожирения), морковь, как источник витаминов и каротина, улучшающего качество спермы. Для старых жеребцов и жеребцов с повышенной нагрузкой необходимы продукты животного происхождения – куриные яйца и обрат (сыворожка после приготовления сыра или творога). Обрат – богатый источник белка и кальция, необходимых для поддержания здоровья репродуктивной системы. Желтое просо – источник энергии и микроэлементов.

Параллельно с коррекцией рациона, крайне важен достаточный моцион. Ежедневные прогулки в паддоках и умеренные тренировки под седлом укрепляют мышцы, улучшают кровообращение и способствуют общему оздоровлению организма. Особое внимание следует уделить здоровью и производительности жеребца-производителя, ведь от его состояния напрямую зависит успех всего предприятия. Чрезмерные нагрузки могут привести к истощению, снижению качества спермы и, как следствие, к уменьшению количества полученных жеребят, а также к развитию различных заболеваний.

За две недели до начала случного сезона обязательным является взятие анализа спермы [2, с. 100; 4, с. 112-119]. Эта процедура, проводимая с помощью искусственной вагины и, в некоторых случаях, с использованием холостой кобылы в состоянии охоты (что обеспечивает более естественные условия получения эякулята), позволяет объективно оценить качество и количество сперматозоидов, выявить скрытые инфекции или воспалительные процессы. Анализ включает в себя оценку таких показателей, как концентрация сперматозоидов, их подвижность, морфология (форма и структура), а также объем эякулята. Обнаружение любых отклонений от нормы требует незамедлительной консультации с ветеринарным врачом, который сможет определить причину проблемы и назначить соответствующее лечение. В некоторых случаях может потребоваться корректировка рациона питания,

использование витаминных добавок или применение лекарственных препаратов [7, с. 18-19; 9, с. 82-84; 10].

Определение допустимой нагрузки на жеребца-производителя – задача индивидуальная и зависит от множества факторов. Возраст животного играет ключевую роль: молодые жеребцы, как правило, имеют меньший потенциал, чем зрелые, но и у старых жеребцов резервы могут быть исчерпаны. Состояние здоровья, наличие хронических заболеваний, уровень физической подготовки, генетические особенности – все это влияет на выносливость и способность к воспроизводству. Важно также учитывать темперамент жеребца: более спокойные животные обычно переносят нагрузки лучше, чем возбудимые.

Успех в коневодстве во многом обусловлен глубинным пониманием физиологических механизмов размножения лошадей. Ключевую роль здесь играют как качество спермы жеребца, так и особенности полового цикла кобылы. Перед началом сезона и в течение всего времени использования жеребца для случки проводится регулярная оценка его сперматогенеза. Частота проверок может варьироваться: перед сезоном – ежедневно на протяжении 3 дней при одной случке в день, а в процессе случки – не реже одного раза в месяц. При искусственном осеменении анализ осуществляется непосредственно перед каждой процедурой.

Репродуктивный цикл кобылы – это динамичный процесс, длящийся от одной овуляции (выхода яйцеклетки) до следующей. Его продолжительность непостоянна и колеблется от 10 до 25 дней, чаще всего составляя 20-24 дня. Для удобства описания цикл условно разделяют на три фазы: возбуждения, торможения и уравнивания [2, с. 100; 5].

Фаза возбуждения является наиболее важной и характеризуется рядом изменений в организме кобылы, подготавливающих её к зачатию. Эта фаза включает в себя: течку, половое возбуждение, половую охоту (эструс), овуляцию. Основная роль в данном процессе принадлежит развитию фолликула в яичниках. Развитие фолликула проходит через четыре фазы [1, с. 149-150; 4; 5]:

- начальная фаза: фолликул едва заметен при ректальном обследовании, начинают проявляться первые признаки полового возбуждения;
- фаза роста: фолликул становится видим при ректальном исследовании и начинает флюктуировать. Возможны проявления половой охоты;
- фаза зрелости: фолликул достигает максимального размера (5-8 см), его стенки становятся тонкими, а флюктуация – четкой. Кобыла проявляет сильную половую охоту, что является оптимальным моментом для случки или искусственного осеменения;
- стадия овуляции: стенки фолликула истончаются до предела, происходит разрыв фолликула и выход яйцеклетки.

В зреющем фолликуле накапливается фолликулярная жидкость, богатая эстрогенами, что приводит к проявлению половой охоты у кобылы. Для успешного оплодотворения важно знать точное время овуляции, оно

определяется путем ультразвукового исследования, а также при помощи мониторинга уровня гормонов.

Ректальное исследование – это один из незаменимых способов для определения состояния репродуктивной системы кобыл. По сравнению с другими методами, ректальное исследование позволяет более широко увидеть и оценить состояние внутренних органов половой системы лошади [2, с. 101-103].

С помощью пальпации через стенку прямой кишки, ветеринарный врач может оценить: состояние яичников (их размер, форму и стадию развития фолликулов), состояние связки яйцепровода (ее целостность и наличие патологических изменений), состояние рогов и тела матки (наличие утолщений, воспалений или других аномалий), состояние шейки матки (ее положение, форма, степень открытия).

В целом ректальное исследование позволяет: определить стадию полового цикла, выявить патологические процессы, диагностировать проблемы с беременностью, оценить эффективность лечения.

Часто ректальное исследование дополняют ультразвуковым исследованием (УЗИ), данная «комбинация» позволяет получить больше деталей о структуре и состоянии органов. Также стоит отметить, что УЗИ особенно полезно при диагностике ранней жеребости и для выявления патологий.

В зависимости от множества факторов, период жеребости будет варьировать. Период беременности у лошадей составляет в среднем 11 месяцев (~335 суток). Эмбриональное развитие характеризуется гетерохронностью: в первой половине беременности происходят интенсивные органогенез и гистогенез, а во второй – преобладает увеличение массы плода.

Успешное разведение лошадей во многом зависит от сохранения жеребости и благополучной выжеребки [2, с. 104-106]. В отличие от других сельскохозяйственных животных, кобылы проявляют повышенную уязвимость к абортam, что делает профилактику этого явления первостепенной задачей для любого конезавода. Причины абортов разнообразны, и требуют комплексного подхода к решению проблемы.

Инфекционные заболевания являются одной из главных угроз жеребости. Вирусные и бактериальные инфекции занимают лидирующие позиции среди факторов, вызывающих аборты у кобыл. Эпизоотическая ринопневмония (ЕР) – пожалуй, наиболее опасна. Её вспышки способны привести к потере жеребости у половины и более поголовья. Инфекция может протекать бессимптомно у взрослых животных, но при этом представляет серьёзную угрозу для жеребых кобыл. Помимо ЕР, грипп лошадей, паратиф, клещевой энцефалит также способствуют абортam. Профилактика этих заболеваний строится на основе своевременной и комплексной вакцинации, а также при помощи соблюдения строгих санитарно-гигиенических норм в конюшне. Регулярная дезинфекция, карантин новых животных, строгий контроль за состоянием здоровья лошадей – залог успешной профилактики [1, с. 155].

Помимо инфекционных болезней, существует ряд неинфекционных факторов, повышающих риск абортов:

- Кормовые отравления: низкокачественные корма, содержащие токсичные вещества (например, плесень, токсичные растения), могут вызвать аборты. Особое внимание следует уделять хранению кормов, исключая загнивание и плесневение. Рацион жеребой кобылы должен быть сбалансированным и богат питательными веществами.

- Гипотермия: переохлаждение организма является серьезным стрессором для кобылы, особенно на поздних сроках жеребости. Поение кобыл холодной водой (ниже 8°C зимой), выпас по холодной росе или инею могут стать причиной аборта.

- Травмы: ушибы, падения, сильные физические нагрузки, особенно на поздних стадиях беременности, могут привести к повреждению плода или даже выкидышу.

- Интенсивная эксплуатация: чрезмерные физические нагрузки в спорте или при работе на последних месяцах жеребости негативно сказываются как на состоянии кобылы, так и на состоянии плода.

Заблаговременная подготовка к выжеребке – важнейший этап успешного рождения жеребенка. Необходимо: тщательно подготовить денник (постелить чистую, сухую подстилку (солома, опилки), обеспечить достаточное пространство), скорректировать рацион (за несколько дней до предполагаемой даты родов следует сократить количество концентрированных кормов, переведя кобылу на легкоусвояемые, мягкие корма) [1, с. 155-156; 2, с. 106].

Признаками приближающихся родов являются: изменение вымени (увеличение размера, набухание и упругость сосков, появление капель молозива), изменения в половых органах (набухание и расслабление петли, возможно небольшое истечение), отечность (у некоторых кобыл наблюдается отечность живота и бедер), изменение поведения (беспокойство, переминание с ноги на ногу, оглядывание живота).

Роды обычно начинаются с потуг, разрыва плодного пузыря и отхождения околоплодных вод. Затем появляются передние ножки жеребенка, затем голова и корпус. В большинстве случаев помощь ветеринара не требуется. После родов важно следить за состоянием последа: задержка последа – повод для немедленного вызова ветеринарного специалиста. Пуповину рекомендуется перерезать через 10 минут после рождения жеребенка.

Таким образом, воспроизводство в коневодстве характеризуется рядом специфических особенностей. Главной задачей отрасли на данный момент является совершенствование организации и проведения процесса размножения с целью повышения поголовья.

Библиографический список

1. Козлов, С. А. Коневодство / С. А. Козлов, В. А. Парфенов. – М.: КолосС, 2012. – 352 с.
2. Красников, А.С. Коневодство / А. С. Красников, В. Х. Хотов. – М.: Изд-во МСХА, 1994. – 192 с.
3. Терехина, А. А. Оценка иммунобиологического статуса кобыл в связи с функциональным состоянием репродуктивной системы и использованием комплекса ультрадисперсных металлов : специальность 03.03.01 «Физиология» : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Терехина Анна Александровна. – Рязань, 2011. – 156 с.
4. Федосова, О. А. Физиологическое состояние жеребцов в связи с сезонной активностью репродуктивной системы и его коррекция ультрадисперсной металлополимерной композицией : специальность 03.03.01 «Физиология» : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Федосова Ольга Александровна. – Рязань, 2010. – 156 с.
5. Баковецкая, О. В. Закономерности и механизм функционирования репродуктивной системы коров и кобыл в период эструса и разработка метода определения оптимального времени осеменения : специальность 03.00.13 : диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Баковецкая Ольга Викторовна. – Рязань, 2006. – 300 с.
6. Баковецкая, О. В. Показатели неспецифической резистентности коров и кобыл, их связь с процессами воспроизведения / О. В. Баковецкая, О. А. Федосова // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой международной научно-практической конференции, Рязань, 26–27 апреля 2017 года. Том Часть 3. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 24-27.
7. Баковецкая, О. В. Модифицирующее влияние ультрадисперсной металлополимерной композиции МПК-3К на биохимический состав крови и спермы жеребцов / О. В. Баковецкая, О. А. Федосова // Коневодство и конный спорт. – 2009. – № 6. – С. 18-19.
8. Федосова, О. А. Активность ферментов сыворотки крови жеребцов / О. А. Федосова // Ветеринария. – 2010. – № 10. – С. 41-43.
9. Федосова, О. А. Морфологические показатели спермы жеребцов под влиянием ультрадисперсной металлополимерной композиции МПК-3К / О. А. Федосова // Современные аспекты ветеринарии и зоотехнии. Творческое наследие В.К. Бириха (к 115-летию со дня рождения) : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Пермь, 25 апреля 2018 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ Прокрость, 2018. – С. 82-84.

10. Modern comprehensive ideas about characteristics of the physiological state of stallions and improving the technology of their preparation for mating / O. Fedosova, G. Glotova, G. Ulivanova, E. Chukhina // E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 19–20 февраля 2020 года. – Yekaterinburg, 2020. – P. 01001.

11. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю. В. Плахутина [и др.] // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 80-86.

12. Русская рысистая порода лошадей: учеб. пособие / Е. Я. Лебедько, С. Е. Яковлева, С. А. Козлов, А. В. Гороховская. - СПб., 2022. 172 с.

13. Рекомендации по профилактике дикроцелиоза животных в Центрально-черноземных областях России / И. Д. Шелякин, С. Н. Семенов, О. А. Сапожкова, Ю. В. Шапошникова // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : материалы IV Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20 декабря 2019 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2020. – С. 254-257.

14. Самсонова, О. Е. Селекционно-племенная работа в животноводстве: учебное пособие / О. Е. Самсонова. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2025. – 160 с.

15. Баковецкая, О.В. Показатели неспецифической резистентности коров и кобыл, их связь с процессами воспроизведения / О.В. Баковецкая, О.А. Федосова // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : материалы 68-ой международной научно-практической конференции. Рязань, 26-27 апреля 2017 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 24-27.

16. Активность ферментов спермоплазмы жеребцов / М. М. Атрощенко, А. М. Зайцев, В. В. Кулаков, Э. О. Сайтханов // Коневодство и конный спорт. – 2016. – № 5. – С. 12-14.

17. 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 / Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 44-50.

*Ренгач С.О., студент 2 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Карелин А.С., студент 4 курса
направления подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
Федосова О.А., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ г. Рязань, РФ*

ИЗМЕНЕНИЕ ЭКСТЕРЬЕРА ЛОШАДЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЭВОЛЮЦИИ

Экстерьер лошадей – это сложный комплекс морфологических и конституциональных признаков, который всесторонне отражает внешнее строение животного, его пропорции и, что крайне важно, функциональные возможности. В научном и практическом понимании экстерьер охватывает не только общие формы тела – такие как длина и конфигурация туловища, особенности строения головы, шеи и конечностей – но и нюансы их индивидуального развития, наследственную обусловленность, а также адаптивные изменения и вариативность внутри отдельных пород и популяций.

Систематическое изучение этих признаков позволяет не только классифицировать фенотипические характеристики лошадей, но и глубоко анализировать связь между внешним обликом и ключевыми качествами, определяющими производительность животного: физической выносливостью, подвижностью, конституциональной крепостью, а также пригодностью к различным формам использования, будь то конный спорт, верховая езда или тяжелая сельскохозяйственная работа [1, с. 111-115].

Термин «экстерьер», от французского (*exterieur* – внешний) был введен в зоотехническую науку в 1768 году французским анатомом Клодом Буржелем. До него оценка лошадей была во многом интуитивной и субъективной, основываясь на опыте наездников и фермеров. Буржель же попытался систематизировать знания, связав особенности строения тела с рабочими качествами [6, с. 5-7].

С тех пор концепция претерпела значительное развитие. Современный подход к изучению экстерьера базируется на основополагающем принципе взаимозависимости формы и функции организма. Внешние формы лошади оцениваются не как самоцель, а с точки зрения их оптимальной пригодности к определённому назначению, позволяя выявлять как желательные, так и нежелательные признаки в зависимости от хозяйственных целей и требуемой производительности [7, с. 45].

Визуальный осмотр животного, подкрепленный целенаправленными промерами, даёт специалисту исчерпывающее представление о возрасте, росте, весе, породной принадлежности, общем состоянии здоровья, характере и даже условиях содержания. Экстерьерные признаки играют решающую роль не только в точном определении породной принадлежности лошади, но и в

выявлении внутривидовых линий и типов. Более того, по типу телосложения с высокой степенью вероятности можно судить о специализации животного и его основном виде использования. В то же время, глубокое понимание связи между внешним обликом и физиологическими особенностями организма является краеугольным камнем для эффективного применения экстерьерных данных в работе зоотехника, селекционера, тренера и ветеринара.

Важно учитывать, что экстерьерные характеристики не являются статичными, они находятся в динамическом взаимодействии с окружающей средой, генетическим потенциалом и могут изменяться в процессе индивидуального развития (онтогенеза) и исторической эволюции породы (филогенеза). Именно этот комплексный и динамичный подход позволяет использовать экстерьер как мощный инструмент в коневодстве [6, с. 66-91].

Современный экстерьер лошади – это не только результат селекционной деятельности человека, но и отражение глубочайших эволюционных изменений, происходивших на протяжении миллионов лет. Каждая морфологическая черта, заметная сегодня – от пропорций тела до структуры конечностей – глубоко укоренена в адаптивных тенденциях, реализованных в ходе долгой эволюционной истории рода *Equus*. Для понимания современных форм необходимо исследовать не только их текущие особенности, но и восходящие корни, заложенные в процессе естественного отбора и приспособления к разным средам обитания. От гиперпроходных форм древних предков до современных пород – эволюционный путь выявляет ключевые моменты, определяющие не только внешний облик, но и функциональные возможности этих животных [5, с. 4-11].

Эволюция лошади (семейство *Equidae*) представляет собой длительный и последовательный процесс, охватывающий около 55 миллионов лет и включающий значительные изменения в строении скелета, зубов и других анатомических особенностей. Изначально предками лошадей были небольшие собачеподобные животные, такие как *Hyrachyus*, появившийся в эоцене. Этот род имел четыре пальца на передних конечностях и три – на задних, а также зубы с разделёнными корневыми системами, приспособленные к всевозможной растительной пище [8, с. 1].

Одним из первых предков, широко изученных в эволюции лошадей, считается *Hyracotherium* (или *Эогиппус*) (рисунок 1), живший около 55-47,8 миллионов лет назад. Он был миниатюрным животным высотой около 30-40 см и весом 7-9 кг, при этом у него также было четыре пальца на передних ногах и три на задних (рисунок 2). Его скелет был коротким и гибким, что обеспечивало манёвренность в лесистой среде, а зубы были многозадачными с небольшими коренными зубами, позволяющими пережёвывать разнообразную растительную пищу.



Рисунок 1 – Hyracotherium (взгляд художника из Википедии)



Рисунок 2 – Фотография слепков конечностей Hyracotherium
(Государственный Дарвиновский Музей)

В олигоцене появляется род *Mesohippus*, который значительно увеличился в размерах (до 60 см в высоту). У него развивалась более сложная зубная система с крупными коренными зубами, покрытыми твёрдой эмалью и предназначенными для переработки жёсткой травы. В скелете *Mesohippus* происходило удлинение конечностей и улучшение суставной системы, что позволяло животному бежать быстрее и эффективнее. Также наблюдалось уменьшение количества пальцев: внутренний стопный палец уменьшался, внешний исчезал, оставаясь три пальца, что отражало переход к более эффективному передвижению по открытым пространствам.

Позднее, в миоцене (24-17 миллионов лет назад), появляется род *Parahippus* – переходная форма между древними лошадьми и современными представителями. Этот род достигал примерно 1 метра в высоту. У *Parahippus* наблюдались изменения в скелете: удлинение ног и развитие мускулатуры, изменения в форме таза, повышающие эффективность бега. Зубы становились более гипсоводными – с увеличенной высотой коронки и усложнённой

поверхностью, что позволяло перетирать грубую травянистую пищу, устойчивую к изнашиванию [8, с. 2].

Особенно значительные изменения произошли с появлением рода *Equus* около 4 миллионов лет назад, к которому относятся современные лошади, зебры и ослы. Современный тип лошади характеризуется крупным, мощным и гармонично сложенным телом, приспособленным к быстрому бегу на большие расстояния. У лошадей рода *Equus* на каждой конечности сохранился только один крупный ступневой палец с однопалым копытом, что обеспечивает оптимальную опору и скорость передвижения. Их конечности длинные и сильные, с хорошо развитой мускулатурой и надёжной суставной системой. Зубы современных лошадей высокие (гипсоводные) с развитой эмалевой коронкой и характерной гофрированной поверхностью, что позволяет эффективно перетирать жёсткую травянистую пищу и сохранять функциональность зубов на протяжении долгого времени. Современные лошади (рисунок 3) демонстрируют высокую адаптивность к различным климатическим и экологическим условиям, благодаря чему они широко распространились по всему миру, и используются человеком для различных целей – от сельского хозяйства и транспорта до спорта и отдыха.



Рисунок 3 – Современный представитель рода *Equus*

Доместикационные изменения в строении предков современных лошадей позволяют проследить весь эволюционный путь развития [3, с. 38-45; 10, с. 96-99].

Связь экстерьера лошади с её работоспособностью, ее влияние на эффективность использования лошади, всегда привлекала внимание иппологов. [2, с. 102-106; 4, с. 11-13].

Так, у рабочих пород, предназначенных для тяжелых работ или сельскохозяйственных операций, отмечается массивное и крепкое

телосложение, развитая мускулатура, сильные ноги и короткая спина, что обеспечивает устойчивость, силу и долговечность при выполнении тяжелых физических задач. В то же время у верховых пород, используемых для езды или спортивных соревнований, характерна легкая, пропорциональная и изящная конституция, обеспечивающая быстроту, маневренность и выносливость при движении. Таким образом, экстерьер служит морфологической основой для развития нужных породных качеств, а его правильное формирование способствует повышению работоспособности и сохранению породных линий.

Взаимосвязь экстерьера с хозяйственно-полезными признаками является значимой для оценки ценности и продуктивности лошади.

Методики оценки экстерьера лошадей играют важную роль в определении их породных, продуктивных качеств и пригодности к различным видам деятельности. Каждая из существующих методик позволяет получить объективные данные о внешних характеристиках животного, и содействует более точной селекции и разведению.

Одним из традиционных способов оценки является визуальный метод, который проводится как в стойке, так и в движении. В стойке специалист осматривает лошадь в покое, оценивая пропорции тела, форму головы, спины, груди, конечностей и общую гармонию облика. Обследование в движении позволяет более полно определить качество костяка, подвижность суставов, плавность ходов и работу отдельных частей тела. Такой подход дает представление о физиологическом состоянии и типе телосложения животного, а также помогает выявить возможные скрытые дефекты или отклонения от породных стандартов.

Линейная оценка или измерение промеров тела включает измерение длины, высоты, обхвата определенных статей с помощью специальных измерительных инструментов. Полученные данные позволяют объективно сравнивать животных со стандартом породы и определять степень соответствия конкретного экстерьера породным требованиям.

В рамках бальной системы оценки экстерьера каждый параметр – от соответствия породным стандартам до состояния шерсти и формы конечностей – получает определенное количество баллов, что в сумме формирует общую характеристику животного. Этот метод широко применяется на племенных выставках и конкурсах, обеспечивая прозрачность и объективность оценки [6, с. 66-91; 9, 215 с.].

Современные цифровые методы оценки экстерьера значительно расширяют возможности традиционных подходов. Использование трехмерных сканеров, цифровых камер высокого разрешения и программных комплексов позволяет получать точные трехмерные модели тела лошади, автоматически анализировать ее параметры и сравнивать с эталонными стандартами. Такие технологии снижают субъективизм, повышают точность и позволяют вести детальные аналитические исследования. В дополнение к этому, программное обеспечение для автоматизированной оценки обеспечивает быстрый расчет

линейных параметров, функциональной симметрии и гармонии пропорций, что значительно ускоряет процессы селекции и оценки животных.

Библиографический список

1. Алексеева, Е. И. Исторические аспекты изучения экстерьера лошади / Е. И. Алексеева, М. Ю. Котельникова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 47. – С. 111-115.
2. 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. 102-106.
3. Возрастные аспекты изменения репродуктивной функции жеребцов-производителей / О. А. Карелина, О. А. Федосова, Е. А. Мурашова, А. М. Зайцев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 1(45). – С. 38-45.
4. Захаров, В. А. К вопросу использования лошадей в досуговом коневодстве / В. А. Захаров, О. А. Карелина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2012. – № 2(14). – С. 11-13.
5. Калашников, В. В. Эволюция местных пород лошадей в России / В. В. Калашников, А. М. Зайцев // Коневодство и конный спорт. – 2024. – № 5. – С. 4-11.
6. Козлов, С. А. Коневодство : учебник для вузов / С. А. Козлов, С. А. Зиновьева, С. С. Маркин. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 408 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/446198>.
7. Красников, А.С. Экстерьер лошади / А.С. Красников. – Москва: Конный мир, 2010. – 120 с.
8. Первый конный журнал. – Москва: Издательство «Конферма», 2018. – Т. 5, № 2. – URL: <https://equilife.ru>.
9. Свечин, К. Б. Коневодство / К. Б. Свечин. – Москва. – 2014. – 215 с.
10. 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.
11. Русская рысистая порода лошадей: учеб. пособие / Е. Я. Лебедько, С. Е. Яковлева, С. А. Козлов, А. В. Гороховская. - СПб., 2022. 172 с.
12. Власова, И. В. Морфологические параметры, обеспечивающие хозяйственно полезные признаки лошадей / И. В. Власова, Г. А. Пелевина // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства : Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, Воронеж, 02–05 марта

2017 года. Том Выпуск 6. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2017. – С. 7-12.

13. Влияние генотипа на формирование мясной продуктивности овец / А. Ч. Гаглов [и др.] // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4, № 2.

14. 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.

15. 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 / Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 44-50.

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

УДК 619: 617-001:636.7

*Бабенко Е.Д., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Щербакова И.В., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

МОЧЕКАМЕННАЯ БОЛЕЗНЬ

В связи с одомашниванием животных условия их среды обитания были значительно изменены, что не могло не отразиться на организмах живых существ. Одним из примеров данного отражения является мочекаменная болезнь, в настоящее время поражающая большое количество кошек по всему миру. С целью противостояния данному заболеванию необходимо ставить точный диагноз уже на раннем этапе течения болезни, учитывая не только расположение камней, но и факторы, которые привели к возникновению заболевания у данного животного, а также лечение и профилактику.

Уролитиаз является одним из самых распространенных незаразных заболеваний среди кошек, собак и пушных зверей. МКБ нередко протекает в хронической форме и характеризуется образованием конкрементов в мочевыделительной системе животных, приводящим к нарушениям мочеиспускания, увеличению частоты мочеиспускания, выделению мочи с примесью крови и кристаллов, непроходимости мочевыводящих путей, выраженному болевому синдрому, ишурии вплоть до летального исхода [4, с. 167, 6, с. 59].

Мочекаменная болезнь возникает под влиянием многих факторов: вид, порода, пол животного, особенности поения, кормления и содержания. Наиболее подвержены уролитиазу животные, содержащиеся исключительно в квартирах и не имеющие доступа к выходу на свежий воздух, животные, страдающие от избыточного веса, а также питомцы, перенесшие кастрацию. Различают экзогенные факторы, стимулирующие образование уролитов – особенности климата и сезонности, особенности рациона, а также эндогенные факторы, к которым относят нарушение баланса гормонов, нарушения обмена веществ, расстройство функций ЖКТ, замедление кровотока в почках и разнообразные инфекции [2, с. 25, 5, с. 148].

Камни, образующиеся в мочевыделительной системе животных, различаются по химической природе и частоте встречаемости. Наиболее распространенными считаются струвиты, которые почти всегда обнаруживаются у кошек при отсутствии инфекционных заболеваний. Вторыми по встречаемости являются оксалаты кальция, нередко поражающие старых животных. Данному виду камней необходимо наличие центров

кристаллизации, на которых будет происходить отложение камней. Такими центрами обычно служат отслоившиеся эпителиальные клетки. Гораздо реже встречаются смешанные, силикатные, цистиновые камни и ураты.

Диагноз ставится на основании комплексного исследования. При поступлении животного в клинику происходит сбор анамнеза, в ходе которого выясняются условия его содержания, кормления, наличие обработок от паразитов и проведенных вакцинаций, узнают от владельцев о замеченных нарушениях в акте мочеиспускания. Далее животное осматривают, производят пальпацию почек и мочевого пузыря, в частности обращают внимание на болезненность в ходе проведения мероприятия. После чего проводят анализ крови и мочи, УЗИ и рентген. При исследовании мочи выясняют наличие кристаллов, их размеры, количество и активность [3, с. 125].

Схема лечения индивидуальна для каждого животного и зависит химической природы и локализации камней, причин их образования, состояния пациента. Общим в лечении являются восстановление проходимости мочевыводящих путей, борьба с инфекциями, восстановление функции органов, изменение обмена веществ и предотвращение случаев рецидива заболевания.

Нередко применяются комплексные препараты, такие как витам два раза в сутки курсом от трех до пяти дней. Он стимулирует иммунную систему, обладает детоксикационным эффектом и нормализует обмен веществ. Если в моче животного содержится большое количество крови, то назначается этамзилат. Для ликвидации рвоты, нередко сопровождающей мочекаменную болезнь, применяется метоклопрамид. Сами камни в мочеполовой системе животных удаляют или хирургическим путем, или путем их растворения. Наиболее безопасным считается растворение уролитов. Но при данной технике лечения стоит учитывать химическую природу камней, их размер и локализацию. Растворяют небольшие уролиты, находящиеся в мочевом пузыре и почках, оксалаты и фосфаты кальция почти невозможно растворить. Также следует помнить, что мочекаменная болезнь всегда сопровождается сильно выраженным болевым синдромом, поэтому лечение пациента невозможно без применения анальгезирующих препаратов. Прокладимость уретры может быть восстановлена и при помощи массажа, но только если уролиты достаточно мелкие и данный способ лечения не приведет к осложнениям. На практике применяется промывание уретрального канала двухпроцентным раствором новокаина, в ходе которого конкремент возвращается обратно в мочевой пузырь, где его растворяют или извлекают хирургически. Особенно часто среди операций у котов встречается уретростомия, в ходе которой формируется отверстие в широкой части уретры. Также при лечении МКБ обязательно назначаются антибиотики курсом от трех до пяти дней [1, с. 48].

Хотя мочекаменная болезнь и может быть генетически обусловленной, прежде всего она возникает на фоне нарушений кормления, поения и содержания животных. У животного всегда должен быть свободный доступ к воде, так как недостаток жидкости способствует образованию в моче уролитов.

Вода должна быть чистой, свежей и соответствовать санитарным нормам. Некоторые питомцы не любят пить стоячую воду, а предпочитают проточную. Таким животным следует устанавливать питьевой фонтанчик. Чаще других подвержены МКБ животные, рацион которых состоит из натуральных кормов. В таком питании сложно уследить за белками, жирами и углеводами, витаминным и минеральным составами, поэтому нередко рацион оказывается несбалансированным и приводит к уролитиазу. Лучшим решением будет кормление питомца кормами от хороших производителей. Также возникновению МКБ способствует малоподвижный образ жизни животного, поэтому владельцы должны ежедневно с ними играть.

Исследования были проведены в ветеринарной клинике «НЕВА ВЕТ». При изучении информации из первичной документации ветеринарной клиники было выявлено несколько закономерностей в развитии у домашних питомцев мочекаменной болезни. Был проведен анализ статистических данных заболеваемости уролитиазом. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Заболеваемость мочекаменной болезнью

Год	2021			2022			2023		
Месяц	Все го с МК Б	Кастрирова нные	Не кастрирова нные	Все го с МК Б	Кастрирова нные	Не кастрирова нные	Все го с МК Б	Кастрирова нные	Не кастрирова нные
Январь	14	8	6	11	5	6	13	10	3
Февраль	11	7	4	13	7	6	И	6	5
Март	16	7	9	19	10	9	21	13	8
Апрель	18	9	9	15	9	6	14	9	5
Май	19	И	8	17	12	5	13	9	4
Июнь	12	6	6	9	4	5	15	И	4
Июль	11	4	7	10	8	2	22	14	8
Август	13	5	8	12	6	6	10	7	3
Сентябрь	17	10	7	15	9	6	17	12	5
Октябрь	20	13	7	18	10	8	25	17	8
Ноябрь	15	8	7	16	И	4	17	10	7
Декабрь	10	6	4	14	7	7	14	8	6
Всего за год	176	94	82	169	98	70	192	126	66

Согласно данным таблицы, большая часть пациентов с уролитоазом – это кастрированные коты, в то время как некастрированные подвергаются болезни значительно реже.

У МКБ прослеживается сезонность: весной и осенью животные с уролитоазом поступают чаще.

Также развитию болезни способствовало и неправильное кормление: большинство указанных в документах животных питались исключительно сухим видом корма с периодическим добавлением натуральных продуктов. Такое несбалансированное по белкам, жирам, углеводам, витаминам, минералам, макро- и микроэлементам питание приводило к нарушениям в метаболизме и образованию уролитов. Еще одним фактором, способствующим образованию камней, являлся неактивный и малоподвижный образ жизни животных. Многие пациенты содержались в квартирах без доступа к выгулу и активным играм.

В ходе исследований были выбраны девять котов с мочекаменной болезнью. Из них сформировали три группы по три кота в каждой. Перед постановкой диагноза для каждого пациента проводился сбор анамнеза, в ходе которого выяснялись особенности кормления и содержания питомца, его поения, уровня активности, у владельцев выяснялись замеченные ими симптомы.

Ветеринарные врачи оценивали поведение животных, выраженность болевого синдрома особенно при пальпации почек и мочевого пузыря, подсчитывали частоту сердечных сокращений и дыхательных движений, измеряли температуру, проводили ультразвуковое исследование. Стерильным катетером собирали мочу и оценивали ее цвет, прозрачность, наличие конкрементов, показатель pH.

Первой группе котов назначали внутримышечно раз в сутки и курсом на 10 дней разведенный в новокаине цефтриаксон, на протяжении трех дней два раза в сутки дицинон и но-шпа, два раза в сутки на протяжении 14 дней по ½ таблетки цистона и по четверти таблетки метионина.

Вторая группа на протяжении недели раз в сутки получала дицинон и папаверин, а на протяжении десяти дней марфлоксин.

Третьей группе были назначены на десять дней по полтаблетки два раза в сутки цистон и метионин, и по четверти таблетки нолицин.

Спустя две недели от начала лечения, были изучены и сравнены его результаты у трех исследуемых групп котов. Проводили анализ мочи: нормальный желтый цвет, водянистая консистенция и специфический, соответствующий нормальной физиологии запах восстановились у всех пациентов так же, как показатели гематокрита и гемоглобина и количество клеток крови: лейкоцитов и эритроцитов.

Прозрачность восстановилась у двух животных из первой группы, у одного кота из второй и у одного кота из третьей группы. Водородный показатель пришел в норму у четырех из девяти животных, двое из которых были пациентами первой группы, а двое других – пациентами третьей группы.

В конце периода лечения коты первой группы чувствовали себя хорошо, мочеиспускание и пальпация не вызывали у них боли, у двух из трех животных моча была прозрачная, а у третьего слабо-мутная.

Состояние котов второй группы также было удовлетворительным, у двух пациентов моча была слабо-мутной, у третьего прозрачной.

Состояние животных третьей группы улучшилось по сравнению с первым днем болезни, однако лечение оказалось не таким эффективным, как в первых двух группах: у одного из пациентов аппетит не восстановился.

Исходя из полученных данных, можно сделать выводы, что наиболее результативным является лечение по схеме первой группы, а наименее успешным лечение по схеме третьей группы.

Согласно проведенным исследованиям и анализу ветеринарной документации, пики заболеваемости приходились на весну и осень, кастрированные животные заболевали чаще некастрированных, и количество пациентов с нарушениями в технике кормления преобладало над количеством пациентов с полноценным рационом. Большинство пациентов поступало с жалобами на низкий аппетит, угнетенность, болезненность мочеиспускания и редкое мочеиспускание малыми порциями. После лечения с владельцами проводились беседы о необходимости пожизненного соблюдения назначенной животным диеты и профилактических обследований, которые позволят как можно раньше до появления симптомов обнаружить и ликвидировать МКБ.

Библиографический список

1. Динченко, О. И. Уролитиаз кошек и собак в условиях мегаполиса / О. И. Динченко // Ветеринария. - 2003. - № 9. - С. 49-52.

2. Иноземцева, И. Е. Заболевания мочевыделительной системы кошек: основные методы диагностики, принципы лечения и диетотерапия / И. Е. Иноземцева. - М.: Пальма пресс, 2002. - 36 с.

3. Калиш, А. М. Сравнительная характеристика инсектицидных препаратов при отодектозе у кошек / А. М. Калиш, И. В. Щербакова // 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. 115-119.

4. Щербаков, Г. Г. Внутренние болезни животных. Для ссузов: Учебник / Под ред. Г. Г. Щербакова. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 496 с.

5. Эллиота, Д. Нефрология и урология собак и кошек. 2-е изд. - Под редакцией Д. Эллиота и Г. Гроера / Пер. с англ. - М.: «Аквариум Принт» 2014. - С. 145-149.

6. Studying the Mechanism of Action of the Infusion of Serviceberries / L. G. Kashirina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Veliky

Novgorod, 07 октября 2021 года. – Veliky Novgorod, 2021.

7. Боженко, А.Н. Гематологические показатели у котят, больных уролитиазом / А.Н. Боженко, С.И. Шуклин // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 150-156.

8. Симонова, Л. Н. Использование тест-полосок для анализа мочи у животных / Л. Н. Симонова, Ю. И. Симонов // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф. / ответ. за вып. И. Я. Пигорев. - Курск, 2010. - С. 76-78.

9. Антипов, А. Формирование внутренних органов поросят / А. Антипов, О. Самсонова // Животноводство России. – 2023. – № 6. – С. 25-26.

10. Степанова, Ю. В. Мочекаменная болезнь у кошек / Ю. В. Степанова, К. С. Баслакова, 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. 129-130.

11. Сауткина, В. И. Калицивироз кошек (диагностика, лечение) / В. И. Сауткина, И. А. Римская, Е. А. Вологжанина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. – № 2(9). – С. 48-52.

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 [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2024. – 196 с.

УДК 636.09

*Бочаров Р.В., аспирант 2 года обучения
научной специальности*

*4.2.3 Инфекционные болезни и иммунология животных,
Лаптев С.В., к.б.н., доцент,*

*Хомочкина С.М., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
ФГБОУ ВО МГАВМиБ, г. Москва РФ*

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СЕПТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ПАРВОВИРУСНОМ ЭНТЕРИТЕ СОБАК НА МОДИФИЦИРОВАННОЙ ШКАЛЕ SAPS

Введение. Парвовирусный энтерит (ПВЭ) собак является одной из наиболее распространенных и высоковирулентных инфекционных патологий. В различных регионах нашей страны наблюдается разная частота и

интенсивность парвовирусных инфекций среди собак. Некоторые регионы могут быть эндемичными для данного вируса, что означает, что заболевание постоянно присутствует в популяции собак и проявляется с определенной периодичностью. В других случаях парвовирусный энтерит может возникать эпизодически или быть низкочастотным заболеванием [5, с. 269-274], [2, с. 403-405]. Клиническая картина заболевания включает лихорадку, острый геморрагический гастроэнтерит, выраженную лейкопению и синдром системного воспалительного ответа (SIRS). Во время эпизоотических вспышек парвовирусная инфекция относительно часто протекала с поражением миокарда, главным образом в первые 15 дней жизни у щенков, родившихся от неиммунных собак. В этот период интенсивно делящиеся миокардиальные клетки у щенков наиболее чувствительны к вирусу [1, с. 86-90], [3, с. 35-37], [4, с. 161-168]. Наиболее жизнеугрожающим последствием является каскад патологических изменений, при котором вторичная бактериальная инфекция инициирует развитие сепсиса с последующей трансформацией в синдром полиорганной недостаточности.

В основе сепсиса лежит реакция системного воспаления организма, которая реализуется при наличии признаков SIRS, бактериемии и/или инфекционного очага различной природы в сочетании с остро возникшими признаками органной дисфункции и/или доказательствами микробной диссеминации [6, с. 33-35]. Ключевой задачей современной ветеринарной интенсивной терапии является раннее выявление пациентов с высоким риском септических осложнений для своевременного начала агрессивной терапии.

Цель: Разработать алгоритм прогнозирования развития септических осложнений у собак, больных парвовирусным энтеритом, на основе комплексного анализа клинических и лабораторных показателей с использованием модифицированной шкалы SAPS (Simplified Acute Physiology Score).

Материалы и методы:

Исследования проводились на базе инфекционного стационара ветеринарной клиники «Зоомедик» г.Москва. В нем участвовало 20 собак, разделенных на две группы: опытная группа (n=10) – животные с подтвержденным парвовирусным энтеритом; контрольная группа (n=10) – клинически здоровые животные, подобранные по принципу аналогов. Критерии включения в опытную группу:

1. Клиническая картина, характерная для ПВЭ.
2. Положительный результат полимеразной цепной реакции на антиген CPV.

Всем животным опытной группы при поступлении и в динамике через 3-10 дней проводили:

- Клинический осмотр с оценкой витальных функций.
- Ультразвуковое исследование органов брюшной полости.
- Клинический и биохимический анализы крови.

Для стандартизированной оценки тяжести состояния использовали модифицированную шкалу SAPS. Каждому показателю анализа крови начисляли баллы от 0 до 4 в зависимости от степени отклонения от референсных значений.

Результаты:

В таблицах №1 и №2 указаны баллы по шкале SAPS, начисленные при отклонении от референтных значений в гематологическом и биохимическом в вступительном и контрольном анализе крови соответственно.

1. Лабораторные показатели по шкале SAPS при поступлении. Анализ вступительных данных выявил значительные отклонения:

- Лейкопения (средний балл 1,8) с критическими значениями у 30% животных.
- Лимфопения (средний балл 1,5).
- Анемия (средние баллы: эритроциты - 1,3, гемоглобин - 2,3, гематокрит - 1,6).
- Гипопротеинемия (средний балл 1,3).
- Гипогликемия (средний балл 1,3).

2. Данные ультразвукового исследования. У всех животных выявлены признаки острого гастроэнтероколита и гипотонии ЖКТ. У 50% животных обнаружены УЗ-признаки панкреатита, у 70% - билиарный сладж, у 50% - спленомегалия с признаками спленита. У части животных визуализировались признаки гепатита и нефрита.

3. Корреляционный анализ между баллами SAPS и тяжестью заболевания. Проведенный анализ выявил четкую зависимость между совокупным баллом SAPS и тяжестью течения заболевания:

- Легкая форма у трех собак: средний балл SAPS - 12,3
- Среднетяжелая форма у 6 собак: средний балл SAPS - 18,7
- Тяжелая форма 1 летальный исход: балл SAPS – 27

Собака №1 перенесла заболевание в тяжелой форме, погибла на 6 день терапии, при поступлении у нее были зафиксированы критические отклонения по нескольким параметрам: лейкопения (4 балла), гипопротеинемия (3 балла), гипогликемия (3 балла), а также признаки полиорганной недостаточности по данным УЗИ.

Таблица 1 – Вступительные анализы собак больных (ПВЭ)

Количество баллов											
Показатели	До 3 месяцев			От 3 до 12 месяцев		Старше 12 месяцев					Средний балл
Возрастная группа	№ 1	№2	№3	№4	№5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	
Собаки больные (ПВЭ)	№ 1	№2	№3	№4	№5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	
Лейкоциты	4↓	0	4↓	2↑	0	2↑	4↓	0	1↑	1↑	1,8
Эритроциты	1↓	1↓	3↓	0	2↓	0	2↓	0	2↑	2↓	1,3
Гемоглобин	2↓	2↓	4↓	1↓	4↓	0	2↓	0	4↓	4↓	2,3
Гематокрит	3↓	1↓	3↓	2↓	2↓	0	2↓	0	1↑	2↓	1,6
Тромбоциты	0	0	0	0	0	0	3↓	0	0	0	0,3
Базофилы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Продолжение табл. 1

Эозинофилы	0	1↑	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Палочкоядерные	2↑	2↑	0	4↑	0	0	4↑	0	0	0	1,2
Сегментоядерные	1↑	1↑	1↑	1↑	1↑	1↑	1↑	1↑	1↑	1↑	1
Лимфоциты	0	0	4↓	3↓	0	0	3↓	0	4↓	1↓	1,5
Моноциты	0	0	0	0	0	0	0	0	4↑	0	0,4
АЛаТ	0	0	3↓	1↑	3↑	0	0	1↑	1↑	0	0,9
АСаТ	0	0	0	0	4↑	0	0	4↑	0	0	0,8
Мочевина	0	0	2↓	0	0	0	0	0	4↑	3↓	0,9
Креатинин	3↓	0	0	0	3↓	0	0	0	0	0	0,6
Глюкоза	3↓	0	1↑	3↓	3↓	0	0	0	3↑	0	1,3
Общий белок	0	0	3↓	3↓	2↓	2↓	3↓	0	0	0	1,3
Альбумин	0	0	3↓	2↓	0	0	3↓	0	0	0	0,8
Щелочная фосфатаза	4↑	0	1↑	4↑	2↑	0	0	0	0	0	1,1
билирубин общ	4↑	0	4↑	0	0	0	0	0	0	0	0,8
Итоговый балл	27	12	36	26	26	5	27	6	25	14	20,4

Примечание: В таблице 1 отмечено повышение показателей выше нормы (стрелка вверх), понижение показателей ниже нормы (стрелка вниз).

Таблица 2 – Контрольные анализы собак больных (ПВЭ)

Показатели, выраженные в баллах шкалы SAPS	Количество баллов										
Возрастная группа	До 3 месяцев			От 3 до 12 месяцев		Старше 12 месяцев					Средний балл
Собаки больные парвовирусным энтеритом	№1	№2	№3	№4	№5	№ 6	№ 7	№ 8	№9	№ 10	
Лейкоциты	4↑	0	0	0	0	2↑	3↑	1↑	3↑	0	1,3
Эритроциты	3↓	0	3↓	0	1↓	0	3↓	0	0	0	1
Гемоглобин	4↓	0	4↓	1↓	2↓	0	3↓	0	0	0	1,4
Гематокрит	4↓	1↓	3↓	0	2↓	0	3↓	0	1↓	1↓	1,5
Тромбоциты	0	0	4↓	1↑	0	0	0	0	0	0	0,5
Базофилы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Эозинофилы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3↑	0,3
Палочкоядерные	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сегментоядерные	2↑	0	0	0	3↓	1↑	1↑	0	1↑	1↓	0,9
Лимфоциты	4↓	1↓	0	0	3↑	0	0	0	0	0	0,8
Моноциты	0	3↑	1↑	0	4↑	0	0	0	0	1↑	0,9
АЛаТ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
АСаТ	0	0	0	3↑	0	0	0	0	0	0	0,3
Мочевина	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2↓	0,2
Креатинин	1↓	0	0	0	1↓	0	0	0	0	0	0,2
Глюкоза	0	0	0	3↓	0	0	0	0	0	2↓	0,5
Общий белок	2↓	0	3↓	0	0	2↓	3↓	1↓	2↓	0	1,3
Альбумин	1↓↑	0	2↓	0	0	0	3↓	0	0	0	0,6
Щелочная фосфатаза	4↑	0	0	1↑	0	0	0	0	0	0	0,5
билирубин общий	2↑	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
Итоговый балл	31	5	20	9	16	5	19	2	7	10	12,4

Примечание: В таблице 2 отмечено повышение показателей выше нормы (стрелка вверх), понижение показателей ниже нормы (стрелка вниз).

Обсуждение результатов.

Полученные данные демонстрируют, что парвовирусный энтерит является адекватной моделью для изучения септического процесса. Комплексный анализ по шкале SAPS и данных УЗИ позволяет выявить универсальные маркеры, пригодные для прогнозирования септических осложнений.

Выявленная значительная корреляция между баллами SAPS и тяжестью течения болезни подтверждает целесообразность использования данного подхода для стратификации риска. Низкие баллы (<15) соответствуют низкому риску сепсиса, тогда как высокие (>20) требуют незамедлительной интенсификации терапии.

На основе полученных данных предлагается следующий алгоритм прогнозирования:

1. При поступлении: проведение развернутого анализа крови и УЗИ брюшной полости с расчетом балла SAPS.

2. Оценка риска:

- Низкий риск (балл SAPS < 15): стандартная терапия.
- Высокий риск (балл SAPS 15-20): усиленная терапия.
- Критический риск (балл SAPS > 20): агрессивная интенсивная терапия

3. Динамический мониторинг: контроль анализов и УЗИ через 48-72 часа.

Выводы.

1. Установлена сильная корреляция между совокупным баллом SAPS при поступлении и тяжестью клинического течения парвовирусного энтерита.

2. Комплексное использование шкалы SAPS позволяет прогнозировать развитие септических осложнений на ранних стадиях заболевания.

3. Предложенный алгоритм стратификации риска дает своевременную коррекцию терапии и может способствовать улучшению прогноза болезни у пациентов с парвовирусным энтеритом.

Библиографический список

1. Киреева, Н. В. Экономическая эффективность комплексного метода лечения при парвовирусном энтерите собак / Н. В. Киреева, А. С. Паули // Ветеринарная медицина - агропромышленному комплексу России : материалы международной научно-практической конференции, Троицк, 01–03 февраля 2017 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Департамент научно-технологической политики и образования; Южно-Уральский государственный аграрный университет. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2017. – С. 86-90.

2. Светлакова, Е.В. Распространение парвовирусного энтерита собак в г. Ставрополе / Е.В. Светлакова, А.И. Дыкая // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : сборник научных статей по материалам 85-й Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу»,

Ставрополь, 15 мая 2020 года. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2020. — С. 403-405.

3. Нестина, Л.С. Особенности эпизоотического процесса парвовирусного энтерита в г. Екатеринбурге, совершенствование методов диагностики, профилактики и лечения / Л.С. Нестина, О.Г. Петрова // Аграрный вестник Урала. 2011. - № 5. - 35-37 с.

4. Эвристические подходы к оценкам риска и прогнозам развития сепсиса у собак / С. В. Лаптев, Н. В. Пименов, С. Н. Марзанова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 3. – С. 35–50.

5. Андреева, А.В. Мониторинг заболеваемости собак парвовирусным энтеритом / А.В. Андреева, Г.С. Мишуковская, Э.Р. Исмагилова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2023. — № 3(101). — С. 269-274.

6. Диагностика чумы и парвовирусного энтерита собак методом ПЦР / Р.З. Нургазиев, М.К. Исакеев, А.А.С. Камарли и др. // Ветеринария. 2016. - № 8.- 33-35 с.

7. Анализ распространенности и основные критерии оценки заболеваемости собак экземой / А.В. Бледнова, А.И. Бледнов, С.Ю. Стебловская, С.М. Коломийцев // Ветеринария и кормление. – 2022. – № 1. – С. 9-11.

8. Черненко, В. В. Клинико-гематологические симптомы гастроэнтерита у собак / В. В. Черненко // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. - Брянск, 2022. С. 95-100.

9. Самсонова, О. Е. Влияние искусственного отбора на геном собаки / О. Е. Самсонова, Е. О. Мельникова // Актуальные вопросы развития кинологии: материалы III Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, Уссурийск, 10 апреля 2023 года. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2023. – С. 65-69.

10. Бабенко, Е. Д. Парвовирусный энтерит собак / Е. Д. Бабенко, И. В. Щербакова // Перспективные научные исследования высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 28 мая 2024 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, 2024. – С. 138-139.

11. 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 : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2024. – 196 с.

12. Белявцева, Е. А. Изучение эпизоотической ситуации по панлейкопении кошек / Е. А. Белявцева, И. А. Гуренко, К. Д. Балала // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. — 2020. — № 21 (184). — С. 161–168.

*Вишницкая К.С., студент 5 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Климова К.С., студент 5 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Кондакова И.А., к.в.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СРАВНИВАНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ЭНТЕРАЛЬНЫХ КЛОСТРИДИОЗОВ, ВЫЗВАННЫХ CLOSTRIDIUM PERFRINGENS

Энтеральные клостридиозы – это группа острых инфекционных заболеваний, которые характеризуются синдромами гастроэнтерита или энтероколита, в редких случаях сепсисом или некротическим энтероколитом. Возбудителем данного заболевания является *C. Perfringens*.

Долгое время *C. Perfringens* считались возбудителем только газовой гангрены, но в середине 20 века было установлено, что данный возбудитель также является причиной пищевых токсикоинфекций при энтеральном пути инфицирования.

Clostridium perfringens – вид грамположительных, облигатно анаэробных (за исключением *C. perfringens* типа А) спорообразующих бактерий рода клостридий. Короткие полиморфные палочковидные бактерии. Споры овальные, расположены центрально либо субтерминально. Неподвижны, образуют капсулы. Хорошо растут на жидких мясных или казеиновых средах, вызывая равномерное помутнение среды и обильное газообразование. На плотных питательных средах образует блестящие полупрозрачные колонии с неровным краем. В столбике 2% агара образуют колонии, по форме напоминающие чечевицу. На кровяном агаре отмечается небольшая зона гемолиза. Путь заражения – алиментарный [1, с. 53].

C. perfringens состоит из 5 типов (А, В, С, D, Е), которые отличаются между собой по основным летальным токсинам. Различают типы возбудителя по водорастворимым антигенам (экзотоксинам), которые они синтезируют. Существуют альфа, бета, гамма, дельта, эпсилон, эта, тэта, йота, каппа, лямбда, мю, ню экзотоксины, которые вырабатывают разные штаммы в различных сочетаниях. Основную роль в этиологии болезней, вызываемые *C. perfringens*, определяют токсины:

α (альфа-токсин) – у типа А вырабатывается – летальный, гемолитический, некротический и лецитиназа, а у типов В, С, D, Е – вырабатывается у отдельных штаммов;

β (бетта-токсин) – у типов В и С, у типов А, D, Е этот токсин не вырабатывается;

ϵ (эпсилон-токсин) – он вырабатывается всеми штаммами типа В, также является главным токсином у типа D, у типов А, С, Е он не вырабатывается;

ι (йота-токсин) – вырабатывается исключительно у типа Е.

Clostridium perfringens обладают высокой биохимической активностью, включающая в себя сахаролитическую, протеолитическую и липолитическую активность.

Сахаролитические свойства проявляются у 90 процентов штаммов возбудителя и способны сбраживать лактозу, фруктозу, галактозу, мальтозу, крахмал и сахарозу до кислоты и газа, а также глицерин, рибозу, гликоген. Но не могу сбраживать дульцит и маннит.

Протеолитические свойства у *Clostridium perfringens* более слабые. Они способны разжижать желатин, но не разлагают казеин. Лишь некоторые штаммы способны очень слабо и медленно разжижать свернувшуюся сыворотку. Но данные микроорганизмы имеют феномен, который известен как «штормовая реакция», при которой возбудитель створаживает молоко с образованием крупноячеистого губчатого сгустка спустя 3 часа.

Липолитические свойства данного возбудителя проявляются благодаря липазе, тем самым способны развиваться в тканях богатых жиром.

Клостридии являются почвенными микроорганизмами, тем самым имеют всеветное распространение. Помимо этого, они также составляют часть микрофлоры у людей и животных.

Как принято, диагнозы инфекционных болезней ставятся комплексно. Так, диагноз на клостридиоз ставят с учётом эпизоотологических и клинических данных, патологоанатомического вскрытия и лабораторной диагностики. Возбудитель, как правило, обнаруживается в месте проникновения в организм хозяина и наиболее рациональным решением для получения точного результата анализов, будет отбор материалов для них в месте ворот инфекций. В том случае, если ворота инфекции не определяются, следует внимательно провести осмотр животного на наличие ссадин, ранений, воспалительных процессов. При бактериологической диагностике принимают во внимание возможность генерализации процесса, и поэтому необходимо отобрать кровь и кусочки селезенки и печени [2, с. 7].

Бактериологическая диагностика *Clostridium perfringens* связана с выделением чистой культуры возбудителя и идентификацией по морфологическим и биохимическим свойствам. Она включает в себя микроскопию мазка, приготовленного из патологического материала и окрашенного по Граму или Бурри-Гинсу (позволит выявить капсулу возбудителя). Данный метод позволяет:

Подтвердить присутствие клостридий в изучаемом материале;

Выявить акторы патогенности клостридий, например их токсины, что в дальнейшем поможет в прогнозировании течения болезни.

Методика данного исследования включает в себя несколько этапов: выделение чистой культуры возбудителя, изучение свойств выросших колоний и дальнейшая идентификация культуры.

Несмотря на качество данного метода диагностики, он имеет свои ограничения:

Клостридии являются строгими анаэробами, что требует выращивание культуры в таких же строгих условиях. К этому подключается то, что образцы часто загрязняются вторичной микрофлорой, что затрудняет диагностику.

Уровень выделения энтеротоксина, необходимый для точной диагностики, выделяется только в момент образования спор, что требует определенных условий, для проявления данного процесса.

Культуральный метод диагностики заключается в посеве материала в жидкие питательные среды. Подходящей является среда Китта-Тароции, где происходит накопление микроорганизмов, для дальнейшего их пересева на плотные питательные среды, чтобы идентифицировать культуру по морфологическим и биохимическим свойствам. Недостатками данного метода являются в длительности получения результатов, необходимости использования дорогостоящих сред и оборудования для культивирования в бескислородной среде, а также в возможности упущения штаммов со специфической токсигенностью.

Биологическая диагностика включает несколько методов, которые помогают идентифицировать микроорганизм, выявить его природу и факторы патогенности. В данный вид диагностики можно включить ПЦР анализ, ИФА анализ и биохимический тест.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) – входит в современные методы изучения клостридиозов и заключается в использовании молекулярно-генетический методов диагностики. Главными достоинствами данного метода являются простота и скорость выполнения диагностики. Чувствительность и специфичность данной реакции позволяет более точно выявить уникальные свойства микроорганизмов. Данным методом добиваются многочисленного роста малых концентраций определенных фрагментов нуклеиновых кислот в пробе. ПЦР-тест включает в себя несколько технологий: в режиме реального времени, метод молекулярных колоний, с быстрой амплификацией концов кДНК и многие другие.

Для проведения ПЦР в реальном времени для обнаружения *Clostridium perfringens* необходимо содержимое кишечника животного, как изучаемый материал, и применяется в различных исследованиях. Также является эффективным методом в предполагаемого обнаружения возбудителя в пище, дополняя стандартные лабораторные исследования. Учитывая специфичность обнаружения и скорость выполнения исследования, ПЦР в режиме реального времени обеспечивает качество выполняемых стандартных лабораторных диагностических тестов.

В основе ИФА диагностики лежит специфическая реакция антиген-антитело, позволяющая оценивать различные параметры сыворотки крови. При диагностике обнаружения *Clostridium perfringens* он позволяет обнаружить факторы патогенности микроорганизмов, а именно токсины альфа, бета и эпсилон. Разработано несколько тест-систем для диагностики *Clostridium perfringens* с помощью ИФА, например ВЮ К 317 «МОНОСКРИН». Данная тест-система разработана для отслеживания серологического ответа на

введение вакцины животному при естественном контакте с *Clostridium perfringens* [3].

Многогранность возбудителя требует всесторонней оценки, так как *Clostridium perfringens* может вызывать различные формы заболевания — от пищевых токсикоинфекций до некротических энтеритов и газовой гангрены. Все методы диагностики имеют свои преимущества и недостатки, поэтому так необходим комплексный подход к диагностике для точного установления диагноза, определение тактики лечения, предотвращения распространения инфекции и снижения риска развития осложнений. Только всестороннее исследование позволяет получить полную картину заболевания и обеспечить эффективное лечение пациентов.

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 / МСХ РФ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 224-229.

2. Козлова, А. Т. Ботулинический токсин / А. Т. Козлова, И. А. Кондакова // 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. 258-263.

3. Лобахина, А. А. Анализ ветеринарно-санитарных мероприятий, проводимых в Ряжском филиале ГБУ ро "Рязанская областная ветеринарная лаборатория" / А. А. Лобахина, Ю. В. Ломова // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства, Харьков, 30–31 октября 2019 года. Том Часть 2. – Харьков: Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева, 2019. – С. 30-33.

4. Крючкова, Н. Н. Этиология и профилактика клостридиозов крупного рогатого скота / 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 Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 259-265.

5. Ветеринарно-санитарная экспертиза субпродуктов крупного рогатого скота в условиях ООО «Натуральные мясопродукты» / В. В. Сидорова, Е. А. Вологжанина, Ю. В. Ломова, В. В. Самойлова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента

РАСХН и НАНКР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 277-282.

6. Хлопова, М. А. Иммунологический статус у телят голштинской породы / М. А. Хлопова, К. С. Баслакова, Ю. В. Степанова // Инновационное развитие аграрной науки: традиции и перспективы : материалы IV национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 22 октября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 282-289.

7. Суворова, В.Н. Эпизоотическая обстановка по инвазионным заболеваниям в Курской области / В.Н. Суворова, М.А. Паюхина // Ветеринария и кормление. – 2022. – № 1. – С. 58-60.

8. Рост, развитие и сохранность индеек средних и тяжелых кроссов / О. Е. Самсонова, В. В. Краснов, Е. В. Старшова, И. В. Рыбкина // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии: Международная научно-практическая конференция, Брянск, 15–16 апреля 2021 года. Часть 3. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 234-240.

9. Крючкова, Н. Н. Этиология и профилактика клостридиозов крупного рогатого скота / 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 Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 259-265.

УДК 636.8.045:636.068.1

*Густова П.М., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Вишницкая К.С., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Баслакова К.С., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Иванищев К.А., к.в.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ПЕРИТОНИТА У КОШКИ

Перитонит – воспалительный процесс, затрагивающий серозную оболочку органов брюшной полости. Является вторичным заболеванием при патологических процессах, протекающих в области желудочно-кишечного тракта, часто – осложнением после абдоминальных операций.

Основные причины, которые могут привести к возникновению перитонита:

Разрыв, прободение или перфорация органов (чаще тонкого и толстого отделов кишечника), которое приводит к контаминации серозной оболочки микрофлорой и в дальнейшем – к воспалению;

Как осложнение при первичном воспалительном процессе внутренних органов (гастрит, панкреатит, ущемление грыжи, длительная констипация);

Колото-резанные раны в области живота;

Разрыв мочевого пузыря (уроперитонеум);

Осложнение при хирургических манипуляциях и др.

Послеоперационный перитонит является серьезным осложнением, которое может возникнуть у кошек после хирургических вмешательств на брюшной полости [1, с. 116]. Это состояние характеризуется воспалением тонкой серозной оболочки, покрывающей органы желудочно-кишечного тракта – брюшины, и чаще всего возникновение процесса обусловлено попаданием бактериальной инфекции. Контаминация может быть как экзогенной, так и эндогенной, в зависимости от проводимых хирургических манипуляций, и в данном случае наибольшую роль в формировании воспалительного процесса играет состоятельность хирургических швов.

Важно при предполагаемом перитоните проведение ультразвукового исследования в абдоминальной области: наличие газа, жидкости не в следовых количествах может говорить о присутствии воспалительного процесса [2, с. 100].

Наиболее часто при проведении анализа воспалительного выпота в лаборатории находят представителей стафилококков (напр. *Staphylococcus aureus*) и бактерий рода эшерихий (напр. *Escherichia coli*).

Цель работы: рассмотреть клинический случай послеоперационного перитонита у кошки, привести пример лечения и сделать выводы.

Материалы и методы: случай рассматривался на базе терапевтического, хирургического отделений, а также на базе отделения ОРИТ ветеринарной клиники «ДокторВет», находящейся в г. Рязань.

На первичный терапевтический прием поступила кошка Лиса, 4 года. Основной причиной обращения в клинику являлась жалоба владелицы на то, что кошка мало и скудно ест – около 40 % от обычной нормы, часто ее приходится докармливать мануально принудительно, используя шприц и смесь из влажного кошачьего корма с теплой водой перорально. Редко кошка самостоятельно проявляет интерес к сырому мясу (говядина), колбасе и другой еде со стола (без уточнения). Хозяйка отмечает наличие рвоты (однократно) после дачи животному колбасы со стола. Присутствует жалоба на общую вялость состояния.

При сборе анамнеза со слов хозяйки было выяснено, что до этого в сторонней клинике кошке проводилась хирургическая операция по удалению инородного тела из желудочно-кишечного тракта (нитка), после чего животное два дня находилось в отделении реанимации для стабилизации состояния. После выписки из ОРИТ состояние кошки оценивается хозяйкой как среднее, на четвертый день после операции обращались в ту же клинику для проведения

инфузий с целью обезболивания. Назначенную медикаментозную терапию хозяйка проводила не в полной мере и за день до посещения обращалась в еще одну клинику для проведения УЗИ. Заключение УЗИ: гипотония желудочно-кишечного тракта, образование в области эпигастрия (предположительно, салфетка). От момента проведения энтеротомии до момента посещения хозяйкой с животным врача-терапевта прошло одиннадцать дней.

При проведении терапевтического осмотра отмечено состояние средней тяжести. Вес кошки составляет 2,9 кг, витальные показатели (частота дыхательных движений, сердечных сокращений, артериальное давление) – норма. Дегидратация на момент осмотра около 5%. При пальпации в области живота выраженная боль, особенно при прикосновении к области эпигастрия. Отмечается расхождение послеоперационного шва приблизительно на 1 см. У кошки наблюдается умеренная саливация.

С учетом наличия выписок из сторонней клиники, области проведения операции и результата клинического осмотра были отобраны общий и биохимический анализ крови, лейкограмма, а также анализ на панкреатическую липазу. Дифференциально предполагается наличие панкреатита, перитонита, локального оментита.

Результат общего анализа крови в пределах допустимых значений за исключением гематокрита, что требует обязательного дополнительного контроля (таблица 1).

Таблица 1 – Результат общего анализа крови

Показатели	Результат	Референсные значения
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	9,45	5.5-19.5
Нейтрофилы, $\times 10^9/\text{л}$	7,30	3.12-12.58
Лимфоциты, $\times 10^9/\text{л}$	1,41	0.73-7.86
Моноциты, $\times 10^9/\text{л}$	0,19	0.07-1.36
Эозинофилы, $\times 10^9/\text{л}$	0,55	0.06-1.93
Базофилы, $\times 10^9/\text{л}$	0,00	0.00-0.12
Нейтрофилы, %	77,2	38.0-80.0
Лимфоциты, %	15,0	12.0-45.0
Моноциты, %	2,0	1.0-8.0
Эозинофилы, %	5,8	1.0-11.0
Базофилы, %	0,0	0.00-1.2
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	6,13	4.6-10.20
Гемоглобин (HGB), г/л	89	85-153
Гематокрит (HCT), %	24,8 ↓	26.0-47.0
Средний объем эритроцита (MCV), fL	40,5	38.0-54.0
Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH), pg	14,6	11.8-18.0
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитарной массе (MCHC), г/л	359	290-360

Продолжение табл. 1

Индекс распределения эритроцитов (RDW), %	20,6	16.0-23.0
Индекс распределения эритроцитов (RDW), fL	34,7	26.4-43.1
Тромбоциты (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	362	100-518
Средний объем тромбоцита (MPV), fL	12,1	9.9-16.3
Ширина распределения тромбоцитов (PDW)	14,5	12.0-17.5
Тромбокрит (PCT), %	4,36	0.90-7.00

После предварительного обезболивания животное направлено на проведение УЗИ для оценки перистальтики кишечника и повторного исследования на предмет наличия возможного инородного тела.

Картина при повторном ультразвуковом исследовании: жидкость в брюшной полости в умеренном количестве, с эхогенной взвесью, признаки воспаления желудочно-кишечного тракта, подслизистый слой неоднородный, утолщен. В эпигастрии лоцируется гипоэхогенная структура, не дающая тени, неизвестной этиологии. Не исключен эрозивно-язвенный процесс в желудке, по результатам проведения процедуры УЗИ - признаки перитонита.

Экстренно проведен лапароцентез для цитологического исследования, по результатам которого подтвержден септический перитонит (таблица 2, рисунок 1).

Также по результатам лабораторного анализа у животного подтвержден панкреатит (специфическая панкреатическая липаза кошек 13,4 при нормальном значении $\leq 3,5$).

После проведения предварительной инфузии животное было передано на повторную операцию с последующей постановкой эзофагостомы.

Состояние животного на момент подготовки к операции оценивается врачом-анестезиологом как тяжелое.

При проведении операции хирургический доступ к брюшной полости был расширен в краниальную и каудальную стороны.

Таблица 2 – Результат цитологического исследования выпота

Клетки	Макрофаги	Нейтрофилы	Лимфоциты мал.	Эозинофилы	Мезотелий	Бактерии	Фагоцитоз
Обн.	+	++++	+	ед.	+	Кокки++ Палочки +	+
Клетки	Лимфоциты ср.	Лимфоциты кр.	Мастоциты				
Обн.	-	-	-				

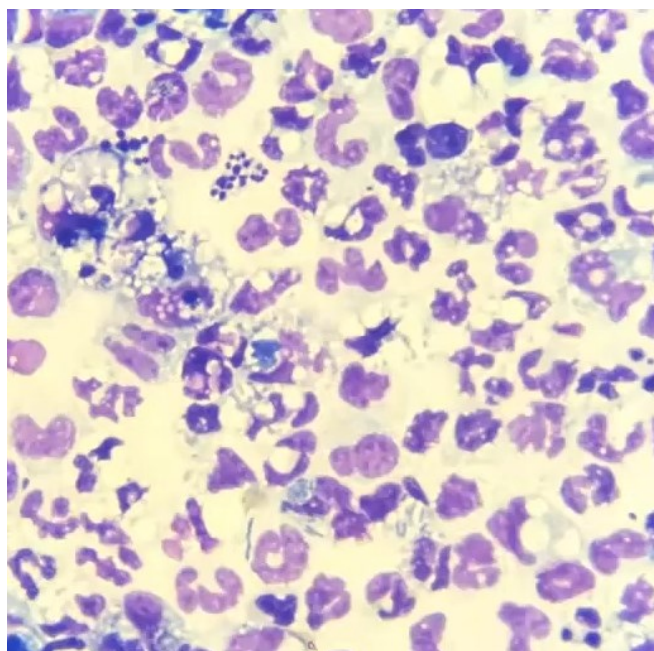


Рисунок 1 – Септический воспалительный выпот

Полный осмотр состояния органов брюшной полости характерен для тяжелого перитонита, наблюдается визуализация жидкости, множественные спайки петель кишечника с сальником с присутствием кормовых масс.

Осмотр швов, наложенных в области тонкого кишечника, после предыдущей операции в сторонней клинике показывает несостоятельность одного из них с надрывом в области серозно-мышечного слоя тощей кишки, что и является первопричиной развития септического процесса, попадания бактериальной микрофлоры и кормовых масс в брюшную полость. Наблюдается полная атония петель тонкого отдела кишечника с выраженным диффузным воспалением в области локализации поджелудочной железы.

Был выполнен лаваж теплым физиологическим раствором с обновлением краев операционной раны стерильными инструментами.

После проведения хирургической операции и постановки эзофагостомы животное передано на стабилизацию и мониторинг в отделение реанимации.

В обязательном порядке в дни содержания в ОРИТ ежедневно проводится контрольное УЗИ-исследование брюшной и грудной полости для оценки состояния. В первую очередь интерес представляет количество жидкости в брюшной полости, а также состояние поджелудочной железы и наличие или же отсутствие перистальтики в области тонкого отдела кишечника.

На данный момент кошка Лиса находится в отделении реанимации и интенсивной терапии под круглосуточным наблюдением. Общий ежедневный осмотр в пределах нормы, без отклонений. УЗИ-исследование показывает сниженную перистальтику в области двенадцатиперстной и тощей кишки с расширением просвета анэхогенным содержимым (корм). Прогноз по состоянию животного осторожный.

Библиографический список

1. Курматова, А. В. Инородные тела желудочно-кишечного тракта / А. В. Курматова, И. М. Семенова, К. А. Иванищев // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, зоотехнии и экологии, Рязань, 20 марта 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 115-120.
2. Барр, Ф. Ультразвуковая диагностика собак и кошек: практическое руководство / Ф. Барр; под общ. ред. Ю.Н. Стальской. - М.: Аквариум ЛТД, 2006. - 208 с.
3. Паюхина, М.А. Гематологические показатели и эхографическая характеристика при пиометре кошек / М.А. Паюхина, В.Н. Суворова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 255-258.
4. Юрьева, Е. В. Наружный отит у кошек, вызванный инвазированием клеща / Е. В. Юрьева, А. Д. Дымова // Наука и Образование. – 2023. – Т. 6, № 2.
5. Сауткина, В. И. Калицивироз кошек (диагностика, лечение) / В. И. Сауткина, И. А. Римская, Е. А. Вологжанина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. – № 2(9). – С. 48-52.
6. 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.

УДК 616.71:636.7:619

*Ершова В.А., 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
Ламакин Н.Н., ветеринарный врач ортопед
ООО Доктор Вет, г. Рязань, РФ*

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА АПЛАЗИИ И РАННЕЙ ТРАВМЫ КОНЕЧНОСТИ У СОБАК

Аплазия передних конечностей у собак представляет собой редкий и клинически значимый врождённый дизонтогенетический синдром, обусловленный нарушением эмбриогенеза структур мезодермального и

эктодермального происхождения, формирующих osteoартикулярный, миофасциальный и нейроваскулярный компоненты конечностей. Патогенетически данное состояние связано с дефектами морфогенеза, возникающими на критических этапах органогенеза, что приводит к агенезии или выраженной гипоплазии костных сегментов и мягкотканых структур [1, с. 17].

Морфологически аплазия может проявляться как частичное отсутствие отдельных анатомических элементов (гемимелия), так и полной редукцией конечности, сопровождающейся функциональной несостоятельностью опорно-двигательного аппарата и тяжёлыми двигательными ограничениями. При гемимелии наблюдается асимметричная дисплазия с деформацией костей, контракцией сухожилий и нарушением архитектоники суставов, что придаёт конечности характерный дизморфный вид [2, с. 37].

Клинически наиболее тяжёлое течение отмечается при односторонней комбинированной аплазии грудной и тазовой конечностей, приводящей к выраженной локомоторной дисфункции, нарушению поструральной стабилизации и значительному снижению качества жизни животного. В таких случаях крайне важно проведение ранней дифференциальной диагностики и своевременной ортопедической коррекции, направленной на предотвращение вторичных дегенеративных изменений опорно-двигательного аппарата [2, с. 40].

- Этиопатогенез врождённой аплазии мультифакториален. К основным причинным факторам относят:

- Генетические детерминанты, включая аутосомно-доминантные мутации, ответственные за наследственные формы гемимелии, особенно у пород с предрасположенностью к врождённым порокам развития.

- Тератогенные воздействия — эмбриотоксические агенты (вирусные инфекции, радиация, токсические метаболиты), вызывающие дезорганизацию клеточной дифференцировки и апоптоз в зачатках конечностей. Примером может служить внутриутробное инфицирование парвовирусом или бактериальный хориоамнионит, нарушающие морфогенез мезенхимы.

Экзогенные факторы среды, включая травматические и токсические воздействия в ранние постнатальные периоды [3, с. 258–360].

В неонатальном периоде аплазия и утрата конечности могут быть вторичными, вследствие травматических повреждений, вызванных материнским поведением при эклампсии или стресс-индуцированной дезориентации. Механическое сдавление или укусы приводят к ишемическому некрозу и гангрене вследствие облитерации сосудистого русла и тканевой гипоксии [4, с. 383].

Помимо этого, распространённой причиной ампутации является полифрагментарная травма после дорожно-транспортных происшествий, характеризующаяся разрушением костных структур, массивным разрывом сосудисто-нервных пучков и развитием травматического шока. В таких случаях ампутация выполняется как жизнеспасаящая операция для предупреждения геморрагического и септического осложнения [5, с. 665].

Травматические ампутации также могут возникать вследствие укусов крупных животных, индуцирующих компрессионное разрушение тканей, травмы от механических устройств, а также при синдроме длительного сдавления (crush-синдром), при котором развивается миолиз, ишемия и системный токсикоз с последующим острым тубулярным некрозом почек [6, с. 70].

Серьёзное патогенетическое значение имеет дистальный некроз тканей при неонатальном сепсисе (синдром "увядающего щенка"), где в основе лежит ДВС-синдром с формированием микротромбов, ишемией и коагуляционным некрозом периферических отделов тела. В подобных случаях ампутация выполняется для предотвращения распространения гангренозного процесса и системного воспалительного ответа [7, с. 712].

Диагностический алгоритм при подозрении на врождённую аплазию включает комплексный неонатальный осмотр, клинико-неврологическую оценку, рентгенографию, а также более совершенные методы визуализации (МРТ, КТ) для уточнения состояния мягкотканых структур и планирования реконструктивного вмешательства. В отдельных случаях применяют молекулярно-генетическое тестирование, позволяющее выявить наследственную природу порока и исключить риск его транслокации по наследству [9, с. 65].

Современные хирургические и протезно-реабилитационные технологии позволяют существенно улучшить прогноз. Использование остеосинтетических систем, биосовместимых имплантов и модульных бионических протезов обеспечивает частичное восстановление функции конечности. У гуманной медицины, интеллектуальные протезы нового поколения интегрируются с нервными окончаниями и обеспечивают миоэлектрическое управление движениями [10, с. 244].

Реабилитационный протокол включает физиотерапию, кинезиотерапию, электромиостимуляцию, гидротерапию и лазерную стимуляцию для предотвращения мышечной атрофии и оптимизации нейромоторной адаптации. Завершающим этапом становится эргономическая адаптация среды обитания, направленная на формирование безопасных условий и повышение уровня автономности животного [10, с. 245].

На первичный прием обратились владельцы собаки Мишель, щенок Той пуделя, возрастом. Жалобы при общении на отсутствие левой грудной конечности. Из анамнеза было известно, что данная патология у щенка была выявлена при рождении. Однако, достоверность анамнестических данных вызывала сомнения.

При первичном осмотре пациента Мишель была зафиксирована частичная абсенция дистального отдела грудной конечности. Этиология данного состояния требовала проведения тщательного исследования.

В круг диагностического поиска вошли следующие патологии: врожденные пороки развития, а также приобретенные состояния – сухой некроз (коагуляционный) как результат ишемии, и последствия травматического

воздействия в антенатальном или раннем постнатальном периоде, приведшие к ампутации.



Рисунок 1 – Внешний вид пациента

При проведении рентгенологического исследования (рисунок 2), было выявлено отсутствие костей предплечья, и кисти, при сохранённом локтевом суставе и плечевой кости. Локтевой бугор также был развит нормально.



Рисунок 2 – Рентгенография передней конечности с аплазией

При детальном исследовании были выявлены признаки дисплазии локтевого и плечевого сустава, выраженное нарушение угла локтевого сустава. На основании этого факта был установлен диагноз аплазия. Однако, для аплазии характерно наличие рудиментарных зачатков костных структур, которые часто визуализируются даже при внешнем осмотре. У Мишель подобные рудименты отсутствовали. Но, как известно, при аплазии, в начальном этапе адаптации происходит опора на недоразвитую конечность, что травмирует ткани и может привести к потере мешающих рудиментных частей, с формированием кожной мозоли.

Поскольку данная аномалия является приобретенной и не прогрессирует, хирургическое вмешательство на данном этапе не потребовалось. Основным план ведения пациента был сосредоточен на консервативном наблюдении и профилактике возможных осложнений. Владелец были даны следующие рекомендации: контролировать вес щенка, чтобы минимизировать нагрузку на оставшиеся три конечности и позвоночник; обеспечить поверхности с хорошим сцеплением (ковровые покрытия) в месте содержания для предотвращения травм; ежедневно осматривать культю на предмет потертостей или воспаления. Рассматривалась возможность протезирования в будущем, однако было принято решение отложить этот вопрос до окончания фазы активного роста собаки.

Прогноз качества жизни для Мишель благоприятный. Собаки демонстрируют хорошую способность к адаптации при отсутствии одной конечности. Однако долгосрочные риски включают развитие вторичных ортопедических проблем, таких как остеоартрит в перегружаемых суставах контрлатеральной передней и тазовых конечностей, а также дегенеративные изменения в позвоночнике. Владелец был проинформирован о необходимости пожизненного контроля веса и регулярных (раз в 6-12 месяцев) ортопедических осмотров для мониторинга состояния опорно-двигательного аппарата.

Данный клинический случай подтверждает высокие компенсаторные возможности собак и важность проактивного подхода к долгосрочному поддержанию здоровья опорно-двигательного аппарата у ампутантов.

Библиографический список

1. Иванов, А.В. Морфологические и генетические аспекты врожденной амелии у домашних животных (на примере собак) / А.В. Иванов, Е.П. Сидорова // Российский ветеринарный журнал. – 2019. – № 4. – С. 15-20.
2. Adrian, B. The Role of the T-Box Gene Family in Limb Bud Development and Evolutionary Limb Reduction in Vertebrates / B. Adrian, C. Foster // Developmental Biology. – 2021. – Vol. 478. – P. 32-43.
3. Kawakami, Y. Mechanisms of Limb Bud Patterning and Its Congenital Disorders: Insights from Mouse Models / Y. Kawakami, T. Sato // Frontiers in Cell and Developmental Biology. – 2022. – P. 356-383

4. Laikre, L.P. Evolutionary Genetics of Limb Loss in Squamate Reptiles: A Comparative Genomic Approach / L.P. Laikre, S. Miller // *Evolution*. – 2019. – Vol. 73, Issue 4. – P. 735–748.
5. Fels, E.N. Congenital Limb Deficits in Domestic Mammals: A Retrospective Study of 267 Cases / E.N. Fels, J. Miles, H. Zhang // *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. – 2020. – Vol. 32, Issue 5. – P. 664-671.
6. Perez, A.K. Amniotic Band Syndrome as a Cause of Congenital Limb Amputation in Livestock: A Case Series / A.K. Perez, D. Lee // *Australian Veterinary Journal*. – 2017. – Vol. 95, Issue 10. – P. 381-386.
7. Nelson, O.L. Sirenomelia in a Calf: Clinical, Pathological, and Genetic Findings / O.L. Nelson, P. Johansson, R. Davis // *Journal of Veterinary Medical Science*. – 2021. – Vol. 83, Issue 4. – P. 709-714.
8. Sanchez-Villagra, M.R. The Evolution of Limb Reduction and Body Elongation in Squamates: A Review of the "Limbless" Phenotype / M.R. Sanchez-Villagra, R. Sheil // *Journal of Morphology*. – 2020. – Vol. 281, Issue 1. – P. 34–56.
9. Goldberg, M.E. A Review of Teratogenic Causes of Limb Malformations in Animals with an Emphasis on Clinical Diagnostics / M.E. Goldberg, S.P. Richards // *Theriogenology*. – 2018. – Vol. 108. – P. 64-75.
10. Young, J.J. Post-Traumatic Limb Amputation in Wildlife: Management, Rehabilitation, and Prosthetic Considerations / J.J. Young, M. Costa, H. Lee // *Journal of Wildlife Diseases*. – 2018. – Vol. 54, Issue 2. – P. 241-254.
11. Гнойно-некротические поражения тканей пальцев у коров и их влияние на физико-химические и биохимические свойства крови / С.М. Коломийцев, А.И. Бледнов, В.А. Толкачев [и др.] // *Ветеринария и кормление*. – 2022. – № 1. – С. 29-32.
12. Семкина, А. С. Дисплазия тазобедренного сустава у собак / А. С. Семкина, О. В. Хотмирова // *Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы XXXIII науч.-практ. конф. студентов и аспирантов*. - Брянск, 2017. - С. 15-19.
13. Самсонова, О. Е. Бабезиоз собак и его клинико-патогенетические особенности / О. Е. Самсонова, П. А. Тарасенко // *Актуальные вопросы природопользования, ветеринарии и охотоведения: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 16–18 ноября 2023 года*. – Киров: ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, 2023. – С. 225-229.
14. 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: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 156-162.

АНАЛИЗ ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЖИВОТНЫХ В РОССИИ ЗА 2022-2024 ГГ.

Среди многочисленных болезней, которым подвержены животные и человек, инфекционные занимают особое место. Проведение анализа инфекционной заболеваемости животных на территории Российской Федерации является актуальным и обуславливает проведение отслеживания инфекционных болезней среди домашних и сельскохозяйственных животных, включая свиней, крупный рогатый скот, лошадей, малый рогатый скот, а также птиц.

В свете текущей ситуации особенно актуальным становится внедрение инновационных методов мониторинга и профилактики. Использование передовых технологий, таких как дроны для обхода сельскохозяйственных объектов, системы автоматического сбора данных и аналитика на базе искусственного интеллекта, могут значительно повысить эффективность обнаружения очагов инфекций на ранних стадиях.

Исследования проводили путем обработки статистических данных, полученных в открытых источниках Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Рязанской и Тамбовской областям за 2022-2024 гг (рисунок 1).

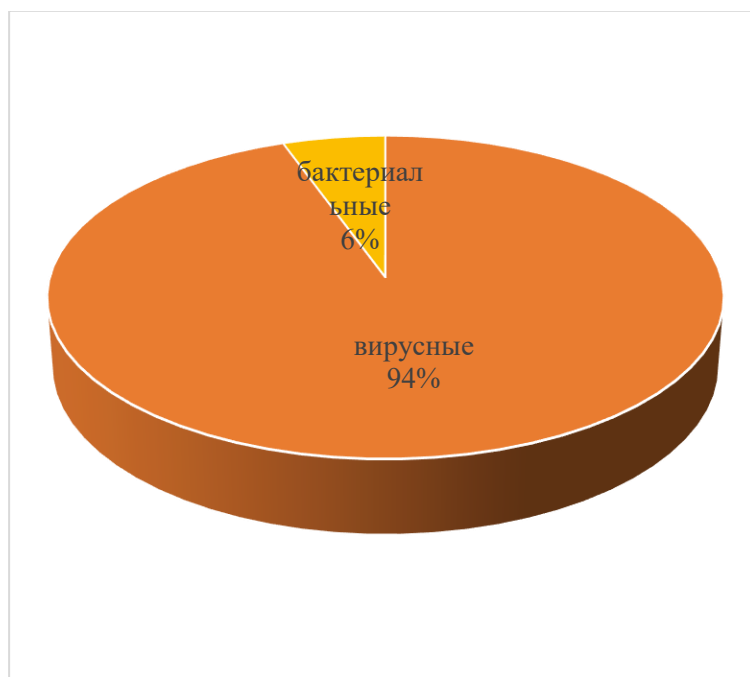


Рисунок 1 – Структура инфекционных болезней за 2022-2024 гг.

Анализ представленной информации позволяет оценить текущее положение дел в области эпизоотической безопасности в России [1]. За указанный период зафиксированы такие вирусные заболевания как:

- африканская чума свиней (АЧС) – серьёзная патогенная вирусная болезнь, поражающая поросят. Возбудителем является ДНК-содержащий вирус семейства *Asfarviridae*, рода *Asfivirus*. Он распространяется не только воздушно, но также через носителей, ими являются: дикий кабан, грызуны и насекомые. Из организма выделяется вместе с кровью, мочой, слюной или секретами слизистых оболочек. В организме поражает органы иммунной системы, сосуды и клетки. Пути инфицирования: контакт с заражёнными особями, заражёнными кормами, водой, оборудованием, а также при контакте с останками погибших свиней [2, с. 158];

- высокопатогенный грипп птиц (ВППП) – заразное заболевание, заражающее домашних и диких птиц, вызывает сбои в кровеносной, нервной системах, дыхательных путях, желудочно-кишечном тракте, мочевой, репродуктивной системах. Возбудителем является РНК-содержащий вирус, семейства ортомиксовирусов, рода вируса гриппа А, а также имеет серотипы H5 и H7. Вирус в основном распространён у диких водоплавающих, которые выделяют его со слюной и экскрементами, заражая окружающую среду. Заражение домашних птиц происходит через контакт с дикими птицами, загрязнённые корма, воду, подстилку, а также воздушную среду [4, с. 198];

- нодулярный (узловой) дерматит у крупного скота (НДКРС) – острое заболевание, проявляющееся длительным лихорадочным состоянием, отёками под кожей, образованием подкожных узлов, нарушениями зрения и лимфотока. Возбудитель – ДНК-содержащий оболочечный вирус группы *Neethling* рода *Capripoxvirus* семейства *Poxviridae*. Выделяется из организма с выдыхаемым воздухом, слюной, спермой, молоком, истечениями из носовой полости и глаз, а также с поражёнными участками кожи и слизистых. Носителями являются комары, москиты и мухи, а также цапли. Распространение происходит посредством укусов кровососущих насекомых;

- болезнь Ньюкасла, известная также как атипичная птичья чума или азиатский грипп птиц – вирусное заболевание, поражающее преимущественно кур. Патоген – вирус на основе РНК, принадлежащий к семейству парамиксовирусов. Вирус затрагивает дыхательную, пищеварительную и нервную системы, вызывая массовые гибели. Источник – больные или инфицированные птицы. Из организма выделяется истечением из слизистых оболочек носа и глаз, трахеальной слизью, выдыхаемым воздухом и пометом. Передача происходит через предметы ухода, подстилку, корм, воду, перья, пух, яйца, а также трупы умерших особей [3, с. 99];

- оспа у овец и коз – опасное и заразное заболевание, вызываемое ДНК-содержащим вирусом рода *Capripoxvirus*, относится к семейству *Poxviridae*. В организме поражает эпителий кожи и слизистых оболочек. Переносчиками являются кровососущие насекомые и клещи. Вирус выделяется из организма

больных или перенёсших заболевание животных, главным образом контактным путём, а также через заражённый корм;

- ящур – очень заразная вирусная болезнь, поражающая крупный рогатый скот, свиней, коз и овец. Возбудителем является РНК-содержащий вирус рода *Aphthovirus*. Поражает внутренние органы и ткани животного. Передаётся через заражённых животных, загрязнённые поверхности, корм, транспорт, а также мясо. Переносчиками являются коровы, овцы, свиньи, козы, суслики, мыши, крысы, вороны, грачи, галки, оводы, в редких случаях кошки и собаки. Из организма выделяется с выдыхаемым воздухом, молоком, мочой, фекалиями и фекалиями.

Согласно данным открытых источников Россельхознадзора из бактериальных болезней зарегистрирован сап лошадей – опасное бактериальное заболевание, вызываемое *Pseudomonas mallei*, которое сопровождается поражением лимфатических узлов, лёгких, язвами на коже и слизистых. Передача возбудителя происходит воздушно-капельным путём, через заражённые корма, предметы ухода и выделения. Переносчиками являются больные лошади. В организме поражает органы и ткани, чаще всего легкие, носоглотку и кожу. Может быть острая, хроническая или скрытая формы [6, с. 55].

Рост численности бездомных животных повышает угрозу распространения инфекционных заболеваний в городских условиях, что требует усиленного ветеринарного контроля и службы коммунальных служб. (таблица 1).

Таблица 1 – Анализ заболеваемости сельскохозяйственных животных за 2022-2024 гг.

Нозологическая единица	2022 год	2023 год	2024 год
Африканская чума свиней	280	183	52
Болезнь Ньюкасла	10	21	19
ВППП (вирус А-дикие птицы)	91	69	3
Высокопатогенный грипп птиц	12	7	2
Нодулярный дерматит	56	14	11
Оспа овец и коз	11	15	0
Сап лошадей	0	1	0
Ящур	1	0	0

Указанные болезни демонстрируют серьезные риски для отечественных животноводческих предприятий, провоцируя масштабные эпизоотии, массовый падеж скота и, как следствие, значительные финансовые потери. Наибольшую тревогу вызывают африканская чума свиней и высокопатогенный грипп птиц из-за их способности к стремительному распространению и высокой летальности среди пораженных животных.

В то же время, на территории российских хозяйств в настоящий момент нет зарегистрированных случаев оспы овец и коз, сапа лошадей и ящура.

Данный факт указывает на эффективность проводимых профилактических мер и благоприятную эпизоотическую обстановку в отношении этих болезней. Отсутствие указанных заболеваний подчеркивает, что система ветеринарного контроля и профилактики активно работает над предотвращением распространения подобных инфекций. Регулярный мониторинг, оперативная диагностика и своевременное принятие превентивных мер существенно уменьшают вероятность возникновения вспышек [5, с. 76].

Сопоставление текущих показателей с аналогичным периодом 2022 и 2023 годов демонстрирует тенденцию к уменьшению случаев инфицирования сельскохозяйственных животных. Это свидетельствует об успешности реализуемых мер по борьбе с болезнями в ветеринарной сфере. Усиление профилактики, вакцинация, контроль за выполнением санитарных норм в хозяйствах, а также повышение ответственности сельхозпроизводителей и ветеринарных служб сыграли ключевую роль в стабилизации обстановки.

Снижение заболеваемости также связано с внедрением систем раннего выявления инфекций, что способствует быстрому реагированию на потенциальные очаги и предотвращению их развития. Информационно-просветительская работа среди фермеров и обучение специалистов ветеринарных служб современным методам диагностики и профилактики играют важную роль.

Однако, нельзя исключать риск появления новых инфекций, особенно в условиях глобализации и активных международных связей. Поэтому, постоянное укрепление ветеринарной службы, повышение уровня биобезопасности на животноводческих предприятиях и дальнейшее развитие профилактических мер остаются приоритетными задачами. Только комплексный подход, объединяющий современные научные достижения и ответственное отношение каждого участника, сможет обеспечить здоровье животных и благополучие региона в целом.

Вывод.

Инфекционные заболевания сельскохозяйственных и домашних животных представляют серьезную проблему для здоровья поголовья животноводческих предприятий, экономической стабильности и региональной безопасности. Своевременная диагностика заболеваний на ранней стадии, вовремя сделанная вакцинация, строгое соблюдение санитарных норм и правил гигиены играют ключевую роль в эффективном контроле над эпизоотологической ситуацией. Профилактика, основанная на современных вакцинах и технологических достижениях, а также усиленный ветеринарный контроль, крайне необходимы для предотвращения, а также уменьшения масштабов эпизоотий. Таким образом, только комплексный подход, включающий не только образовательные мероприятия, но и укрепление ветеринарных служб, способен гарантировать устойчивое здоровье животных и защиту региона от опасных инфекций.

Библиографический список

1. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору [Электронный ресурс] / URL: <https://62.fsvps.gov.ru/> : дата обращения: 18.09.2025.
2. Абубакирова М. Р. Вирус африканской чумы свиней (общие свойства / М. Р. Абубакирова, Е. А. Вологжанина // Инновационный вектор развития отечественного АПК : Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова. — Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет, 2023. — С. 158–163.
3. 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 : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. — С. 99–103.
4. Кондакова И. А. Зоонозные болезни в декабре 2024 года / И. А. Кондакова // Научно-технические приоритеты развития АПК России, Рязань, 24 апреля 2025 года. — Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2025. — С. 198–204.
5. Ломова Ю. В. Мониторинг эпизоотической ситуации по болезням органов пищеварения телят, вызываемым патогенными энтеробактериями / Ю. В. Ломова // Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы XIII Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 08–09 апреля 2020 года. Том Часть I. — Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2020. — С. 76–80.
6. Сап и мыт лошадей. Диагностика, меры борьбы, профилактика: Учебно-методическое пособие для студентов по специальности: 36.05.01 — Ветеринария / М. М. Горячева, Е. М. Ленченко, В. И. Луцай, Л. Ю. Ананьев. — Казань: ООО "Бук", 2025. — 102 с.
7. Экспорт как этап дальнейшей реализации политики импортозамещения / О. В. Святова [и др.] // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 5(383). С. 41–45.
8. Развитие сельских территорий в Рязанской области / К. Д. Сазонкин, А. В. Ручкина, Д. В. Виноградов, Е. И. Лупова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. — Рязань, 2024. — С. 283–288.
9. Самсонова, О. Е. Взаимосвязь репродуктивных признаков у чистопородных и помесных свиноматок / О. Е. Самсонова, В. А. Бабушкин // АПК России: образование, наука, производство: сборник статей II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Саратов, 28–29 сентября 2021 года. — Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. — С. 148–151.

10. Жарова, В.Д. Лептоспироз. Диагностика, лечение и профилактика / В.Д. Жарова, Г.Н. Глотова, В.А. Позолотина // Фундаментальные и прикладные аспекты микробиологии в науке и образовании : материалы II международной научно-практической конференции. Рязань, 30 мая 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2023. – С. 58-61.

11. Евстигнеева, Л. В. Эпизоотическая ситуация по вирусным болезням кошек в городе Рязань / Л. В. Евстигнеева, В. Ю. Гречникова, И. А. Кондакова // 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, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 74-80.

12. Коррекция некоторых показателей обмена веществ у коров в период раздоя с помощью кормовой добавки / А. В. Ситчихина, Э. О. Сайтханов, К. А. Герцева, Л. В. Никулова // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 498-506.

УДК 619:615:322

*Ершова В.А., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Никулова Л.В., к.б.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО И СОЗДАНЫХ НА ЕГО ОСНОВЕ СРЕДСТВ В ВЕТЕРИНАРНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ

Фитотерапия представляет собой обширную область, включающую разнообразные подходы, методы и техники использования лекарственных растений для профилактики, лечения и восстановления здоровья животных. Эта методика основана на природных компонентах, которые извлекаются из различных растений и применяются как в чистом виде, так и в виде препаратов, обладающих терапевтическим действием. В современную эпоху все больше внимания уделяется вопросам безопасности и эффективности ветеринарных препаратов, произведённых на основе фитотерапии. Это связано с растущим спросом на натуральные и экологически чистые средства, которые могут обеспечить высокую терапевтическую эффективность без отрицательных побочных эффектов, присущих синтетическим медикаментам. В последнее

время наблюдается тенденция к тому, что число заболеваний, связанных с неправильным питанием и несбалансированным рационом, продолжает расти среди животных. Культивирование лекарственных растений с применением современных методов выращивания способствует сохранению географических ареалов дикорастущих растений. Особенно актуально для растений, внесенных в Красную книгу РФ [1, с. 100; 2, с. 60]. Особенно актуальны проблемы, связанные с состоянием пищеварительной системы, такие как патологии кишечника, нарушения функции печени и поджелудочной железы. Хронические нарушения работы этих органов встречаются очень часто, что создает необходимость поиска эффективных методов их коррекции и лечения с помощью природных средств. Среди различных животных особое внимание уделяется проблемам пищеварения у собак разных пород, поскольку у них наблюдаются наследственные и породные особенности, способствующие развитию подобных заболеваний. Современные фитопрепараты, разработанные и предназначенные для ветеринарного использования, полностью соответствуют принятым стандартам безопасности, качества и чистоты, установленным международными нормами, в том числе стандартам GMP (Good Manufacturing Practice). Это гарантирует не только эффективность препаратов, но и их безопасное применение в ветеринарных клиниках и домашних условиях. Использование фитотерапевтических средств позволяет снизить нагрузку на организм животных, способствует укреплению иммунитета и улучшает обменные процессы, что особенно важно при хронических заболеваниях и для поддержания общего тонуса организма. Таким образом, фитотерапия становится все более популярной и востребованной в практике ветеринарии благодаря своей природной основе, безопасности использования и высокой эффективности. Она дает широкие возможности для комплексного подхода к лечению и профилактике множества заболеваний, особенно тех, которые связаны с нарушениями пищеварения, функциями печени и поджелудочной железы. Современные фитопрепараты разрабатываются с учетом последних научных достижений и соответствуют высоким стандартам, что позволяет использовать их как в специализированных ветеринарных учреждениях, так и в домашних условиях, делая лечение более безопасным, натуральным и эффективным. Российские фармацевтические предприятия ориентируются на соблюдение требований GMP в условиях конкуренции на рынке ветеринарных препаратов. Исследования показывают, что спрос на ветеринарные препараты растительного происхождения в России остается стабильно высоким. Это обуславливает необходимость расширения производства фитопрепаратов в ветеринарной фармацевтике. Увеличение сырьевой базы за счет культивируемых лекарственных растений является важной задачей. Основная доля фармацевтического рынка приходится именно на культивируемое лекарственное сырье. Культивирование растений лекарственной направленности обеспечивает не только сбережение природных местообитаний некультурных сортов, но и дает возможность добывать целебное сырье повышенных показателей. В наибольшей степени необходимы в России

использование и производственные заготовки алоэ древовидного. Флористическая характеристика алоэ древовидного обширно описана как в отечественной, так и зарубежной литературе: растение способно достигать до четырех метров в высоту; его побеги прямостоячие, разветвленные и обильно покрытые листьями. Имеющий происхождение из южной Африки, алоэ наилучшим образом адаптирован для домашнего культивирования, ввиду того, что значитесь смесью различных видов растений, что гарантирует его привыкание к разнообразным условиям. При условии производственного выращивания важно принимать во внимание условия, похожие на естественные среды обитания алоэ. Это растение может удерживать воду в своих толстых листьях. Алоэ относится к семейству асфodelовых, что связывает его с юккой, агавой и орхидеями. Алоэ является уникальным природным средством, способствующим заживлению ожогов. В фармацевтической промышленности алоэ используется для производства лекарственного средства – экстракта алоэ жидкого. Алоэ древовидное культивируется в промышленных масштабах для использования на фармацевтических предприятиях как медицинского, так и ветеринарного профиля. Алоэ древовидное культивируют на промышленной основе для фармацевтических предприятий медицинского и ветеринарного профиля [3, с.135; 4, с.262].

Цель исследования: изучить методы культивирования и перспективы применения алоэ древовидного и препаратов на его основе (Сабура) в ветеринарии.

Материалы и методы: Работа выполнена ФГБОУ ВО РГАТУ.

Задача исследования заключалась в изучении способов выращивания алоэ древовидного, а также перспектив его использования и препаратов на его основе (Сабура) в ветеринарной практике.

Результаты и обсуждение: Отсутствие фармакопейной статьи на листья алоэ в Государственной фармакопее Российской Федерации длительное время значительно затрудняло развитие стандартов качества этого широко используемого лекарственного растительного сырья. Для достижения цели изучения агротехники культивирования и проведения фармакогностического анализа сырья лекарственных растений, включая алоэ древовидное, был проведен анализ общедоступной литературы, в частности, нормативных документов, Государственной Фармакопеи РФ и фармакопейных статей на лекарственное растительное сырье. Продолжительное отсутствие фармакопейной статьи, регламентирующей качество листьев алоэ в Государственной фармакопее РФ, препятствовало формированию единых стандартов качества для этого широко применяемого лекарственного растения. Недостаток четких требований к качественным и количественным показателям алоэ приводит к расхождениям в результатах анализов, выполняемых различными производителями и исследовательскими группами, а также к потенциальному риску использования некачественного сырья или сырья с непредсказуемым составом в лекарственных препаратах. Это может приводить к неэффективности лечения или возникновению побочных эффектов у

пациентов. Необходима разработка методик качественного и количественного анализа листьев алоэ, обеспечивающих объективную оценку сырья и гарантирующих его безопасность и эффективность. В настоящее время действует фармакопейная статья ФС.2.5. 0108 Государственной Фармакопеи «Алоэ древовидного листья свежие», определяющая требования к качеству сырья для фармацевтического производства (действительна до 01.03.2027) (рисунок 1).



Рисунок 1 – Алоэ древовидное (*Aloe arborescens*)

Листья растения (ботаническое описание) представляют собой очередные, сочные, мясистые образования зеленовато-сизого цвета, мечевидной формы, достигающие длины до 50 см. Цветки алоэ крупные, ярко-оранжевые. Из листьев алоэ получают экстракт (*Extractum Aloes*). Экстракт изготавливают из листьев алоэ древовидного (столетника), культивируемого в Закавказье и Средней Азии. Сбор листьев производят по мере их созревания, чтобы сохранить максимальную эффективность растения и обеспечить качество конечного продукта. Лечебные свойства сабура известны с древних времен: его использовали в традиционной медицине различных народов для лечения различных заболеваний, связанных с желудочно-кишечным трактом и другими системами организма. На фармацевтическом производстве для получения сабура — сгущенного сока алоэ — используют специальный метод концентрирования, который позволяет сохранить полезные компоненты и повысить эффективность препарата. Экстрагирование свежего сырья проводят любым способом, применяемым для производства жидких экстрактов, с использованием этанола в качестве экстрагента, что позволяет максимально сохранить активные вещества. Сабур обладает важным лекарственным значением, особенно в ветеринарии, где его широко используют как одно из лучших слабительных средств для лошадей, страдающих от заболеваний толстого отдела кишечника, запоров, а также при завалах, скоплении газов и

хронических коликах. В сельском хозяйстве его применяют как руминаторное средство для крупного рогатого скота, способствуя нормализации процессов пищеварения и улучшению обменных процессов. Современная фармацевтическая промышленность производит разнообразные препараты на основе жидкости алоэ, расширяя возможности использования этого натурального компонента в ветеринарной практике. Методы культивирования алоэ древовидного очень доступны и по сути просты, что делает его культивирование экономически выгодным и удобным для фармацевтических предприятий. Использование алоэ древовидного и препаратов на его основе в ветеринарии выглядит очень перспективным направлением развития, особенно в контексте поиска натуральных и безопасных методов лечения. Сабур имеет очень многообещающий потенциал для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта у лошадей, а также при таких условиях, как тимпания у коров — опасное состояние, связанное с увеличением газообразования в рубце. Фитотерапия, основанная на использовании натуральных растений и их экстрактов, становится все более популярной, поскольку это перспективный метод не только лечения, но и профилактики заболеваний у сельскохозяйственных животных. Благодаря своим уникальным свойствам и богатому натуральному составу, сабур занимает достойное место среди природных лечебных средств, подтверждая свою эффективность множеством исследований и практических случаев. В целом, использование алоэ и его производных в ветеринарии обещает быть важным направлением, позволяющим снизить зависимость от синтетических медикаментов и сделать лечение более щадящим и безопасным для животных. Особенно перспективно изучение и применение лекарственных свойств алоэ древовидного в ветеринарии, как прекрасного ранозаживляющего и стимулирующего фармакологического средства.

Библиографический список

1. Аникеева, Н. П. Лечебные свойства алоэ / Н. П. Аникеева. - СПб.: Диля, 2017. - 160 с.
2. Ветеринарная фармакология: учебное пособие / Л. В. Никулова [и др.] – Рязань: РГАТУ, 2022. – 65 с.
3. Цветкова, А. Д. Метод мацерации изготовления настойки календулы как лекарственной формы для ветеринарии / А. Д. Цветкова, Л. В. Никулова // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 25 мая 2023 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 135-136.
4. 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.

5. Фитоэстрогены в ветеринарии / Е.В. Ткаченко, Е.Г. Почегаетова, Г.Ф. Рыжкова, Т.В. Канунникова // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Том ч.2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. – С. 266-270.

6. Маловастый, К. С. Фитотерапия в ветеринарии, традиционной и нетрадиционной медицине / К. С. Маловастый, В. Е. Ториков, И. И. Мешков. - Ростов н/Д, 2007. - 381 с.

7. 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.

8. Самсонова, О. Е. Использование кукурузного силоса в смеси с крестоцветными культурами в кормлении коров / О. Е. Самсонова // Передовые достижения науки в молочной отрасли: сборник научных трудов по результатам работы IV Международной научно-практической конференции, Вологда, Молочное, 25 октября 2022 года. Том 1. – Вологда, Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2022. – С. 180-185.

9. Ерофеева, Т. В. Сельскохозяйственная экология : Учебное пособие / Т. В. Ерофеева, Г. Н. Фадькин, В. В. Чурилова. – Рязань : РГАТУ, 2022. – 181 с.

10. 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.

УДК 619

*Жарикова А.В., студент 5 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Вологжанина Е.А., к.в.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

КОНТРОЛИРУЕМОЕ ПЕРОРАЛЬНОЕ СКАРМЛИВАНИЕ ФЕКАЛИЙ СВИНОМАТКАМ С ЦЕЛЮ ПРОФИЛАКТИКИ ДИАРЕИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ПОРОСЯТ

Для иммунизации свиней против бактериальных и вирусных инфекций применяют различные вакцинные препараты (в частности, для профилактики диареи у новорожденных поросят, вызванной вирусными или бактериальными агентами). При отсутствии определенных биопрепаратов или их невысокой эффективности сегодня на некоторых свинофермах применяют контролируемое

пероральное скармливание фекалий свиноматкам (технология «ФидБэк») с целью стимуляции иммунитета и повышения устойчивости к инфекции. Однако такой метод может нести в себе риски, если материал отбирать от животных, в популяции которых циркулируют особо опасные патогены.

Экономический ущерб в свиноводстве, наносимый кишечными инфекциями, складывается из-за затрат на проведение лечебно-профилактических мероприятий, недополучения молодняка, вынужденного убоя животных.

Из наиболее распространенных кишечных заболеваний среди свиней можно отметить колибактериоз (патогенные штаммы *Escherichia coli*), при котором потери поросят могут составить до 50 %. Кишечная палочка – это обязательный представитель нормальной микрофлоры кишечника здорового животного [1, с. 271]. Однако при наличии определённых условий (изменении иммунного фона, нарушении условий содержания и кормления животного, наличии иных патогенов в среде) кишечная палочка провоцирует развитие патологических процессов в организме, сопровождающихся нарушениями со стороны пищеварительной системы (диарея, обезвоживание, высокая смертность, развитие септицемии).

Клостридиозы поражают поросят и взрослых свиней. Смертность у молодняка может достигать до 100%. У животных регистрирую понос с кровью и интоксикацию (возбудитель выделяет токсины).

Из вирусных инфекций, вызывающих диарею у поросят до отъема можно отметить возбудителей эпидемической диареи (коронавирусы свиней), вирус трансмиссивного гастроэнтерита, ротавирусную инфекцию.

Первоначальная идея контролируемого скармливания (перорального воздействия патогена) заключалась в прямой стимуляции синтеза материнских антител с тем, чтобы они были переданы следующему помету через молоко матери при воздействии собранных возбудителей диареи на иммунную систему свиноматки [2, с. 37].

В условиях современного развивающегося свиноводства животные не имеют возможности контактировать с патогенами для создания иммунного барьера, например, рыться в навозе и тем самым обеспечить «естественное заселение кишечника» и защиту от диареи [3, с. 133]. Существует мнение, что контролируемое введение материала помогает решить эту задачу, например, при защите поросят от ротавирусной инфекции и кишечной палочки. Однако важно понимать причину возникновения болезни. В противном случае данная методика будет неэффективна и даже опасна для поголовья.

Некоторые фермеры предпочитают использовать биопрепараты для создания иммунного барьера у животных. Другие экспериментируют с пероральным контролируемым введением материала свиноматкам за 1–2 недели до опороса. Третьи предлагают комбинировать эти два способа иммунизации, предполагая, что непосредственное воздействие живого патогена лучше стимулирует работу иммунной системы и способствует созданию более прочного иммунного барьера между поросятами и патогенами.

В некотором роде данная процедура представляет собой акклиматизацию свиноматок к патогенам, с которыми они столкнутся в стаде, своеобразный способ наработать специфические антитела к кишечным патогенам. По некоторым данным контролируемое пероральное введение материала помогает снизить смертность поросят до отъема с 17 до 12%.

В одних случаях предпочтение отдают регулярному применению метода как способа повлиять на серьезные проблемы, связанные с нарушением пищеварения у новорожденных поросят, вызванных репродуцирующимися в клетках ротавирусом. В других случаях говорят о периодическом контролируемом пероральном введении в течение нескольких недель при развитии тяжелой патологии.

В случае развития диареи, вызванной бактериальной микрофлорой (кишечная палочка, бактерии рода *Clostridium*) также применяют данный метод, при низкой эффективности вакцинных препаратов или аутовакцин.

Отмечают, что контролируемое пероральное введение фекалий целесообразно проводить за 2-3 недели до опороса у свиноматок, пороссящихся первый или второй раз. В тяжелых случаях данную методику осуществляют на свиноматках, пороссящихся многократно.

Другие фермеры отмечают важность проведения этой процедуры в середине супоросности, минимум за месяц до опороса. Связывают они это с рисками инфицирования мест обитания свиноматок (станки, выгульные площадки) микроорганизмами и вирусами, которые в последствии могут передаться поросятам. Контролируемое пероральное введение материала за 8–10 недель позволяет создать прочный барьер между животными и бактериальным или вирусным фоном, за счет накопления в организме свиноматки большого количества специфических антител.

Материал скармливают свиноматкам три раза за день на протяжении двух недель, чтобы точно понимать, что животные получают достаточную дозировку патогенов, распространенных на данном комплексе.

Для перорального введения материал отбирают от нелеченых поросят-отъемышей (диарея). Однако крайне не рекомендуется использовать данный материал при наличии в стаде возбудителя дизентерии (приведет к развитию инфекции). Можно использовать вымоченный кишечник от павших поросят, поросят с пониженной жизнеспособностью. Нельзя применять последы от свиноматок, так как это может спровоцировать вспышки бактериальных инфекций (лептоспироз).

На некоторых свинофермах во время утреннего обхода обращают внимание на нежизнеспособных поросят, не реагирующих на лечение, но с подозрением на наличие каких-либо кишечных инфекций, с последующим их умерщвлением (отбирают кишечник для подготовки материала). В этом случае бывает достаточно однократного применения материала за 8 недель до опороса для получения хорошего результата.

При нехватке материала от поросят допускается сбор фекалий от свиноматок (лучше использовать материал от свиноматок первого или второго опороса).

Задача заключается в отборе материала, содержащего большое количество специфических бактериальных и вирусных агентов, выступающих виновниками развития диареи у поросят.

Применяют бумажные листы или полотенца, которые впитывают материал с пола, и затем перемещают их в теплое место. Применение таких листов позволяет поросятам оставаться сухими в станке после опороса (листы раскладывают непосредственно на пол).

В последствии фекалии смешивают с теплым молоком или водой (температура составляет 24 °С) в больших 5-литровых галлонах до однородной консистенции. За счет теплой температуры создаются благоприятные условия для развития патогена. Эта смесь выпаивается свиноматке, как правило, дважды в неделю. При работе с кишечником его нарезают на небольшие части, а затем измельчают в блендере для получения относительно однородной массы. Далее повторяют манипуляции, указанные выше. Возможно смешивание материала с водой и распыление непосредственно на корм перед дачей.

С целью длительного хранения материал замораживают (может привести к снижению эффективности смеси при дальнейшем скармливании свиноматкам). Животным выдают такой материал в виде замороженных брикетов, которые они подьедают по мере его размораживания.

Возможно использование фекалий от недавно умерших поросят. Для этого активированный уголь смешивают с кормом, вводят воду и фекалии. И такую смесь дают свиноматке. Адсорбент применяют для нейтрализации токсических веществ, которые могут быть в желудочно-кишечном тракте свиноматки.

Но так ли безопасно кормление животных фекалиями?

С экскрементами свиней могут выделяться возбудители серьезных бактериальных и вирусных инфекций и при кормлении таким материалом могут передаваться животным. Поэтому все же целесообразно применять контролируемое пероральное введение фекалий свиноматкам тогда, когда другие общепринятые методики не работают.

Зарубежные фермеры провели анализ материала на наличие в нем патогенов. В материале из 24 случайных образцов обнаружили: в 13 образцах ротавирус типа А; в 6 – ротавирус типа С; в 23 образцах – наличие токсина *Clostridium perfringens* типа А; в 3 - вирус репродуктивно-респираторного синдрома свиней; 8 образцов показали присутствие вируса гемагглютинирующего энцефаломиеелита (коронавирусы свиней).

Возбудитель репродуктивно-респираторного синдрома свиней довольно часто обнаруживают в материалах от животных. И при данной методике риск инфицирования возрастает значительно. Высока вероятность инфицирования свиноматок на поздних сроках супоросности. В этом случае развивается клиническая картина и возможно рождение нежизнеспособного приплода.

Да и в целом бактериальный и вирусный фон скормливаемого материала остается неизвестным, что может повлечь за собой определенные последствия (рекомендуется предварительно материал направить в лабораторию и провести исследования при помощи ПЦР для исключения вирусной нагрузки и понимания состава «продукта»). Свиноматка должна получать материал с известными бактериальными и вирусными агентами в нужном титре. Данный метод не рекомендуется применять, если в стаде циркулируют возбудители дизентерии или рожи свиней.

Японские фермеры сообщают как о благоприятном влиянии контролируемого перорального скормливания материала на иммунный фон поголовья свиней (в случае с эпидемической вирусной диареей), так и об обострении вспышек инфекций (усугубление течения инфекции или увеличение сроков ее продолжительности), когда процедура проводилась без должного контроля со стороны ветеринарного специалиста.

В некоторых случаях смесь может терять свою эффективность, например при замораживании наблюдается некоторое ее снижение.

Данная процедура требует дальнейшего тщательного изучения. Тем не менее зарубежные фермеры отмечают преимущества контролируемого перорального скормливания материала супоросным свиноматкам ввиду возможности проведения предварительного скрининга по типам патогенов, содержащихся в этом материале, а значит возможности контроля и корректировки по типам этих патогенов. Формируется прочный защитный барьер, сохраняющийся на протяжении нескольких месяцев. Корректировка позволяет улучшить серологические показатели. Даже однократное применение перорального контролируемого скормливания материала свиноматкам стимулирует наработку антител в организме свиноматки и дальнейшую их передачу с молоком потомству.

При кратковременном применении метода ФидБека, правильной подготовке материала, тщательном его отборе удастся снизить случаи заболеваний диареей, смертность поросят до отъема. Однако применение его на постоянной основе может повлечь за собой серьезные последствия в виде распространения инфекций на территории фермы, усугубление течения инфекций и падежа свиноматок.

Библиографический список

1. Муллаярова, И. Р. Результаты вакцинации при использовании технологии «ФидБэк» на свинокомплексе / И. Р. Муллаярова // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной науч.-практ. конференции. Витебск. - 2023. С. 270–274.

2. Шульга, Н. Колостральный иммунитет и сохранность новорожденных поросят / Н. Шульга // Главный зоотехник. - 2007. - № 7. - С. 36–37.

3. Формирование колострального иммунитета у поросят, полученных от свиноматок, вакцинированных живой вакциной против репродуктивно-

респираторного синдрома свиней / Ю. Л. Белянко, О. Н. Поляков, О. В. Меженикова, Т. А. Савельева // Ветеринарная наука - производству. - 2005. - № 38. - С. 132–135.

4. Сеин, О.Б. Иммунобиологический статус у домашних животных при использовании комплексного препарата, полученного из отходов биологического производства / О.Б. Сеин, Н.Н. Субботина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4. – С. 75-81.

5. Свиноводство / В. А. Бабушкин [и др.]. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2022. – 127 с.

6. Мягков, Д.С. Факторы, обеспечивающие рентабельное производство в свиноводстве / Д.С. Мягков, О.А. Федосова // Научно-исследовательские решения высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 01 ноября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 225-226.

7. Кулаков, В. В. Влияние ультрадисперсного порошка железа на физиологические показатели, продуктивность свиней и качество продуктов убоя : специальность 03.03.01 "Физиология" : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Кулаков Виталий Владиславович. – Рязань, 2011. – 145 с.

8. Крючкова, Н. Н. Трихинеллез домашних животных и особенности его диагностики / Н. Н. Крючкова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 375-380.

9. 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.

УДК 636.8:618.14-002.3 (045)

*Жарикова А.В., студент 5 курса,
Иванищев К.А., к.в.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПИОМЕТРА КОШЕК

Матка (Histeria, Metra) – непарный мышечный орган, состоящий из шейки, тела и рогов, представляет собой центральный отдел репродуктивной системы самок. У кошек матка двурогая, краниально соединена с яйцеводами, каудально — с влагалищем. Тело матки расположено между мочевым пузырем и прямой кишкой, на границе тазовой и брюшной полостей. Рога матки находятся в брюшной полости, у кошек они тонкие и прямые, ближе к

краниальному краю истончаются и плавно переходят в яйцеводы без резкой границы [1, с. 23].

Матка играет рольместилища для роста и развития новой жизни, от структурной и функциональной целостности которой зависит здоровье и выживание будущего потомства. Функциональная активность матки определяется не только количеством и соотношением вырабатываемых ею эффекторных гормонов, но также и последовательностью их выделения в кровотоки. Кроме того, матка подвержена воздействию различных эндогенных и экзогенных факторов, включая механические травмы и биологические агенты, такие как бактерии, вирусы, грибы и паразиты. Многофакторность повреждений матки и сложная система регуляции её функций способствуют частым нарушениям в её работе. В структуре заболеваний и патологий матки ведущую роль занимают эндометриты.

Пиометра (другое название «гнойный эндометрит») — это форма эндометрита, характеризующаяся воспалением внутреннего слоя матки. Заболевание чаще наблюдается у кошек среднего и старшего возраста, однако оно так же может встречаться и у молодых особей. Пиометра, как и любое другое воспалительное заболевание воспалительного характера, представляет серьёзную угрозу из-за возможных осложнений. При отсутствии своевременного лечения у кошки может развиваться перитонит, что в большинстве случаев может привести к летальному исходу.

Этиология пиометры до конца не изучена, однако известно, что основной причиной развития гнойного эндометрита является персистентная гиперпрогестеронемия, которая сопровождается железисто-кистозной гиперплазией эндометрия и снижением локальной иммунной реактивности матки к воздействию инфекционными агентами. Эти факторы создают благоприятные условия для размножения патогенной микрофлоры и являются обязательными этапами развития пиометры. Здоровая матка в норме способна нейтрализовать возбудителей, однако болезнь развивается тогда, когда локальные противоинфекционные факторы защиты не справляются с этой задачей, а возбудители обладают достаточным патогенным потенциалом для вызова воспаления эндометрия. Инфицирование матки происходит восходящим путем перед течкой и непосредственно во время течки, когда шейка матки расслаблена и цервикальный канал открыт. Наиболее частыми возбудителями пиометры являются грамотрицательные и грамположительные (стафилококки, стрептококки) микроорганизмы, причем основным возбудителем считается *Escherichia coli*. Высокая патогенность штаммов кишечной палочки объясняется их способностью к длительному нахождению в организме животного, их способности прикрепляться к клеткам и тканям животного и продукции эндотоксинов.

Также существует открытая и закрытая форма пиометры. При открытой форме наблюдаются скудные или обильные катарально-гнойные, гнойные или гнойно-геморрагические выделения из половой петли с резким неприятным запахом. Характер выделений может зависеть от вида возбудителя. Закрытая

форма характеризуется отсутствием выделений из половой петли, она встречается в 40% случаев и имеет менее благоприятное клиническое течение т.к гной и продукты жизнедеятельности бактерий остаются в матке, а значит сепсис развивается гораздо стремительнее, чем при открытой форме [2, с. 58].

Клиническая диагностика заболевания - комплексная. Для установления диагноза собирают анамнестические данные, проводят клиническое обследование по общепринятой методике: пальпация, термометрия, скорость наполнения капилляров, степень дегидратации, а также выполняют общий клинический и биохимический анализы крови. Типичной картиной при этом являются: повышение температуры, выделения из половых путей, полиурия и полидипсия, болезненность живота, анорексия и рвота. Результаты общего клинического анализа крови выявляют лейкоцитоз и увеличение скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Лейкоцитоз является характерным признаком воспалительных процессов в организме, тогда как повышение СОЭ может свидетельствовать о септических или гнойных процессах.

Заключительным этапом диагностики является ультразвуковое исследование, в ходе которого у животных, как правило, выявляются признаки эндометрита, увеличение диаметра тела и рогов матки, а также наличие гипоехогенного или анэхогенного содержимого.

Лечение делится на оперативное (Овариогистерэктомия) и консервативное. Второе как правило применяется у породистых животных для сохранения репродуктивной функции самки и несёт в себе серьёзные риски для здоровья животного, так как из-за этого заболевание часто переходит в хроническую форму.

На примере пациентов клиники «ДокторВет» рассмотрим оперативное лечение гнойного эндометрита:

Кличка: Маркиза, Вид: Кошка, возраст: 5.3 лет, вес: 7кг

15.03.2025 на приём к терапевту животное поступило в боковом положении. Со слов владельца, кошка находится на свободном выгуле, и сперва он заподозрил беременность. Однако вскоре животное стало вялым, отказалось от еды, участилось мочеиспускание и появилась рвота. На осмотре был произведен общий клинический осмотр. Температура тела была повышена: 38.7С, наблюдалось небольшое истощение и обезвоживание. При пальпации брюшной полости отмечалась болезненность и дискомфорт, а из вульвы истекал зловонный гнойно-гемморагический экссудат [3, с. 68].

У животного были отобраны общий и биохимический анализы крови, а также проведено ультразвуковое исследование брюшной полости, в результате которого были визуализированы расширенные тело и рога матки, полость заполнена гипоехогенным однородным содержимым.

В этот же день была назначена операция и поставлена предоперационная инфузионная терапия:

1. Физиологический раствор - 30 мл в/в
2. Раствор глюкозы 5% - 30 мл в/в

После операции животному были назначены и поставлены следующие назначения:

1. Амоксицилин 15% - 15 мг/кг, 1 раз в день, 10 дней
2. Мелоксивет 0.2% - 0.1 мг/кг п/к, 1 раз в день, 5 дней
3. Обработка шва Хлоргекседином 0,05% до снятия швов.

Кошку благополучно отправили домой и назначили следующий прием через 5 дней.

20.03.2025 был произведен плановый послеоперационный прием. Хозяин выполняет назначения в полной мере. Животное было активным, охотно шло на контакт, с аппетитом ела предлагаемый ей корм. При осмотре в области живота были обнаружены проплешины на месте соприкосновения попоны и коленной складки. Так же со слов хозяина животное стало беспокойным, наблюдаются попытки снять попону и разлизывание тех мест, где раньше стоял катетер. Однократно была замечена рвота в первые дни после проведения операции. Диарея отсутствовала. Воспаления шва замечено не было, истечения из вульвы отсутствовали, наблюдалось заживление шва по первичному натяжению, вследствие чего хирургом было произведено снятие шва и обработка раны «Чем спреем». Отменен прием следующих препаратов:

1. Мелоксивет 0.2% - 0.1 мг/кг п/к, 1 раз в день, 5 дней
2. Обработка шва Хлоргекседином 0,05% до снятия швов.

Дополнительно назначено:

1. «Экспресс Успокоин» - 2 раза в день, 5 дней

25.03.2025 состоялся заключительный плановый приём. Кошка стала спокойнее, перестала активно разлизывать шерсть. Нервозность прошла, Аппетит положительный, мочеиспускание в норме, диареи и рвоты не наблюдалось. Истечения из вульвы отсутствуют.

Для сравнения рассмотрим схему лечения пиометры консервативным (медикаментозным) лечением.

Кличка: Филиция, Вид: Кошка, возраст: 3 года лет, вес: 5.5кг Порода: шотландская вислоухая.

06.11.2024 животное поступает на первичный приём со следующими жалобами: отказ от корма, апатичность, вялость и беспокойность. Так же владельцы отметили повышенное внимание животного к подхвостовой области. Рвота отсутствовала, стул оформленный, мочеиспускание в норме. На приеме был произведен первичный осмотр: температура тела - 38.3С, при пальпации области живота было прощупано уплотнение, при нажатии на которое из вульвы вытекал гнойно-гемморагический экссудат, кошка при этом реагировала крайне беспокойно. Так же была произведена ультразвуковая диагностика (УЗИ) брюшной полости и забор крови на общий и биохимический анализ крови. По результатам УЗИ была выявлена типичная картина при пиометре - гипоехогенное содержимое в матке, а анализы крови показали активно протекающее воспаление. Владельцам было предложено провести овариогистерэктомию, однако те отказались в пользу медикаментозного

лечения, аргументируя это тем, что животное выставочное и в дальнейшем планировалось отдать её в племенное разведение.

На основании этого была предложена следующая схема лечения:

1. Клопростенол - 5 мкг/кг п/к, 1 раз в день, 3 дня

2. Амоксицилин - 20 мкг/кг в/м, 1 раз в день, 7 дней

3. Робитан - 1 мл п/к, 1 раз в день, 5 дней

4. Инфузионная терапия: физиологический раствор - 30 мл и раствор глюкозы 40% - 20 мл в/в 1 раз в день, 3 дня.

5. 10.11.2024 состоялся повторный приём. Владельцы выполняют назначения в полной мере. Аппетит присутствует, дефекация и мочеиспускание в норме, рвоты и диареи не наблюдалось. Температура в норме, слизистые влажные. Истечения из вульвы уменьшились. Было проведено повторное УЗИ и взятие крови на общий и биохимический анализ. По результатам ультразвуковой диагностики выявлено уменьшение полости матки и сокращение количества гипоехогенного эксудата [4, с. 112]. В крови так же обнаружилось большое количество лейкоцитов, однако по сравнению с предыдущими анализами их количество значительно сократилось. Назначения лекарств остались без изменений.

12.11.2024 Животное поступает на плановый осмотр. Владельцы в полной мере выполняют все назначения. Исходя из их слов истечения из вульвы прекратились, животное стало активным, аппетит в норме, мочеиспускание и дефекация в норме. Слизистые розовые, влажные, неприятного запаха и полости рта выявлено не было, температура в норме. Произведено ультразвуковое исследование: матка не увеличена, полость матки пуста, гнойный эксудат отсутствует. Курс лечения был продлен:

1. Амоксицилин - 20 мкг/кг в/м, 1 раз в день, 10 дней

2. Гамавит - 0.1 мл/кг в/м, 2 раза в неделю, в течение месяца.

На основе представленных случаев можно сделать вывод о том, что оперативное лечение пиометры у кошек является более предпочтительным по сравнению с консервативным методом. Это утверждение основано на нескольких ключевых аспектах, которые подчеркивают эффективность и безопасность хирургического вмешательства [5, с. 80].

Во-первых, при хирургическом вмешательстве мы полностью ликвидируем воспалительный очаг, в то время как при консервативном лечении даже при полном выздоровлении и ликвидации воспаления мы не можем исключать вероятность того, что пиометра не рецидивирует и не вызовет заражение крови.

Во-вторых, при Овариогистерэктомии улучшение общего состояния животного отмечается уже на 1-2 сутки, в то время как при антибиотикотерапии (к которой и является консервативное лечение) улучшение наступает только на 4-5 день лечения.

Библиографический список

1. Курлыкова, Ю.А. К93 Анатомия и гистология собак и кошек : методические указания / Ю. А. Курлыкова, Л. А. Минюк. – Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2019. – 31 с.
2. Карпенко, Л.Ю. Клиническая эндокринология. Учебное пособие / Л.Ю. Карпенко и др. - СПб, Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2018 г. - 126.
3. 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. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 66-70.
4. Остеохондродисплазия у шотландских вислоухих кошек / К. С. Баслакова, Ю. В. Степанова, К. И. Романов, К. А. Иванищев // Научно-технические приоритеты развития АПК России, Рязань, 24 апреля 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 109-113.
5. Жарикова, А. В. Хроническая болезнь почек у кошек / А. В. Жарикова, К. А. Иванищев // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, зоотехнии и экологии, Рязань, 20 марта 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 76-81.
6. Паюхина, М.А. Анализ факторов, влияющих на возникновение новообразований молочных желез у кошек / М.А. Паюхина, В.Н. Суворова // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: Материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28 февраля 2019 года. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2019. – С. 100-104.
7. Шевко, Д. О. Диагностика и лечение пиометры у собаки / Д. О. Шевко, О. В. Хотмирова // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы XXXIV науч.-практ. конф. студентов и аспирантов. - Брянск, 2018. - С. 120-123.
8. Загороднев, Ю. П. Основы биотехнологии в животноводстве / Ю. П. Загороднев, С. А. Ламонов. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2020. – 135 с.
9. Алтухова, А. С. Оценка различных способов лечения пиометры у собак / А. С. Алтухова, И. В. Щербакова // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений молодых ученых в животноводстве, ветеринарной медицине и экологии : Материалы Всероссийской студ. науч.-практ. конф., Рязань, 08 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 6-10.
10. 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.

*Зиятдинова З.Р., студент 5 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Фролов Г.С., к.с.-х.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, г. Казань, РФ
Трубкин А.И., к.в.н., доцент
Казанский государственный аграрный университет, г. Казань, РФ
Ефимова М.А., д.в.н.
Казанский государственный аграрный университет, г. Казань, РФ
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ
Институт «Казанская академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»,
г. Казань, РФ*

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭПИЗООТОЛОГИИ И ДИАГНОСТИКИ РОЖИ СВИНЕЙ

Введение

Рожа свиней представляет собой серьезную проблему современного промышленного свиноводства. Заболевание, вызываемое грамположительной бактерией *Erysipelothrix rhusiopathiae*, распространено повсеместно и наносит значительный экономический ущерб хозяйствам [1, с. 45]. Несмотря на длительную историю изучения и наличие средств специфической профилактики, болезнь продолжает регистрироваться в различных регионах мира, включая территорию Российской Федерации [2, с. 15].

Актуальность проблемы обусловлена широкой циркуляцией возбудителя в окружающей среде, многообразием сероваров и изменчивостью штаммов *E. rhusiopathiae*. Особую опасность представляет хроническое течение инфекции, приводящее к развитию веррукозного эндокардита и артритов, что вызывает значительные производственные потери [3, с. 18]. В современных условиях промышленного свиноводства отмечается изменение традиционных эпизоотологических особенностей заболевания, что требует постоянного мониторинга и совершенствования диагностических систем.

Цель исследования

Целью работы являлось изучение современных эпизоотологических особенностей рожи свиней в условиях промышленных комплексов, выделение и молекулярно-генетическая характеристика циркулирующих штаммов *Erysipelothrix rhusiopathiae*, а также оценка эффективности различных методов диагностики данного заболевания.

Материалы и методы

Исследования проводились в период с 2021 по 2023 год на базе научно-исследовательского центра и в свиноводческих хозяйствах с различным эпизоотическим статусом. Всего было обследовано 12 промышленных комплексов общей численностью поголовья более 120 тысяч животных. Для лабораторных исследований отобрано 67 проб патологического материала от

павших свиней с характерными клиническими и патологоанатомическими признаками рожи. Дополнительно собрано 156 проб сыворотки крови для серологического мониторинга.

Бактериологическое исследование проводили согласно общепринятым методикам с использованием стандартных питательных сред [4, с. 80]. Посевы осуществляли на мясо-пептонный бульон и агар с добавлением пяти процентов стерильной сыворотки крови крупного рогатого скота. Инкубацию проводили при температуре 37 градусов Цельсия в аэробных условиях в течение 48 часов. Идентификацию выделенных культур проводили по морфологическим, тинкториальным и биохимическим свойствам с использованием коммерческих тест-систем.

Молекулярно-генетическую идентификацию осуществляли методом полимеразной цепной реакции с детекцией в режиме реального времени [5, с. 36]. Для амплификации использовали специфичные праймеры к гену поверхностного белка SraA. Серологические исследования проводили методом реакции непрямой гемагглютинации с использованием коммерческого антигенного диагностикума. Чувствительность выделенных изолятов к антибактериальным препаратам определяли методом серийных разведений в жидкой питательной среде.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием стандартных пакетов программ с определением критерия Стьюдента и расчетом доверительных интервалов. Различия считали статистически значимыми при значении $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Проведенный эпизоотологический анализ позволил выявить современные особенности распространения рожи свиней в условиях промышленных комплексов. Установлено, что заболеваемость имела выраженную сезонность с пиком в летний период, что составило 67,3% от всех зарегистрированных случаев. Наиболее часто болезнь регистрировали у животных в возрасте от трех до двенадцати месяцев, при этом наибольшая летальность отмечалась в группе подсвинков живой массой 60-90 кг.

Анализ условий содержания показал, что основными предрасполагающими факторами являлись нарушения параметров микроклимата и технологии кормления. В помещениях с повышенной влажностью воздуха и несоблюдением температурного режима заболеваемость была в 2,3 раза выше по сравнению с хозяйствами, где соблюдались зоогигиенические нормативы [6, с. 63]. Существенное влияние на распространение инфекции оказывала также плотность размещения животных.

При бактериологическом исследовании патологического материала от павших животных было выделено 22 культуры *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Все выделенные изоляты характеризовались типичными морфологическими и культуральными свойствами. При микроскопии мазков, окрашенных по Граму, наблюдали грамположительные палочки, расположенные одиночно или в виде

коротких цепочек. На плотных питательных средах колонии имели характерный вид с зоной альфа-гемолиза.

Молекулярно-генетический анализ выделенных изолятов позволил идентифицировать преобладание штаммов, относящихся к серовару 2 (68,2% от всех выделенных культур). Этот серовар традиционно ассоциируется с высокой вирулентностью и способностью вызывать острые формы заболевания [7, с. 25]. При сравнительном анализе нуклеотидных последовательностей гена *sraA* установлено наличие точечных мутаций у пяти изолятов, что может свидетельствовать об эволюционной изменчивости возбудителя и требует дальнейшего изучения.

Результаты серологического мониторинга показали, что в стадах с регулярной вакцинопрофилактикой уровень защитных титров антител составлял 1:40 и выше у 83,5% животных. В неблагополучных хозяйствах без проведения иммунизации серопозитивные животные выявлялись в 72,8% случаев, что указывает на широкую циркуляцию возбудителя и наличие стертых форм инфекции. Статистический анализ подтвердил достоверность различий между группами ($p < 0,01$).

Изучение чувствительности выделенных штаммов к антибактериальным препаратам показало высокую эффективность пенициллинов и цефалоспоринов. Все тестируемые изоляты сохраняли чувствительность к амоксициллину и цефтиофуру. В то же время отмечено увеличение количества штаммов со сниженной чувствительностью к тетрациклинам, что согласуется с данными других исследователей [8, с. 81].

Особого внимания заслуживают результаты патологоанатомических исследований. У животных с хроническим течением болезни в 84,6% случаев регистрировали веррукозный эндокардит с преимущественным поражением митрального клапана. Гистологическое исследование выявило характерные изменения в виде разрастания грануляционной ткани с формированием тромботических масс и выраженной инфильтрацией лимфоидными клетками [9, с. 47].

Сравнительная оценка эффективности различных методов диагностики показала преимущество молекулярно-генетических методов. ПЦР-диагностика позволила обнаружить возбудителя в 95,8% случаев при исследовании патологического материала, в то время как бактериологический метод показал эффективность на уровне 78,3%. Это подтверждает целесообразность внедрения молекулярных методов в практику диагностических лабораторий [10, с. 30].

Выводы

Установлены современные эпизоотологические особенности рожи свиней в условиях промышленных комплексов с выраженной сезонностью и преимущественным поражением животных в возрасте от трех до двенадцати месяцев;

Методом полимеразной цепной реакции идентифицировано преобладание штаммов *Erysipelothrix rhusiopathiae* серовара 2, характеризующихся высокой вирулентностью;

Выявлены генетические особенности циркулирующих изолятов, свидетельствующие о продолжающейся эволюционной изменчивости возбудителя;

Определена эффективность различных методов диагностики, показавшая преимущество молекулярно-генетических методов перед традиционными бактериологическими исследованиями;

Разработаны практические рекомендации по совершенствованию системы контроля рожи свиней, включающие регулярный мониторинг и дифференцированный подход к проведению профилактических мероприятий.

Библиографический список

1. Opriessnig T. *Erysipelothrix rhusiopathiae*: new perspectives on an old pathogen / T. Opriessnig, H.G. Shen // *Veterinary Microbiology*. 2023. Vol. 278. P. 109654.
2. Эпизоотическая ситуация по болезням свиней в Российской Федерации // Федеральный центр охраны здоровья животных. – Владимир. - 2022. - 45 с.
3. Гарифуллин, И.Р. Современная эпизоотологическая характеристика рожи свиней в Приволжском федеральном округе / И.Р. Гарифуллин, Р.Ф. Хабибуллин // *Вестник Казанской государственной академии ветеринарной медицины*. - 2023. - Т. 1, № 1. - С. 15–20.
4. Семенов, В. Г. Устойчивость микроорганизмов во внешней среде и методы дезинфекции / В.Г. Семенов, А.А. Козлов. - М., 2019. - 208 с.
5. Валиуллин, Р. Р. Патоморфологическая характеристика хронической формы рожи свиней / Р.Р. Валиуллин // *Вестник Казанской государственной академии ветеринарной медицины*. -2022. - Т. 1. - № 1. - С. 45–49.
6. Закиров, И. И. Иммунобиологические свойства ассоциированной вакцины против рожи и сальмонеллеза свиней / И.И. Закиров, Р.Р. Мухаметгалиев // *Вестник Казанской государственной академии ветеринарной медицины*. - 2021. - Т. 2, № 1. - С. 61–65.
7. Нурутдинов, Р. Ф. Разработка и апробация ПЦР-тест-системы для детекции *Erysipelothrix rhusiopathiae* / Р.Ф. Нурутдинов, Л.Р. Сабирова // *Ветеринарный врач*. -2023. - № 2. - С. 34–39.
8. Шайхутдинов, А. М. Клиническое проявление и диагностика различных форм рожи свиней / А.М. Шайхутдинов, Р.Р. Галеев // *Ветеринария Татарстана*. - 2022. - № 4. - С. 22–26.
9. Ахметов, Д. Ф. Эффективность дезинфицирующих средств против возбудителя рожи свиней / Д.Ф. Ахметов, И.К. Садыков // *Сборник научных трудов Казанской ГАВМ*. - 2022.- Т. 225. - С. 78–82.

10. Садыков, И. К. Эпизоотологический мониторинг как основа контроля бактериальных инфекций в свиноводстве / И.К. Садыков, Р.Р. Валиуллин // Ветеринария. - 2023. - № 5. - С. 28–32.
11. Мониторинг африканской чумы свиней в Курской области / М.А. Паюхина, А. В. Мосолов, С.И. Шуклин, А.А. Шеховцова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 7. – С. 48-53
12. Исследование нетрадиционного корма на экстерьерно-этологические особенности хряков / А. Е. Антипов, А. Н. Негреева, Е. В. Юрьева, О. Е. Самсонова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2(61). – С. 127-131.
13. Мягков, Д.С. Факторы, обеспечивающие рентабельное производство в свиноводстве / Д.С. Мягков, О.А. Федосова // Научно-исследовательские решения высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 01 ноября 2024 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2024. – С. 225-226.
14. Сайтханов, Э. О. Гистохимическая характеристика свинины при явлениях клеточного (паренхиматозного) диспротеиноза печени / Э. О. Сайтханов, В. В. Кулаков, Л. В. Сайтханова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2014. – № 4(24). – С. 50-54.
15. Изучение действия препарата прополиса на микробную обсеменённость воздуха / И. А. Кондакова, П. А. Злобин, Е. А. Вологжанина, И. П. Льгова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2013. – № 2(18). – С. 24-26.
16. 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: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 324-330.

*Карепанова М.И., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Семенова И.М., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Степанова Ю.В., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Романов К.И., к.б.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПОЛИКИСТОЗ ПОЧЕК У КОШЕК

Поликистоз почек – достаточно часто встречающееся заболевание, которое, к сожалению, практически не поддается терапии, и в таких случаях, пациенты получают паллиативное лечение. В современном мире ветеринария активно развивается, и специалисты пытаются помочь каждому пациенту, даже если шанс совсем мал. Давайте поподробнее разберемся, чем характеризуется заболевание, и после рассмотрим конкретный клинический случай. Данная патология несет в себе генетическую этиологию, и среди всех мутаций самая распространенная в семействе кошачьих. Если углубиться в статистику, генетическую предрасположенность чаще встретим у таких пород, как персидская, гималайская, у экзотов. Главная характеристика этого заболевания – образование кист в паренхиме почек, что приводит к нарушению ее целостности, а впоследствии и функции. При этом встречались и случаи поражения новообразованиями селезенки, печени и легких.

Рассматривая на генетическом уровне, из-за замены цитозинового основания на адениновое происходит недостаточная выработка полистина, который является мембранным гликопротеином, который располагается в ресничках эпителиальных клеток, покрывающих почечные каналы, регулирующий пролиферацию клеток, и поддерживает клетки канальцев в дифференцированном состоянии [1, с. 76; 2, с. 23]. Если уровень этого фермента низкий, то образуются патологические клетки. Они в свою очередь, не могут поддерживать клеточную полярность, происходит усиление пролиферации и апоптоз, ремоделирование внеклеточного матрикса, и в итоге, образуются разного размера кисты. При этом образование очагов начинается еще в утробе, и увеличиваются в течении всей жизни, а обнаруживается заболевание в любом возрасте.

Разделяют 2 формы – с увеличением размера органа, встречается чаще, и с уменьшением размера пораженной почки, обнаруживается достаточно редко. Как правило, располагаются в корковом слое, нарушают кровообращение, сдавливают ткани, приводя к нарушению целостности паренхимы, а впоследствии к функциональной недостаточности [3, с. 456].

Если не проводить животному диспансеризацию, то обнаружить заболевание можно, когда размеры кист уже значительны, так как длительное

время никаких клинических признаков не наблюдается. Со временем наступает стадия декомпенсации, функция почек на этот момент снижена значительно, ярко выражена почечная недостаточность. И тогда проявляются симптомы: вялость, избирательный аппетит, может быть вовсе отказ от корма, полидипсия, развивается уремический синдром, проявляющийся специфическим запахом из ротовой полости, периодической рвотой.

Рассматривая результат анализа мочи, заметим изменение цвета на более светлый, снижается плотность, может достигать 1,000, возможно проявление воспалительной реакции, тогда обнаружим кровь и белок при исследовании. В биохимическом анализе все признаки поражения почек – увеличиваются мочевины, креатинин. Поставить диагноз можно только при комплексном обследовании, после осмотра, пальпации, и результатов анализов, и проведения ультразвукового исследования брюшной полости и мочевыделительной системы [4, с. 243]. Рассмотрим на примере клинического случая. На прием приходит кот по кличке Кексик, возраст 6 лет, вес 4 кг. Из жалоб – непроизвольное мочеиспускание на протяжении 3 дней, однократно был жидкая дефекация. При сборе анамнеза кота кормят Purina ONE, аппетит в норме, содержание квартирное, других животных в доме нет, ранее в клинику с жалобами не обращались, вакцинация ежегодная. При осмотре слизистые анемичны, дыхание везикулярное, хрипов нет. При аускультации легких и сердца патологических шумов не выявлено. Температура 38,8 (норма), артериальное давление 185/110.

Врач проводит ультразвуковое исследование мочевыделительной системы. По результатам: мочевой пузырь сильного наполнения, стенка не изменена, содержимое анэхогенно, однородно, уретра не расширена, левая почка – капсула частично визуализируется, размер 50,09 на 33,26 (увеличена), кортико-медуллярная дифференциация отсутствует, в паренхиме визуализируется большое количество анэхогенных округлых образований, диаметр от 13,16 мм, кровоток снижен, в правой почке – капсула визуализируется частично, размер 59,03 на 39,47 (увеличена), кортико-медуллярная дифференциация так же отсутствует, анэхогенные образования до 11 мм, кровоток снижен. Мочеточники не расширены. По результатам – признаки поликистоза почек.

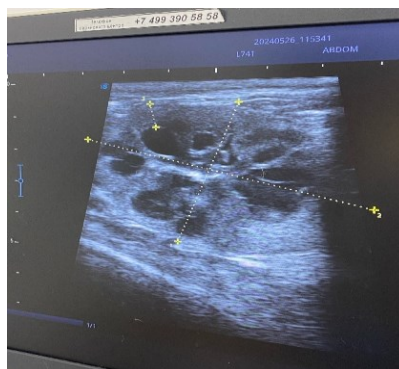


Рисунок 1 – Ультразвуковая картина левой почки

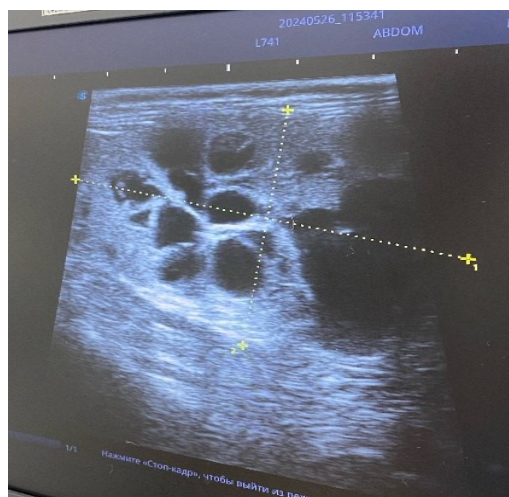


Рисунок 2 – Ультразвуковая картина правой почки

Таблица 1 – Результаты общего анализа мочи

Показатели:	Результат:	Референсные значения:
прозрачность	полная	прозрачная
pH	6,5	5-7
плотность	1,033	1,04-1,06
белок	0	0
глюкоза	0	-
кетоновые тела	0	-
уробилиноген	0	0-17
билирубин	-	-
кровь	-	-
эпителий плоский	0-1	0-2
эпителий переходный	-	единичный
эпителий почечный	-	-
эпителий атипичный	-	-
эритроциты	-	0-3
лейкоциты	0-1	0-10
цилиндры	-	0-1
бактерии	кокки +	единичные
кристаллы	-	-
слизь	-	-

По результатам анализа мочи можно заметить, что все показатели находятся в пределах нормы.

Таблица 2 – Результаты клинического анализа крови

Показатели:	Результат:	Референсные значения:
лейкоциты	18,2	5,5-19,5
лимфоциты	2,4	0,8-7,0
моноциты	0,7	0,0-1,9
гранулоциты	15,1	2,1-15,1
эритроциты	7,37	4,60-10,00
гемоглобин	117	93-153

Продолжение табл. 2

гематокрит	34,2	28,0-49,0
средний объем эритроцитов	46,5	39,0-52,0
среднее содержание гемоглобина в эритроцитах	15,8	13,0-21,0
средняя концентрация гемоглобина в эритроците	342	300-380
распределение эритроцитов в крови	14,3	14,0-18,0
тромбоциты	343	100-514
средний объем тромбоцитов	10,5	5,0-11,8
эозинофилы	1,2	0-4

Таблица 3 – Результаты биохимического анализа крови

Показатели:	Результат:	Референсные значения:
общий белок	85	60-80
альбумин	34,5	23-39
глобулин	50,5	23-45
общий билирубин	2,83	до 5,0
аламинаминотрансфераза	67	до 130
щелочная фосфатаза	25	до 70
амилаза	более 3000	500-1200
холестерол	4,10	1,0-4,8
глюкоза	9,10	3,3-6,6
креатинин	284	71-212
мочевина	28,9	5,4-12,1
кальций	2,55	2,2-2,9
фосфор	1,73	0,9-2,5
калий	4,49	3,5-5,8
натрий	156	145-165
общие желчные кислоты	1,32	1,0-20,0

По результатам клинического и биохимического анализа можем заметить, из значимых для нас показателей, небольшое повышение креатинина и превышение мочевины в 2,5 раза. Можем утверждать о нарушении работы почек. Учитывая все исследования, можем поставить диагноз – поликистоз почек.

У нашего пациента на приеме состояние удовлетворительное, поэтому врач прописывает паллиативное лечение для поддержания работы органа. Из препаратов цианокобаламин, телпрес 20 мг по 1/5 таблетки 1 раз в день в течении месяца, нефропет по 1 капсуле 1 раз в день в течении 3 месяцев. И для контроля состояния животного через 3 месяца переделать ультразвуковое исследование мочевыделительной системы, пересдать общий клинический анализ крови и биохимический, а также анализ мочи.

Через 3 месяца на повторном приеме состояние пациента значительно ухудшилось, снизился вес, теперь появились периодическая рвота, слабость, снижение аппетита, незначительное снижение температуры. В результатах анализов обнаружили снижение эритроцитов, гемоглобина, гематокрита. В

биохимическом анализе уровень мочевины вырос 36, креатинина до 772, фосфора до 4,69. Эти признаки являются последствием прогрессирующей почечной недостаточности. Было предпринято решение начать терапию гормоном эритропоэтином в дозировке 2000 МЕ по 0,1 мл подкожно 2 раза в неделю в течение месяца. Так как для кошек питание имеет большую значимость, и для снижения риска развития липидоза печени, прописали миртазапин для поднятия аппетита по 1/10 таблетки 1 раз в 2 дня, курс 20 дней или 10 приемов. Назначен прием через 2 недели, на который пациент не явился.

Помимо оказанного консервативного лечения возможно применение хирургического. В более крупных клиниках иногда практикуют диализ, нефрэктомия, только в том случае, когда без данной процедуры состояние животного угрожает его жизни, то есть в терминальной стадии почечной недостаточности.

Библиографический список

1. Леонард, Р.А. Гломерулонефриты кошек: современные методы диагностики, лечения и профилактики: учеб. пособие / Р.А. Леонард. – Челябинск, 2010. – 76 с.

2. Марквелл, П. Заболевания нижних отделов мочевыводящих путей у кошек - диетотерапия / П. Марквелл, Б. Смит // J. Vet. Focus. – 1998. – Т.8, №2 – С. 21-24.

3. Мейер, Д. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика: учебник / Д. Мейер, Дж. Харви // Пер. с англ. – М.: Софион, 2007. – 456 с.

4. Муллакаев, О.Т. Анатомия и болезни кошек / О.Т. Муллакаев, Ф.И. Миншагаева, И.Г. Галимзянов, Н.В. Шамсутдинова // Казань: ООО «Печатный двор», 2016. - 243с.

5. Боженко, А.Н. Гематологические показатели у котов, больных уролитиазом / А.Н. Боженко, С.И. Шуклин // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 150-156.

6. Черненко, В. В. Диагностика болезней мочевой системы у животных / В. В. Черненко, Л. Н. Симонова. - Брянск, 2018. - 46 с.

7. Антипов, А. Формирование внутренних органов поросят / А. Антипов, О. Самсонова // Животноводство России. – 2024. – № S1. – С. 29-30.

8. Ершова, В. А. Диагностика и лечение кист яичников у крупного рогатого скота / В. А. Ершова, И. В. Щербакова // Научно-инновационные направления развития животноводства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 23 октября 2024 года. – Рязань : РГАТУ, 2024. – С. 63-68.

9. Сауткина, В. И. Калицивироз кошек (диагностика, лечение) / В. И. Сауткина, И. А. Римская, Е. А. Вологжанина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. – № 2(9). – С. 48-52.

10. Коррекция некоторых показателей обмена веществ у коров в период раздоя с помощью кормовой добавки / А. В. Ситчихина, Э. О. Сайтханов, К. А. Герцева, Л. В. Никулова // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 498-506.

УДК 578.834.1

*Климова К.С., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Густова П.М., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Хлопова М.А., к.в.н., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВИРУСНЫЙ ПЕРИТОНИТ КОШЕК

В наши дни всё чаще и чаще люди в качестве домашних животных выбирают представителей семейства кошачьих, так как существует множество различных пород, и каждый может найти себе любимца в зависимости от своих запросов. Одновременно с увеличением численности домашних кошек возрастает количество животных, которые погибают от различных инфекционных заболеваний. Одним из смертельных заболеваний, которое ветеринарные врачи ежедневно диагностируют и лечат в своей практике, является вирусный или инфекционный перитонит кошек (ИПК). В зарубежной литературе имеет аббревиатуру FIP (feline infectious peritonitis).

Вирус, вызывающий ИПК, является мутацией коронавируса, поражающего кишечник и являющегося причиной развития энтеритов у кошек. Мутация развивается из-за неправильной репликации нуклеотидов при размножении кишечного коронавируса, образуя из непатогенного или слабопатогенного возбудителя высокопатогенного. Такое явление может происходить спонтанно или быть индуцировано снижением резистентности организма, стрессовыми ситуациями, различными заразными и незаразными заболеваниями, беременностью. В этих случаях у животных-вирусоносителей заболевание переходит из латентного состояния в активную форму и вызывает развитие инфекционного перитонита кошек.

Возбудитель FIP относится к РНК-содержащим, полиморфный, имеет характерную оболочку в виде кольца или короны, диаметр составляет порядка 80-120 нм. По степени патогенности относится к высокопатогенным штаммам коронавируса. Уникальность вируса заключается в том, что его мишенью является иммунная система кошек, в отличие от других представителей

семейства коронавирусов, поражающих различные виды млекопитающих, птиц, земноводных [1, с. 110].

Согласно эпизоотологическим данным, заражение кишечным коронавирусом осуществляется фекально-оральным путем, через различные биологические жидкости, внутриутробно, но прямого заражения вирусом, вызывающий перитонит, на сегодняшний день не зарегистрировано. Данный факт позволяет говорить о том, что возможно совместное содержание больного и здорового животных. Устойчивость кишечного коронавируса незначительна, на него действуют губительно высокие температуры, дезинфицирующие средства, применяемые ежедневно в ветеринарной практике для обработки различных поверхностей. Наиболее часто вирусный перитонит кошек отмечают у животных в возрасте от 6-ти месяцев до 2-х лет и у пожилых питомцев. Заболевание не имеет половой и породной предрасположенности. Сезонности в возникновении и распространении инфекции не выявлено [2, с. 315].

Выделяют 2 формы клинического течения вирусного перитонита – влажная (инфузионная) и сухая, отличающиеся друг от друга по клиническому проявлению и длительности инкубационного периода (14 дней в первом случае, несколько месяцев во втором). Возможно обнаружение у кошки смешанной симптоматики, при которой одна форма переходит в другую или одновременное проявление 2-х форм.

При влажной форме наблюдается скопление фиброзного экссудата в естественных полостях тела (брюшной, грудной, перикардальной), околоуставных капсулах, у котят возможно так же в мошонке. По внешнему виду выпот почти прозрачный слегка опалесцирующий, вязкий, может иметь интенсивный или лёгкий жёлтый оттенок, примеси хлопьев и нитей фибрина. Отмечены случаи, когда у кошек скапливалось до 1 литра асцитной жидкости в брюшной полости. В ситуациях, когда экссудат скапливается в плевральной полости, у животного отмечают нарушение дыхательной функции. Чаще всего такие животные погибают в результате паралича дыхательного центра, развившегося из-за асфиксии на фоне гиперемии и отёка лёгких. Первопричиной всему этому служат некробиотические и тяжелые воспалительные процессы, протекающие в различных органах и тканях, общая интоксикация организма. Описанная форма течения встречается у 75% заболевших животных и развивается на фоне обширного системного воспаления сосудистой стенки, что приводит к повышению порозности капилляров [3, с. 250].

При сухой форме образуются хронические пиогранулемы, локализующиеся в различных органах, чаще всего паренхиматозных, но возможно и в стенке кишечника, нервной системе, органе зрения. При образовании пиогранулем в почках у животного может развиваться почечная недостаточность, сопровождающаяся своими специфическими симптомами. Как таковых внешних патогномоничных симптомов не выявляется.

Как подвид сухой формы выделяют глазную (офтальмологическую), характеризующуюся утолщением, извилистостью и перекручиванием

кровеносных сосудов, кровоснабжающих сетчатку глаза, и неврологическую - наблюдается у кошек с высокой резистентностью, сопровождается чаще симптомами поражения спинного мозга и периферических нервов, значительно реже головного мозга.

В целом при общем осмотре ветеринарные врачи отмечают у заболевших животных снижение упитанности, шерсть становится блеклой, нарушен тургор кожи, видимые слизистые оболочки приобретают анемичный или цианотичный цвет. При любой форме течения FIP происходит медленное истощение жизненных сил организма, что в конечном итоге без применения медикаментозных препаратов, всегда приводит к гибели животного.

Диагностика при ИПК должна быть всегда комплексной. Обязательно обращают внимание на данные анамнеза, результаты общего клинического и биохимического анализов крови, ультразвукового исследования органов брюшной полости, а также на диагностические тесты с кровью и выпотной жидкостью, специфические исследования [4, с. 275].

При проведении биохимического исследования сыворотки крови косвенным признаком, наталкивающим на мысль о наличии у кошки инфекционного перитонита, может служить показатель соотношения альбумина к глобулину. При коэффициенте меньше 0,4 вероятность достаточно велика, при показателе больше 0,8 - заболевание маловероятно. Также выявляют гипербилирубинемия, повышенное содержание фибриногена и белков острой фазы.

По общему клиническому анализу крови наблюдают не регенеративную анемию, снижение уровня гематокрита до 30% и ниже, повышение СОЭ, лейкоцитоз, нейтрофилию со сдвигом влево. Однако подобные изменения наблюдаются и при других хронических инфекциях и воспалительных процессах в организме, что затрудняет диагностику и дальнейшую дифференциацию.

По результатам ультразвукового обследования органов брюшной полости может быть выявлено увеличение мезентеральных лимфатических узлов и печени, утолщение стенок кишечника, скопление жидкости в полостях тела кошки.

В клинических условиях можно использовать вспомогательные диагностические экспресс-тесты, зарекомендовавшие себя и дающие высоко достоверные результаты. Йодно-агглютинационный тест в своей основе имеет неспецифическую биохимическую реакцию, заключающуюся в образовании агглютинатов (хлопья) при смешивании йодного реактива с образцом сыворотки крови или выпотной жидкости больного животного. Тест Ривалта осуществим только с экссудатом, отобранным из полостей тела больного животного. Для его выполнения в 2%-ый раствор уксусной кислоты вносится по каплям исследуемый выпот. При растворении внесённого образца, результат отрицательный, если же капля сохраняет свою конфигурацию, держится какое-то время в верхней части пробирки или опускается медленно вниз, напоминая медузу, то результат положительный. Специфическая диагностика сводится к

обнаружению возбудителя (ИФА, МФА, ПЦР). Данные реакции могут быть малоинформативными, так как кишечный коронавирус и возбудитель инфекционного перитонита не значительно различаются по генетическим и антигенным свойствам. Так же применяют методы по обнаружению антител (РНГА, МФА, ИФА).

Дифференцируют ИПК от перитонита бактериальной этиологии, для этого используют цитологическое исследование выпотной жидкости. Так же следует исключать кардиомиопатии, неинфекционные заболевания печени и опухоли.

При установлении диагноза вирусный перитонит кошек прогноз неблагоприятный. Лечение основано на симптоматической терапии и применении специфических препаратов. При экссудативной форме возможно применение пункций для механического отведения скопившейся жидкости. Из препаратов назначают мочегонные (фуросемид, верошпирон), применяют антибиотикотерапию (тилозин, амоксициллин), глюкокортикостероиды (преднизолон), витамины (С и группа В), противовирусные (тивикай), иммунные средства. Так же проводят инфузионную терапию [5, с. 50].

Сравнительно недавно для специфической терапии российскими учёными был разработан инновационный препарат Ипекон, представляющий из себя нуклеотидный ингибитор РНК-полимеразы вируса инфекционного перитонита кошек. Вводят его строго подкожно в области по бокам от позвоночного столба, избегая попадания на кожу, так как вызывает химические ожоги. Курс лечения длительный и составляет 84 дня, инъекции необходимо проводить каждые 24 часа [6, с. 260].

Очень важна профилактика, основывающаяся на хороших условиях содержания и кормления, исключении стрессов и других заразных и незаразных заболеваний, своевременная уборка лотков и проведение дезинфекции в питомниках и приютах. В некоторых странах используют назальную вакцину против вирусного перитонита кошек.

Инфекционный перитонит – крайне опасное заболевание для жизни животных, которое без применения этиотропной терапии всегда заканчивается летальным исходом. Благодаря развитию ветеринарной медицины на данный момент существуют препараты и схемы лечения, зарекомендовавшие себя в нашей стране и дающие хорошие результаты. Многие питомцы остаются живыми благодаря внимательному отношению владельцев, своевременной диагностике и высокой квалификации ветеринарных врачей.

Библиографический список

1. Захаров, В. И. Диагностика, лечение и профилактика хламидиоза у кошек в ветеринарной клинике “Зооветцентр” города Рязани / В. И. Захаров, И. А. Кондакова, В. Ю. Гречникова // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой

научно-практической конференции, Рязань, 29 октября 2020 года. – Рязань: Р, 2020. – С. 108-116.

2. Прорешина, Н. С. Отодектоз мелких животных в Рязани / Н. С. Прорешина, И. А. Кондакова // 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: Рязанский государственный агротехнологический университет, 2023. – С. 313-320.

3. Сакаев, В. А. Вирус панлейкопении кошек / В. А. Сакаев, Е. А. Вологжанина // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 29 октября 2020 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 248-253.

4. Крючкова, Н. Н. Особенности диагностики паразитарных болезней домашних кошек / Н. Н. Крючкова // 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: Рязанский государственный агротехнологический университет, 2023. – С. 272-277.

5. Сауткина, В. И. Калицивироз кошек (диагностика, лечение) / В. И. Сауткина, И. А. Римская, Е. А. Вологжанина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. – № 2(9). – С. 48-52.

6. Котова, В. А. Парвовирусный гастроэнтерит – проблема ветеринарных клиник города Рязани / В. А. Котова, Ю. В. Ломова // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года / Министерство сельского хозяйства РФ, 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. 260-266.

7. Загороднев, Ю. П. Анализ болезни фон Виллебранда у собак / Ю. П. Загороднев, И. С. Щукин // Наука и Образование. – 2024. – Т. 7, № 2.

ГЕЛЬМИНТОЗЫ ЛОШАДЕЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

Еще некоторое время назад, а точнее чуть более века, выращивание лошадей было очень важным направлением российского животноводства. В 1916 году наша страна возглавляла список стран и территорий по количеству лошадей. Тогда были развиты такие направления коневодства, как племенное, рабоче-пользовательское, продуктивное и спортивное. В настоящее время, в связи с развитием технического прогресса, население и предприятия стали все меньше нуждаться в лошадях как в рабочей силе или как в транспортном средстве. В центральной России эти тенденции имеют более широкие масштабы, в отличие от других более отдалённых регионов нашей большой страны.

По статистическим данным на 2022 год общее поголовье лошадей в стране насчитывает 1,31 млн голов. Основная часть сосредоточена в Якутии, Башкирии, на Алтае. На данных территориях лошадей все еще используют в качестве рабочей силы, получают продукцию – мясо и кумыс, активно развивается конный туризм. В центральном регионе развито в основном племенное разведение лошадей и спортивное направление. В некоторых хозяйствах и предприятиях, а также у крестьянского населения, сохраняется незначительное поголовье лошадей, которое все еще используется в рабочих целях и для выпаса сельскохозяйственных животных в летнее время. Но все больший интерес в настоящее время в коневодстве проявляется к спортивным лошадям. Так, заметно увеличение числа конноспортивных клубов и всевозможных частных конюшен на территориях областей центрального региона России [1, с. 20].

Если говорить о современных проблемах в коневодстве, актуальной остается проблема заразных болезней, а именно паразитарных болезней, и в частности, гельминтозных инвазий. Очень многозначительным является вопрос воздействия паразитов на организм лошади в любом ее возрастном периоде. Заметно механическое, токсическое, аллергенное и иммунное воздействие. Гельминты питаются за счет организма хозяина и забирают на себя большую часть питательных полезных веществ. Гельминтозы лошадей регистрируются практически всегда и повсеместно. Проявляются в виде исхудания, коликов, бессимптомного течения, иногда могут заканчиваться внезапной гибелью животных [2, с. 36].

В результате наносится вред не только организму животного, но и всей отрасли коневодства в целом, так как снижаются защитные функции организма, работоспособность, а также спортивные и племенные качества лошади. А

высокая стоимость животных и затраты на их содержание увеличивает размер экономического ущерба в случае заболевания или падежа. Поэтому вопросы своевременной диагностики гельминтозов, их лечения и профилактики также остаются актуальными при анализе заболеваемости лошадей в целом [3, с. 73].

Целью данной работы является анализ и изучение литературных данных по эпизоотологической ситуации основных гельминтозов лошадей, встречающихся как в частных подворных хозяйствах, так и на коневодческих предприятиях центрального региона России.

Распространение гельминтозов лошадей в центральной России можем изучить по сообщениям авторов-ученых, проводивших исследования по данному направлению. Так, Герке А.Н. (2007), Бундина Л.А. (2012), Акбаев В.Е. (2015), Борисова О.А. (2016) говорят о том, что наиболее часто встречающиеся паразиты у лошадей — это нематоды желудочно-кишечного тракта. Из всего объема регистрируемых паразитоценозов вышеупомянутые гельминты занимают доминирующие позиции. Также можем наблюдать паразитарные заболевания лошадей в виде моно- и микстинвазий как у взрослых животных, так и у жеребят. По анализу исследований в этом регионе можно заметить часто встречающиеся паразитарные системы параскариоза, стронгилоидозов, циагастомозов и других заболеваний. На появление данных систем может влиять особенности распространения, а также сезонность и возрастная восприимчивость [4, с. 94].

Исследования говорят о том, что животные заражаются с начала выгульного периода, так как довольно значительная часть (от 40 до 60%) личинок нематод остаются инвазионными после зимовки. И уровень заболеваемости в дальнейшем постепенно нарастает, достигая своего пика в осенние месяцы и начале зимы. При этом отмечается высокий уровень наличия на выгульных площадках личинок и яиц нематод, особенно если лошади находятся на пастбищах вместе с овцами, крупным рогатым скотом, и там, куда имеют доступ дикие косули, олени, лоси.

Если говорить о возрастной динамике заболеваемости лошадей, можем найти информацию о том, что гельминтофауна центральных и северо-западных областей страны представлена в основном такими заболеваниями, как параскаридоз — у жеребят до 2 лет регистрируется у 42%, трихонемоз — 35%. А у жеребят 2х-4х летнего возраста, наоборот, чаще встречаются трихонемы (26%), параскарисы у 10% поголовья, в 8% случаев — стронгилоидоз, у 5% — оксиуроз. У взрослых животных старше 6 лет экстенсивность инвазии стронгилоидоза регистрировали на уровне 12%, трихонемоза — 9%, оксиуроза и параскариоза на уровне 5% [5, с. 270].

Изучая данные гельминтологических проб в коневодческих хозяйствах Костромской области, видим, что параскаридоз диагностируется в 13% случаев, стронгилятоз — в 40%, оксиуроз — в 8%. При обследовании лошадей у частных фермеров картина заражения выглядела так: параскаридозом было заражено 16%, стронгилятозом — 40%, оксиурозом около 10%.

Анализируя сезонную динамику возникновения паразитозов в популяции лошадей центрального региона, данные исследовательских работ говорят, что максимум инвазий основных гельминтологических заболеваний приходится на осенний период. Например, при параскариозе экстенсивность инвазии жеребят в возрасте 3–12 месяцев достигает 100%, у взрослых лошадей – 32%. Далее к началу зимы происходит постепенное снижение заболеваемости. *Parascaris equorum* фиксируется только у 40% жеребят текущего года рождения, у взрослых животных копроовоскопическими методами в данных исследованиях заболевание выявлено не было. Далее в весенние месяцы диагностические исследования показали зараженность параскариозом на уровне 35% среди жеребят. Летом этот показатель достиг 38% у молодняка и 2% у взрослых лошадей. В частных конюшнях спортивного направления, где содержатся в основном взрослые животные, по диагностическим исследованиям свободные от яиц параскарисов. Исследования проводились в разные сезона года [6, с. 45].

Таким образом, по итогу обзора приходит понимание, что молодые животные чаще заражены кишечными нематодами, чем взрослые животные. Будем связывать этот факт с состоянием иммунной системы – отсутствием нестерильного иммунитета молодняка и физиологической уязвимостью в этот возрастной период. Поголовье животных, как правило, заражено на 70 – 100%, показатели ИИ при этом занимают также высокие значения.

Акбаев Р.М. (2015) и Борисова О.А. (2016) проводили исследования в Центральной России. Были получены следующие данные. Параскариоз среди жеребят возраста до 3 лет и у взрослых лошадей регистрировался в 46% и 22% случаев.

Астафьев Б.А. в своих исследованиях сообщает, что параскариоз встречается у лошадей всех возрастов, начиная с 2,5 месяцев и до 20 лет, и в условиях конюшни заболеваемость лошадей выше, чем на пастбище. У жеребят инвазия нарастает к концу лета, примерно до августа-сентября (80%). До февраля-марта следующего года сохраняется на одном уровне, после чего начинает снижаться, достигая минимума в июле (20%), что совпадает с возрастом жеребят от 15 до 18 мес. У взрослых лошадей инвазированность обычно снижается, достигая минимума к маю-июлю, а затем нарастает, достигая максимума к январю.

В Московской области в 2015 году Акбаев Р.М. и Воробьев Т.Ю. получили следующие результаты. Авторы отмечают, что высокая экстенсивность интенсивность инвазии лошадей нематодами п/о *Strongylida* семейства *Trichonematidae* установлена у 21 головы из 27 обследованных, что соответствует 77%. У 2х голов было обнаружено незначительное количество яйца *P. equorum*. При диагностике заболеваний с помощью соскобов с перианальных складок наличия оксиуроза у исследуемых животных не обнаружили.

По данным Герке А.Н., при анализе зараженности оксиуратами, рост заболеваемости наблюдался в весенний период, который снижался к лету, достигая своих минимальных значений.

В 2012 году на Центральном Московском ипподроме (ЦМИ), Раменском ипподроме, в конноспортивном клубе (КСК) «Белая Дача» Люберецкого района Московской области Бундиной Л.А. проводились исследования по изучению влияния вновь завозимых лошадей на распространение гельминтозов. В результате исследований была найдена закономерность, что поступление новых не обработанных против гельминтов лошадей на ипподромы и конные клубы способствует повышению зараженности лошадей параскаридами до 23%, стронгилиями до 30%. Особенно это опасно для молодняка, который более восприимчив к заражению. В конных клубах, где содержатся лошади старшего возраста (3–18 лет), зараженность увеличилась незначительно: параскаридами на 1%, стронгилиями на 4%.

Возрастные особенности эпизоотологии гельминтозов лошадей отличаются высокой степенью зараженности молодняка до двухлетнего возраста (51%), более низкими показателями экстенсивности инвазии среди животных 3х – 9ти летнего возраста – 29,8%. ЭИ у лошадей старше девятилетнего возраста – 11,3%. Также установлена заметная сезонность зараженности лошадей гельминтами в условиях Центрального региона РФ.

ЭИ лошадей наиболее высокой оказалась в осенний период при параскариозе (41%), стронгилиозах (44%). По сообщениям Шаровой И.С (2007) экстенсивность инвазии в популяции лошадей варьируется при параскариозе от 9,9% в Рязанской до 26,6% в Костромской областях, при стронгилиозах соответственно от 50,4% до 47,8%, при стронгилоидозе - от 13% до 18% [7, с. 175].

Некоторые ученые установили, что у лошадей в центральных районах Нечерноземной зоны России паразитируют такие виды нематод: *Oxyuris equi*, *Parascaris equorum*, *Setaria equina*, *Strongyloides westeri*, *Delafondia* и др.

В заключении обзора исследований, которые уже существуют, необходимо выделить такой момент, что несмотря на имеющийся исследовательский интерес ученых к вопросам эпизоотологии, своевременной диагностики и научно-обоснованного подхода к формулированию лечебно-профилактических мероприятий, в данной проблематике все еще остаются недостаточно изученными некоторые аспекты, в направлении которых можно продолжать исследования.

Поголовье лошадей очень медленными темпами, но увеличивается, появляются новые антигельминтные препараты, что дает возможность успешно профилактировать заболевания при грамотном составлении противоэпизоотических планов с учетом возрастных и сезонных особенностей, а также с учетом местности и климата. Поэтому здесь сохраняется потребность в углубленном изучении процессов заражения лошадей гельминтозами, а в дальнейшем, и их профилактике.

Современная картина требований к лекарственным антигельминтным препаратам говорит о значимости таких показателей, как высокая степень терапевтических свойств, наряду с которыми лекарства должны быть безопасны для животных в целом и быть безопасными для окружающей среды,

а также должны быть экономически доступными для приобретения не только специализированными хозяйствами, но и частными владельцами лошадей.

Библиографический список

1. Бастракова, А. А. Анализ заболеваемости животных гельминтозами / А. А. Бастракова, А. Д. Соловьев, А. П. Крюкова // Интеграция научных исследований в области современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии : Материалы Национальной студенческой науч.-практ. конф., 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. 18-24.

2. Эйметерм диклазурил, монизен и айсидивит при смешанных инвазиях молодняка животных / С. В. Енгашев [и др.] // Ветеринария. – 2012. – № 5. – С. 33-36.

3. Владимирский, П. В. Эхинококкоз. Основные моменты в развитии болезни / П. В. Владимирский, В. В. Колмакова, М. А. Хлопова // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной 75-летию факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, Рязань, 11 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ 2024. – С. 70-75.

4. Зими́на, А. О. Гельминтозы лошадей на территории Рязанской области / А. О. Зими́на, Е. А. Вологжанина // 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. 93-99.

5. Семенова, А. С. Перспективы применения УФ-излучения для дезинфекции помещений / А. С. Семенова, В. Ю. Гречникова, И. А. Кондакова // Научно-практические достижения молодых учёных как основа развития АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 29 октября 2020 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 269-274.

6. 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 / Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 44-50.

7. Малинина, В. Д. Особенности диагностики паразитов в пищевых продуктах / В. Д. Малинина, Н. Н. Крючкова // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 28 мая 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 174-175.

8. Суворова, В.Н. Эпизоотическая обстановка по инвазионным заболеваниям в Курской области / В.Н. Суворова, М.А. Паюхина // Ветеринария и кормление. – 2022. – № 1. – С. 58-60.

9. Воронкова, О. В. Распространённость гельминтозов при конюшенном содержании лошадей на территории Брянской области / О. В. Воронкова, И. И. Усачев // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. III междунар. науч.-практ. конф. - Брянск, 2024. - С. 409-412.

10 Самсонова, О. Е. Проблемы подготовки молодых ученых в аграрном образовании / О. Е. Самсонова, В. С. Сушков, С. А. Ламонов // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: материалы III Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 22 апреля 2022 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2022. – С. 324-331.

11. Гельминтофауна лошадей Рязанской области / В.А. Позолотина [и др.] // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2022. – № 23. – С. 367-370.

12. Руффулаева, С. Х. Нематодозы пищеварительного тракта крупного рогатого скота / С. Х. Руффулаева, М. А. Хлопова, Е. А. Вологжанина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2024. – № 1(20). – С. 37-42.

УДК 619

*Колчанова А.В., студент 4 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Вологжанина Е.А., к.в.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

АСКАРИДАТОЗЫ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ

На улицах различных городов обитает множество бездомных собак и кошек. Они могут представлять открытую угрозу, собираясь в стаи и нападая на других животных и даже человека. Однако с виду миролюбивое животное может таить в себе и другую угрозу – паразитов. Владелец животных важно понимать потенциальную опасность для своих питомцев, пути инвазирования (заражения) различными паразитами в условиях современных мегаполисов, а также роль домашних питомцев как источников обсеменения окружающей среды яйцами и личинками паразитических организмов.

Широкому распространению гельминтозов в окружающей среде способствует наличие у них большого количества хозяев (дефинитивных, промежуточных, дополнительных и резервуарных), хорошая сохраняемость яиц во внешней среде, мягкие климатические условия, что способствует

выживаемости инвазионного начала. Это приводит к инвазированию окружающей среды инвазионными агентами паразитарной природы. Паразиты выделяются из организма хозяина в зависимости от локализации половозрелых стадий ежедневно и в огромном количестве (с фекалиями, мочой, мокротой при отхаркивании). Гельминты отличаются высокой плодовитостью (несколько сотен яиц на 1 г фекалий ежедневно). Они попадают в воду, почву, их можно обнаружить в детских песочницах, на территории парков, скверов (там, где могут обитать собаки и кошки). Рассеиванию яиц в окружающей среде способствует также нарушение санитарных норм, когда владельцы пренебрегают правилами выгула животных и не убирают за ними или осуществляют выгул животных в неположенных местах.

Животные могут выступать и в роли механических переносчиков паразитов (яйца гельминтов находятся на шерстном покрове, лапах). При контакте с такими животными людей, у последних могут развиваться патологические процессы в организме при проникновении паразитов (зоонозы) [1, с. 23].

Яйца аскарид имеют прочную толстую оболочку желтовато-коричневого цвета. На поверхности скорлупы белковый покров. За счет мощной оболочки яйца паразита устойчивы в окружающей среде при определенных условиях до 15 лет и к некоторым дозам дезинфицирующих веществ. В сточных водах они сохраняют жизнеспособность более года. Яйца могут передаваться от одного хозяина к другому при помощи резервуарных хозяев – насекомых, грызунов. Путь передачи может быть воздушно-капельный, алиментарный. Трансплацентарный путь характерен при токсокарозе у собак (личинки передаются через плаценту щенкам). Инвазирование через молоко матери. Фекалии также содержат яйца паразита.

Одним из опасных зоонозов, передающихся человеку от собак и кошек, является токсокароз, гельминтоз (нематодоз), характеризующийся паразитированием в организме собак и кошек в половозрелой стадии в органах пищеварения (кишечник) и в организме человека в стадии личинки (развивается синдром *larva migrans* – мигрирующей личинки). Человек инвестируется при контакте с животными, употреблении продуктов питания, загрязненных экскрементами животных.

При заглатывании яиц токсокар, последние попадают в желудок и там высвобождаются личинки. Они микроскопического размера и легко проникают через стенку кишечника в кровеносные сосуды, по которым и разносятся по организму человека, оседая в различных органах и тканях своего хозяина. Наиболее неблагоприятное воздействие личинки токсокар оказывают, проникая в головной мозг или глаза. До половозрелой стадии гельминты не развиваются в организме людей, но длительное время паразитируют в личиночной стадии, нанося серьезный урон организму хозяина. Человек является биологическим тупиком при токсокарозе [2, с. 130].

Учеными были проведены исследования по доказательству роли почвы, содержащей яйца токсокар, в распространении гельминтоза среди животных, а

также инвазированию человека. В ходе проведенных опытов было установлено, что лапы животных и обувь владельцев животных после прогулок содержали яйца паразитов, так как они гуляли с животными в местах, где почвы инвазирована яйцами токсокар. Обувь людей, не имеющих собак, была свободна от яиц паразитов. Таким образом, почва выступает в роли фактора распространения токсокароза среди животных и риска инвазирования людей (заражение человека «через лапы»).

Токсокары (*Toxocara canis*, *Toxocara cati*) – это круглые черви, паразитирующие у собак, кошек, представителей семейства псовых в тонком отделе кишечника, желчных ходах печени, в поджелудочной железе.

В окружающую среду яйца выделяются в незрелом состоянии и дозревают за 1-2 недели. При заглатывании собакой или кошкой из яйца выходит микроскопическая личинка, которая проникает через кишечную стенку и мигрирует по кровеносным сосудам по организму. Путь миграции проходит через печень, сердце и легкие (аскаридный тип миграции). При отхаркивании паразит повторно попадает в кишечник, где паразит достигает половозрелой стадии за 2-3 недели.

Особенность данного паразита состоит в том, что во время миграции часть личинок нематоды переходят в мышечную ткань, сохраняются в тканях печени, сердца, легких и инкапсулируются. При наступлении беременности личинки активизируются и передаются щенкам через плаценту (внутриутробное инвазирование). Через 3 недели в тонком кишечнике щенков паразиты достигают половозрелости. Личинки в тканях суки чрезвычайно устойчивы к воздействию различных антигельминтных препаратов.

Личинки могут передаваться щенкам и через молоко (обнаруживают в молоке через несколько дней после родов и достигают пика на 8-10 день, затем их количество постепенно начинает снижаться). При таком способе инвазирования у щенков тоже происходит гепатопульмональный тип миграции.

Собаки могут заражаться не только при заглатывании яиц, но и при поедании мышечной ткани резервуарных животных (пушные звери, грызуны), содержащей активные инкапсулированные личинки паразита. Дождевые черви, тараканы также выступают в роли резервуарных хозяев и механических переносчиков.

Инвазия распространена повсеместно. Болеют в основном молодые животные в возрасте до 6 месяцев. Яйца способны сохраняться в окружающей среде продолжительное время, что способствует распространению гельминтоза.

Диагностировать инвазию можно методами гельминтоовоскопических исследований (по Фюллеборну выявляют яйца паразита).

Дегельминтизация домашних питомцев позволяет предотвратить развитие паразитов и защищает человека от инвазирования яйцами токсокар. Рекомендуется обрабатывать животных раз в три месяца, даже если они содержатся в домашних условиях без выгула. Яйца паразитов можно занести с обувью.

Для проведения дегельминтизации важно подобрать антигельминтный препарат, который воздействует на метаболические процессы паразита, разрушает клеточные мембраны. Это приводит к гибели гельминта и его эвакуации из организма хозяина. При массовом разрушении паразитов у животного возможны осложнения. Важно через две недели повторить обработку, т.к. в организме могут остаться яйца, на которые препарат не действует. И инвазия разовьется вновь. Повторная дегельминтизация позволяет устранить эти риски.

Как же защитить себя и своих животных от заражения гельминтами? Рекомендуется соблюдать правила личной гигиены, мыть руки перед едой, не употреблять сырые овощи, ягоды, фрукты в немом виде. Избегать контакта продуктов питания с переносчиками (тараканами, мухами, грызунами).

Собак и кошек, других животных необходимо дегельминтизировать. Кошек обрабатывают, начиная с трехнедельного возраста, собак – в возрасте 2-3 недель первый раз, а затем каждые 2-3 недели до достижения ими трехмесячного возраста. Глистовать домашних питомцев рекомендуется раз в 3-4 месяца.

Для выгула животных должны быть отведены специальные площадки. Исключить свободный доступ бездомных животных на территорию скверов, парков, детских площадок. Санитарное просвещение населения о возможных рисках инвазирования паразитами людей и животных.

Еще одна собачья аскарида – *Toxascaris leonina*. Для этого паразита не характерна миграция личиночных форм гепатопульмональным способом. При инвазировании яйца паразита попадают в пищеварительный тракт, где высвобождается личинка и претерпевает двукратную линьку. Спустя приблизительно месяц происходит очередная линька и формируется половозрелая особь. Таким образом, *Toxascaris leonina* в отличие от *Toxocara canis* развивается прямым путем, без гепатопульмональной миграции. У данного паразита также есть резервуарные хозяева, способствующие распространению инвазии в окружающей среде – мышевидные грызуны.

Аскариды могут паразитировать не только в организме собак или кошек, но и в организме других животных, человека, птиц. У человека регистрируют *Ascaris lumbricoides*, круглая нематода до полуметра в длину. Аскариды выделяют продукты обмена, отравляя организм хозяина. Вызывают травматизацию слизистой оболочки тонкого кишечника, возможна непроходимость (закупорка) из-за высокой интенсивности инвазии. Регистрируют расстройство пищеварения, боли в области живота, кишечника. Эти проявления характерны для половозрелых особей, паразитирующих в тонком кишечнике, как было упомянуто выше. Однако личиночная стадия паразита может быть обнаружена во внутренних органах (сердце, печень, легкие) и в головном мозге. Стадии миграции паразита сопровождаются ярким клиническим проявлением болезни со стороны нарушений работы сердца, легких, печени, головного мозга. При переходе паразитов в тонкий кишечник и

достижения ими половозрелой стадии симптомы стихают. Для гельминтозов характерно стойкое развитие аллергических реакций.

У птиц отмечают небольшую нематоду, *Ascaridia galli*, размером около 7 - 15 см в длину. Она паразитирует в пищеварительном тракте кур, индеек, уток и других птиц. Молодые цыплята болеет чаще и тяжелее, взрослая птица выступает в роли паразитоносителя. Паразит развивается прямым, не по аскариднему типу миграции.

Еще одна птичья аскарида – *Heterakis gallinarum*. Данная нематода вызывает у птиц заболевание – гетеракоз. Она селится в слепых кишках у индеек, кур, цесарок и достигает 1-2 см в длину. В окружающей среде яйца дозревают и представляют опасность для инвазирования птиц. Их можно обнаружить повсюду, где содержатся птицы: выгульные площадки, птичники. За 1-2 месяца формируются половозрелые формы гельминта. Дождевые черви – резервуарные хозяева, играют важную роль в распространении инвазии. Одноклеточные паразитические организмы, *Histomonas meleagridis*, способны сохраняться в яйцах гетеракисов продолжительное время. В этом случае наряду с гельминтозной инвазией развивается и гистомоноз (протозооз).

У свиней, лошадей, коров регистрируют миграционный аскариоз, вызываемый *Ascaris suum*, *Parascaris equorum*, *Neoascaris* (*Toxocara*) *vitilorum* соответственно. В острую фазу (период миграции личинок по организму) отмечают развитие симптоматики: аллергические реакции, поражение легких (бронхопневмонии, кашель), нервные расстройства, появление на коже сыпи, нарушение координации движений. В дальнейшем паразит переходит в кишечник [3, с. 32]. В этом случае наблюдают исхудание, снижение аппетита, нарушение работы желудочно-кишечного тракта.

Анизакидоз – инвазионное заболевание морской рыбы. В личиночной стадии может паразитировать в тканях человека, пушных зверей, плотоядных животных. Возбудителем является *Anisakis simplex*, круглый червь длиной до 1 см, относящийся к подотряду *Ascaridata*. В естественных условиях личинки (15 – 30 мм) паразитируют во внутренних органах и тканях морской и океанической рыбы (тресковые, камбаловые, сельдевые, ставридовые). Половозрелые особи локализуются в тонком кишечнике у морских млекопитающих (китообразные, ластоногие), хищных рыб и некоторых рыбоядных птиц. Для полного цикла развития паразиту необходим промежуточный хозяин – морские ракообразные (в них личинки достигают инвазионной стадии). В цикле данного паразита выделяют паратенических хозяев, т.е. потенциальных промежуточных, в тканях которых личинки не развиваются, но сохраняются (рыбы, кальмары). При поедании паратенических и промежуточных хозяев инвазируются дефинитивные.

Аскаридадозы у животных, птиц могут протекать как с выраженной симптоматикой, так и без нее. Наиболее характерно следующее клиническое проявление: плохой аппетит, снижение массы тела, угнетение, апатия, ухудшение состояния волоса (шерсти), запоры, диарея. Возможна рвота,

метеоризм, увеличение объема живота. В тяжелых случаях закупорка и даже разрыв кишечника.

Библиографический список

1. Белова, Ю. А. Популярныe паразитарныe заболевания животных / Ю. А. Белова, П. С. Шокина, В. А. Немцева // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Пенза. - 2025. - С. 23–24.
2. Николаева, Е. В. Профилактика гельминтозов у собак / Е. В. Николаева, С. В. Поносов // Сборник научных трудов по кинологии. Сборник статей. Ответственный редактор О. С. Попцова. – Пермь. - 2019. - С. 129–134.
3. Киселев, Д. В. Распространение, лечение и профилактика гельминтозов свиней на фермах / Д.В. Киселев // Современная биология: актуальные вопросы. Сер. "Научный фонд "Биолог". - 2015. - С. 32–35
4. Паюхина, М.А. Эпизоотологические особенности токсокароза плотоядных в г. Курске / М. А. Паюхина // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 73-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2024 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. – С. 188-191.
5. 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.
6. Влияние янтарной кислоты на результаты выращивания и сохранность индюшат / О. Е. Самсонова, А. Ч. Гаглов, А. Н. Негреева, А. Г. Нечепорук // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 4(22). – С. 144-148.
7. Федосова, О.А. Современная трактовка понятий "паразитизм", "природная очаговость" и значение экологических, генетических факторов в эпидемическом процессе при зоонозах (обзор и анализ проблемы) / О.А. Федосова // Вестник ИрГСХА. – 2015. – № 66. – С. 98-104.

СИНДРОМ ОСТРОГО РАСШИРЕНИЯ И ЗАВОРОТА ЖЕЛУДКА

Синдром острого расширения и заворота желудка (GDV, от англ. Gastric Dilatation–Volvulus) — это одно из наиболее опасных и стремительно развивающихся заболеваний желудочно-кишечного тракта собак [1, с. 1186; 8, с. 67]. GDV характеризуется острым перерастяжением желудка газами, жидкостью или кормами с последующим его вращением вокруг продольной оси. Вследствие этого происходит полное или частичное перекрытие входного (кардиального) и выходного (пилорического) отделов желудка [7, с. 271].

Наиболее часто заболевание встречается у собак крупных и гигантских пород, обладающих глубокой и узкой грудной клеткой. Такая анатомическая особенность способствует смещению желудка при его перенаполнении. У этих животных желудок подвешен на относительно длинных связках, что делает его более подвижным [2, с. 249].

Немаловажную роль играет и физиологические особенности: повышенная склонность к аэрофагии (проглатывание воздуха), особенности перистальтики. К группе риска относятся немецкие доги, немецкие овчарки, доберманы, ротвейлеры, сеттеры и другие крупные породы.

По данным различных авторов, частота возникновения GDV у немецких догов может достигать 40-45% в течение жизни, что делает эту породу самой уязвимой. Реже заболевание диагностируется у собак средних и мелких пород, однако в литературе описаны случаи даже у биглей и шпицев, что подтверждает возможность развития данной патологии вне зависимости от размеров животного [7, с. 229].

Кроме анатомических особенностей, большое значение имеют физиологические и поведенческие факторы. Установлено, что повышенный риск развития GDV наблюдается у собак, получающих корм один раз день и склонных к быстрому поеданию пищи.

Считается, что стресс и эмоциональная нестабильность вызывают спазм сосудов и изменение моторики желудка, что создает условия для его смещения и перекручивания [5, с. 63].

На сегодняшний день описаны две основные гипотезы развития заворота желудка у собак. Согласно классической, первично происходит дилатация желудка вследствие накопления газов, жидкости, корма, что приводит к повороту желудка. Альтернативная предполагает, что у собак первично происходит частичный заворот желудка, нарушающий отток содержимого, после чего быстро развивается его расширение [5, с. 69].

Несмотря на различия в трактовке, обе модели описывают единый патологический процесс, приводящий к острому нарушению кровообращения, ишемии стенки желудка и развитию шока [1, с. 658].

Клиническая картинка GDV у собак развивается внезапно и отличается быстрым нарастанием симптомов, что требует от врача своевременного распознавания заболевания. В большинстве случаев от появления первых признаков до тяжелого состояния проходит не более нескольких часов. Характерные симптомы связаны как с механическим расширением желудка, так и с глубокими системными нарушениями кровообращения и дыхания [2, с. 276].

На начальной стадии владелец животного может заметить незначительное беспокойство собаки: животное не находит себе места, часто меняет позу, пытается лечь и тут же встает. Появляется тревожность, учащенное дыхание и слюнотечение. Характерным и наиболее ранним проявлением является безрезультатная рвота – собака предпринимает частые рвотные движения, но содержимое не выходит. В некоторых случаях наблюдается отрыжка с выделением небольшого количества пенистой жидкости [6, с. 70].

По мере прогрессирования процесса отмечается увеличение живота в объеме, преимущественно в области левого подреберья. При пальпации стенка живота становится плотной, натянутой и болезненной. Животное нередко принимает вынужденное положение с вытянутыми передними лапами и опущенной грудью, что облегчает дыхание. Дальнейшее развитие патологии сопровождается ухудшением общего состояния. Возникает выраженная одышка, дыхание становится поверхностным, пульс частым и слабым [7, с. 59].

Слизистые оболочки постепенно бледнеют, а затем приобретают синюшный оттенок, что свидетельствует о гипоксии. Появляется тахикардия, превышающая 160 уд/мин.

Диагноз устанавливается на основе совокупности анамнестических данных, клинических симптомов и инструментальных исследований.

1. Физикальное обследование: при осмотре отмечается выраженное вздутие живота, напряженность брюшной стенки. Пульс частый и слабый, дыхание учащено. Наблюдается снижение температуры конечностей, что указывает на нарушение периферического кровообращения.

2. Инструментальное и лабораторные исследования — это основной метод подтверждения диагноза. В правой латеральной проекции хорошо визуализируется так называемый признак “двойного пузыря”, который отражает разделение газовых масс в перекрученном желудке. Также отмечается смещение пилоруса и селезенки.

Рентгенография позволяет отличить заворот желудка от простого метеоризма и других причин вздутия живота. УЗИ применяется при сомнительных случаях, когда рентгенологическая картина неясна.

Метод помогает выявить нарушение анатомического положения желудка, скопление газа и жидкости, а также оценить состояние стенки органа и кровоснабжение. После стабилизации состояния рекомендуется проведение

ЭКГ для выявления аритмий, возникающих вследствие ишемии миокарда и электролитных нарушений.

Анализ крови и биохимические показатели позволяют оценить степень системных нарушений. Часто выявляется лейкоцитоз, повышение уровня лактата, метаболический ацидоз, изменения в электролитном составе крови.

Для наглядной демонстрации патогенетических механизмов и клинических проявлений GDV приведен клинический пример из практики ветеринарной клиники, отражающий основные этапы диагностики, лечения и послеоперационного ведения пациента.

Клинический случай: заворот желудка с гастропексией у собаки. Пациент: собака, кличка – Чон, порода – среднеазиатская овчарка (алабай), кобель. Возраст: 3 года (дата рождения - 13.09.2022). Масса тела: 82 кг. Дата обращения: 12 сентября 2025 года.

Анамнез и жалобы

По словам владельца, за 1,5 часа до обращения собака начала вести себя беспокойно, издавать необычные звуки, пыталась рвать, но без результата. При осмотре владелец заметил вздутие живота, что вызвало подозрение на острое расширение желудка. Условия содержания - вольерные. Кормление - сухой корм, 1 раз в день. За день до приступа животное было активным, аппетит нормальный, корма съедено полностью. Профилактические обработки проводились 3 недели назад. Хронических заболеваний не отмечалось.

Данные первичного осмотра

Состояние животного – средней тяжести, температура тела – 39,6 градусов, пульс – повышен, дыхание учащено. Слизистые оболочки – розовые, слабо увлажненные. Живот напряжен, увеличен в объеме, при пальпации болезненный. Перкуссия выявила тимпанический звук в левой подреберной области. Сердечные тоны ясные, ритм правильный. Капиллярное наполнение – около 1 секунды. Сознание ясное, собака реагировала на команды, однако проявляла беспокойство.

Предварительный диагноз

Острое расширение желудка, подозрение на заворот (GDV). Для уточнения диагноза проведены лабораторные и инструментальные исследования. Лабораторные исследования: результаты анализов выявили норму у большинства показателей, однако были выявлены следующие отклонения в гемоконцентрации, что характерно для дегидратации GDV. Инструментальная диагностика:

рентгенография брюшной полости в правой латеральной проекции выявила признак “Двойного пузыря”, характерный для перекрута желудка. На основании совокупности клинических данных и результатов диагностики установлен окончательный диагноз: заворот желудка (окончательный), острое расширение желудка.

Ход операции: проведена лапаротомия по белой линии живота. Желудок был повернут в физиологическое положение, выполнена гастропексия. Брюшная стенка ушита.

Животное госпитализировано в ОРИТ под наблюдение, после стабилизации состояния и обработки швов была отправлена домой.

Динамика восстановления: 14.09.2025: по телефону - самочувствие удовлетворительное, аппетит появился, стул оформленный, мочеиспускание сохранено. Рвоты, одышки и отеков в области шва не отмечено.

16.09.2025: состояние стабильное, собака активна, аппетит хороший. Швы обрабатываются владельцами ежедневно. 28.09.2025: контрольный хирургический прием. Аппетит и активность сохранены, акт дефекации и дегидратация в норме.

На основании проведенного анализа клинического случая можно сделать вывод, что синдром заворота желудка у собак крупных пород представляет собой острое, быстро прогрессирующее состояние, требующее немедленного вмешательства.

Своевременная диагностика, стабилизация животного и проведение гастропексии обеспечили благоприятный исход и позволили предотвратить повторное развитие патологии.

Библиографический список

1. Фоссум, Т. У. Хирургия мелких домашних животных / Т. У. Фоссум. — М.: АквариумПринт, 2019. — 1328 с.
2. Лебедев, А. В. Общая ветеринарная хирургия / А. В. Лебедев, В. А. Лукьяновский, Б. С. Семёнов. — М.: Колос, 2000. — 488 с.
3. Мониторинг и коррекция состояния собак после оперативного устранения заворота желудка: монография / Ю. А. Ватников [и др.] – Издание исправленное, доработанное. – Москва: ЗооВетКнига, 2022. – 87 с.
4. Коновалова, В. В. Заворот (острое расширение) желудка у собак / В.В. Коновалова // Ветеринарный Петербург. — 2016. — № 1. — С. 56–59.
5. Кургузов, О. П. Заворот желудка у собак / О. П. Кургузов // Хирургия. — 1998. — № 4. — С. 62–68.
6. 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.
7. Курматова, А. В. Инородные тела желудочно-кишечного тракта / А. В. Курматова, И. М. Семенова, К. А. Иванищев // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, зоотехнии и экологии, Рязань, 20 марта 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 115-120.
8. 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.

9. 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.

10. Самсонова, О. Е. Рыбная мука в рационе поросят-отъемышей / О. Е. Самсонова, В. А. Бабушкин // Свиноводство. – 2022. – № 3. – С. 36-38

11. Расширение желудка у морских свинок: подбор диеты и лечение / Ю. В. Степанова [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. 305-309.

12. Хлопова, М. А. Иммунологический статус у телят голштинской породы / М. А. Хлопова, К. С. Баслакова, Ю. В. Степанова // 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. 282-289.

13. Коррекция некоторых показателей обмена веществ у коров в период раздоя с помощью кормовой добавки / А. В. Ситчихина, Э. О. Сайтханов, К. А. Герцева, Л. В. Никулова // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 498-506.

УДК 636:576.89

*Крючкова Н.Н., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПАЗАРИТИЧЕСКИЕ ЧЕРВИ МАНИПУЛЯТОРЫ ПОВЕДЕНИЯ

Одной из самых серьёзных угроз здоровью животных и человека сегодня в развитых и развивающихся странах являются паразиты. Паразитические отношения отличаются от других областей экологии тем, что они не только зависят от другого вида для выживания, но и в процессе этого причиняют вред хозяину [1, с. 35].

Паразиты из самых разнообразных группировок животного мира. Большинство из 80000 сильных видов паразитируют только на одном виде, некоторые имеют дополнительных хозяев, в число которых входят также и насекомые, включая тараканов, червей, муравьев и термитов, иногда пауков.

Один из центральных вопросов паразитологии заключается в том, почему паразиты созревают и размножаются в одних видовых хозяевах, а в других нет. Однако более глубокое понимание неспособности паразитов завершать свой жизненный цикл в менее подходящих хозяевах, может дать ключ к их контролю.

Паразитические черви прекрасно приспособлены к образу жизни в организме хозяина. У большинства видов гельминтов отсутствует кровеносная система (сердце, кровь, сосуды и т. д.), у ленточных червей — пищеварительная и т. д. они им просто не нужны.

Все паразитические черви являются облигатными паразитами, то есть они не могут завершить свой жизненный цикл, не проведя некоторое время на своем хозяине.

Некоторые гельминты очень специфичны к хозяину, то есть способны завершать свой жизненный цикл только на одном конкретном виде хозяина или близкородственных видах (например, *Toxocara vitullorum*, паразитирующая только на крупном рогатом скоте; *Chabertia ovina*, поражающая только овец и коз). Другие виды могут развиваться на многих различных видах хозяев (например, печеночные сосальщики *Fasciola hepatica*) [2, с. 115].

Хозяева часто заражаются множеством различных паразитов, что приводит к конкуренции за хозяев и эволюции между видами паразитов. Появляется все больше свидетельств того, что некоторые паразитические симбионты, передающиеся вертикально, могут защищать своих хозяев от дальнейшего заражения и что эта защита может быть важной причиной их сохранения в природе. Защита, скорее всего, развивается в ответ на горизонтально передаваемых паразитов, которые вызывают значительное снижение плодовитости хозяина. Таким образом, преобладание стерилизующих горизонтально передающихся паразитов, обнаруженных у членистоногих, может объяснить эволюцию защиты, наблюдаемую у их симбионтов. Также защита, скорее всего, будет развиваться в ответ на паразитов с высокой степенью передачи, которые вызывают среднюю, а не высокую вирулентность (повышенный уровень смертности при заражении). Кроме того, промежуточные уровни защиты используются для более быстрых и вирулентных паразитов, передающихся горизонтально, что позволяет предположить, что защитные симбионты могут привести к эволюции более вирулентных паразитов в природе [3, с. 254].

Вопреки широко распространенным предположениям, паразитические нематоды, которые распространяются среди мышей через пищу, не могут пассивно ждать, пока их проглотят. Эти крошечные черви могут использовать запахи мышей-хозяев в качестве подсказок, чтобы расположиться там, где у них больше шансов быть съеденными (рисунок 1).

Подобные виды нематод могут вызывать серьезные желудочно-кишечные расстройства, а также смерть у людей или домашнего скота. Было предположено, что, поскольку эти черви распространяются через пищу, они не активно ищут новых хозяев. Однако, в некоторых исследованиях, обнаружили признаки поведения, которые определяются как, «в поисках хозяина» у паразита жвачных животных *Haemonchus contortus*. Подобные особенности поведения паразитических червей наблюдались и при их взаимодействии с человеком, что говорит о наличии специфических рецепторов у них.

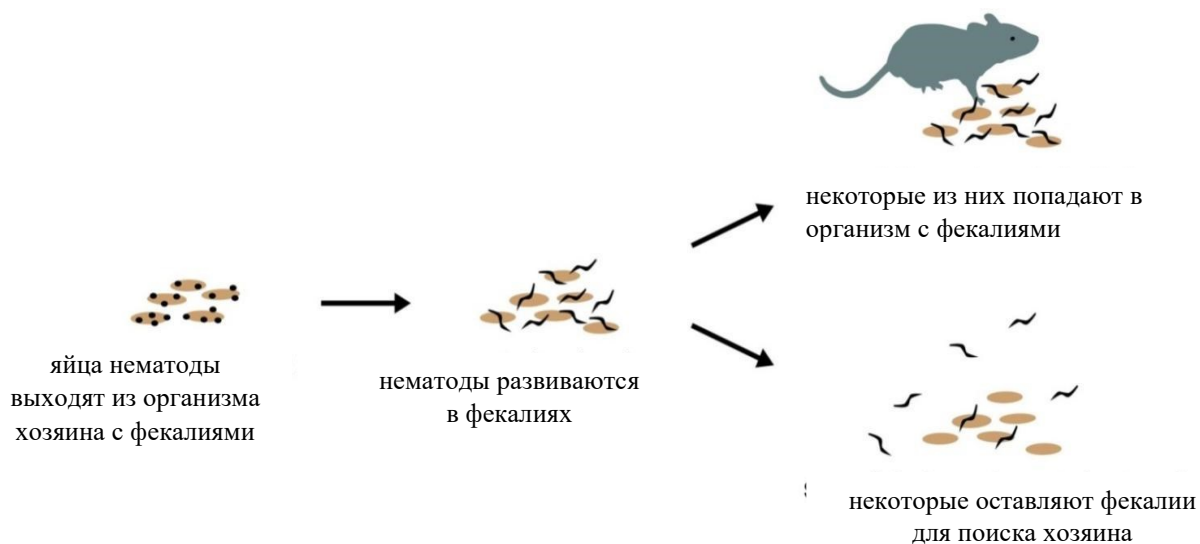


Рисунок 1 – Миграция личинок

Особенности поведения у многих круглых червей заключается в способности личинок покидать фекалии своих хозяев в поисках свежих выделений, для расширения возможности распространения в окружающей среде, и поиска новых хозяев. Данное наблюдение говорит о том, что личинки паразитических червей, имеют специальные химические рецепторы, которые дают им возможность выявлять своего специфического промежуточного или окончательного хозяина по запаху. Однако привлекает ли червя тот или иной запах или отталкивает его, зависело от того, находится ли он в данный момент в фекалиях или был удален. Эта зависимость может позволить червям, живущим на фекалиях, рассеиваться по окружающей среде в поисках новых хозяев и может побудить червей, живущих на фекалиях, мигрировать к новому хозяину или источнику фекалий.

Также обнаружено сходное поведение у вида нематод *H. contortus*, который поражает овец и коз. Выявлено, что при выращивании на фекалиях, эти черви нейтрально реагировали на углекислый газ, но при выращивании вдали от фекалий их привлекал газ. Это говорит о том, что черви мигрируют от экскрементов к новым хозяевам, выделяющим углекислый газ. Т.е. личинки *H. polygyrus*, не остаются в фекалиях бесконечно долго, как часто предполагалось, а на самом деле мигрируют и перемещаются по окружающей среде. Затем личинки перемещаются в направлении запахов хозяина, что, позволяет им расположиться рядом с ним, где они, скорее всего, будут проглочены. Возможно, и другие виды нематод проявляют сходное поведение, это в свою очередь, может помочь в разработке новых способов предотвращения заражения.

Проведенные исследования в различных странах позволили установить, что обитающие в почве паразитические черви используют свое «обоняние», особые химические рецепторы, чтобы найти подходящих хозяев для заражения. Сравнение поведения, обусловленное запахом, у разных видов круглых червей, показывает, что обонятельные предпочтения отражают специфику хозяина, а не видовое родство, что позволяет предположить, что обоняние действительно

играет важную роль в определении местоположения хозяина. Для изучения сенсорного поведения различных круглых червей ученые из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе сравнили три вида паразитов, проникающих через кожу, включая *Strongloides stercoralis*, нитевидного червя, вызывающего серьезное и распространенное заболевание стронгилоидоз, с пятью другими видами червей, ведущих разнообразный образ жизни и занимающих различные экологические ниши.

Некоторые виды, в том числе *Str. stercoralis*, обладают высокой мобильностью и активно ищут хозяев, другие поджидают проходящих мимо хозяев и демонстрируют незначительные нестимулированные движения, а некоторые используют промежуточную стратегию. Все изученные виды червей, независимо от стратегии поиска хозяина, реагируют на разные запахи. Одни запахи привлекают их, а другие отталкивают, и у каждого вида свой уникальный профиль реакции на запахи. Например, *Str. stercoralis* на своей ювенильной стадии заражения привлекает запахи человеческой кожи и пота. А *Haemonchus contortus*, который заражает крупный рогатый скот, привлекается запахами травы и коровьего дыхания, что создает идеальные условия для проникновения в пищеварительный тракт хозяина. Сравнивая эти профили, исследователи обнаружили, что наиболее схожими были профили видов с похожими хозяевами. Тот факт, что специфичность хозяина, а не родственная связь, предсказывает схожие обонятельные характеристики [4, с. 32].

Идентификация отдушек, которые привлекают или отпугивают *Str. stercoralis* и других паразитических нематод, закладывает основу для разработки целенаправленных ловушек или репеллентов, которые могут иметь положительные результаты в борьбе с нематодами. И поскольку почти все «запахи», выявленные для *Str. stercoralis*, также привлекают антропофильных комаров, что, повышает возможность разработки ловушек, которые будут эффективны и против тех, и против других [5, с. 175].

Некоторые виды нематод поражают гусениц, проникая ей в рот, кожу или анус. Попад внутрь, они выпускают тысячи светящихся бактерий (*Photorhabdus luminescens*). Вскоре гусеница погибает, а её ткани превращаются в питательный суп, которым черви и питаются. Несколько поколений червей будут жить, питаться, спариваться и умирать в одной мёртвой гусенице, прежде чем вырваться наружу, готовые снова заразить других гусениц, неся с собой бактерии.

Черви (из группы *Heterorhabditis*) и бактерии – партнёры в заражении: один проникает, другой убивает, и ни один из них не может выжить друг без друга. Но все их усилия тщетны, если хозяина тем временем съедят. В этом случае они тоже погибнут; черви не переносят путешествия по кишечнику птицы. И чтобы этого избежать, они договариваются сделать гусеницу максимально несъедобной. Они защищают её от поедания снаружи, чтобы успеть съесть изнутри.

Птицы почти никогда не едят инфицированных гусениц, но, безусловно, поедают здоровых, которые были мертвы в течение того же времени.

По мере развития инфекции гусеницы окрашиваются в красный цвет, ультрафиолетовое отражение тускнеет, и зараженные гусеницы становятся еще более заметными среди своих незараженных сородичей. В результате у птиц возникает отвращение к поеданию таких гусениц [6, с. 250].

Паразиты часто изменяют поведение и тело своих хозяев, что зачастую повышает вероятность их поедания. Сосальщики загоняют улиток на видимые листья и вытягивают пульсирующие мешочки в их усики, привлекая внимание птиц. У крыс, заражённых токсоплазмой, развивается пагубное влечение к кошачьей моче. Ракообразные, заражённые колючим червем *Polymorphus paradoxus*, проводят больше времени у поверхности воды, что делает их лёгкой добычей уток.

Существует масса интересных особенностей, причина, по которой они наиболее известны, заключается в том, что они могут влиять на поведение своих хозяев и заставлять их делать то, чего они в противном случае не стали бы делать.

Во всех этих случаях паразиты имеют сложные жизненные циклы, включающие множество хозяев. Провоцируя поведение камикадзе, он гарантирует, что его текущий хозяин (улитка, крыса или ракообразное) будет съеден следующим (птицей, кошкой или коровой). Однако черви и бактерии устроены проще. Хотя они заражают широкий спектр насекомых, их жизненный цикл включает только одного хозяина. Для них быть съеденным было бы катастрофой, и неудивительно, что они выработали стратегии, чтобы избежать этой участи.

Существует несколько сотен видов нематоморфов, пресноводных волосатиков. Их яйца вылупляются в воде, а личинки волосатиков поедаются мелкими водными хищниками, такими как личинки подёнок, которых, в свою очередь, поедают более крупные наземные хищники, такие как сверчки.

Вырастая во взрослую особь внутри хозяев, волосатики манипулируют их поведением, заставляя их прыгать в воду. Там черви выплывают из тел хозяев и ищут партнёров, сплетаясь в узел, чтобы начать новый цикл.

Существует также пять видов волосатиков, которые обитают в морской среде и паразитируют на водных существах, таких как лобстеры, но неясно, обладают ли они способностью манипулировать хозяином, — у червей нет необходимости возвращаться в воду, поскольку хозяева уже живут там.

Волосатики не представляют опасности для человека, также их присутствие в водоеме, указывает на чистоту воды в нем [7, с. 25].

Библиографический список

1. Гречникова, В. Ю. Влияние широкополосного излучения на микробную загрязненность воздуха животноводческого помещения / В. Ю. Гречникова, И. А. Кондакова // 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. 34-38.

2. Вологжанина, Е. А. К вопросу об африканской чуме свиней в условиях Рязанской области / Е. А. Вологжанина, И. П. Льгова, Н. В. Александрова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – № 2(5). – С. 111-117.

3. 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 д.т.н., профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 254-259.

4. Лобахина, А. А. Анализ ветеринарно-санитарных мероприятий, проводимых в Рязском филиале ГБУ ро “Рязанская областная ветеринарная лаборатория” / А. А. Лобахина, Ю. В. Ломова // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства, Харьков, 30–31 октября 2019 года. Том Часть 2. – Харьков: Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева, 2019. – С. 30-33.

5. Малинина, В. Д. Особенности диагностики паразитов в пищевых продуктах / В. Д. Малинина, Н. Н. Крючкова // Перспективные научные исследования высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 28 мая 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 174-175.

6. Кондакова, И. А. Люминесцентная диагностика / 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 Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 248-253.

7. Анисимова, М. А. Смешанные инвазии свиней в Рязанской области (распространение, лечение, профилактика): специальность 03.02.11 “Паразитология”: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Анисимова Марина Алексеевна. – Рязань, 2013. – 136 с.

8. Паюхина, М.А. Эпизоотологические особенности токсокароза плотоядных в г. Курске / М. А. Паюхина // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 73-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2024 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. – С. 188-191.

9. Загороднев, Ю. П. Генофонд животных и проблемы его сохранения / Ю. П. Загороднев // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: материалы XXVII Международной научно-производственной конференции, Майский, 12 апреля 2023 года. – Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2023. – С. 37-38.

*Новиков Т.М., студент 3 курса,
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Чибисов В.А., студент 3 курса,
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Пряхина О.Ю., преподаватель ФСП и ДОО
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ ПОЛЫНЬ ГОРЬКАЯ И ПРЕПАРАТОВ НА ЕГО ОСНОВЕ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ

Фитотерапия является одним из старейших, если не древнейших способов лечения людей и животных. Он направлен на стимулирование всего организма и оказание, как симптоматического, так и патогенетического воздействия. Преимущество натуральных лекарственных препаратов на основе растительного сырья заключается в том, что они действуют комплексно содержащимися в них различными веществами. Немаловажно подметить и экономическую составляющую, ведь применение лекарственных препаратов на растительной основе в ветеринарной практике обходится дешевле, чем синтетических, особенно в условиях крупных агропромышленных комплексов. И особое место среди прочих препаратов в фитотерапии занимают те, что содержат вещества, регулирующие секреторную активность желудка. Не является секретом, что слизистые ротовой полости, желудка, кишечника, и в особенности поверхности языка, снабжены множеством различных рецепторов, которые при раздражении с последующей передачей нервного импульса в нужный отдел центральной нервной системы способны порождать секреторную и двигательную реакции на корм [1, с 24; 2, с. 292-293]. Известно, что для переваривания больших кормовых масс, поедаемых травоядными, в особенности полигастричными животными, требуется и большое количество ферментов, торможение их выделения приводит к нарушениям в работе желудочно-кишечного тракта, спаду продуктивности, риску заболевания и смерти. Ряд подобных рефлексов может вызываться для лечебных терапевтических целей препаратами под названием горечи. Горечи (Amara) – это препараты, в основном растительного происхождения, обладающие выраженно горьким вкусом и применяемые для повышения аппетита и улучшения пищеварения, потому как способны увеличивать количество выделенных пищеварительных ферментов. И.П. Павлов в своих работах, в частности в лекциях «О работе главных пищеварительных желез» в опыте с кормлением собак кислыми, горькими, раздражающими продуктами, такими как перец или горчица отмечает, что при употреблении корма неприятного на вкус слюна выделяется так же обильно, как и на корм с приятным вкусом. Однако стоит отметить и другой вывод Павлова, который можно уложить в следующей фразе: «Кроме вкуса, важен вид и запах пищи», ведь только при виде кусочков мяса у подопытного животного выделялся желудочный сок.

Следовательно, в ветеринарной практике невозможно использование одних только горечей в чистом (химическом) виде. В ветеринарии используют растительное сырьё в чистом виде (трава, листья, корни), а также в виде настоев и отваров, настоек, сока, экстрактов перед или при кормлении. Растений, обладающих вышеперечисленными свойствами множество, однако наш выбор пал на полынь горькую, из-за её повсеместного распространения и свойств [3, с. 55; 4, с. 50]. Полынь горькая (*Artemisa absinthium*) относится к многолетним травянистым растениям из семейства сложноцветных Asteraceae. Вырастает до 125 см, обладает сильным, своеобразным запахом. В основании стебля располагается несколько листьев. Сами стебли прямостоячие, наверху ветвятся, с серебристым пухом. Корневая система состоит из главного корня и многих корней поменьше. Листья черешковые, стоят поочерёдно, с серебристым пухом, перисто-рассечённые три раза кверху маленькие, сидячие, перистые или тройчатые. Листья по размеру 10 см в длину и 7 см в ширину. Соцветиями у полыни горькой являются корзинки, которые находятся на концах мелких веточек. Цветки у растения жёлтые и их тяжело заметить. Плодом является семянка, достигающая длины в 1 мм. Произрастает полынь горькая около жилья, вблизи дорог, на полях и у берегов рек. Встречается растение в России в европейской её части, а также в Западной Сибири и на Южном Урале. Цветёт с июля по август, плодоносит в сентябре – октябре. В качестве сырья заготовке подлежат листья и трава полыни, которые собирают в начале цветения с помощью ножей и серпов. Высушивают на чердаках, под навесами в тени разложив слоем в 3-5 мм на бумаге периодически переворачивая для лучшей просушки и не допущения образования плесени и влажности. Также допускается применение сушилок, с нагревом сырья до 40-45 °С, до наступления ломкости частей растения. Интересен химический состав полыни горькой, он разнообразен. Трава и листья содержат сесквитерпеновые лактоны (0,15- 0,4%), которые и придают горький вкус. Среди них преобладают абсинтин (до 0,28%) и артабсин (0,04-0,16%), флавоноид артемизетин, эфирные масла, сапонины, дубильные вещества, лигнаны, органические кислоты, витамин С, каротин, макроэлементы (калий, кальций, магний), микроэлементы (марганец, цинк, медь, железо, хром, кобальт, селен). Сведения об использовании полыни, как горечи, уходят своей историей в века. Так, например, средневековый персидский врач Ибн Сина (Авиценна), живший почти тысячу лет назад, в медицинском трактате описывает свойства полыни как «улучшателя» пищеварения и средства повышающего аппетита. Относит полынь к горечам [5, с. 135; 6, с. 292].

Цель исследования: изучить методы культивирования и перспективы применения полыни горькой и препаратов на ее основе в ветеринарии.

Материалы и методы: Работа выполнена ФГБОУ ВО РГАТУ.

Задача исследования заключалась в изучении лекарственного растительного сырья, приготовления настойки методом мацерации, а также перспектив использования настойки и препаратов на основе полыни горькой в ветеринарной практике.

Результаты и обсуждение: Полынь горькая относится к ароматическим горечам, так как содержит эфирные масла и в ветеринарной практике назначается для улучшения пищеварения в виде травы, отваров, экстрактов, настоев и настоек, с кратностью назначения 2-3 раза в день. Доза травы (*Herba Absinthii*) внутрь составляет: 15-25 г лошадям; 25-50 г крупному рогатому скоту; но при чрезмерном поедании полыни, молоко у коров становится горьким с «полынным запахом»; 5-10 г мелкому рогатому скоту; 2-5 свиньям; 0,5-1 г собакам; 0,3-0,5 г птице. Настой (*Infusio de Absinthium*) изготавливают в соотношении (1:100), который используется как улучшающее пищеварение средство при болезнях, характеризующихся снижением аппетита, секреторно-моторной функции ЖКТ. Настой имеет желчегонное действие. Настой приготавливают по способу: к 10 г сухой травы добавляют стакан кипятка, настаивают 1 ч в закрытой посуде, процеживают через марлю, после доливают воды до 230 мл. Используют 1/3 стакана 3 раза в день за полчаса до кормления. Для компрессов и орошения применяют наружно, смачивая поверхности. Настой, как и отвар (*Decoctum Absinthii*), назначают также при гельминтозах мелких жвачных, например, при стронгилоидозах, трихоцефалатозах. Отвар (1:10) в дозе 3 мл/кг массы 2 раза через сутки, настой – по 4 мл/кг живой массы 2 раза в день. Настойку полыни (*Tinctura Absinthii*) готовят на 70%-ном спирте в концентрации 1:5 методом мацерации. Готовый препарат представляет собой жидкость буровато-зеленого цвета очень горького вкуса, выпускается промышленностью в полимерных или стеклянных флаконах по 25 мл с навинчиваемой крышкой, при аптечном изготовлении используют объем в 100 мл. Дозировка настойки следующая: 1-3 мл лошадям; 0,2-0,3 мл овцам и свиньям; 0,2-0,3 мл собакам. Перед применением настойку полыни разводят водой для поения в соотношении 1:5 или 1:10. По степени воздействия на организм настойка полыни согласно ГОСТ 12.1.007-76, относится к веществам малоопасным (4 класс опасности). Экстракт (*Extractum Absinthii spissum*) изготавливается в виде густой темно-бурой массы с резким ароматом полыни и характерным вкусом. Дозы: 2-10 г лошадям; 2-5 г мелкому рогатому скоту; 1-2 г свиньям; 0,2-0,5 г собакам; 0,1-0,2 г курам. Артемизитан (сухой экстракт полыни горькой) назначают в дозе 25 мг/кг массы 2 раза с интервалом в 24 часа. Лекарственные препараты на основе полыни горькой хорошо зарекомендовали себя в сфере промышленного животноводства, в особенности молочного скотоводства. Исследования о взаимосвязи применения полыни и молокоотдачи крупного рогатого скота проводились не однократно. Важность применения данного растения в ветеринарной медицине поставила вопрос о необходимости получения знаний и опыта в изготовлении настойки полыни горькой в аптечных условиях. Поэтому была сформулирована следующая цель: изучить метод изготовления препарата на основе полыни горькой, используя знания о фармакологической технологии, а также ботаники и биохимии растений. С целью изучения методов создания настойки и проведения фармакогностического анализа сырья лекарственного растения полынь горькая, использовались литературные источники в свободном доступе, а именно:

нормативно-техническая документация и Государственная Фармакопея РФ. Процесс изготовления основывался на методе мацерации (от латинского *maceratio* - вымачивание). Сперва было отобрано сырьё, подходящее под описание ФС.2.5.0033.15, взамен ГФ XI, вып. 2, ст. 44, в которой сказано, что мелкие части, кусочки растения, должны проходить просеивание сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм (рисунок 1).



Рисунок 1 – Лекарственное растительное сырьё – Полынь горькая

Цветность у стеблей допускается зеленоватая, зеленовато-серая, листьев – серебристо-серая, соцветий – желтый. В принципе, по виду сухое сырьё не очень должно сильно отличаться от свежесобранного. Запах ароматный, своеобразный – «полынный». Вкус водного извлечения «пряно-горький.» В результате получили готовый препарат – настойку полыни горькой прозрачного цвета с характерным запахом и горьким вкусом. Подробное описание и нормы, предъявляемые к продукции представлены в ФС.3.4.0006.18, взамен ГФ X ст. 685 и ФС 42-2434-93. Подлинность препарата на производстве можно проверить, используя, например, такую качественную реакцию: 10 мл препарата помещают в фарфоровую чашку, нагревают на водяной бане с испарением до 1 мл, приливают 0,2 мл аммиака раствора 10% и 0,1 г смеси кальция и талька поровну, перемешивают до получения порошкообразной массы, обрабатывают 10 мл эфира. Эфирные извлечения помещают в фарфоровую чашку, эфир отгоняют досуха. К сухому остатку прибавляют 0,5 мл серной кислоты концентрированной; должно наблюдаться красновато-коричневое окрашивание, переходящее в фиолетовое при прибавлении спирта 96% что свидетельствует о наличии в исследуемом образце гликозидов. Таким образом, метод создания препарата на основе растительного сырья полыни горькой весьма прост и доступен, что было продемонстрировано практическим опытом.

Преимущества использования сырья на основе полыни горькой заключаются не только в её обширном ареале произрастания и уникальных свойствах, как горечи, способствующей отделению пищеварительных ферментов, но и в существовании четких и многочисленных требований статей государственной фармакопеи, что способствует отбору более качественной растительной базы. Все вышеперечисленные свойства данного растения ещё раз доказывают важность фитотерапии в ветеринарной медицине.

Библиографический список

1. Ветеринарная фармакология: учебное пособие / Л. В. Никулова [и др.] – Рязань: РГАТУ, 2022. – 65 с.
2. Актуальность применения полыни в ветеринарии / К. А. Герцева, Л. В. Никулова, А. В. Ситчихина, К. В. Сапронова // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 292-296.
3. Филиппова, О. Полынь и шалфей в рационе лактирующих коров / О. Филиппова, Г. Симонов // Животноводство России. – 2020. – № 10. – С. 55-56.
4. Цветкова, А. Д. Метод мацерации изготовления настойки календулы как лекарственной формы для ветеринарии / А. Д. Цветкова, Л. В. Никулова // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 25 мая 2023 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 135-136.
5. 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.
6. Жаркова, Ю. А. Перспективы использования недревесных ресурсов леса / Ю. А. Жаркова, В. С. Алексейчиков, О. А. Антошина // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 02 апреля 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 29-33.
7. Фитоэстрогены в ветеринарии / Е.В. Ткаченко, Е.Г. Почегаета, Г.Ф. Рыжкова, Т.В. Канунникова // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Том ч.2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. – С. 266-270.
8. Маловастый, К. С. Фитотерапия в ветеринарии, традиционной и нетрадиционной медицине / К. С. Маловастый, В. Е. Ториков, И. И. Мешков. - Ростов н/Д, 2007. - 381 с.
9. Захарова, О. А. Введение инновационных методов обучения в преподавании дисциплины "Лекарственные и ядовитые растения" / О. А. Захарова, В. Ю. Асеев // Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке». - 2014. - Т. 16. - № 1. - С. 11-14.

10. Влияние полыни обыкновенной (*artemisia vulgaris*) на показатели роста в период выращивания индеек импортной породы / А. Г. Анюхина, О. Е. Самсонова, К. Н. Лобанов, В. В. Гудыменко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2023. – № 3. – С. 160-165.

11. Лесные и лесопарковые экосистемы Рязанской области / Н. П. Кузнецов, Д. В. Виноградов, Г. Н. Фадькин, С. В. Сальников. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 287 с.

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. Доклиническое токсикологическое исследование препарата "Пинсильвин" / Ю. В. Ломова, И. А. Кондакова // 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. 155-160.

14. Коррекция некоторых показателей обмена веществ у коров в период раздоя с помощью кормовой добавки / А. В. Ситчихина, Э. О. Сайтханов, К. А. Герцева, Л. В. Никулова // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 498-506.

УДК 619:615

*Петренко А.В., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Никулова Л.В., к.б.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОКСИТОЦИНА И ЭТАНОЛА В ОРГАНИЗМЕ КРЫС

В настоящее время ветеринарная фармакология изучает новые вопросы влияния лекарственных веществ на организм животных. Данные, полученные в клиническом эксперименте, особенно ценны для понимания механизмов фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств. Изучение механизмов влияния и проявления фармакологического эффекта особенно важно для создания и разработки новых методов и схем ветеринарной терапии [1, с. 65]. Нейропептид окситоцин хорошо известен своей регуляторной ролью в социальном поведении млекопитающих, а также в различных физиологических процессах. Ранние доклинические исследования показали, что

окситоцин может предотвращать развитие толерантности к седативному и атаксическому эффекту этанола у грызунов, а также модулировать тяжесть отмены этанола. Более поздние исследования показывают, что окситоцин снижает потребление алкоголя у крыс и уменьшает тяжесть отмены алкоголя и тяги к нему у зависимых людей во время детоксикации. Однако механизм, лежащий в основе этих действий, в значительной степени не охарактеризован, включая то, включает ли модуляция различных эффектов, связанных с алкоголем, рецептор OTR. Даже умеренные дозы алкоголя вызывают значительное нарушение координации движений, что в значительной степени связано с потенцированием ГАМК-ергической активности ГАМК-рецепторов, содержащих δ -субъединицу (δ -ГАМК A- рецепторы). Проведенное учеными Рокфеллеровского университета исследование демонстрирует, что окситоцин селективно ослабляет вызванные этанолом двигательные нарушения и вызванное этанолом повышение ГАМК-ергической активности ГАМК-рецепторов δ -ГАМК A-рецепторов, и что этот эффект не затрагивает окситоциновый рецептор. В частности, окситоцин (1 мкг внутривенно), введенный перед этанолом (1,5 г/кг внутривентально), ослаблял седацию и атаксию, вызванные этанолом, в локомоторном тесте «открытое поле», тесте подвешивания на проволоке и тесте на рефлекс выпрямления у самцов крыс. Глубокое и прямое взаимодействие, наблюдаемое между окситоцином и этанолом на поведенческом и клеточном уровне, может иметь значение для разработки новых терапевтических средств для лечения алкогольной интоксикации и зависимости [2, с. 423].

Цель исследования: изучить по литературным данным экспериментальные методики определения взаимодействия окситоцина и этанола в организме у крыс с целью дополнения знаний о фармакокинетике и фармакодинамике окситоцина в организме животных в рамках изучения дисциплины «Ветеринарная фармакология».

Материалы и методы: Работа выполнена ФГБОУ ВО РГАТУ. Для изучения темы использовались открытые литературные источники.

Результаты и обсуждение: По литературным данным внесинаптические δ -субъединицы, содержащие γ -аминомасляную кислоту типа A, играют важную роль в регуляции тонического торможения в центральной нервной системе. Данные субъединицы также представляют собой одну из основных мишеней этанола в ЦНС, особенно при относительно низких концентрациях этанола, и опосредуют некоторые из подкрепляющих и атаксических эффектов этанола [3, с. 344]. Кроме того, снижение экспрессии δ -субъединицы в медиальной оболочке прилежащего ядра снижает потребление алкоголя у крыс. Внутривентральное введение окситоцина (1 мкг/5 мкл) взрослым самцам крыс линии Wistar непосредственно перед внутривентральной инъекцией этанола в дозе 1,5 г/кг ослабило двигательные нарушения, наблюдаемые в тесте на подвешивание на проволоке и тесте на рефлекс выпрямления, а также уменьшило седацию и общее угнетение локомоторной активности, наблюдаемые в тесте «открытое поле». Это ослабление острых эффектов

этанол под действием окситоцина наблюдалось как через 5, так и через 35 минут после инъекции этанола в тесте «подвешивание на проволоке» и тесте на рефлекс выпрямления, а также через 10–30 минут после инъекции этанола в тесте «открытое поле». Крысы, которым вводили 1,5 г/кг этанола внутривентриально, оставались подвешенными на перевернутой платформе в течение меньшего времени, чем крысы, которым вводили плацебо в тесте на подвешивание на проволоке. Один микрограмм окситоцина при внутривентриальном введении не повлиял на производительность только в тесте на подвешивание на проволоке ($P > 0,05$), но ингибировал вызванное этанолом ухудшение производительности теста на подвешивание на проволоке как через 5, так и через 35 минут после EtOH. Крысам, которым вводили этанол, потребовалось больше времени, чтобы выпрямиться в тесте на рефлекс выпрямления. Окситоцин не влиял на производительность только в тесте на рефлекс выпрямления ($P > 0,1$), но уменьшил задержку рефлекса выпрямления, вызванную этанолом. Этанол привел к увеличению времени, проведенного неподвижно в открытом поле, по сравнению с действием плацебо. Применение окситоцина в отдельности не оказало влияния на время, проведенное в неподвижности ($P > 0,1$), но предотвратило увеличение неподвижности, вызванное этанолом [4, с. 316]. По литературным данным тест на подвешивание на проволоке является стандартным поведенческим анализом двигательных нарушений и чувствителен к дефицитам, вызванным этанолом. Он особенно полезен для оценки влияния химических веществ на мышечную силу. В начале каждого испытания крыс помещали на платформу из проволоочной сетки. Экспериментатор кратко встряхивал платформу, чтобы заставить крысу ухватиться за прутья, прежде чем платформа переворачивалась и помещалась на высоте 750 мм над коробкой для приземления, наполненной древесной стружкой, чтобы предотвратить любые травмы крысы при падении. Время, в течение которого крыса могла висеть на перевернутой платформе, регистрировалось экспериментатором. Если продолжительность достигала 60 секунд, испытание заканчивалось, и регистрировалось время 60 секунд. Крысы проходили три последовательных испытания в двух временных точках (спустя 5 и 35 минут после внутривентриальной инъекции этанола или растворителя), при этом для анализа использовалось среднее время по испытаниям в каждой временной точке. Тест на рефлекс выпрямления — широко используемый метод оценки координации движений и седации [5, с. 1348]. Крыс помещали в ванну с подстилкой из кукурузных початков, а экспериментатор укладывал их на спину. Регистрировалось время, необходимое для выпрямления (определяемое как время, необходимое для того, чтобы поставить все четыре лапы на землю после того, как экспериментатор отпустил их). Если испытуемые не могли выпрямиться в течение 60 секунд после того, как их уложили на спину, регистрировалось время 60 секунд, и животное возвращали в естественную позу. Рефлекс выпрямления оценивали сразу после последнего испытания в тесте на подвешивание на проволоке. Для анализа использовали среднее значение трех испытаний в каждой точке времени. При умеренной дозе

этанол (1,5 г/кг, внутривбрюшинно) наблюдалась задержка рефлекса выпрямления, но не полная потеря. Однако когда крысам вводили более высокую дозу этанола (3 г/кг, внутривбрюшинно). У подавляющего большинства крыс наблюдалась полная потеря рефлекса выпрямления. Крысы считались имеющими потерю рефлекса выпрямления, если они не могли выпрямиться в течение 30 секунд после того, как их перевернули на спину. Длительность потери рефлекса выпрямления также оценивалась в эксперименте с более высокой дозой этанола путем измерения того, сколько времени после введения этанола потребовалось крысам, чтобы восстановить способность выпрямляться в течение 30 секунд после переворачивания на спину. Тест открытого поля использовался для изучения общей локомоторной активности и является чувствительным к воздействию, как стимуляторов, так и депрессантов [6, с. 198]. За 3 дня до сеанса тестирования крыс индивидуально помещали на прямоугольную испытательную арену (200 мм (высота) × 400 мм (ширина) × 800 мм (длина)), сделанную из морской фанеры и окрашенную в матово-черный цвет, на 20 минут для привыкания к арене и минимизации стрессовых эффектов. В день тестирования крыс помещали на арену через 10–30 минут после внутривбрюшинной инъекции этанола или растворителя. Тестовые сеансы записывались, и видео оценивались наблюдателем, который не знал об экспериментальных условиях по времени, проведенному в неподвижности (мера седации), и времени, проведенному за грумингом. Неподвижность определялась как полная неподвижность крысы: т. е. отсутствие движений тела, головы или конечностей. Чтобы определить, специфично ли ингибирующее действие окситоцина на δ -ГАМК А Р для эффектов этанола, было проверено влияние данного нейропептида на поведенческие и рецепторные эффекты агониста ГАМК А 4,5,6,7-тетрагидроизоксазол(5,4-с) пиридин-3-ола. Данное вещество обладает высокой селективностью к δ -субъединице, но занимает другой сайт связывания с этанолом. При введении крысам агонист ГАМК А (7 мг/кг, внутривбрюшинно) вызывал значительную седацию (неподвижность) в тесте открытого поля, но эта седация не была затронута предварительной обработкой окситоцином (1 мкг, внутрикожно).

В представленном литературном обзоре сообщается о ранее не описанном взаимодействии нейропептида окситоцина и широко используемого в мире в рекреационных целях этанола. Это открытие было сделано в то время, когда существует значительный интерес к потенциалу окситоцина как терапевтического средства для различных поведенческих проблем. Сильное антагонистическое действие окситоцина на умеренные дозы этанола было очевидно в настоящем отчете, как на поведенческом, так и на клеточном уровне анализа. Таким образом, окситоцин обеспечил поразительное ослабление характерных интоксикационных эффектов инъекции умеренной дозы этанола у крыс. В то же время, окситоцин предотвратил потенцирующее действие этанола на ГАМК-зависимые токи в внесинаптических δ -субъединицах, содержащих γ -аминомасляную кислоту типа А. Напротив, окситоцин не оказал

никакого влияния ни на поведенческие нарушения, ни на эффекты 4,5,6,7-тетрагидроизоксазоло (5,4-с) пиридин-3-ола *in vitro*, который обладает аналогичными с этанолом эффектами *in vivo* и *in vitro*, но связывается с другим участком δ -субъединицы [7, с. 2059]. Более того, окситоцин не повлиял на более выраженные двигательные нарушения, вызванные гораздо более высокой дозой этанола. Этот результат можно было бы ожидать, исходя из электрофизиологических данных, поскольку высокие дозы этанола оказывают свои экстремальные атаксические эффекты преимущественно через механизм, не опосредованный внесинаптическими δ -субъединицами, содержащими γ -аминомасляную кислоту типа А.

Вывод. Таким образом, изучение взаимодействия окситоцина и этанола в организме у крыс представляет научный интерес для дополнения знаний фармакокинетики и фармадинамики лекарственного вещества для ветеринарной фармакологии.

Библиографический список

1. Ветеринарная фармакология: учебное пособие / Л. В. Никулова [и др.] – Рязань: РГАТУ, 2022. – 65 с.
2. Брин, В. Б. Физиология человека в схемах и таблицах: учебное пособие для вузов / В. Б. Брин. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 608 с.
3. Двигательные нарушения / Н. Я. Ханчар [и др.] // *Nature neuroscience*. – 2005. - №3. – С. 339-345.
4. Окситоцин предотвращает действие этанола на рецепторы ГАМК у крыс / М. Т. Боуэн [и др.] // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. – 2015. - №10. – С. 3104-3109.
5. Двигательные нарушения, вызванные алкоголем / П. Дж. Литтл, С. М. Кун, В. А. Уилсон, Х. С. Шварвельдер // *American Medical Society on Alcoholism*. – 1996. - №8. – С. 1346-1351.
6. Локомоторные эффекты открытого поля у крыс после внутрижелудочковых инъекций этанола и его метаболитов ацетальдегида и ацетата / М. Корреа [и др.] // *Brain research bulletin*. – 2003. - №62. – С. 197-202.
7. Мира, П. Молекулярная основа высокой чувствительности внесинаптических рецепторов ГАМК (A) к THIP/габоксадолу / П. Мира, М. Валлнер, Т. С. Отис // *Journal of neurophysiology*. – 2011. - №4. – С. 2057-2064.
8. Загороднев, Ю. П. Племенное дело в животноводстве / Ю. П. Загороднев. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2020. – 163 с.
9. Коррекция некоторых показателей обмена веществ у коров в период раздоя с помощью кормовой добавки / А. В. Ситчихина, Э. О. Сайтханов, К. А. Герцева, Л. В. Никулова // *Международный вестник ветеринарии*. – 2023. – № 4. – С. 498-506.

ВИРУС РИНОПНЕВМОНИИ ЛОШАДЕЙ: ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНИ

Коневодство – это отрасль животноводства, занимающаяся разведением и содержанием лошадей для получения от них различного сырья (продукции) или использования с целью туризма, отдыха, медицины и т.д. Продуктивное направление коневодства подразумевает выращивание мясного и молочного поголовья (производство кумыса), племенное направление – создание особо ценных пород (селекция), спортивное – развитие конного спорта (частные конноспортивные клубы), рабочее – вспомогательные и транспортные работы. Для успешного развития данной отрасли животноводства важно профилактировать возникновение различных заболеваний, в том числе и инфекционных.

Наиболее экономически затратным заболеванием среди лошадей является ринопневмония (вирусный аборт лошадей). Это острая вирусная контагиозная болезнь, поражающая респираторный тракт жеребят, а также репродуктивную систему у кобыл (аборты на второй половине беременности). Данную инфекцию можно выявить там, где массово развито коневодство. Экономический ущерб складывается в первую очередь от недополучения приплода. Специфических средств лечения не разработано, поэтому все усилия направляют на купирование симптомов заболевания. К сожалению, животные нередко погибают, что также приводит к экономическим потерям.

Причиной болезни является ДНК-вирус относительно крупного размера (120-200 нм) из семейства *Herpesviridae*. Выявлено 9 типов: 5 – у лошадей (вызывают вирусный аборт, латентный вирус лошадей, возбудитель катаральной экзантемы, возбудитель ринопневмонии, герпесвирус лошадей типа 5). Вирус проявляет гемагглютинирующую и гемадсорбирующую способности. Для культивирования вируса в лабораторных условиях применяют куриные эмбрионы, культуры клеток почек (лошади, жеребенка, собаки, теленка, овцы). На культурах клеток характерные поражения в виде проявления цитопатического действия. Внутри клеток – вирусные внутриядерные тельца-включения. Из лабораторных животных к вирусу чувствительны мышата-сосуны, хомячки [1, с. 232].

К вирусу ринопневмонии чувствительны лошади, ослы, мулы любой породы и в любом возрасте. Отмечено, что чистокровные животные в возрасте до года переболевают более тяжело. Болезнь регистрируют повсеместно. На территории нашей страны случаи болезни также отмечают.

В зависимости от штамма, вызвавшего заболевание, клиническая картина может быть разной. Так при возникновении инфекции, вызванной вирусом ринопневмонии первого типа, она протекает с поражениями репродуктивного аппарата животных и характеризуется массовыми абортами (до 40 – 70 % животных) на 5-11 месяце беременности (вирусный аборт лошадей). После переболевания у кобыл сохраняется иммунитет до 2 - 4 лет. Молодняк инфицируется в 1,5-2 месячном возрасте. Заражение возможно также воздушно-капельным и контактным путем.

Вирус ринопневмонии второго типа характеризует латентное течение инфекции и выделяется в окружающую среду с истечениями животного.

Пустулезное поражение половых органов отмечают при инфицировании вирусом ринопневмонии третьего типа (характерная сыпь на слизистых оболочках влагалища, пениса, препуция). Также могут поражаться слизистые оболочки верхних дыхательных путей. Пустулезные поражения постепенно переходят в язвы, а затем формируются эрозии.

Вирус ринопневмонии четвертого типа вызывает поражение респираторного тракта у лошадей, имеет антигенное родство с вирусом первого типа, вызывающего аборт. Таким образом, переболевая вирусом ринопневмонии четвертого типа у лошадей возникает устойчивость к инфицированию вирусом ринопневмонии первого типа, что позволяет профилактировать массовые аборт у животных. Данный тип вируса проявляет тропизм к клеткам дыхательной системы и при наложении секундарной микрофлоры может привести к серьезным нарушениям, вплоть до тяжелой бронхопневмонии.

Вирус ринопневмонии пятого типа вызывает фиброз легких.

При инфицировании вирусом ринопневмонии инкубационный период составляет от нескольких дней до недели. На течение инфекции оказывает влияние иммунный статус животного, возраст. Возможно развитие нервной формы болезни.

Возбудитель передается здоровым животным от больных лошадей и вирусоносителей. Вирусные частицы локализуются в клетках верхних дыхательных путей, в плодных оболочках, в матке. Заражение возможно при естественной случке лошадей. Факторами передачи болезни выступают корма, вода, предметы ухода за животными, инвентарь, оборудование, подстилка, навоз и другое (все, что может содержать вирус, попавший в объекты внешней среды с выделениями животного). Вирус может рассеиваться во внешней среде при кашле и фыркании лошадей, в небольшом количестве возбудитель выделяется с мочой. Развитию инфекции способствуют плохие условия кормления (несбалансированность рациона), гиповитаминозы, неправильное содержание лошадей, наличие гельминтозов у животных, сопутствующих инфекций.

Важно понимать, что лошади, переболевшие в скрытой форме, клинически болезнь никак не проявляют, но при этом выделяют его в окружающую среду и инфицируют здоровых животных. Таким образом,

латентно болеющие лошади выступают в роли потенциальных резервуаров инфекции, обеспечивая стационарность неблагополучного очага.

Ворота инфекции — органы дыхания. Вирус осуществляет первичную репродукцию в эпителиальных клетках слизистой оболочки носовой полости. Затем по кровеносной системе разносится по организму, в том числе проникает в матку, а далее через плацентарный барьер в плод (аборт). Вирус обнаруживают в клетках легких и бронхиальных лимфатических узлах. У больных лошадей фиксируют повышение температуры тела.

При постановке лабораторного диагноза проводят выделение вируса на культурах клеток почек (лучше эмбрионов лошади, можно использовать эмбрионов коровы, кроликов или свиней). Для этого готовят вирусосодержащий материал из органов и тканей больных животных. Материал готовят по всем правилам с обязательным добавлением антибактериальных препаратов для предупреждения контаминации материала. На один образец готовят 5–6 опытных пробирок и 4 контрольных [2, с. 24]. Вирус проявляется на культурах клеток через 3–5 дней после внесения вирусосодержащего материала в виде цитопатического действия (округление и отпадение клеток со стекла; формирование симпластов — гигантских многоядерных образований). Дополнительно культуры проверяют в реакции гемадсорбции с эритроцитами лошади (при слабом проявлении цитопатического действия). При положительном результате при микроскопировании отмечают фиксацию эритроцитов на клетках за счет общности рецептов вируса с эритроцитами и клетками (вирус выступает в роли своеобразного мостика, соединяющего эритроцит с клеткой).

Идентификация вируса осуществляется постановкой серологических реакций (реакция иммунофлуоресценции, нейтрализации, торможения гемагглютинации, иммуноферментный анализ).

Реакцию торможения гемагглютинации можно поставить с инфицированными культурами клеток в пробирках. Для этого в пробирку добавляю специфическую сыворотку, содержащую антитела к вирусу. После экспозиции (40–60 минут при 37°C) вносят эритроциты лошади и оставляют еще на 30 минут, после чего промывают раствором Хенкса или физиологическим раствором. В случае положительной реакции происходит формирование иммунного комплекса, и фиксация эритроцитов на клетках не происходит — гемадсорбция (гемагглютинация) отсутствует.

Для постановки реакции иммунофлуоресценции монослой заражают выделенным вирусом, фиксируют, промывают и добавляют специфическую флуоресцирующую сыворотку (конъюгат - сыворотка, содержащая антитела к вирусу ринопневмонии, меченная флуорохромом — флуоресцеина изотиоционат). Экспозиция 30 – 60 мин при 37°C. После промывают для удаления несвязавшегося с вирусом конъюгата. При положительной реакции в поле зрения люминесцентного микроскопа будут заметны характерные свечения зеленого цвета. Чем больше формируется иммунных комплексов, тем интенсивнее будет свечение.

Серологическими методами обнаруживают и антитела в крови больных и переболевших лошадей. Применяют ретроспективную диагностику с парными сыворотками крови. Для этого сыворотку берут дважды: в начале заболевания и в период выздоровления. Отмечают увеличение уровня антител во второй сыворотке по сравнению с первой в несколько раз. Титр антител выявляют в реакции связывания комплемента, реакции нейтрализации или иммуноферментном анализе.

Постановка полимеразной цепной реакции позволяет выявить генетический материал возбудителя в тканях от абортированных плодов, плаценты, у жеребят используют мазки со слизистых носовой полости и глотки [3, с. 38].

В качестве лечения применяют симптоматическую терапию (иммуномодуляторы, антибактериальные препараты, противовоспалительные средства).

С целью создания невосприимчивости к вирусу ринопневмонии здоровых лошадей иммунизируют. Применяют живые и инактивированные вакцины (например, живая сухая культуральная вакцина из штамма СВ/69 против ринопневмонии лошадей). Препараты создают надежный иммунитет к возбудителю через 2-3 недели после первого введения вакцины. Жеребых кобыл иммунизируют дважды: в первом и в третьем триместрах. Молодняк вакцинируют в 3-х месячном возрасте и за 3-4 недели до отъёма от матерей. Ежегодная ревакцинация позволяет поддерживать устойчивость лошадей к вирусу ринопневмонии.

К общим профилактическим мероприятиям можно отнести соблюдение ветеринарно-санитарных норм и правил в хозяйстве. Важно пополнять поголовье животными из благополучных хозяйств (в которых не регистрируют аборт). Обязательно карантинирование вновь завезенных лошадей продолжительностью не менее 30 дней.

В случае выявления абортировавших кобыл с признаками респираторного поражения их незамедлительно изолируют и устанавливают клиническое наблюдение за животными фермы (повышение температуры, поражение дыхательной системы). Абортированные плоды, подстилка, навоз, инвентарь подвергают дезинфекции в соответствии с наставлениями. В случае установления неблагополучия на хозяйство накладывают ограничения, которые можно снять лишь спустя два месяца после последнего случая аборта или после благополучной выжеребки.

Библиографический список

1. Николаева, О. Н. Ринопневмония лошадей: распространение, лечение и профилактика / О. Н. Николаева, Е. А. Саландина // Российский электронный научный журнал. - 2024. - № 4 (54). - С. 232–242.

2. Нургазиев, Р.З. Изучение культуральных свойств вируса ринопневмонии лошадей / Р. З. Нургазиев, А. Т. Биримкулова, А. К. Усубалиев // Вестник Пространство ученых в мире. - 2018. - № 1. - С. 24–25.

3. Алексеенкова, С. В. Диагностика вирусных болезней лошадей методом ПЦР / С. В. Алексеенкова, Г. К. Юров, К. П. Юров // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. - 2011. - № 3. - С. 37–39.

4. Самсонова, О. Е. Электронные инновации для агропромышленного комплекса / О. Е. Самсонова // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы VI Международной научно-практической конференции, Красноярск, 19–20 мая 2022 года. – Красноярск: ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2022. – С. 532-535.

5. 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 / Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 44-50.

6. 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.

УДК 619:615:322

*Родин И.Д., студент 3 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА CLOSTRIDIUM BUTYRICUM НА ПРИРОСТЫ ЖИВОЙ МАССЫ ТЕЛЯТ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Введение. Выращивание здоровых телят является одной из ключевых задач современного животноводства. На плечи специалистов ложится большая ответственность, ведь животные появляются на свет слабрезистентными, а доля падежа молодняка от заболеваний остается на приличном уровне. Именно на начальных этапах развития теленка закладывается фундамент его здоровья, который в будущем позволит по максимуму раскрыть генетический потенциал животного.

В настоящее время для поддержания здоровья желудочно-кишечного тракта животного в корма активно добавляют пробиотики. Все большее количество исследований указывает на то, что введение соответствующих доз пробиотических добавок на ранних стадиях развития жвачных дает множество

преимуществ [1, с. 19; 2, с. 45; 3, с. 41]. Цель применения пробиотических добавок — нормализация кишечного микробиома. Данный процесс способствует усилению иммунного ответа и снижает риск негативного воздействия энтеропатогенных микроорганизмов [4, с. 60]. Было выявлено, что добавление в корм пробиотика *Lactobacillus acidophilus* ведет к увеличению среднесуточных приростов телят и к снижению риска развития диареи [5, с. 196]. Для молодняка сельскохозяйственных животных пробиотики могут стать ключевым инструментом в поддержании нормальной функции пищеварительного аппарата. Они не просто снижают риски развития диареи, но и комплексно оздоравливают желудочно-кишечный тракт, что способствует улучшению консистенции кала. Благодаря оптимизации микробиоты, эти добавки напрямую влияют на метаболизм, обеспечивая более полное усвоение питательных веществ, что приводит к значительным прибавкам в росте и к улучшению конверсии корма. Особую ценность пробиотики приобретают в критические периоды жизни животного, например, во время стресса или при повышенной микробной нагрузке, поскольку они выступают надежным щитом для телят.

Грамположительные анаэробные бактерии *Clostridium butyricum* обладают высокой устойчивостью к кислой среде, способны выживать на средах, содержащих большое количество желчных солей, сохраняют жизнеспособность при высоких температурах [6, с. 797]. Они вырабатывают масляную кислоту, образуют споры и обитают в кишечнике здоровых животных и человека. Зарубежные исследования указывают на то, что *Clostridium butyricum* могут улучшать показатели роста и здоровья сельскохозяйственных животных и птицы за счет активации и увеличения активности пищеварительных ферментов посредством выработки масляной кислоты [7, с. 13; 8, с. 5]. Кроме того, бутират модулирует микробную среду и стимулирует иммунные факторы для предотвращения негативного действия патогенов, играя решающую роль в поддержании иммунной функции кишечника. Добавление *Clostridium butyricum* в рационы жвачных может приводить к улучшению усвояемости нейтрально-детергентной клетчатки, сырого протеина. Кроме того, в крови таких животных наблюдалось повышение содержания гормона роста, а в рубце — увеличение концентрации изовалериановой кислоты.

Цель. Оценить эффективность применения пробиотика *Clostridium butyricum* и его способность влиять на показатели живой массы телок голштинской породы.

Материалы и методы. Объектом исследования были телки голштинской породы. Объем выборки составил 16 особей (вес при рождении $42,14 \pm 2,5$ кг). Сразу после рождения телки были помещены в типовые индивидуальные домики, в которых поддерживались оптимальные условия микроклимата, каждые 24 часа менялась подстилка [9, с. 231; 10, с. 65]. На рисунке 1 изображен способ содержания животных, участвующих в эксперименте.



Рисунок 1 – Содержание телок голштинской породы, участвующих в эксперименте

Животные были поровну распределены на две группы: контрольную и экспериментальную. Группам была назначена конкретная диета:

1) Группа «К» – контрольная группа, которая получала только основную диету;

2) Группа «СВ» – экспериментальная группа, которая получала основную диету и добавку в виде пробиотика (*Clostridium butyricum* 2×10^7 КОЕ/сут).

Перед началом эксперимента животные были взвешены при помощи платформенных весов. Исследование длилось 56 дней. Схема кормления представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема кормления телок во время эксперимента

Группа «К»	Группа «СВ»
Молозиво	
Использовали молозиво только высокого качества: Первые 4 часа после рождения – 4 л/гол.; Через 12 часов после рождения – 2 л/гол.; Через 24 часа после рождения – 3 л/гол.	
Заменитель цельного молока (ЗЦМ)	
Начинали давать после окончания выпойки молозивом, т.е. со 2-го дня после рождения. Кормление осуществляли 2 раза в сутки (06:00 и 16:00) по следующей схеме: 2-14 день – 4 л/сут.; 15-42 день – 9 л/сут.; 43-56 день – 6 л/сут.	

Продолжение табл. 1

Стартерный комбикорм + луговое сено	
Начинали давать с 14 дня эксперимента, доступ предоставляли ad libitum после утреннего кормления ЗЦМ	
Получали только основную диету	Clostridium butyricum вносили распылением на небольшую порцию стартерного комбикорма. Эту порцию скармливали первой для обеспечения полного потребления пробиотика. Доступ к остальному корму предоставляли только после того, как была съедена начальная порция
Чистая вода	
Доступ в течение всего эксперимента ad libitum	

Питательность ЗЦМ, стартерного комбикорма и лугового сена представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Питательность заменителя цельного молока, комбикорма и сена

Показатель	ЗЦМ	Комбикорм	Сено
СВ	91,85	90,07	97,79
СП	22,39	20,18	8,48
ЭЭ	15,62	3,96	8,04
Зола	7,94	7,89	6,04
НДК	-	29,18	40,76
КДК	-	10,38	39,12

Обозначения: СВ – сухое вещество, СП – сырой протеин, ЭЭ – эфирный экстракт, НДК – нейтрально-детергентная клетчатка, КДК – кислотно-детергентная клетчатка

Измерение живой массы (ЖМ) телок производились каждые 4 недели перед утренним кормлением с помощью электронных платформенных весов.

Результаты. Добавление в рацион телок голштинской породы пробиотика Clostridium butyricum поспособствовало увеличению среднесуточного прироста на 7%, что привело к увеличению ЖМ животных на 4,3% к концу эксперимента. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние пробиотика Clostridium butyricum на прирост живой массы телок голштинской породы

Показатель	Группа «К»	Группа «СВ»
Число животных	8	8
ЖМ (кг)		
0 неделя (начало эксперимента)	42,53	43,29
4 неделя	62,13	64,28
8 неделя (конец эксперимента)	81,73	85,23
Абсолютный прирост	39,2	41,94
Среднесуточный прирост (кг/сут)		
В среднем	0,705	0,754

Исходная масса животных в группах «К» и «СВ» значительно не различалась ($p > 0,05$), что свидетельствует о том, что этот показатель не оказывал влияние на конечный результат.

Обсуждение результатов. Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что использование пробиотика *Clostridium butyricum* в качестве добавки к основному рациону телят голштинской породы способствует значительному увеличению среднесуточного прироста. Прибавка в весе у группы «СВ» объясняется благоприятным действием пробиотика на пищеварительный аппарат телок, ведь масляная кислота является важным энергетическим субстратом для многих симбиотических бактерий и эпителиальных клеток кишечника. *Clostridium butyricum* также способен оказывать конкуренцию патогенным и условно-патогенным микроорганизмам, что снижает риск развития расстройств пищеварения. Кроме того, добавление *C. butyricum* способствует увеличению относительного количества видов, продуцирующих бутират, и повышению его концентрации в кишечнике. Это сопровождается снижением количества патогенных микроорганизмов, например, энтеротоксигенных штаммов *Escherichia coli*, усилением антиоксидантной защиты и улучшением иммунной функции, что в совокупности приводит к улучшению показателей роста телят.

Вывод. Добавление пробиотика *Clostridium butyricum* в рацион телок голштинской породы положительно повлияло на среднесуточные приросты и поспособствовало увеличению живой массы животных.

Библиографический список

1. Мурленков, Н. В. Эффективность добавок на основе сорбентов в технологии выращивания молочных телят / Н. В. Мурленков // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1 (112). – С. 15-20.
2. Чудопал, А. В. Продуктивность и затраты энергии у молодняка крупного рогатого скота при скармливании пробиотической добавки «Проваген концентрат» / А. В. Чудопал, Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина // Вестник Брянской ГСХА. – 2025. – № 1(107). – С. 41-45.
3. Изучение влияния дрожжевого пробиотика Nanobiotic ТМ на гематологические и биохимические показатели крови телят красно-пестрой породы / Э. В. Родина [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 11 (149). – С. 1-42.
4. Влияние пробиотиков в рационах молодняка крупного рогатого скота на биологические и хозяйственные особенности / Ю. В. Матросов [и др.] // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. – 2024. – № 4 (46). – С. 55–63.
5. 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.

6. Biochemical kinetics of fermentative hydrogen production by *Clostridium butyricum* W5 / X. Wang, C. P. Saint, B. Jin [et al.] // International Journal of Hydrogen Energy. — 2009. — Vol. 34, Iss. 2. — P. 791-798.

7. *Clostridium butyricum* alleviates LPS-induced acute immune stress in goats by regulating bacterial communities and blood metabolites / C. Zhang, T. Hou, J. Wang [et al.] // Frontiers in Immunology. — 2023. — Vol. 14. — Art. 1099186.

8. Modulation of the intestinal microbiota by the early intervention with *Clostridium butyricum* in Muscovy ducks / X. Xiao, Z. Fu, N. Li [et al.] // Antibiotics. — 2021. — Vol. 10, Iss. 7. — Art. 826

9. Зоогигиена : учебник / И. И. Кочиш, Н. С. Калюжный, Л. А. Волчкова, В. В. Нестеров. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с.

10. Ветеринарная фармакология: учебное пособие / Л. В. Никулова [и др.] — Рязань: РГАТУ, 2022. — 65 с.

11. Состояние и тенденции производства молока в регионе / О. В. Соколов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 7. - С. 181-187.

12. Родин, И. Д. Влияние различных комбинаций гранулированных антибактериальных добавок на показатели роста и частоту диареи у телят голштинской породы / И. Д. Родин, В. А. Позолотина, Г. Н. Глотова // Научно-инновационные направления развития животноводства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 23 октября 2024 года. – Рязань : РГАТУ, 2024. – С. 174-180.

13. Обеспеченность кормами в Рязанской области / К. Д. Сазонкин [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань, 2024. – С. 294-298.

14. Самсонова, О. Е. Влияние техники выпаивания молозива на формирование колострального иммунитета у телят / О. Е. Самсонова, К. Н. Лобанов // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36, № 12. – С. 45-49.

15. Кречетова, И.М. Состояние и пути совершенствования учета затрат по выращиванию молодняка крупного рогатого скота в ООО "РАССВЕТ-1" Шацкого района Рязанской области / И.М. Кречетова, О.А. Ваулина // Российская экономика: от кризиса к модернизации: Материалы межвузовской студенческой науч.-практ. конференции. - Рязань: РГАТУ, 2016. - С. 11-15.

16. Влияние пробиотика *lactobacillus acidophilus*, пребиотика аннанолигосахаридов 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. Рязань, 20 марта 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 193-199.

17. Бочкова, И. В. Влияние настоя плодов ирги обыкновенной на прирост живой массы кроликов и массометрические показатели внутренних органов / И. В. Бочкова // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции, Рязань, 18 мая 2016 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: РГАТУ, 2016. – С. 45-49.

18. Хлопова, М. А. Иммунологический статус у телят голштинской породы / М. А. Хлопова, К. С. Баслакова, Ю. В. Степанова // 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. 282-289.

19. Коррекция некоторых показателей обмена веществ у коров в период раздоя с помощью кормовой добавки / А. В. Ситчихина, Э. О. Сайтханов, К. А. Герцева, Л. В. Никулова // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 498-506.

УДК 636.09:636.084.1:636.2

*Самукова А.Д., аспирант 1 года обучения
по научной специальности*

*1.5.5. Физиология человека и животных,
Каширина Л.Г., д.б.н., профессор
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОЗИВА, КАК ФАКТОРА МЕСТНОЙ ЗАЩИТЫ, НА ФОРМИРОВАНИЕ ИММУНИТЕТА У ТЕЛЯТ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Вопрос о сохранности новорожденных телят в условиях промышленных животноводческих комплексов всегда существовал и остается актуальным. Для повышения выживаемости молодняка в период раннего неогенеза необходимо стимулировать приобретение им факторов естественной резистентности, т. е. как активного, так и пассивного видов иммунитета. Почему появляется необходимость возможно раннего формирования иммунитета? Изначально плод находится в стерильных условиях – в матке, где у него нет почти никакой возможности приобрести факторы специфической защиты (иммуноглобулины или антитела). После появления на свет на новорожденного начинают воздействовать множество негативных факторов (микроорганизмы, гельминты, перепады температур и другие параметры микроклимата), многие из которых

при нормальных условиях не являются патогенными, но для организма с несовершенными механизмами гомеостаза они могут оказаться смертельными. Поэтому именно защитным белкам молозива принадлежит важная роль в создании устойчивости новорожденных к вредным факторам окружающей среды [1, с. 35].

Цель – определить влияние качественных и количественных показателей молозива на формирование иммунитета телят.

Задачи:

- изучить состав молозива и выделить его компоненты, предполагающие развитие общей и местной резистентности организма телят молозивного периода.

Передача пассивного иммунитета от матери к теленку происходит через молозиво. До его приема у новорожденного отмечается низкое содержание общего белка, иммуноглобулинов, лейкоцитов, а с его выпойкой значительно возрастает к концу первых суток. Основные иммуноглобулины молозива – это классы G, M и A, в общей своей массе определяющие до 70-80% белковой фракции. И если IgG в основном обеспечивает общую резистентность, то иммуноглобулины класса M и A – местную. IgM обеспечивает связывание комплемента, агглютинацию, лизис патогенов в кишечнике до тех пор, пока в крови не будет достаточного количества IgG [2, с. 34]. В то же время IgA всегда являлся естественным фактором местной защиты, а в желудочно-кишечном тракте новорожденного он не подвержен разрушительному влиянию пищеварительных соков; его роль сводится к локализации вирусов, он препятствует закреплению микроорганизмов на слизистой оболочке желудка и кишечника, нейтрализует их токсины и стимулирует фагоцитоз.

Некоторые научные работы подтверждают, что до первого кормления у новорожденных отсутствуют иммуноглобулины фракций G, M и A, и в первые сутки их количество может возрасти до 1,14 г% [3, с. 51]. Однако на 3-5-е сутки жизни теленка иммуноглобулины падают с 1,4 г% ($\pm 0,06$) до 1,2 г% ($\pm 0,04$), что связано со снижением проницаемости слизистой кишечника для глобулинов и еще недостаточной выработкой собственных антител [3, с. 51]. Надо отметить и то, что способность новорожденного усваивать IgG начинает постепенно снижаться через 4-6 часов и прекращается через 24 часа после рождения при одновременном снижении концентрации IgG в молозиве на 3,7% в течение каждого последующего часа после отела [4, с. 4]. В то же время отмечается положительная корреляция уровней IL-1 β (противовоспалительный цитокин) и TNF- α (противовоспалительный цитокин, способствующий укреплению противогрибкового и вирусного иммунитета) в молозиве с таковыми сыворотки крови у телят в течение первых одной и двух недель жизни соответственно [5, с. 273].

Частая причина иммунологической недостаточности у телят – низкая иммунобиологическая полноценность молозива вследствие нарушения качества молозива или технологии его хранения, выпойки, что приводит к его несоответствующему усвоению в организме теленка. И в первую очередь при

этом страдает функция желудочно-кишечного тракта, что приводит к мальабсорбции и мальдигестии, синдрому диареи и обезвоживанию, образуя патологический круг с последующими осложнениями и появлением новых заболеваний. Поэтому перед выпойкой молозива теленку обязательно нужно проверить его качество. В условиях промышленного скотоводства непосредственно перед выпойкой или отправкой на хранение обычно проверяют следующие параметры качества молозива:

1. Плотность молозива обусловлена содержанием сухого вещества, немалую часть которого составляют белки, в том числе иммунные.

У молозива хорошего качества она должна быть не менее 1,050 г/см³, при плотности менее 1,040 г/см³ молозиво считается непригодным для питания телят неонатального периода жизни.

2. Следующий очень важный параметр – определение содержания иммуноглобулинов, в основном фракции G. Хорошее молозиво содержит IgG не менее 50 г/л или по Бриксу – 22% [5, с. 274; 6, с. 423], что соответствует стандартам молозива для первой выпойки. Содержание антител может зависеть от кормления, возраста, породы, вакцинального статуса, перенесенных заболеваний.

3. Общая бактериальная обсемененность и бактерии группы кишечной палочки (не более 50 тысяч КОЕ/мл и 5 тысяч КОЕ/мл соответственно), ее определяют косвенно с помощью калифорнийского мастит – теста, который только позволит обнаружить превышение соматических тел (СК) в секрете молочной железы при ее воспалении [5, с. 272; 6, с. 422].

4. Химико-физический состав молозива: содержание жира, белка, сухого вещества, лактозы, активную кислотность, дополнительно более точно можно исследовать с помощью простых автоматизированных измерительных приборов, типа «Лактан 700» или «Клевер-2». Неслучайно нужно контролировать данные показатели, поскольку, например, изменение химического состава молозива – повышение его кислотности способствует развитию алиментарной диспепсии.

В целом же качественному молозиву первого дня присущи следующие показатели: массовая доля сухого вещества, жира и общего белка не менее 19%, 4,5%, 12% соответственно, кислотность не более 60 °Т. Однако эти показатели не постоянны, так, согласно некоторым исследованиям, наибольшее количество сухого вещества наблюдается через 0,5 часа после отела (26,58%), через 4 часа – 16,62%, а еще спустя 72 часа падает до 13,25%. Молозивные белки также подвержены значительным колебаниям при максимальном их содержании в течение 1-го часа после отела – до 15,16% [3, с. 52]. Также отмечалось, что у больных маститом коров в молозиве первого удоя концентрация иммуноглобулинов и сывороточного альбумина выше на 11,2 г/л и 1,49 г/л, при снижении лактозы на 15,8 г/л по сравнению со здоровыми [4, с. 6].

Кроме всех известных как иммунопротективные, сывороточных белков, немалую долю сухого вещества молозива составляет казеин (в среднем до 2,5-3,4%). Он обладает большим количеством биоактивных функций:

иммунорегуляторная и антибактериальная (активизация защитных механизмов за счет стимулирования миелопоэза при бактериальных инфекциях), также противовоспалительная [5, с. 274].

Сахариды в молозиве, основным из которых является лактоза (в среднем 2,5%), и олигосахариды (1 г/л), служат субстратом для кисломолочных бактерий и предотвращают адгезию патогенов к эпителиальным клеткам в кишечнике [7, с. 99].

В молозиво входят и антимикробные факторы, такие как лактоферрин (в количестве 1,5-5 мг/мл), лактопероксидаза и лизоцим. Большое количество рецепторов к лактоферрину содержится в кишечнике, где возможно проявление его антибиотической активности за счет образования им хелатных соединений железа, необходимого бактериям; также он препятствует репликации многих вирусов, обладая противовирусной способностью [7, с. 101].

Относительно же способности молозива передавать теленку элементы клеточного иммунитета. Некоторые авторы утверждают, что вероятно не только местная защита в желудочно-кишечном тракте за счет лейкоцитов молозива, но и их проникновение в кровеносную систему, обеспечивая неспецифическую резистентность организма. Так, в молозиве первого удоя может быть СК равное 28,32-37,76 тыс/мкл. В основном это лейкоциты (на 100 лейкоцитов около 15-30 эпителиальных клеток), которых в первые несколько дней послеотельного периода в 4 раза больше в молозиве, чем в крови коровы. В их составе: до 60-80% – преимущественно сегментоядерные нейтрофилы, 20-30% составляют лимфоциты и 8% – моноцитоподобные клетки [3, с. 52]. После выпаивания молозива у новорожденного в лимфоидной ткани кишечника происходит увеличение в среднем на 70-72% количества Т-лимфоцитов [8, с. 162]. В крови телят до приема молозива количество белых кровяных телец содержится порядка 4-5 тыс/мкл, через сутки они увеличиваются до 6-6,5 тыс/мкл. Проведенные опыты на мышцах-сосудах показали, что лейкоциты матери способны проникать не только в кровь новорожденных, всасываясь из молозива через слизистую кишечника, но и локализоваться в костном мозге, что закладывает фундамент становления собственного клеточного и гуморального иммунитета [9, с. 355]. Выявлена взаимосвязь, согласно которой у телят от коров, чье молозиво содержало менее 26 тыс/мкл. лейкоцитов в первые сутки после отела, чаще болели диспепсией, чем телята от коров с таковыми показателями более 30 тыс/мкл. В дальнейшем в течение 3-9-х суток после отела содержание лейкоцитов в молозиве падает, а к 2-3-м неделям их уже менее 1 млн/мкл [1, с. 36]. Однако следует заметить, что возрастание СК может быть клиническим проявлением мастита. К примеру, при микроскопическом исследовании мазков молозива в одном поле зрения у коров с серозным маститом было примерно 7,2-8,2 эпителиальные клетки против 4,8-5,8 у здоровых, нейтрофилов – 2,5 против 1,3, лимфоцитов – 3,2 к 2,7, моноцитов – 0,5 к 0,5 и микробных клеток 24,4-26,2 к 0,0 у здоровых [10, с. 77]. Следовательно, необходим не только экспресс-тест на соматические клетки, но микроскопия мазка молозива с целью определения генеза увеличения

количества соматических тел и обнаружения бактерий.

Защитные свойства молозива обусловлены не только содержанием иммуноглобулинов, но большим комплексом иных его иммуномодулирующих составляющих таких как, белки острой фазы, противовоспалительные цитокины, лейкоциты, лактоферрин, лизоцим и пр., а также аминокислоты (валин, глутамат и лейцин), способствующие всасыванию компонентов молозива в кишечнике теленка [5, с. 276]. Наибольшее количество факторов (биологически активные вещества, факторы роста, белки, жиры, гормоны), оказывающих стимуляцию, прежде всего иммунной системы новорожденного содержится в молочной железе коровы в течение первых 6 ч после отела [7, с. 104].

Правильное кормление телят биологически полноценным молозивом обеспечивает профилактику инфекционных заболеваний, например, его бактерицидное действие выявлено относительно условно-патогенных и патогенных возбудителей инфекций, таких как *Helicobacter pylori*, *Candida albicans*, несколько типов стрептококков, *Salmonella* sp., *Clostridium difficile*, *Shigella* spp., *Campylobacter* spp. и пр., поражающие желудочно-кишечный тракт. Выявлены также противовоспалительные свойства молозива, вкуче с его регуляторной функцией, способствующей восстановлению нормальной проницаемости кишечного барьера, регенераторным эффектом при повреждении слизистой кишечника [4, с. 6; 7, с. 107].

Все вышеупомянутые факторы, объясняющие необходимость возможно раннего выпаивания качественного молозива первого удоя, причем именно от матери, теленку в количестве 10% от массы или в среднем 4 литра в первые 0,5-1 часа после рождения для получения максимального количества иммунобиологических компонентов и создания эффективной, как общей, так и местной резистентности, подтверждаются многочисленными научными работами и исследованиями.

Библиографический список

1. Позов, С. А. Влияние качества молозива на развитие диспепсии у телят / С. А. Позов, В. А. Порублев, Н. Е. Орлова // Ветеринарный врач. – 2018. – № 1. – С. 34-37.
2. Колостральный иммунитет и неспецифическая резистентность телят после применения Синэстрола-2 % и Ронколейкина их коровам-матерям / Г. А. Курченко [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 2. – С. 29-37.
3. Курченко, Г. А. Влияние пробиотиков на молозиво и клиническое состояние новорожденных телят при терапии мастита у коров / Г. А. Курченко, О. Б. Павленко // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2015. – № 2. – С. 51-53.
4. Calf health from birth to weaning. General aspects of disease prevention / Lorenz I. [et al] // Irish veterinary journal. – 2011. – № 1. – С. 1-8.
5. Кулаков, В. В. Опыт лечения простой диспепсии и профилактики

развития токсической формы при применении в схеме противомикробных препаратов / В. В. Кулаков, К. А. Герцева // 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. 272-277.

6. Case Study: Effects Of Colostrum Ingestion on Lactational Performance / S. N. Faber [et al] // The Professional Animal Scientist. –2005. – С. 420-425.

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

8. Передача антител от матери к плоду – биологическая закономерность сохранения потомства в инфицированной среде / О. П. Сакидибиров, М. М. Ахмедов, Г. А. Джабарова, М. О. Баратов // Известия Дагестанского ГАУ. – 2024. – № 21. – С. 160-164.

9. Сергеева, А. Р. Значение лейкоцитов для новорожденных в молозивный период/ А. Р. Сергеева // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны. – 2022. – С. 354-355.

10. Касумов, М. К. Оценка клеточного состава мазков молозива коров / М. К. Касумов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 4. – С. 75-77.

11. Останкова, Е.А. Аспекты диагностических исследований телят при бронхитах / Е.А. Останкова, А.В. Бледнова // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: Материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. – С. 281-286.

12. Лебедько, Е. Я. Молозиво. Colostrum. Колострум: монография / Е. Я. Лебедько. - Брянск, 2014. - 148 с.

13. Энергоэффективные направления обезвоживания термолабильных биообъектов / Н. М. Некрылов, Т. И. Некрылова, А. С. Шахов, И. А. Глотова // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности : материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию ВГАУ и 20-летию образования факультета технологии и товароведения, Воронеж, 24–26 апреля 2013 года / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет технологии и товароведения. Том 1. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2013. – С. 94-98. – EDN SMQIOV.

14. Эффективность совершенствования голштинской породы по хозяйственно полезным признакам / О. Е. Самсонова, В. В. Гудыменко, К. Н. Лобанов, М. Б. Усенов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 151-154.

15. Власенков, О.А. Экономические аспекты инновационного развития молочного скотоводства в Рязанской области / О.А. Власенков, О.А. Ваулина //

Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. - Курган: Курганская ГСХА, 2020. - С. 190-193.

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: РГАТУ, 2013. – С. 57-64.

17. 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.

18. Хлопова, М. А. Иммунологический статус у телят голштинской породы / М. А. Хлопова, К. С. Баслакова, Ю. В. Степанова // Инновационное развитие аграрной науки: традиции и перспективы : материалы IV национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 22 октября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 282-289.

19. Коррекция некоторых показателей обмена веществ у коров в период раздоя с помощью кормовой добавки / А. В. Ситчихина, Э. О. Сайтханов, К. А. Герцева, Л. В. Никулова // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 498-506.

УДК 636.1:619.616-002

*Семенова И.М., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Карепанова М.И., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Степанова Ю.В., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Романов К.И., к.б.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ТЕНДИНИТ ПОВЕРХНОСТНОГО СГИБАТЕЛЯ ПАЛЬЦА У ЛОШАДЕЙ

Наибольшая нагрузка в теле лошади анатомически приходится на дистальный отдел конечностей. Биомеханика движения этих животных – это сложный механизм, позволяющий им выполнять разнообразные упражнения и участвовать в соревнованиях по разным видам спорта, показывая скорость, маневренность и грацию. Тренинг лошади позволяет ей развиваться в контакте с человеком и эмоционально и физически совершенствоваться обеим сторонам. Но высокоэффективные ежедневные нагрузки не могут нести за собой только положительные аспекты, и в данном случае наиболее часто страдает опорно-

двигательная система. Именно сухожильно-связочный аппарат лошадей обеспечивает маневренность дистального отдела конечностей и позволяет ему выдерживать тренинг. Поэтому повреждение сухожилий различной этиологии является серьёзной проблемой профессионального конного спорта [1, с. 95].

Тендинит – распространённое и потенциально ограничивающее карьеру лошади заболевание, характеризующееся воспалением сухожилия, в результате его растяжения, ушиба и других видов травматизма. Так же может появляться как последствие перехода воспалительного процесса с окружающих тканей.

Тендиниты в зависимости от характера подразделяют на асептические, гнойные и паразитарные. До 90% всех воспалений имеют именно травматическую этиологию и относятся к асептическим. И в связи с анатомическим строением, чаще всего у верховых лошадей происходит поражение сухожилия поверхностного сгибателя пальца. Так как оно нагружается в начале фазы опоры и действует как источник упругой энергии, подвергаясь высоким нагрузкам и растяжению во время быстрого передвижения. Сухожилие глубокого сгибателя пальца нагружается позже и подвергается меньшему растяжению, поэтому воздействие на него не так велико. Это связано с меньшей площадью сечения сухожилия поверхностного сгибателя пальца и с его более слабым кровоснабжением.

К факторам, способствующим появлению тендинита поверхностного сгибателя пальца у лошадей, относятся неравномерность тренировочного процесса, отсутствие отдыха и других видов моциона, слишком ранний тренинг молодых лошадей (до момента полного формирования ткани сухожилия), резкое увеличение нагрузок, неправильное бинтование конечностей, переутомление животного, плохие условия содержания, некачественный грунт и покрытие в помещениях, несвоевременная расчистка копыт или анатомически неправильная ковка. При этом непосредственной причиной может являться неудачное движение лошади: плохое приземление при прыжке, резкий поворот на большой скорости, падение. Но повреждение сухожилия может произойти не только в результате однократного воздействия, но и из-за накопительного эффекта, когда сухожильные волокна растягиваются сверх их физиологических пределов в течение какого-то времени [2, с. 190].

Структура сухожилия представлена продольно расположенными коллагеновыми волокнами. При травме происходит нарушение целостности сухожилия. Появляются микроразрывы сухожильных пучков вначале в центральной части, так как там более тонкие волокна, а затем от них воспаление распространяется вертикально вверх и вниз по волокнам. Соединительно-тканый остов пропитывается кровью. Пораженные волокна набухают и меняют свою конфигурацию. И если лошадь не выводят в этот момент из тренинга, поражение продолжает распространяться от центральной части сухожилия к периферии.

В связи со строением ткани полного понимания механизмов заживления и соответствующих стратегий лечения повреждений сухожилий, связок и фасций не существует. Но точно известно, что два фактора, а именно

накопление микроповреждений и дегенерация тканей сухожилий могут вызывать процессы, приводящие к серьёзным травмам.

Клинические признаки тендинита поверхностного сгибателя пальца у лошадей могут варьировать. Но чаще всего обнаруживают припухлость в области сухожилия, изменение его конфигурации, утолщение, повышение местной температуры, болезненность при пальпации, усиление пульсации пальцевых артерий. Лошадь может начать хромать на поврежденную конечность. Если поражение очень сильное, животное может совсем перестать наступать на неё.

Для более полного клинического осмотра проводят осмотр, как больной, так и здоровой конечности в состоянии покоя (на весу) и в напряжении (при опоре на одну из конечностей). Также для дифференциации тендинита от других заболеваний конечности осматривают лошадь при проводке по разным типам грунта, по прямой и по кругу в разные стороны.

Метод проводниковой анестезии, при котором временно снижают болевые ощущения путем анальгезии нервов конечности, использовать для диагностики повреждения сухожилий нельзя. В связи с тем, что исчезновение болезненности поврежденной области может привести к снижению осторожности животного и усугублению уже имеющейся травмы или даже полному разрыву сухожилия.

Существует множество методов для подтверждения предполагаемого на основе осмотра диагноза и объективной идентификации повреждения сухожилий, включая рентгенографию, термографию, ультразвуковую диагностику и магнитно-резонансную томографию.

В ветеринарном лазарете ГБУ «КСК Битца» основным методом диагностики тендинита поверхностного сгибателя пальца является ультразвуковая диагностика. Она, в отличие от других инструментальных методов, является практичным, экономичным и доступным способом визуализации, позволяющим проводить оценку мягких тканей в реальном времени. Она позволяет достичь диагноза или определить готовность к возвращению к физическим нагрузкам и соревнованиям. Кроме того, при дальнейших оценках ультразвуковая диагностика также полезна при мониторинге восстановления и реакции на лечение (рисунок 1).

Чтобы отличить патологические изменения от нормальных анатомических структур, у всех лошадей, с подозрением на травму сухожилия, с помощью ультразвука исследуют как поражённую, так и здоровую переднюю конечность. Признаками, по которым производят оценку состояния сухожилий на УЗИ, являются изменение поперечного сечения сухожилия, наличие перитендиозного отёка, а также изменение эхогенности. Также благодаря трехмерному изображению возможно проанализировать состояние оболочки сухожилия и расположения его волокон.

Поперечное сечение сухожилия поверхностного сгибателя пальца при тендините увеличивается на 50-100%, то есть большая часть сухожилия охватывается воспалением. Увеличение поперечного сечения сухожилия

является наиболее чувствительным показателем повреждения волокон, которое отмечают у всех лошадей с диагнозом тендинит.



Рисунок 1 – Проведение мониторинга состояния сухожилия после проведенного лечения

Перитендинозный отёк развивается в результате реакции окружающих сухожилие тканей на повреждение его волокон, и является вторым характерным признаком тендинита при ультразвуковом исследовании.

Так же при УЗИ-диагностике может отмечаться появление гипоехогенных очагов, но их наличие и размер будут зависеть от тяжести поражения.

После подтверждения диагноза первое, что необходимо сделать – это предоставить животному полный покой. В связи с длительным заживлением сухожилий путем образования в месте разрывов грануляционной ткани, животное выводят из тренинга на очень продолжительный период. В зависимости от тяжести повреждения и динамики выздоровления восстановление может занять от 6 месяцев до года, а иногда и дольше.

Затем оказывается первая помощь, позволяющая остановить дальнейшее распространение воспаления – животному накладывают холодные компрессы, прикладывают лёд. Холод применяют в течение первых двух суток после травмы.

Также в острый период болезни используют нестероидные противовоспалительные препараты, например, Флуниксин. Он снижает выработку простагландинов E2 и тем самым оказывает противовоспалительное, жаропонижающее, обезболивающее действие. Вводят его внутривенно в первый раз после травмы в дозировке 1 мл на 45 кг веса животного, затем внутримышечно в течение 3-5 дней.

Для оказания местного противовоспалительного эффекта применяют гели и мази с охлаждающим, анальгезирующим и противоотечным эффектом. Например, крем Алезан, содержащий в составе комплекс растительных экстрактов, его наносят тонким слоем на поврежденную область и аккуратно втирают 2 раза в день в течение 5-7 дней, на предварительно выбритую и очищенную поверхность кожи.

Также после прохождения острой фазы воспаления начинают использовать физиотерапевтические методы.

Например, доказанную эффективность при заболеваниях сухожилий имеет низкоинтенсивное лазерное излучение. Оно стимулирует регенерацию тканей, снижает активность воспалительных процессов, усиливает метаболизм в клетках, воздействует на нервные окончания, тем самым снижая болевые ощущения, улучшает микроциркуляцию в поврежденных тканях. Курс лазерной терапии состоит из 6-8 сеансов по 15 минут с перерывом в 1-3 дня.

Для контроля процесса заживления сухожилия необходимо периодически проводить повторные ультразвуковые исследования и в зависимости от динамики процесса корректировать лечение. Через несколько месяцев, при условии, что восстановление проходит успешно, может быть рассмотрена возможность постепенного ввода небольших нагрузок для лошади. Первое время под тренингом подразумеваются спокойные прогулки шагом в поводу. Резкое и быстрое возвращение к активным тренировкам с большой вероятностью приведут к рецидиву заболевания.

К сожалению, даже при проведении своевременного и максимально полного комплекса лечебных и профилактических мероприятий, полного восстановления не происходит, поскольку рубцовая ткань, образующаяся в процессе заживления, по своим свойствам уступает нормальной сухожильной ткани. Такое неполное заживление тканей приводит к высокому риску повторного травмирования. Поэтому тендинит сухожилия поверхностного сгибателя пальца остается значительной причиной потерь среди скаковых лошадей и важной проблемой здоровья животных и благополучия конного спорта во всем мире. Многие владельцы и тренеры спортивных лошадей считают, что травмы сухожилий потенциально более опасны для будущей карьеры лошади, чем переломы. Именно поэтому так важно ответственно подходить к вопросу организации тренинга (особенно молодых лошадей), условий содержания и кормления, а также своевременно обращаться к специалистам при появлении первых симптомов заболевания [3, с. 170].

Библиографический список

1. Михайлова, Л. Д. Животные в жизни человека / Л. Д. Михайлова, К. Р. Нурмухамбетова, Е. В. Киселева // Молодые исследователи – новые решения для АПК : Материалы Межрегиональной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 14 марта 2018 года. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 94-99.

2. Семенова, И. М. Язвенная болезнь желудка у лошадей / И. М. Семенова, К. И. Романов // Перспективные научные исследования высшей школы : МАТЕРИАЛЫ III Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 15 мая 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 190-191.

3. 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.

4. Горбовский, И.Е. Видовой состав инфузорий рубца у коров с гнойно-некротическими поражениями тканей пальцев / И.Е. Горбовский, С.М. Коломийцев // Современные проблемы биологии и патологии животных, перспективы борьбы с болезнями животных: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 06 февраля 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 168-172.

5. Скоркина, И. А. Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства: учебное пособие / И. А. Скоркина, С. А. Ламонов. Том Часть 1. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2023. – 103 с.

6. Семенова, И.М. Клинический случай ламинита у лошади / И.М. Семенова, А.С. Карелин, О.А. Карелина // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины, зоотехнии и экологии, Рязань, 20 марта 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025.

7. Клинический случай перфорации желудка у лошади / К. А. Герцева, Д. В. Дубов, Л. В. Никулова, А. О. Зимина // 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 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 113-118.

ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ ЛАНДЫША МАЙСКОГО, ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ДОЗА И РИСК ОТРАВЛЕНИЯ

В современном производстве лекарственных препаратов на сегодняшний день помимо веществ, полученных в результате синтеза, активно используют природные материалы растительного происхождения. Многие считают, что применение трав в лечебных целях относится только к народной медицине, но это далеко не так. Существует целая отрасль – фитотерапия, посвященная лечению и профилактике заболеваний только растительными препаратами. Большое количество лекарственных средств, полученных на основе трав, применяют для диагностических, лечебных или профилактических целей, для коррекции состояния организма. Могут использовать не только лечебные, но и ядовитые растения. В данной статье мы разберем область применения ландыша майского в ветеринарной медицине. Ландыш майский (*Convallaria majalis*) относится к многолетним травам. Растение обычно достигает 15-30 см в высоту и легко узнается по характерным белым цветкам с выраженным ароматом. У ландыша немассивное корневище, на котором находятся несколько низовых листьев, иногда выглядывающих на поверхность. Корневая система устроена по мочковатому типу и состоит из множества маленьких придаточных корней. Среди людей растение в период цветения пользуется спросом для создания букетов. В Липецкой и Рязанской областях ландыш находится в Красной Книге. Включен в фармакопеи различных стран, в медицину нашей страны введен Боткиным С.П. Сергей Петрович Боткин считал, что ландыш лучше всего применять в виде tinkтуры, а не в виде настоя, потому что в сочетании со спиртом полезные свойства дольше сохраняются. Ландыш обходит наперстянку и горицвет по своим свойствам в лечении сердечных неврозов. В соке растения содержатся сердечные гликозиды, которые служат наглядным примером одной из основ фармакологии, а именно важности концентрации. Одно и то же вещество в строгой дозировке, это необходимое лекарство, а в большей - уже смертельный яд. Чтобы избежать риска отравления, давайте ознакомимся с фармацевтической активностью [1, с. 27]. Основными действующими веществами ландыша майского являются кардиотонические гликозиды: конваллотоксин, конваллозид, конваллотоксол и другие. Гликозиды — это сложные вещества, состоящие из двух частей: сахара (например, глюкозы или фруктозы) и несахаристого компонента. Они являются нестабильными соединениями и легко разлагаются под влиянием высоких температур, кислот, щелочей или ферментов, распадаясь на составные части. Токсическое действие

гликозидов определяется их несахаристым компонентом. Они оказывают влияние на работу сердца. Главной мишенью является миокард. Гликозиды ландыша действуют на сердце как кнут на уставшую лошадь, они заставляют миокард сокращаться с большей силой и эффективностью, давая ему при этом больше времени на отдых между ударами. А именно: усиливают систолу, повышают силу и эффективность сердечных сокращений (положительное инотропное действие). Это происходит от ингибирования фермента Na^+/K^+ -АТФазы в кардиомиоцитах, что приводит к накоплению ионов кальция внутри клетки (кальций является ключевым элементом для мышечного сокращения). Замедляют диастолу: уменьшают частоту сердечных сокращений (отрицательное хронотропное действие) за счет повышения тонуса блуждающего нерва. А также замедляют проведение электрических импульсов через атриовентрикулярный узел (отрицательное дромотропное действие) [3, с. 10]. В результате действия гликозидов сердце начинает работать более эффективно: выбрасывает больше крови за одно сокращение, при этом получая больше времени для отдыха и наполнения камер. Это устраняет тахикардию и повышает кровоснабжение органов и тканей. За счет активной работы сердца происходит уменьшение отеков, пропадает отдышка и синюшность кожных покровов. Механизм токсичности тот же, что и терапевтический, но чрезмерно усиленный.



Рисунок 1 – Ландыш майский (*Convallaria majalis*)

Сбор и заготовка. В качестве лекарственного сырья используются трава, листья и цветки ландыша. Заготовка сырья происходит в разные периоды. Сбор травы и цветов происходит во время цветения, а листьев – до цветения либо после. Соцветия по возможности срезают в месте нижнего цветка. Нельзя обрывать или выдергивать ландыш целиком, с одного участка делают сбор не более 25% от общего количества растений. Это необходимо для дальнейшего размножения, потому что ландыш размножается в основном вегетативно при

помощи корневища, а его семена имеют очень низкую всхожесть. После сбора майского ландыша участок оставляют без вмешательств на 3-4 года. Для сохранения активности сырья необходима быстрая сушка при умеренном нагреве. Важно сделать это в первые сутки, иначе это приведет к распаду гликозидов. Правильно высушенное сырье станет ломким и хрупким, его можно будет хранить 1 год для соцветий и 2 года для травы [1, с. 13]. Препараты на основе ландыша майского применяют в кардиологической практике, чтобы регулировать сердечную деятельность. Наиболее часто прибегают к их применению во время таких состояний как миокардиты, пороки сердца, неврозы и сердечная недостаточность. Фармакологическое действие заключается в усилении сердечных сокращений, что приводит к увеличению диуреза, исчезновению отеков, одышки и цианоза слизистых оболочек. Для этих препаратов характерно быстрое, но кратковременное воздействие. Они оказывают успокаивающее действие на центральную нервную систему, их часто применяют совместно с боярышником и валерианой. В лечебных целях используются различные лекарственные формы из цветков ландыша: настой, спиртовая настойка, а также стандартизированные неогаленовые препараты и сухой экстракт в таблетированной форме, но чаще всего в ветеринарной медицине используют именно настойку из цветов и листьев. [4, с. 12-15]. Активное использование гликозидов противопоказано пациентам со стенокардией, учащенным сердцебиением, инфарктом и повышенной чувствительностью к компонентам в составе. Существуют и другие препараты, содержащие природные гликозиды, их основная задача состоит в усилении систолы прямым влиянием на миокард. Увеличивается ударный и минутный объем сердца без повышения потребления кислорода. В сравнении с ландышем идут препараты на основе горицвета и наперстянки. По скорости действия конваллотоксин (содержащийся в ландыше майском) обходит целанид (содержащийся в наперстянке шерстистой). Препарат ландыша начинает свое влияние на сердце спустя 5-10 минут, максимальный эффект достигается уже к 30 минутам, в то время как целанид начинает действовать спустя 30 минут, а максимальный эффект возможен через 2-5 часов. Препараты горицвета и ландыша выводятся из организма в течение суток. Самый продолжительный эффект гликозидов наперстянки пурпуровой до 3 недель, что плохо скажется на организме в случае передозировки. В отличие от целанида гликозиды ландыша практически полностью разрушаются в пищеварительном тракте, что значительно уменьшает риск отравления, но при введении конваллотоксина внутривенно действуют на сердце сильно и быстро. В ветеринарии лекарственные формы и препараты с ландышем используют преимущественно для сельскохозяйственных животных: крупного рогатого скота, лошадей и, реже, мелкого рогатого скота (овец, коз). Среди домашних питомцев применение возможно главным образом у собак. Кошки обладают повышенной чувствительностью ко многим токсичным веществам, поэтому назначение им подобных средств требует крайней осторожности и проводится под строгим контролем ветеринарного врача. Терапевтическая доза рассчитывается

индивидуально для каждого животного исходя из нескольких показателей. Отмечают вид животного. Декоративные животные, собаки, кошки имеют разную чувствительность по сравнению с крупнорогатым скотом и лошадьми. Как правило, дозировка рассчитывается на 1 килограмм массы тела. Так как ландыш майский оказывает сильное влияние на сердце необходимо учитывать противопоказания, а именно проверить состояние сердечно – сосудистой системы. Любой препарат выводится из организма через печень и почки. Поэтому перед назначением важно узнать сопутствующие заболевания и возрастные изменения в системах органов. По всем вышеперечисленным пунктам мы не можем дать универсальную дозу для животных, потому что очень высок риск отравления. Разница между лечебной и токсической дозой крайне мала. То, что поможет одной собаке, убьет другую, даже если у них равная масса тела, но разные стадии заболевания. Клиническая картина отравления. Отравление развивается при передозировке или индивидуальной повышенной чувствительности. Симптомы сходны с таковыми у человека. Первые признаки отравления развиваются спустя 6–10 часов после употребления растения в пищу. Вначале проявляется обильное слюнотечение, отказ от корма и тошнота. У всеядных животных и плотоядных клиническая картина дополняется рвотой, признаками колик, диареей и учащенным мочеиспусканием. Со стороны ЖКТ отмечают отказ от корма, слюнотечение, тошноту, рвоту, диарею, колики (у лошадей и КРС). Со стороны нервной системы - угнетение, слабость, шаткую походку, мышечную дрожь, судороги. Изменения сердечно – сосудистой системы наиболее опасные, к ним относят: резкое замедление пульса, сменяющееся учащенным сердцебиением, нарушение ритма (аритмия, экстрасистолия). В тяжелых случаях возможны фибрилляция и остановка сердца. Первая помощь при отравлении. Если вы стали свидетелем передозировки препарата ландыша майского или употребления самого растения, животному нужно оказать помощь. Для этого необходимо немедленно прекратить дачу препарата или убрать остатки растения. Срочно связаться с ветеринарным врачом. До приезда врача можно дать адсорбенты (активированный уголь, энтеросгель) и слабительное (солевое). Специфическим антидотом является дигибайнд (Digibind) — антитела к дигоксину блокирующие действие сердечных гликозидов, но его применение в ветеринарии ограничено из-за очень высокой стоимости. Что нельзя делать при оказании первой помощи. Нельзя давать животному молоко, оно может усилить всасывание жирорастворимых токсинов. Если животное находится без сознания или выражены признаки нарушения работы сердца, начались судороги, рвоту вызывать нельзя [2, с. 56-57]. Таким образом, *Convallaria majalis* является не только красивым весенним цветком, но и ценным лекарственным растением из-за содержания гликозидов. Они значимы при таких заболеваниях как сердечная недостаточность, пороки и неврозы сердца, но оказать лечебное, а не токсическое действие способны только в правильно подобранной дозировке. Самостоятельно применять ландыш майский в лечебных целях не допустимо. В руках неопытного человека

эффективное средство становится смертельно опасным ядом, поэтому методы и способы лечения должны подбираться индивидуально ветеринарным врачом, с учетом всех рисков и противопоказаний.

Библиографический список

1. Брюхина, С. А. Лекарственные растения: учебное пособие для вузов / С. А. Брюхина, Ю. В. Трунов, А. Ю. Медеяева. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 112 с.
2. Герунова, Л. К. Физиология сердечно-сосудистой системы и лекарственная регуляция ее функций у животных : учебное пособие / Л. К. Герунова, В. И. Максимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с.
3. Фитотоксикозы животных. Ядовитые растения, вызывающие преимущественно поражение сердца. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя : учебное пособие / К. А. Герцева [и др.]. — Рязань : РГАТУ, 2022. — 104 с.
4. Ветеринарная фармакология: учебное пособие / Л. В. Никулова [и др.] – Рязань: РГАТУ, 2022. – 65 с.
5. Семькин, В. А. Роль государства в обеспечении продовольственной безопасности / В. А. Семькин, Д. И. Жиликов // Научное обеспечение агропромышленного производства : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 20–22 января 2010 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2010. – С. 3-9.
6. Жаркова, Ю. А. Перспективы использования недревесных ресурсов леса / Ю. А. Жаркова, В. С. Алексейчиков, О. А. Антошина // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 02 апреля 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 29-33.
7. Маловастый, К. С. Фитотерапия в ветеринарии, традиционной и нетрадиционной медицине / К. С. Маловастый, В. Е. Ториков, И. И. Мешков. - Ростов н/Д, 2007. - 381 с.
8. Влияние комплексного препарата «Простимул» на иммунный статус поросят при технологическом стрессе / Е. В. Михайлов [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2025. – Т. 61, № 3. – С. 26-33.
9. Сазонкин, К. Д. Экологическая устойчивость и рациональное землепользование / К. Д. Сазонкин, Д. В. Виноградов // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения. – Нальчик, 2023. – С. 134-136.
10. Самсонова, О. Е. Практикум по дисциплине "Математические методы в биологии" / О. Е. Самсонова, А. Е. Антипов. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2023. – 91 с.

11. Лесные и лесопарковые экосистемы Рязанской области / Н. П. Кузнецов, Д. В. Виноградов, Г. Н. Фадькин, С. В. Сальников. – Рязань : РГАТУ, 2014. – 287 с.

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. 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. Клинический случай перфорации желудка у лошади / К. А. Герцева, Д. В. Дубов, Л. В. Никулова, А. О. Зимина // 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 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 113-118.

УДК 636.09

*Степанова Ю.В., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Карепанова М.И., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Семенова И.М., студент 5 курса
специальности 36.05.01. Ветеринария,
Хлопова М.А., к.в.н., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ВЫПАДЕНИЯ МАТКИ У КОРОВЫ В АО «АГРОКОМПЛЕКС ПАВЛОВСКИЙ»

В современном мире достаточно быстро развивается животноводство, а именно отрасль, занимающаяся выращиванием и разведением крупного рогатого скота. При выращивании КРС получают большое количество ценных ресурсов: молоко, мясо и т.д. Но главным ресурсом является молодняк. В современном животноводстве получение молодняка от коров представляет собой важную задачу, от решения которой зависит не только продуктивность стада, но и экономическая эффективность всего хозяйства. Поэтому важно, чтобы работа

ветеринарного врача родильного отделения и врача-репродуктолога, специалиста по воспроизводству стада и осеменению была слаженной и совместной, так как от этих людей зависит будущее потомство и качество молодняка [1, с. 400].

В среднем в хозяйстве на долю акушерско-гинекологических проблем приходится большой процент заболеваемости. Заболевание репродуктивной системы коров очень распространены, главное вовремя распознать и предотвратить, чтобы избежать выбраковки потомства и коровы в дальнейшем.

При этом очень часто встречаются патологии родового процесса, которые требуют быстрой и компетентной работы ветеринарного специалиста. Немалое место в этой группе заболеваний занимают послеродовые болезни, которые проявляют свои признаки сразу после родов или через несколько часов после. Одним из таких заболеваний является выпадение матки [2, с. 285].

Выпадение матки – состояние, характеризующееся расслаблением миометрия, что влечёт за собой выпадение органа после родов. Распространённость у патологии небольшая, разные источники дают не одинаковые данные, но, если собрать информацию и проанализировать, можно получить цифру около 10%. Однако в условиях современных животноводческих комплексов даже при таком проценте встречаемости хозяйство терпит убытки при выбраковке животного [3, с. 295].

Заболеванию подвержены не только коровы молочного, но и мясного направления, особенно при недостатке кальция после отёла. Чаще всего подвержены новотельные коровы мясной породы и старые коровы молочного направления. Основной причиной патологии является расслабление связочного аппарата, к которому ведут несколько факторов [4, с. 430].

Предрасполагающие к расслаблению связок факторы:

- 1) перерастяжение матки;
- 2) водянка плода и плодных оболочек;
- 3) многоплодие;
- 4) вскармливание беременным объёмистых кормов;
- 5) насильственное извлечение плода при сухости родовых путей или при коротком, но прочном пупочном канатике;
- 6) сильные потуги;
- 7) от натяжения последа, когда его пытаются удалить простым натягиванием;
- 8) гипокальциемия;
- 9) дистония.

Заболевание проявляется остро, клинические признаки видны невооружённым взглядом. Но главной проблемой в обнаружении патологии является отсутствие осмотра животных после отёла или его несвоевременность, что крайне сложно сделать при большом количестве поголовья [5, с. 120].

При осмотре животное беспокойно, чаще всего находится отдельно от других коров. Видны частые натуживания, с сокращением мышц брюшной стенки. Главным признаком является грушевидная масса, свисающая с половой

щели. Длина выпавшей матки может достигать скакательного сустава. У коров видны сочные карбункулы, чаще всего они кровоточат. В первые часы после выпадения матка ярко-розовая или красная, по мере развития застойных процессов поверхность выпавшей матки становится синей или тёмно-серой. Слизистая оболочка отекает, становится студневидной, легко травмируется, кровоточит, при высыхании трескается. Через некоторое время в матке появляются признаки воспаления, если животному не оказать помощь, то развивается гангрена и сепсис [6, с. 140].

Первое решение, которое необходимо принять ветеринарному специалисту – это решение о том, нужно ли лечить животное и оказывать ему неотложную помощь или необходимо провести выбраковку животного путём экстренной сдачи животного на убой.

Важно быть грамотным специалистом в данном вопросе и быстро заметить отклонения, чтобы оказать помощь. Чем раньше будет оказана помощь, тем больше шансов на дальнейшее выздоровление животного и восстановления репродуктивной функции органа. Помощь животному необходимо оказать в первые 20 минут, если будет затрачено больше времени, то риски осложнений возрастают в 3 раза.

По данным норвежских исследователей только 58% коров выживают после выпадения матки, а продолжают свою репродуктивную деятельность ещё меньший процент. Также вероятность лечения у мясных коров выше, чем у молочных, при этом у коров со значительными отёками или травмой матки значительно ниже. Поэтому данное заболевание является актуальным в наше время [7, с. 25].

Целью данной работы является рассмотреть клинический случай выпадения матки у коровы, провести анализ назначенного лечения и сделать выводы.

Научно-исследовательская работа выполнялась в период с 30.06.2025 по 26.07.2025 в условия животноводческого хозяйства АО «Агрокомплекс Павловский» на молочно-товарной ферме №5 в станице Новопетровская Краснодарского края.

За время проведения практики я столкнулась с одним клиническим случаем выпадения матки после отёла.

1 июля по время утреннего обхода дежурным специалистом в родильном отделении была замечена корова 7141445 с грушевидной массой, свисающей из половой щели. Было выяснено, что у животного родовой процесс происходил ночью, в ходе которого был успешно рождён здоровый телёнок. Сотрудники родильного отделения на момент родов не заметили никаких отклонений.

В ходе осмотра ветеринарным врачом были замечены следующие клинические признаки:

- 1) запавшие глаза, что говорит об обезвоженности около 12%;
- 2) угнетение, сгорбленное положение;
- 3) натуживание с участием мышц брюшной стенки;
- 4) свисающая из половой щели грушевидная масса;

5) матка ярко-розовая с сочными карбункулами, на которых сохранена часть котиледонов и плаценты.

Состояние животного во время осмотра показано на рисунке 1.



Рисунок 1 – Признак обезвоживания у коровы

Бригада из ветеринарных врачей приняла решение провести вправление выпавшего органа, так как по анамнезу, клиническим признакам и состоянию животного было понятно, что процесс выпадения произошёл недавно.

Животному была проведена сакральная эпидуральная анестезия с применением новокаина, для расслабления и обезболивания поражённой части туши. Место проведения операции было укрыто новым гинекологическим фартуком, который в данных условиях отделил операционное поле от шерсти животного (рисунок 2). Так как животное находилось в родильном боксе, где в качестве подстилки использовалась солома, была проведена очистка матки и котиледонов от инородных предметов с помощью холодной воды. При применении воды прохладной температуры происходит снятие отёка с органа и уменьшение его в объёме, что в дальнейшем облегчает вправление. Далее провели вправление органа в брюшную полость (рисунок 3).

После чего были наложены 3 шва на половые губы с использованием стерильного бинта для предотвращения повторного выпадения органа. Весь процесс от эпидуральной сакральной анестезии до вправления матки и наложения швов занял 25 минут. Затем корова была уложена на солому. Состояние животного показано на рисунке 4.



Рисунок 2 – Механическая очистка матки



Рисунок 3 – Процесс вправления матки



Рисунок 4 – Состояние после вправления

После вправления корове была проведена инфузионная терапия с применением 500 мл кальция борглюконата подкожно и раствора Рингер-Локка в количестве 500 мл внутривенно. Внутривенно была введена смесь, состоящая из 1л натрия хлорида, 200 мл новокаина 0,5%, 8 флаконов бициллин-5. Дексамет 10 мл был введен подкожно. Далее корова была отправлена из родильного бокса в больничную секцию, где ежедневно в течение 5 дней получала витаминный комплекс с помощью дренчевания. Через 14 дней перед выпиской из больничной секции состояние животного было удовлетворительным. Далее корова была опарвлена в общее стадо, и в течение 2-х недель при обходах никаких отклонений замечено не было.

На примере этого клинического случая можно сказать, что выздоровление коров после выпадения матки возможно. Но необходим грамотный подход специалистов для дальнейшего запуска коровы в репродукцию. Необходимо помнить, что важными и ключевыми факторами, влияющими на шансы восстановления коровы, являются время нахождения матки ввне и своевременно оказанная ветеринарная помощь.

Таким образом, данная проблема остаётся актуальной на животноводческих комплексах. И развитие акушерско-гинекологической помощи в этом направлении способствует сохранению, как коров, так и молодняка, а значит, сохраняет экономическую безопасность хозяйства.

Библиографический список

1. Крюкова, А. П. Терапия послеродового эндометрита у коров в условиях ООО "Авангард" / А. П. Крюкова // Инновационные научно-технологические решения для АПК: вклад университетской науки: Материалы 74-й международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2023 года / Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева». Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 397-402.

2. Хлопова, М. А. Иммунологический статус у телят голштинской породы / М. А. Хлопова, К. С. Баслакова, Ю. В. Степанова // 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. 282-289.

3. Хлопова, М. А. Современные и актуальные меры борьбы с тейлериозом крупного рогатого скота / М. А. Хлопова // Научно-технические приоритеты развития АПК России, Рязань, 24 апреля 2025 года. – Рязань: РГАТУ, 2025. – С. 294-299.

4. Ломова, Ю. В. Ветеринарно-санитарная характеристика молока в ОАО «МЕЧТА» Чамзинского района Республики Мордовия / Ю. В. Ломова, И. А. Кондакова, А. А. Ситкин // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-

практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 430-433.

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 науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной памяти д.т.н., профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 114-121.

6. Кононова, Е. А. Смешанные формы инвазий и вирусных инфекций у крупного рогатого скота в условиях племзавода ООО "Авангард" Рязанского района Рязанской области / Е. А. Кононова, М. Д. Новак // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева : Материалы научно-практической конференции / Министерство сельского хозяйства РФ; ФГОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени профессора П.А. Костычева". – Рязань: РГАТУ, 2007. – С. 140-143.

7. Большакова, И. Б. Особенности диагностики субклинического мастита / И. Б. Большакова, Н. Н. Крюкова, А. П. Крюкова // Актуальные проблемы и приоритетные направления современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., Рязань, 21 ноября 2021 года / Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 21-25.

8. Сеин, О.Б. Гематологические показатели у коров с субклиническим эндометритом при комплексной терапии / О.Б. Сеин, Г.И. Швеи, Д.А. Яшкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 1. – С. 134-139.

9. Попова, О. С. Сезонные изменения качественных показателей товарного молока / О. С. Попова, О. Е. Самсонова // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы Международной студенческой научной конференции, Майский, 29–30 марта 2022 года. Том 2. – Майский: Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, 2022. – С. 175-176.

10. Хлопова, М. А. Иммунологический статус у телят голштинской породы / М. А. Хлопова, К. С. Баслакова, Ю. В. Степанова // Инновационное развитие аграрной науки: традиции и перспективы : материалы IV национальной науч.-практ. конф. с международным участием, посвящённой памяти д.т.н., профессора Н.В. Бышова, Рязань, 22 октября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 282-289.

11. Коррекция некоторых показателей обмена веществ у коров в период раздоя с помощью кормовой добавки / А. В. Ситчихина, Э. О. Сайтханов, К. А. Герцева, Л. В. Никулова // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 498-506.

**Секция 4. Санитария, гигиена, экология,
ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность**

УДК 637.5.04/.07

*Бачинская В.М., д.б.н., доцент,
Семак А.Э., к.с.-х.н., доцент,
Просекова Е.А., к.б.н., доцент,
Агаркова А.А., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ
Вьюева С.А., студент 4 курса
направления подготовки*

*19.03.03 Продукты питания животного происхождения,
ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МБА имени К.И. Скрябина, г. Москва, РФ*

**АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЯСА ПТИЦЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ
МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

Введение. Современный рынок продуктов переработки мяса отличается высокими показателями спроса на мясо птицы, что связано с вкусовыми качествами, высокой пищевой ценностью и стоимостью такой продукции. Из-за возрастающего спроса на мясные продукты, как на основные продукты питания всех групп населения, в настоящее время полуфабрикаты стабильно находятся в топе лидеров по продажам на российском рынке. Поэтому производство и расширение ассортимента продуктов из мяса птицы, отвечающих требованиям нормативных документов имеет высокую актуальность, а использование современных технологий позволит производить широкий спектр качественной и разнообразной продукции.

Проблема дефицита белка в продуктах питания является одной из самых актуальных уже не одно десятилетие. С развитием научно-технического прогресса в сферах выращивания сельскохозяйственных животных и птицы, фармацевтики, ветеринарии и мясной перерабатывающей промышленности, решение данной проблемы требует более современных подходов. Одной из наиболее перспективных на данный момент отраслей, которая могла бы способствовать повышению как качественного, так и количественного показателя белка в мясной продукции, считается птицеводство. В связи с этим, использование мяса птицы изучается с целью наиболее эффективного применения его технологических характеристик без потери органолептических и физико-химических свойств.

Материалы и методы исследования. В соответствии с объектом исследования, материалом исследования являлись полуфабрикаты из мяса птицы. Был проведен анализ литературы по тематикам спроса и актуальности производства данного типа продукта, эффективности использования в качестве сырья мяса птицы и его физико-химического состава.

Результаты исследования. Согласно обновленной статистике Росстата, в настоящее время птицеводство является лидером среди прочих отраслей по производству мяса и мясной продукции. Согласно данным исследований, в 2024 году показатели убой птицы составили 7,2 млн т, что на 1,9 % превысило показатель прошлого года. Как видно из рисунка 1, наибольшая доля производства пришлась именно на птицу и составила 42,5%, когда по показателям КРС, свинины и МРС данные значительно меньше: свинина - 6,3 млн т (37,2 %); говядина - 2,9 млн т (17 %), баранина - 0,4 млн т (3,3 %) [8].

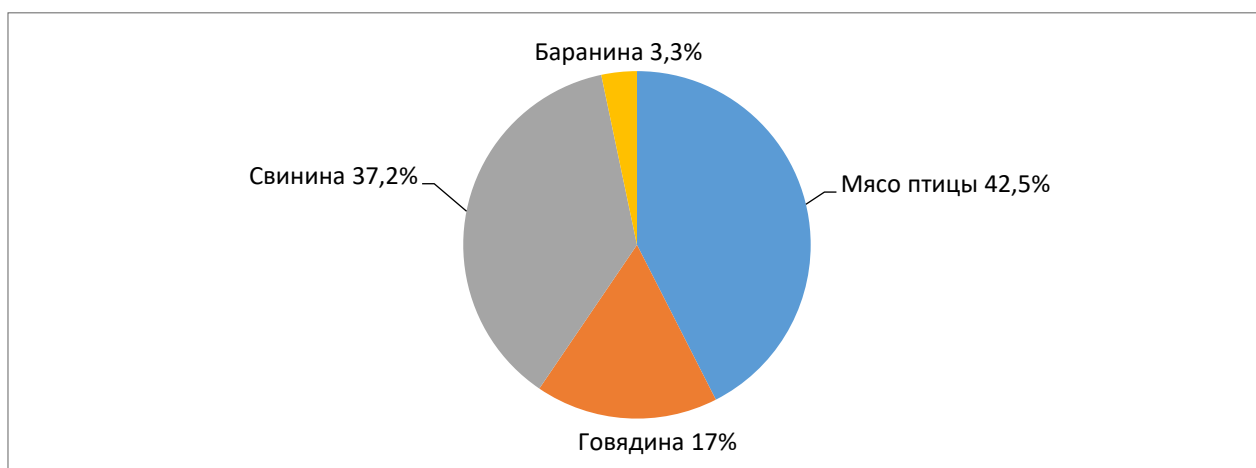


Рисунок 1– Данные по производству мяса в России по видам сельскохозяйственных животных и птицы в 2024 г.

Согласно данным Росстат, рынок мясных продуктов, особенно из мяса птицы, отличается стабильным и уверенным ростом и повышением спроса и предложения. В 2023 году производство продукции из мяса птицы увеличилось на 6% и составило 4,5 млн тонн [1].

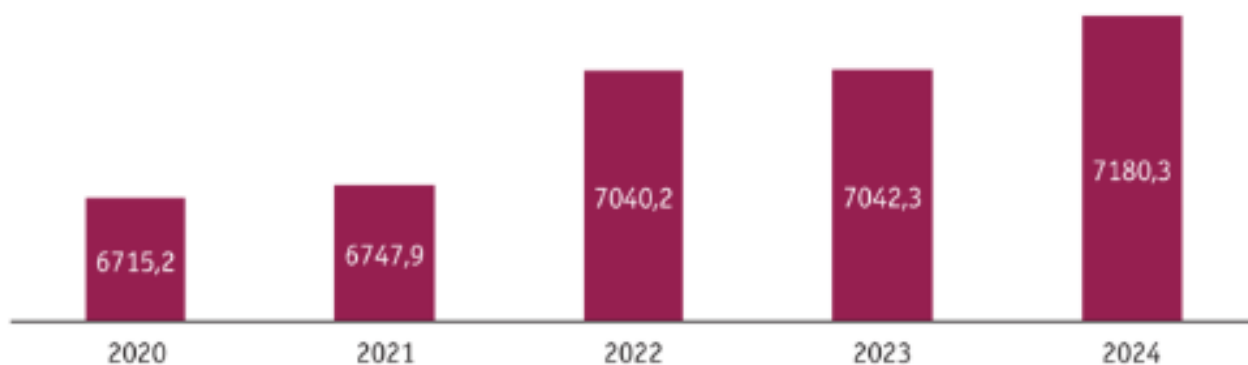


Рисунок 2 – Динамика производства птицы в РФ в живой массе в хозяйствах всех категорий, тыс. т

На долю сельскохозяйственных организаций приходится 93% от общего объема производства птицы в стране — 6,7 млн т (на 2,1% больше, чем годом

ранее). В январе текущего года объем производства этого вида мяса в сельхозорганизациях составил 558,2 тыс. т (на 4,5% больше, чем в 2024 г.) [8].

Сложившаяся тенденция постоянного увеличения объемов производства мяса птицы наблюдается уже не один год. Причины такой ситуации объясняются как биологическими характеристиками птицы и химическим составом ее мяса, так и экономической доступностью этого вида сырья.

По сравнению с объемом затрат на выращивание, содержание, убой и производство мяса говядины или свинины, сельскохозяйственная птица отличается высокими показателями продуктивности и жизнеспособности, а также интенсивными темпами роста и воспроизводства [7]. Само мясо птицы обладает достаточно высокими технологическими и органолептическими параметрами, что крайне важно для производителей мясной продукции. Также мясо птицы является одним из самых экономичных видов сырья, а спрос на продукцию из него только растет, что делает мясо птицы наиболее доступным для всех слоев населения.

К вышеперечисленным причинам стоит добавить и физико-химический и витаминный состав мяса птицы. Благодаря содержащимся в нем нутриентам, ученые с уверенностью называют мясо птицы самым здоровым и диетическим источником белка в рационе человека.

Куриное мясо широко используется в пищевой промышленности благодаря своему полноценному биохимическому составу, а также значительной доле содержащегося в нем белка и соотношению белка и жира.

Мясо куриц считается диетическим за счет малого содержания жиров, которое редко превышает 10%. Куриный жир содержится не в мышцах, а в промежутках между мясистыми частями и кожей. Кроме того, в нем представлено большинство необходимых человеку полиненасыщенных жирных кислот, которые не только легко усваиваются, но и имеют лечебно-профилактические свойства.

Калорийность 100 г куриного филе составляет приблизительно 145 ккал, что составляет 10% от ежедневной нормы белка.

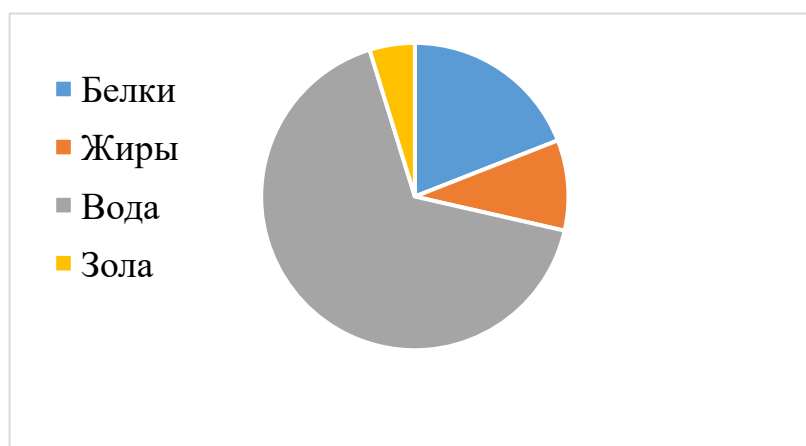


Рисунок 3 – Химический состав куриного фарша

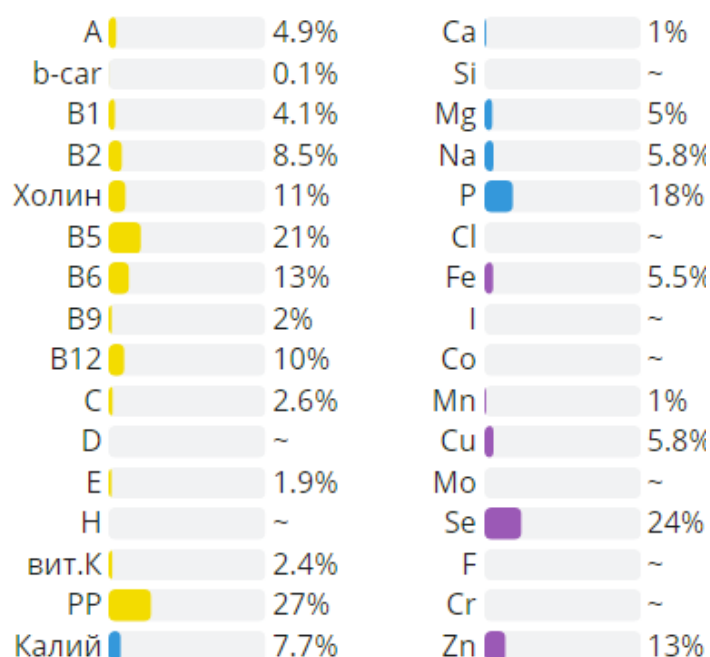


Рисунок 4 – Витаминный и минеральный состав куриного мяса

Белки, содержащиеся в мясе птицы, по своему аминокислотному составу наиболее полноценны и представлены в основном водорастворимыми соединениями, что повышает их усвояемость (коэффициент усвоения 90%). Было установлено, что по количественному содержанию полноценных белков мясо птицы превосходит мясо других видов животных. Так, например, у цыплят-бройлеров их количество составляет 92%, в мясе свинины – 88%, а в говядине – 72% [6, с. 15]. Липидный состав этого мяса богат незаменимыми жирными кислотами (линолевой, линоленовой и арахидоновой). Сырье, получаемое от сельскохозяйственной птицы, содержит в себе почти всю группу витаминов группы В. К минеральным веществам, которые были обнаружены в мясе птицы, относят такие макроэлементы, как натрий, магний, калий, фосфор, кальций, а также микроэлементы: цинк, медь, йод, никель, марганец [5, с. 104].

Таким образом, можно сделать вывод, что по химическому составу мясо от сельскохозяйственной птицы не просто не отстает, но и превосходит по некоторым показателям содержания нутриентов, мясо от убойных животных, при этом соотношение основных необходимых организму веществ является наиболее оптимальным для потребления.

При определении ассортимента производимой продукции мясоперерабатывающие предприятия должны учитывать не только индивидуальные качества сырья, оборудования и экономическую рентабельность, но и существующие потребительские предпочтения на рынке.

Согласно данным компании BusinesStat, в период с 2017 по 2021 годы продажи мясных полуфабрикатов в России увеличились на 47,3%, достигнув 1,02 миллиона тонн [1]. А статистика, полученная от Росстата, показала, что в 2023 г выпуск этого вида продукции увеличился на 5,8% относительно 2022 г.

Первое и главное преимущество полуфабрикатов – это экономия

времени. Приготовление такого продукта не требует значительных ресурсов и затрат. Также стоит учитывать и относительно небольшой ценовой разброс между полуфабрикатами и сырым мясом [3, с. 8]. Современный потребитель наиболее заинтересован в продукте, который не будет требовать сложных кулинарных и тепловых обработок. Стремление населения к потреблению полуфабрикатов и готовой продукции объясняется развитием науки и технологий во всех отраслях. Ускоряющийся ритм жизни людей увеличивает спрос на мясные полуфабрикаты, а статистические данные доказывают, что в настоящее время рубленые полуфабрикаты являются лидером продаж на российском рынке. Поэтому отрасль производства непосредственно мясных функциональных полуфабрикатов высокого качества критически важна, а цель расширения ассортимента такой продукции является одно из лидирующих для производителя.

Ассортимент производимых полуфабрикатов из мяса птицы весьма широк, что также делает этот вид продукта одним из наиболее привлекательных для потребителя [2, с. 108].

ГОСТ 31936-2012 «Полуфабрикаты из мяса и пищевых субпродуктов птицы. Общие технические условия» дают классификацию полуфабрикатов по группам – мясные, мясосодержащие, по видам – кусковые, рубленые, в тесте и по подвидам – бескостные, мясокостные, крупнокусковые, порционные, мелкокусковые, фаршированные и нефаршированные, формованные и неформованные, панированные и непанированные, весовые и фасованные [4, с. 2-3].

Заключение. Развитие сферы птицеводства позволит наиболее рационально решить проблему нехватки полноценных белков в рационе человека без потерь в обеспечении потребительского спроса различных социальных слоев. В течение последних нескольких лет одним из главных направлений переработки птицы является изготовление различных полуфабрикатов. Развитие технологий производства и расширение ассортимента этой продукции может способствовать научно-техническому развитию в отечественной пищевой отрасли и повышению показателей здоровья населения.

Библиографический список

1. Анализ рынка мясных полуфабрикатов в России в 2019-2023 гг, прогноз на 2024-2028 гг. Структура розничной торговли / BusinesStat. – 2023. – С. 1-14.
2. Бачинская, В. М. Сравнительная характеристика мясных полуфабрикатов / В. М. Бачинская, Д. В. Гончар, Е. А. Удалова // Инновационная наука. – 2021. – № 12-2. – С. 108-110.
3. Вьюева, С. А. Обзор рынка мясных полуфабрикатов / С. А. Вьюева, Л. К. Земцова, К. В. Есепенок // Наукоемкие технологии как драйвер развития аграрных производств и пищевых систем: Сборник научных трудов

Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня основания ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, Москва, 30 октября 2024 года. – Москва: Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА им. К.И. Скрябина, 2024. – С. 7-11.

4. ГОСТ 31936-2012 «Полуфабрикаты из мяса и пищевых субпродуктов птицы. Общие технические условия» - Введ. 2014-01-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 9 с.

5. Сравнительный анализ химического состава мяса птицы / Д.К. Жанабаева и др. // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАН В.И. Левахина. – Оренбург, 2016. – С. 103-105.

6. Переработка мяса птицы и кроликов: учебное пособие / Е. А. Рыгалова [и др.]; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2021. – 362 с.

7. Фисинин, В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В.И. Фисинин. – Москва: Российская акад. с.-х. наук, 2009. – 147 с.

8. Цындрин, Ю.А. Российский рынок мяса: итоги 2024 года / Ю.А. Цындрин // Журнал «Животноводство России». – 2025. – № 2. – С. 1.

9. Жиликов, Д. И. Эффективность субсидирования кредитов в птицеводстве / Д. И. Жиликов, Т. Н. Соловьева // Экономика сельского хозяйства России. – 2009. – № 2. – С. 53-62.

10. 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.

11. Разработка рецептуры блюд из мяса птицы с применением пароконвектомата / А. А. Козенкова и др. // Научное творчество студентов – развитию агропромышленного комплекса: сб. студенческих научных работ. - Брянск, 2022. - С. 275-280.

12. Евсенина, М. В. Тенденции развития ресторанного бизнеса в России / М. В. Евсенина, К. В. Юшкина // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России. Часть II. – Рязань, 2016. – С. 285-288.

13. Результаты дорастивания индюшат, полученных из яиц индеек разного возраста / А. Ч. Гаглоев, А. Н. Негреева, О. Е. Самсонова, Е. А. Сухарев // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. – № 2(16). – С. 42-47.

14. Эрзина, А.П. Аспекты учета и контроля производства колбасной продукции в ООО «Традиции качества» / А.П. Эрзина, О.А. Ваулина // Мировая экономика в условиях глобализационного кризиса: текущие тенденции и перспективы развития: Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2021. - С. 84-89.

15. Галицкая, Д.В. Технология производства мяса индеек / Д.В. Галицкая,

Г.Н. Глотова Г.Н. // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. № 1 (2). – С. 241-246.

16. 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.

17. 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.

УДК 638.166

*Волкова Ю.А., м.н.с.
ФНЦ «Пчеловодства», г. Рыбное, РФ
Мурашова Е.А., к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИАСТАЗНОГО ЧИСЛА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МЕДА

В последние годы ярко выраженная тенденция снижения доверия среди потребителей в отношении производителей меда. Общеизвестным является мнение об отсутствии меда натурального на прилавках вследствие его полного вытеснения различными фальсификатами, что активно обсуждается не только среди потребителей, но и транслируется различными СМИ.

Для потребителя критически важно быть уверенным в качестве и натуральности продукта. В отношении меда между медом цветочным натуральным и медом искусственным, сахарным настолько велики различия в химическом составе и свойствах, что их стоило бы считать абсолютно различными продуктами [1].

Мед натуральный цветочный – это продукт пчеловодства, получаемый при переработке рабочими пчелами цветочного нектара. Он обладает богатым химическим составом. Химический состав мёда непостоянен и зависит от вида медоносных растений, используемых в качестве источника нектара, района в котором осуществляется медосбор, времени сбора, погодных и климатических условий, зрелости мёда при его откачке из сот, породы и породного типа пчёл.

Состав мёда весьма сложный, в нём содержится около 300 различных компонентов, 100 из них являются постоянными и имеются в каждом виде.

В него входят микро- и макроэлементы, среди которых калий, сера, марганец, кальций, йод, цинк, молибден, железо, бром, кремний, ванадий, хлор, олово, селен, магний, хром, фтор, медь, кобальт, никель, алюминий, титан, фосфор, натрий. Вместе с этим содержит некоторые витамины такие как: С, В, Н в небольших количествах. Азотистые вещества представлены в мёде, как в виде белков, так и в качестве небелковых соединений. Основную часть азотистых соединений занимают свободные аминокислоты.

Большая часть состава мёда представлена сахарами, а именно: глюкозой, фруктозой, сахарозой, мальтозой, трегалозой и др. Доля каждого вида сахара зависит от активности ферментов, от сырья, из которого создаётся мёд, к примеру, процентное содержание фруктозы сравнительно больше в каштановом мёде, а глюкозы в подсолнечном и гречишном. Также существует зависимость от зрелости мёда, выраженная в том, что в незрелом мёде будет более высокая массовая доля воды и содержание сахарозы, так как не произошли в достаточной мере процессы созревания мёда, включающие в себя ферментацию нектара с разложением сахарозы на глюкозу и фруктозу.

Важной составляющей натурально мёда является присутствие в нём ряда ферментов. В мёде определены такие ферменты, как: глюкооксидаза, инвертаза, альфа- и бета-амилаза, каталаза, пероксидаза, полифенолоксидаза, липаза, редуктаза, протеаза, аскорбиноксидаза, фосфолипаза, кислая фосфотаза, глюкокеназа, инулаза. Вышеперечисленные ферменты имеют непосредственное значение в процессах образования и созревания мёда. Ферменты мёда, хотя и находятся в малых количествах, активно действуют на белки, жиры и промежуточные вещества, образуемые при их разложении в клетках живого организма. Комплекс ферментов создаёт условия, при которых все вещества мёда расщепляются и используются зимующей пчелой без какого-либо участия ее собственных пищеварительных ферментов. Поэтому мёд является продуктом, ценным в диетическом рационе человека [2 с. 47-48].

Одним из наиболее ярких показателей, свойственных мёду цветочному натуральному и играющих важную роль в качественном превосходстве над фальсифицированным мёдом, является наличие ферментов, имеющих важное значения для питания человека. Для определения содержания ферментов в мёде принято использовать методику по ГОСТ 34232-2017 «Метод определения активности сахарозы, диастазного числа, нерастворимых веществ» [3 с. 6-8]. По ней определяют количество содержащейся в мёде диастазы.

Диастаза (амилаза) является одним из наиболее устойчивых к естественному распаду ферментов мёда, но быстро разрушающимся при воздействии высоких или низких температур. Диастаза состоит из α -амилазы, и β -амилазы, которые способствуют реакции распада крахмала до декстринов, а так же распаду крахмала до мальтозы.

По данным различных исследований диастаза имеет смешанное, растительное и животное происхождение. Считается, что частично фермент

попадает в мед с пылью (1-5%), частично вырабатывается в железах рабочих пчел. [4, с. 13-15] В процессе ферментации меда она выполняет функцию переработки сложных углеводов в более простые.

Для того чтобы измерить показатель активности фермента диастазы существует понятие диастазного числа выраженное в ед. Готе. Значение этого числа зависит от ряда условий: начиная от условий, связанных с качеством и составом медоносной базы выраженных в том, с каких растений был собран нектар и состоянии почв, на которых они произрастали, климатических условий региона и заканчивая интенсивностью медосбора и уровнем зрелости откачиваемого меда. Например, широко известно, что северный мед, как правило, имеет более высокие показатели диастазы в сравнении с медом, полученным в южных регионах. Также важно учитывать взаимосвязь диастазного числа меда с массовой долей сахаров и сахарозы. Чем больше фермента в меде, тем больше сахарозы им будет разложено на более простые сахара. Если же мед фальсифицирован сахарным сиропом, там количество фермента будет низким, а сахарозы – высоким [5, с. 361].

Диастазное число зависит от количества ферментов, которые выделяются в железах пчелы медоносной для превращения нектара в мед путем расщепления сложных сахаров на более простые. При кормлении пчел сахаром, а также смешивании натурального меда с сахарным сиропом диастазное число получившегося продукта крайне мало. Так же низкое содержание фермента может указывать на термическую обработку меда, так как его нагревание способствует разрушению ферментов. Согласно ГОСТ 19792-2001 диастазное число должно быть от 7 до 50 ед.

Таблица 1 – Требования к диастазному числу меда различных видов согласно нормативной документации [6 с. 3;7, с. 2]

Вид меда	Диастазное число, ед.Готе, не менее:
полифлорный (разнотравье)	8
акациевый	5
каштановый	10
гречишный	18
липовый	8
подсолнечниковый	15

В данной таблице перечислены минимальные допустимые показатели диастазного числа меда в соответствии с ГОСТ 31766-2022 «Меды монофлорные. Технические условия» и ГОСТ 19792- 2017 «Мед натуральный Технические условия для каждого вида».

Не менее важную роль играет наличие несложных методик его определения не требующих больших материальных затрат и специфического оборудования. Определить точное диастазное число возможно только при проведении специализированного анализа в профессиональной укомплектованной лаборатории. Для определения Диастазной активности мёда чаще всего используют застандартизированный метод Готе. Для данного метода определения данного фермента требуется лишь фотоэлектроколориметр

(ФЭК) [рис. 1], комбинированный реактив и раствор йода, а также широко используемая лабораторная посуда и такие приборы, и инструменты как водяная баня и термометр.



Рисунок 1 – ФЭК

ФЭК применяют для измерения концентрации веществ в растворе, используя свойство окрашенных растворов поглощения направленного на них света. Чем выше концентрация веществ в растворе, тем сильнее поглощающая способность.

Методика выполнения согласно ГОСТ 34232-2017 «Метод определения активности сахаразы, диастазного числа, нерастворимых веществ» [3, с. 6-8] достаточно простая. Метод основан на колориметрическом определении расщепления субстрата при проведении ферментативной реакции с помощью. Определения оптической плотности раствора, приготовленного с пробой меда, по отношению к раствору, приготовленному с заменой раствора меда на дистиллированную воду. Диастазное число характеризует активность амилолитических ферментов меда. Его выражают количеством кубических сантиметров раствора крахмала массовой долей 1%, которое разлагается за 1 ч амилолитическими ферментами, содержащимися в 1 г безводного вещества меда. 1 см³ раствора крахмала массовой долей 1% соответствует 1 ед. активности Готе.

Для приготовления раствора меда берут навеску 5,00 г меда, растворяют в дистиллированной воде. Раствор количественно переносят в мерную колбу вместимостью 50 см³, несколько раз споласкивая стакан вместе со стеклянной палочкой дистиллированной водой. Раствор готовят непосредственно перед проведением испытания.

В две пробирки отмеряют по 14,00 см³ комбинированного реактива, закрывают пробками и помещают на водяную баню при 40°C на 10 минут. После, не доставая пробирки из бани, в первую (рабочий раствор) вносят пипеткой 1,00 см³ раствора меда, во вторую (контрольный раствор) - 1,00 см³ дистиллированной воды. Содержимое пробирок перемешивают и вновь

помещают на водяную баню при температуре 40°C на 15 мин.

В две мерные колбы вместимостью 50 см³ помещают по 40,00 см³ дистиллированной воды и по 1 см³ свежеприготовленного раствора йода, перемешивают и выдерживают на водяной бане при температуре 20°C.

По истечении 15 мин, не доставая пробирок из водяной бани, быстро отбирают из каждой по 2,00 см³ реакционных растворов и вносят их при перемешивании в мерные колбы с раствором йода. Объемы растворов в колбах доводят до метки дистиллированной водой, выдерживают на водяной бане при температуре 20°C в течение 10 мин. [рис. 2].

Затем быстро измеряют оптическую плотность испытуемого (рабочего) и контрольного растворов по отношению к дистиллированной воде на фотоэлектроколориметре при длине волны 590 нм.

Для вычисления диастазного числа меда X, ед. Готе используют формулу

$$X = \frac{K-P}{K} \times 80,$$

где 80 - коэффициент пересчета;

K - оптическая плотность контрольного раствора;

P - соответствующая оптическая плотность рабочего раствора.



Рисунок 2 – Колбы с раствором йода после добавления реакционных растворов

Погрешность рассчитывают по коэффициентам: при значении менее 20 умножают на 0,11; при значении более 20 умножают на 0,07.

За результат испытаний принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений диастазного числа, полученных в условиях повторяемости.

Пример проведения вычислений диастазного числа для натурального меда и фальсифицированного:

1. К (контрольный раствор) - 0,558
2. P₁ (мед натуральный) - 0,440
3. P₂ (фальсифицированный сахаром мед) - 0,541
- X₁ (мед натуральный) - 16,91±1,8
- X₂ (мед фальсифицированный) - 2,43±0,2.

Таким образом, по результатам данного анализа можно судить о содержании ферментов в меде и сделать предположения о его натуральности, которые в дальнейшем подтвердят или опровергнут другие обязательные лабораторные исследования.

Мед, хотя и не является постоянной частью рациона большинства людей, имеет огромное значение в рамках «народной» медицины. Не являясь лекарственным средством, он оправданно способствует смягчению симптомов и поддержке внутренних сил организма при различных вирусных сезонных заболеваниях. Этот эффект достигается благодаря разнообразному химическому составу, являющимся ключевым отличием от разнообразных кондитерских изделий. [8] Это является ключевым моментом при выборе потребителями не просто сахара, а обладающего неоспоримой пользой продукта.

Из вышесказанного закономерно следует, что потребители крайне озабочены качеством продукта, который они приобретают как мед. К сожалению, как показывают исследования, не весь продукт, который можно приобрести в магазине соответствует требованиям к качеству меда.[9]

Ферментативный состав меда является одной из значимых особенностей данного продукта. Помимо пользы для питания человека, наличие этих ферментов в соответствующем количестве представляет собой яркий маркер натурального происхождения продукта, подтверждая его качество. Либо, при малом содержании ферментов, требует обратить более пристального внимания для определения причин и выявления фальсифицированного продукта. Таким образом, определение количества ферментов путем лабораторных анализов является важным этапом в выявлении фальсифицированного продукта и выяснения качества меда натурального, его пользы для организма человека.

Библиографический список

1. Большая часть меда на прилавках оказалась фальсификатом. Исследование. Обязательным требованиям соответствует продукция лишь четырех марок // РБК Life. – URL: <https://www.rbc.ru/life/news/673ef7d29a79476e7c0bf91e>.
2. Дубцова, Е. А. Состав, биологические свойства мёда и его лечебное применение / Е.А Дубцова, Л.Б. Лазебник // Клиническая геронтология. - 2009. - №1. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostav-biologicheskie-svoystva-myoda-i-ego-lechebnoe-primenienie>. – С.175.
3. ГОСТ 34232-2017 «Метод определения активности сахаразы, диастазного числа, нерастворимых веществ». – С. 21.
4. Омаров, Ш.М. Апитерапия: продукты пчеловодства в мире медицины /

Ш.М. Омаров – Ростов н/Д: Издательский центр «Феникс», 2009. – С. 236.

5. Кривцов, Н. И. Пчеловодство : учебник для вузов / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153913>. – С. 361.

6. ГОСТ 19792-2017 «Мед натуральный. Технические условия». – С. 19.

7. ГОСТ 31766-2022 «Меда монофлорные. Технические условия». – С. 19.

8. Балашова, Е.Ю. Влияние диастазы на качество меда и человеческий организм / Е.Ю. Балашова // Мир пчеловодства. - URL: <https://www.apeworld.ru/1345103557.html>.

9. Кто производит натуральный мед, а кто торгует фальсификатом? — // Роскачество. - URL: <https://rskrf.ru/tips/spetsproekty/kto-proizvodit-naturalnyy-med-a-kto-torguet-falsifikatom/>.

10. Ильина, А.А. Выявление фальсификации пищевой продукции / А.А. Ильина, О.М. Швец, Т.И. Михалева // 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 государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2020. – С. 293-298.

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: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2025. – С. 96-102.

10. Сазонкин, К. Д. Экологизация как перспективный вектор развития АПК / К. Д. Сазонкин, С. В. Никитов // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты. – Рязань, 2022. – С. 126-131.

11. Быстрова, И.Ю. Влияния зоотехнических факторов в пчеловодстве на качество получаемого меда / И.Ю. Быстрова, Т.М. Русакова, О.В. Серебрякова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. – № 4 (63). – С. 127-134.

12. Незаленова, А. А. Оценка ботанического происхождения и биологической ценности натурального цветочного меда / А. А. Незаленова, А. В. Гусарова, В. В. Кулаков // Молодые исследователи – новые решения для АПК : Материалы Межрегиональной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 14 марта 2018 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. – С. 103-108.

13. Глинова, С. Н. Актуальные вопросы ветеринарно-санитарной токсикологической оценки меда цветочного производителя Республика Мордовия / С. Н. Глинова, В. А. Сакаев, Л. В. Никулова // Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Национальной науч.-практ. конференции, Рязань, 18 марта 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 60-64.

*Иконникова С.А., аспирант 2 года обучения
научной 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*

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ «ХЛОРОФИЛЛИПА»

В настоящее время одной из наиболее актуальных проблем сельского хозяйства является увеличение молочной продуктивности коров, а также качества получаемого при этом молока. Есть несколько путей достижения данной цели: такие, как увеличение поголовья молочного скота, использование в разведении наиболее ценных высокопродуктивных особей, обеспечение крупного рогатого скота полноценным кормлением и хорошими условиями содержания. Также немаловажным является профилактика, своевременное обнаружение и лечение болезней, для исключения ранней выбраковки животных, что может привести к недополучению молочной фермой молока и дополнительным финансовым затратам.

Мастит – заболевание, которое наиболее часто наносит экономический ущерб молочному хозяйству. Он является главной причиной выбраковки некачественного молока, снижения удоев, высоких затрат на лечение животных. Необходимо также отметить, что спаивание телятам молока от больных маститом животных может привести не только к кишечным заболеваниям, но и к летальному исходу.

Некоторыми авторами установлено, что заболеваемость маститом за год может достигать от 5% до 50-68% от общего количества стада. Причем наиболее часто возникает именно скрытая форма мастита, впоследствии, при отсутствии должного ухода и лечения, переходящая в клиническую форму. При этом продуктивность может снижаться до 10-20% [7, с. 15].

В условиях современного животноводства, где требования к качеству молока и благополучию животных становятся все более строгими, необходимость в эффективных методах профилактики и лечения мастита становится особенно актуальной. В этом контексте применение дезинфицирующих средств для ухода за выменем коров приобретает первостепенное значение.

В современном мире имеется большое количество препаратов, которые используются для дезинфекции вымени. Все они должны иметь хорошие моющие и дезинфицирующие свойства. Необходимым является отсутствие у препарата местно-раздражающего, токсического и аллергенного действия, а также отрицательного действия на качество получаемой продукции.

Все чаще в выборе активных ингредиентов для профилактирующих и лечебных препаратов начинают обращать внимание на использование в их

составах природных компонентов, проявляющих активность по отношению к различным штаммам патогенных микроорганизмов. Такие препараты, как правило, достаточно безопасны в использовании и не оказывают отрицательного действия на качество молока [7, с. 15; 8, с. 47].

«Хлорофиллипт» является одним из средств природного происхождения, который обладает антибактериальными, ранозаживляющими и противовоспалительными свойствами [3, с. 5; 8, с. 47]. Препарат применяется для лечения различных инфекционных заболеваний, а также для ухода за ранами и ожогами. Его использование в клинической практике охватывает трофические язвы и длительно незаживающие раны [2, с. 171].

Применение Хлорофиллипта в качестве дезинфицирующего средства для вымени коров становится все более популярным, благодаря его природному происхождению и высокой эффективности против различных патогенов. Научные исследования показывают, что данный препарат обладает хорошими антимикробными свойствами и может использоваться в комбинации с другими методами для контроля и профилактики мастита [3, с. 124-125].

В связи со всем вышеперечисленным, является актуальным изучение свойств экстракта листьев эвкалипта («Хлорофиллипт»), для подтверждения возможности его дальнейшего использования в качестве ингредиента при разработке нового дезинфицирующего средства для вымени коров.

Цель исследования: Целью данной статьи является обоснование целесообразности применения «Хлорофиллипта» в качестве активного ингредиента для преддоильной и постдоильной дезинфекции вымени коров.

Материалы и методы: Работа выполнена ФГБОУ ВО РГАТУ.

Задача исследования заключалась в изучении безопасности применения препарата «Хлорофиллипт», его дезинфицирующем и ранозаживляющем действии, а также поиск данных о местно-раздражающем и аллергическом воздействии на организм животных. Немаловажным было также выяснение экономической эффективности исследуемого средства.

Результаты и обсуждение: «Хлорофиллипт» изготавливается из экстракта листьев эвкалипта и содержит множество активных компонентов, которые способствуют его дезинфицирующему действию. Препарат применяется в различных формах, включая спиртовые растворы и масляные препараты, что делает его универсальным средством для лечения различных заболеваний. Важно отметить, что Хлорофиллипт не только эффективно борется с патогенными микроорганизмами, но и обладает способностью снижать воспалительные процессы, что делает его особенно ценным в комплексной терапии [7, с. 15; 8, с. 48].

Действие Хлорофиллипта основано на способности ионов меди и других компонентов экстракта эвкалипта уничтожать клеточные мембраны бактерий, что приводит к их гибели. В отличие от множества синтетических дезинфицирующих средств, Хлорофиллипт имеет растительное происхождение, что делает его более безопасным при применении на животных. Это особенно актуально в условиях, когда важно минимизировать

использование химических агентов, чтобы избежать накопления остатков в продуктах животноводства [8, с. 48].

Значимые результаты были получены во время исследований, связанных с гнойно-некротическими поражениями, которые часто встречаются у коров. Процесс испытаний включал мониторинг клинического состояния животных, их реакции на лечение и динамику восстановления. При этом обращалось внимание как на биологические, так и на физиологические параметры. Автором было установлено, что внутривенное введение раствора хлорофиллипта в сочетании с комплексной терапией не только способствует заживлению пораженных тканей, но также увеличивает резистентность организма, а аппликации мазей на основе данного препарата стимулируют эпителизацию, при этом не оказывая раздражающего действия [9, с. 142].

При оценке терапевтической эффективности Афиногеновым Г.Е. с соавторами (2010), путем лабораторных исследований, было выяснено, что препараты на основе экстракции эвкалипта способствует более быстрому обеззараживанию раны и появлению грануляционной ткани по сравнению с контрольной группой. Подбор групп и одинаковые условия содержания способствовали созданию репрезентативной выборки и объективности результатов. Количество животных в каждой группе определялось с учетом статистической значимости, что способствовало достоверности полученных данных. При оценке бактерицидных свойств *in vitro* на тест культуры, препараты также оказывали положительные результаты [2, с. 176].

Исследования Сорокиной И.А. и Киселевой Е.В. (2013) показывают, что правильно дозированный Хлорофиллипт не оказывает негативного воздействия на качество молока, что также подтверждает его безопасность для использования в молочном скотоводстве. Для этого было сформировано 4 опытных группы коров. При лабораторном исследовании молока от групп, получавших лечение с использованием в его схеме Хлорофиллипта, показали в своем составе меньшее количество соматических клеток, отсутствие токсических элементов, а также увеличение содержания молочного жира на 2,8-4,5% и плотности молока до 1,027-1,028 г/см³ по сравнению с остальными группами [10, с. 50].

Из исследований Олефира Ю.В. и соавторами (2015), была выяснена антимикробная активность данного средства по отношению к грамположительным микроорганизмам. Первоначально акцент делался на антимикробные свойства препарата, свидетельствующие о его эффективности. В частности, метод серийных разведений позволил оценить активность Хлорофиллипта против различных патогенных микроорганизмов, обычно вызывающих мастит. В этих испытаниях использовали агаризированную питательную среду, что дает возможность выявить концентрацию, при которой наблюдается подавление роста микрофлоры. Было выяснено, что при разведении 1:200 антимикробной активности против *E. coli* и *P. aeruginosa* выявлено не было, однако подавлялся рост *S. aureus* и *B. Cereus*, являющихся основными причинами воспаления молочной железы у коров [8, с. 48-50].

При проведении исследований по выявлению бактерицидной активности Дисько К.А. с соавторами (2017), были получены данные о хороших антимикробных свойствах препарата против микроорганизмов родов *Bacillus*, *Staphylococcus* и *Escherichia* в лабораторных условиях. В ходе опытов наблюдалась задержка в росте их колоний [5, с. 87].

Согласно доклиническим и клиническим исследованиям, проведенным Британ М.Н. (2020), препарат «Хлорофиллипт» не оказывает местно-раздражающего действия при его интерстициальном введении. Эффективность применения данного средства при лечении субклинического мастита составляла 80%, при этом срок выздоровления при воспалении молочной железы у животных составлял в среднем 5,3 суток [3, с. 125]. Также выяснено, что 2% масляный раствор хлорофиллипта оказывает больший терапевтический эффект при лечении мастита коров, по отношению к 1% раствору [4, с. 85-86].

Путем анализа научной литературы, касающейся препарата «Хлорофиллипт», была выяснена экономическая эффективность его использования. Так, согласно исследованиям Сорокиной И.А. и Киселевой Е.В. (2012, 2013), стоимость лечения катарального мастита с помощью Хлорофиллипта оказалась гораздо ниже по отношению к другим общепринятым схемам лечения и составляла в среднем 46 рублей [7, с. 16-17; 10, с. 50].

По данным Британ М.Н. (2020), экономическая эффективность данного препарата при лечении мастита коров составила 24,6 рубля на 1 рубль затрат, что превосходило по показателям остальные исследуемые в работе препараты природного происхождения [3, с. 125].

Итак, проанализировав все полученные данные, касаемые препарата «Хлорофиллипт», можно сделать вывод о его перспективности в использовании в качестве активного действующего вещества в средстве для дезинфекции вымени коров. Выяснено, что данное средство имеет хорошие бактерицидные свойства и при этом не влияет на качество получаемого молока.

Анализ безопасности применения препарата также стал важным аспектом исследования. Оценка токсичности и аллергических реакций на Хлорофиллипт проводилась в рамках научных экспериментов, что позволило сделать выводы о его приемлемости в ветеринарной практике.

Необходимо отметить, высокую экономическую эффективность данного средства, по сравнению с синтетическими веществами. В некоторых случаях корреляция между уровнем микробной нагрузки и клиническими признаками заболевания у животных была прямо пропорциональной внедрению Хлорофиллипта в схему лечения.

В заключение исследования можно подвести итоги, касающиеся применения Хлорофиллипта как дезинфицирующего средства для вымени коров. С учетом преимуществ, которые предоставляет Хлорофиллипт, его применение в клинической практике становится весьма оправданным решением, особенно в контексте борьбы с маститом и другими инфекционными заболеваниями у коров. Способствуя укреплению здоровья животных,

препараты на основе Хлорофиллипта обеспечивают не только улучшение состояния отдельных особей, но также увеличение продуктивности всего стада и повышение качества производимого молока. Эта информация критически важна для фермеров и ветеринаров, так как она определяет его использование в качестве безопасного дезинфицирующего средства для вымени коров.

Библиографический список

1. Этиология и эпизоотология мастита коров (аналитический обзор) / А.А. Андреева и др. // Ветеринария сегодня. 2024. – №13(1). – С. 27-35.
2. Афиногенов, Г.Е. Новый природный антисептик галенофиллипт для лечения стафилококковой локализованной инфекции в кожно-мышечной ране у белых мышей / Г.Е. Афиногенов // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2010. – №2(12). – С. 170-176.
3. Британ, М.Н. Ветеринарно-санитарное и клиническое обоснование применения препаратов на основе природных компонентов для лечения мастита у коров : дисс. канд. вет. наук / М.Н. Британ. – РГАТУ, Рязань, 2020 – 141 с.
4. Герцева, К.А. Эффективность применения хлорофиллипта при субклиническом мастите у коров / К.А. Герцева, М.Н. Британ, Е.В. Киселева // Международный вестник ветеринарии. 2019. – № 1. – С. 81-86.
5. Дисько, К. А. Влияние препарата «Хлорофиллипт» на бактерии родов *Bacillus*, *Staphylococcus* и *Escherichia* / К.А. Дисько, Е.А. Вашкевич, В.М. Меньшикова // Молодежь – науке и практике АПК : Материалы 102-й Международной научно-практической конф. студентов и аспирантов. – Витебск: Ветеринарная медицина и биологические науки, 2017. – С. 87.
6. Клиническая и иммунологическая оценка эффективности применения препарата на основе листьев эвкалипта при лечении хронического пародонтита: рандомизированное интервенционное продольное клиническое исследование / А.А. Зуб, Т.В. Гайворонская, А.Ю. Муратова, А.В. Арутюнов // Кубанский научный медицинский вестник. 2022. – №29(6). – С. 26-40.
7. Киселева, Е.В. Применение препарата хлорофиллипта растительного средства для лечения мастита у коров / Е.В. Киселева, И.А. Сорокина // Вестник ФГБОУ ВПО РГАТУ. 2012. – № 1 (13). – С. 14-17.
8. Экспериментальная оценка методов определения антимикробной активности препаратов хлорофиллипта / Ю.В. Олефир и др. // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. 2015. – №4. – С. 47-50.
9. Персаев, Ч.Р. Терапевтическая эффективность применения хлорофиллипта при гнойно-некротических поражениях у коров: дисс. канд. вет. наук / Ч.Р. Персаев. – Владикавказ, 2006. – 168 с.
10. Сорокина, И.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока при использовании растительного препарата Хлорофиллипт для лечения мастита

коров / И.А. Сорокина, Е.В. Киселева // Вестник ФГБОУ ВПО РГАТУ. 2013. – № 3 (19). – С. 47-50.

11. Жилияков, Д. И. Проблемы и перспективы развития малых инновационных предприятий / Д.И. Жилияков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 1. - С. 164-171.

12. Самсонова, О. Е. Современные тенденции в продлении сроков хранения животноводческой продукции / О. Е. Самсонова, А. Н. Попов // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства: сборник статей VII Международной научно-практической конференции, Пенза, 14–15 февраля 2022 года – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 97-100.

13. Гречникова, В. Ю. Влияние широкополосного излучения на микробную загрязненность воздуха животноводческого помещения / В. Ю. Гречникова, И. А. Кондакова // 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. 34-38.

14. 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 59(07)

*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*

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ХОРДОВЫХ

Для понимания эволюционного процесса вымершие формы в основных узлах древа жизни преимущественно реконструируются на основе общих черт, присутствующих у существующих форм, расположенных на соседних ветвях древа [1, с. 4; 2, с. 36; 3, с. 368]. Такой метод показывает корректные результаты в пределах типов, где планы строения тела схожи. Проблемы возникают, когда планы строения тела сильно различаются, например, между типами и между быстро эволюционирующими организмами внутри типа. В последнее время использование филогенетического анализа с большими наборами данных ядерных генов позволило пересмотреть многие филогенетические связи, которые основывались на митохондриальных генах

и/или морфологии. В частности, быстро эволюционирующие группы, такие как оболочники и нематоды, были перемещены с базальных позиций на более высокие уровни древа, и было доказано, что их сравнительно простые планы строения тела вторично редуцируются.

Разработка теоретической модели происхождения центральной нервной системы (ЦНС) хордовых от таковой предкового вторичноротого (т. е. предка хордовых, полухордовых и иглокожих) была сложной задачей. Проблемы заключаются, во-первых, в том, что морфология полухордовых и иглокожих, которые образуют кладу (*Ambulacraria*), базальную по отношению к хордовым, значительно различается между ними и также значительно отличается от морфологии хордовых. Во-вторых, филогенетическое положение клады, объединяющей бескишечных плоских червей и ксенотурбеллид, весьма неопределенно. Учитывая противоречивость данных различных исследований, трудно предсказать с какой-либо степенью уверенности точную структуру нервной системы общего предка *Ambulacraria* и *Chordata*, не говоря уже о базальных вторичноротых [4, с. 258]. В данной обзорной статье рассматриваются аспекты эволюции нервных систем хордовых и перечисляются сильные и слабые стороны теорий эволюции нервной системы хордовых от предковой вторичноротой.

Хотя ланцетник и позвоночные разделились более 550 млн лет назад, обе группы эволюционируют относительно медленно, причем геномы видов ланцетника эволюционируют даже медленнее, чем у самого медленно эволюционирующего из известных позвоночных – слоновой акулы. Геном флоридского ланцетника, *Branchiostoma floridae*, который был первым секвенированным геномом ланцетника, сохраняет очень высокую степень синтении с геномами позвоночных. Сравнения геномов *B. floridae* и позвоночных подтвердили идею, о том, что позвоночные претерпели два раунда дубликации всего генома. Дополнительные копии многих дублированных генов были утеряны, но копии генов развития и генов, кодирующих сигнальные белки, преимущественно сохранились. Было высказано предположение, что эти дополнительные гены дали позвоночным генетический набор инструментов для получения большого, сложного мозга. Отсутствие таких дубликаций всего генома у ланцетника плюс эта медленная скорость эволюции поддерживают использование ланцетника в качестве заменителя предкового хордового. Также в поддержку такого использования служат ископаемые остатки из кембрия, такие как *Haikouella*, которая во многом напоминает современного ланцетника, но, по-видимому, имеет парные глаза и большой мозг и, следовательно, была предложена в качестве сестринской группы позвоночных. Конечно, современный ланцетник вполне мог развить некоторые новые признаки и изменить некоторые старые за миллионы лет, но все доступные данные указывают на то, что он изменился относительно мало.

Сравнение экспрессии генов развития с трехмерными реконструкциями, полученными с помощью серийной ТЭМ, показало, что мозг ланцетника

гомологичен большинству признаков мозга позвоночных. К ним относятся задний мозг, диэнцефальный передний мозг с гомологом эпифиза и, возможно, небольшой средний мозг (тектум), который получает входные данные от лобного глаза. Четких доказательств наличия теленцефалона нет. Хотя генные маркеры теленцефалона позвоночных, такие как BF1 (FoxG1), экспрессируются в переднем отделе ЦНС, структуры, сравнимой с обонятельными луковицами теленцефалона позвоночных, не существует [5, с. 438]. Поскольку FoxG1 также экспрессируется в диэнцефальных структурах позвоночных (например, зрительных стеблях), его экспрессия в ЦНС ланцетника не обязательно указывает на наличие теленцефалона. ЦНС ланцетника не имеет крупных анатомических подразделений, за исключением сужения на заднем конце мозгового пузыря; однако, поскольку сомиты простираются до роstralной части тела животного, они являются информативными маркерами краниального/каудального положения. Доказательства наличия заднего мозга основаны на экспрессии генов Noh во вложенных паттернах с передней границей Noh1 на уровне передней границы сомита 2, границей Noh2 на уровне сомита 3, границей Noh3 на уровне сомита 4 и границей Noh6 между сомитами 6 и 7. Эфферентные нейроны, расположенные в среднем мозге позвоночных и заднем мозге, расположены на уровне сомитов 2-6 в нервной цепочке ланцетника. Они экспрессируют характерные маркеры эфферентных нейронов, включая рецептор, связанный с эстрогеном. Имеются подтверждения того, что у ланцетника есть гомолог диэнцефалона позвоночных. На основании данных тонкой структуры и гистологии было обнаружено наличие воронки. Еще одним доказательством существования гомолога диэнцефалона является наличие пластинчатого тела, которое имеет ту же тонкую структуру, что и шишковидная железа у личинок миноги. Кроме того, в соответствии с тем, что передний конец ЦНС ланцетника является промежуточным, как у личинок, так и у взрослых особей, самая передняя часть ЦНС включает фоторецептор или фронтальный глаз, который, как предполагается, гомологичен парным глазам позвоночных.

Другая структура, которая есть у мозга позвоночных, но отсутствует у ЦНС ланцетника, – это нервный гребень – клетки, которые мигрируют с границы нервной пластинки и дают начало многочисленным типам клеток, включая пигментные клетки, клетки мозгового вещества надпочечников, хряща и кости [6, с. 10]. Напротив, у ланцетника эктодерма, прилегающая к нервной пластинке с обеих сторон, мигрирует по ней как слой. Клетки ее переднего края экспрессируют Distalless, как клетки нервного гребня. Фактически, гены, которые определяют нервную пластинку и границу нервной пластинки, высоко консервативны у ланцетника и позвоночных. Однако гены, которые определяют формирование нервного гребня, по-разному экспрессируются у ланцетника и позвоночных. Среди них выделяется FoxD3, который является ключевым фактором для миграции нервного гребня. Из пяти генов FoxD позвоночных, только FoxD3 экспрессируется в нервном гребне. У ланцетника есть один ген FoxD, который экспрессируется в мезодермальных тканях и

передней нервной трубке, но не на краях нервной пластинки. Данный факт демонстрирует, как дупликация гена позволила некоторым дубликатам сохранить старые функции, оставив другие свободными для приобретения новых. Подобное приобретение новых регуляторных элементов генов и новых белковых последовательностей, вероятно, происходило и с другими дубликатами генов в ходе эволюции мозга позвоночных.

Если реконструкция общего предка оболочников и позвоночных проблематична, то реконструкция общего предка *Ambulacraria* (иглокожих и полухордовых) и хордовых может быть невозможной. Он может быть похож на хордовых, полухордовых, иглокожих или чем-то еще. Общепринято считать, что нервные цепочки взрослых иглокожих не связаны с нервными цепочками хордовых. Главным доказательством является то, что во время развития нервные цепочки иглокожих не экспрессируют *Nhx*- гены. Вопрос о том, гомологична ли какая-либо из нервных цепочек полухордовых нервной цепочке хордовых, является спорным. У кишечнодышащих полухордовых нет очевидного мозга, хотя эктодерма хоботка содержит множество нейронов. Спинной нервный ствол действительно претерпевает своего рода нейруляцию в области воротника и чаще всего предлагался как гомологичный нервному стволу хордовых [7, с. 421]. Однако некоторые авторы не смогли решить, какой из двух нервных стволов гомологичен хордовому. В связи с этим аргументом важно то, что ни у непрямо -, ни прямо-развивающихся полухордовых личиночная нервная система не вносит существенного вклада в нервную систему взрослого животного, хотя у прямо-развивающегося полухордового *Saccoglossus kowalevskii* эктодермальные нейроны в личиночном хоботке могут переноситься в эктодерму взрослого животного. Хотя экспрессия некоторых маркеров нервных клеток изучалась во время метаморфоза полухордовых, тщательный анализ экспрессии генов развития в нервном стволе полухордовых не проводился и крайне необходим. Одна из возможностей заключается в том, что нервная цепочка у общего предка амбулакрарий и хордовых была больше похожа на цепочку современных головохордовых, чем на цепочку современных кишечнодышащих полухордовых, и что у полухордовых она вторично редуцировалась. Возможно, по мере прекращения нейруляции мозга она распространилась в эктодерме хоботка. Это объясняет экспрессию таких генов, как *Otx*, в переднем мозге хордовых и в эктодерме хоботка полухордовых.

Альтернативная точка зрения заключается в том, что ни одна из нервных цепей полухордовых не гомологична нервной цепочке хордовых; нервные цепи в двух группах эволюционировали независимо [8, с. 292]. Некоторые гены, опосредующие A/P-паттернирование личиночной эктодермы *S. kowalevskii*, экспрессируются в аналогичных паттернах в ЦНС позвоночных. К ним относится *Otx*, который экспрессируется в эктодерме хоботка *S. kowalevskii* и в переднем мозге хордовых. Поскольку *Otx* не экспрессируется в эктодерме за пределами ЦНС у хордовых, его экспрессия у полухордовых может указывать на эволюционную связь между передним мозгом хордовых и эктодермой хоботка. Однако некоторые другие гены, экспрессирующиеся в эктодерме

личинки *S. kowalevskii*, например, Нох-гены, экспрессируются как в ЦНС, так и в эктодерме, как правило, у хордовых, что делает их неэффективными индикаторами гомологии между нервной цепочкой хордовых и эктодермой личинок у полухордовых. Осложняет ситуацию то, что гены, экспрессирующиеся в медиально-латеральных паттернах в ЦНС позвоночных и ланцетника, не экспрессируются в эктодерме личинок *S. kowalevskii* аналогичным образом. Более того, у ланцетника и позвоночных противопоставление постероventрального костного морфогенетического белка (BMP) и дорсалантерального нодального/vgl-сигнала обособляет нейроэктодерму от остальной эктодермы, но, по-видимому, у *S. kowalevskii* это не так. Эти соображения делают этот подход ещё более важным для тщательного изучения экспрессии генов в нервных стволах полухордовых.

Третья точка зрения заключается в том, что нервная цепочка хордовых произошла из реснитчатых полос взрослой особи, похожей на личинки аурикулярии, подобные личинкам голотурий [9, с. 132]. В этой схеме общий предок хордовых, полухордовых и иглокожих имел адоральную ресничную полосу, а также ту, которая простиралась вокруг рта и ануса. Под околотротовой ресничной полосой находилось нервное кольцо. Это кольцо эволюционировало в околотротовое нервное кольцо иглокожих, в то время как у кишечнодышащих задняя часть ресничной полосы эволюционировала в воротничковую нервную цепочку. У хордовых околотротовое нервное кольцо сместилось дорсально, чтобы стать нервной цепочкой. Эти идеи, однако, не кажутся жизнеспособными в свете исследований, показывающих, что за исключением нейронов в хоботке, мало что, если вообще что-либо, из личиночной нервной системы передается во взрослую особь у непрямо развивающихся амбулакрарий. Хотя схема развития нервной цепи хордовых из эктодермы полухордовых менее вероятна, в настоящее время ее нельзя исключить.

Строение тела полухордовых и иглокожих (*Ambulacraria*) отличается как друг от друга, так и от строения позвоночных. Схемы происхождения нервной цепочки хордовых из реснитчатых полосок личиночных амбулакрарий не кажутся убедительными, поскольку их взрослая нервная система развивается в значительной степени независимо от личиночной. Аналогичным образом, сценарии происхождения нервной цепочки хордовых из нервной цепочки взрослых иглокожих также нежизнеспособны, поскольку гены экспрессируются очень по-разному в нервных цепочках этих двух групп. Мнения о родстве между хордовыми и двумя полухордовыми нервными цепочками неоднозначны: от полного отсутствия родства, независимого развития хордовых и полухордовых нервных цепочек до гомологичности воротничковой нервной цепочки хордовой или гомологичности любой из двух полухордовых нервных цепочек хордовой. Без промежуточных форм будет сложно или невозможно сделать выбор между этими сценариями. Принцип Златовласки, согласно которому для установления гомологии организмы должны быть похожими, но не идентичными, продолжает действовать в отношении эволюции нервной системы хордовых.

Библиографический список

1. Глотова, Г. Н. Генетика животных : Учебное пособие для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, квалификация (степень) бакалавр / Г. Н. Глотова, В. А. Позолотина. – Рязань: РГАТУ, 2024. – 116 с.
2. Видовая структура гельминтофауны микромаммалий Окского государственного природного биосферного заповедника / Е. А. Рыданова [и др.] // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. – 2018. – № 2(7). – С. 34-40.
3. Гельминтофауна лошадей Рязанской области / В. А. Позолотина, А. Д. Самукова, Г. Н. Глотова, А. А. Волошенкова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2022. – № 23. – С. 367-370.
4. Ацеломорфные плоские черви являются вторичноротыми, родственными *Xenoturbella* / Э. Филипп [и др.]. – Текст: непосредственный // Nature. – 2011. – № 470. – С. 255-258.
5. Сохранение экспрессии BF-1 у ланцетника и данио-рерио предполагает эволюционное происхождение передних типов клеток, которые вносят вклад в формирование конечного мозга позвоночных / Х. Торессон [и др.] // DevGeneEvol. – 1998. – № 208. – С. 431-439.
6. Дзержинский, Ф. Я. Зоология позвоночных: учебник для студ. учреждений высш. проф.образования / Ф. Я. Дзержинский, Б. Д. Васильев, В. В. Малахов. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 464 с.
7. Развитие нервной системы у *Balanoglossus modensis*: взгляд на эволюцию нервной системы / Н. Миямото, Ё. Накадзима, Х. Вада, Я. Сайто // Evolution&development. – 2010. – № 12. – С. 416-424.
8. Древние вторичноротые истоки сигнальных центров мозга позвоночных / А. М. Пани [и др.]. // Nature. – 2012. – № 483. – С. 289-294.
9. Ромер, А. С. Позвоночное как двойственное животное — соматическое и висцеральное / А. С. Ромер // Эволюционная биология. – 1972. – № 6. – С. 121-156.
10. Самсонова, О. Е. Организация самостоятельной работы студентов в аграрном вузе / О. Е. Самсонова, В. С. Сушков, С. А. Ламонов // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования: сборник статей XI Международной научно-практической конференции, Пенза, 18–19 апреля 2022 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 81-84.
11. Биология размножения и развития Учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология / А.И. Новак [и др.]. – Рязань, 2018. – 116 с.
12. 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.

*Погонялкина Е.А., студент 1 курса
специальности 36.05.01 Ветеринария,
Бабурина Н.А., старший преподаватель кафедры
биологии, экологии и гистологии
ФГБОУ ВО СПбГУВМ, г. Санкт-Петербург, РФ*

РОЛЬ МЕТОДОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАНКТОННЫХ ОРГАНИЗМОВ В ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

В рамках реализации государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия наращиваются объемы производства животноводческой и растениеводческой продукции. Однако функционирование агропромышленного комплекса неразрывно связано с использованием водных ресурсов из природных водных объектов, а отсутствие контроля за качественными и количественными показателями сбросов может спровоцировать экологические проблемы. В результате сбросов с территорий сельскохозяйственного производства в водные объекты попадают стоки, содержащие растворенные органические вещества, сульфаты, хлориды, соединения азота, пестициды, микроэлементы, в том числе тяжелые металлы, а при сбросе дренажных вод с орошаемых земель – ряд химических элементов [7, с.8]. Наибольшую опасность для водных объектов представляют животноводческие и птицеводческие стоки, так как высокое содержание в них азота, фосфора, серы и тяжелых металлов приводит к эвтрофикации водоемов и их биологическому загрязнению [5, с.133]. Использование загрязненной воды для водопоя и купания может быть опасно для здоровья животных [5, с.12]. В соответствии с целью и задачами Водной стратегии были определены целевые показатели развития в АПК в отношении водных ресурсов на период до 2030 г. Стратегическими целями при этом являются: удовлетворение потребностей сельского населения, объектов АПК в качественных водных ресурсах, сохранение благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала. В связи с этим экологический мониторинг внутренних вод, а значит, анализ и улучшение применяемых методик, становится важным компонентом развития АПК.

Наиболее частым способом оценки качества воды по зоопланктону является статистический анализ его численности и биомассы. В большинстве случаев эти показатели резко снижаются под воздействием токсических выбросов. Однако они не всегда положительно коррелируют с уровнем загрязнения, так как при обильном поступлении питательных веществ их численность может вырастать. Более показательным является изменение структуры зоопланктона и первую очередь его трофической структуры [1, с. 80]. Сравнительный анализ устойчивости и чувствительности водных беспозвоночных к отдельным компонентам загрязняющих веществ даёт

возможность расположить их в ряд – фильтраторы – полифаги – хищники и позволяет их рекомендовать как наиболее перспективных биоиндикаторов [2, с. 70]. Вследствие выпадения из планктона тонких фильтраторов, применение таких показателей, как отношение численности кладофор и копепод широко применяется в практике гидробиологических исследований.

Применение этих показателей позволило чётко выявить различный уровень загрязнения пяти рек – Вуоксы, Луги, Ижоры, Проли и верхней части р. Москвы. По фауне коловраток наиболее эффективны в биологическом анализе этих рек оказались количественные и качественные показатели в их прибрежных зонах, в которых в основном и формируются характерные черты планктона. Большое значение в оценке загрязнения по численности коловраток имеет время отбора проб, так как в течение биологического сезона они показывают два максимума – весной и осенью [8]. Именно в период максимального развития они могут быть наиболее эффективны в этой оценке. Массовое развитие в водоёме таких видов как *Brachionus calyciflorus*, *Br. Angularis*, *Ketatella tropica*, *K. valga* свидетельствует о значительном загрязнении. Надёжными индикаторами загрязнения являются *Eripanus senta*, *Rotaria rotatoria*, *R. Neptuna* [6, с. 87]. Большое распространение получили индексы, основанные на изменении видового состава под влиянием этого фактора. Они основываются на различной чувствительности отдельных популяций по отношению к веществам, входящих в состав сточных вод, вследствие чего менее устойчивые виды заменяются более выносливыми [3, с. 7].

Индексы видового дефицита Коте (Kothe, 1962), коэффициент видового сходства Жаккарда (Jaccarde, 1912) и Серенсена (Serensen, 1948) и другие дают лишь ориентировочное представление о состоянии среды, поскольку они сильно зависят от свойств биотопов и числа видов на сравнительных участках [6,9]. Наиболее широкое применение в отечественной и зарубежной литературе для оценки степени загрязнения используются информационный индекс Шеннона (Schennon), так как он основывается на количественных показателях отдельных популяций [5, с. 89]. На участках рек с ненарушенной структурой коэффициент Шеннона в течение вегетативного сезона находится в пределах от 2,0 до 4,1. При загрязнении величина этого показателя уменьшается, доходя в отдельных случаях до 0 [4, с. 7].

Однако, по мнению многих авторов, индекс разнообразия во многих случаях не отражает качество воды. Низкие величины разнообразия могут быть получены для сообществ, живущих в любой “напряжённой” среде, которые могут быть связаны и с естественными причинами (повышение и понижение паводка в реках, изменение скорости течения, увеличение мутности и др.). Ещё более понятие видового разнообразия запутывается тем, что воздействие на состояние, выживаемость, изобилие организмов и их распространение может быть связано не самим загрязнением, а последствием изменений, происходящих в других компонентах экосистемы [5, с. 87].

Поэтому для выявления воздействия загрязнения индекс видового разнообразия должен применяться одновременно в пространственном анализе реки. Так, для малых рек Латвии при таких исследованиях индекс Шеннона для фоновых участков был выше 4, на грязных он составил 0,8-1,0, на участках, где завершается биологическое самоочищение – 2-3. Наибольшее значение для определения качества воды имеет метод использования индикаторных организмов, предложенный ещё в начале века Кольсвитцем и Марвином и основанный на различной чувствительности к загрязнению отдельных популяций. Самым универсальным в практике мировых исследований и наиболее удобным при анализе зоопланктонного сообщества является метод Пантле и Бука (Pantli, Buks, 1965) в модификации Сладычека (Sladecsek, 1973), основанный на сапробной валентности отдельных видов [6, с. 97]. По этому методу количественная оценка гидробионтов учитывает относительную частоту (h) и отношение отдельных видов зоопланктона к пяти степеням системы сапробности (S).

Индекс сапробности S, в олигосапробной зоне равен 0,5-1,5 (чистые воды), в мезосапробной зоне 1,5-2,5 (умеренно-загрязнённые), мезосапробной зоне 2,51-3,5 (сильно загрязнённые), полисапробной зоне 3,51-4,5 (воды с тяжёлыми загрязнениями). По результатам многочисленных исследований в водоёмах СССР и водоёмах Европы ещё в 1976 году I Советско-английский семинар по научным основам качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям рекомендовал этот метод в практике работ по зоопланктону, так как он в целом достаточно правильно отражал разную степень загрязнённости водоёмов. Применение этого индекса хорошо коррелировало с данными по химическому загрязнению в водах Англии, реках Северо-Запада, у Днепра, Волги, Оби, Иртыша и др. [7, с. 10].

Системы индикаторов сапробности вошли в число стандартных гидробиологических методов оценки качества вод, рекомендованных комиссией СЭВ. В нашей стране гидробиологи используют списки видов-индикаторов сапробности из работ А.В. Макрушина (1974). Однако, признав полезность и даже необходимость использования и усовершенствования системы видов-индикаторов сапробности вод, подразумевается использование её только в комплексе с другими методами исследований. Когда индикаторные организмы оказываются в роли чуть ли не единственного средства оценки качества воды, создаётся реальная опасность деградации исследований. При этом плодотворно могут пользоваться системами индикаторных видов достаточно квалифицированные специалисты-гидробиологи [9, с.30].

Одним из методов оценки качества вод является и применение тест объектов, которые основываются на оценке выживаемости беспозвоночных животных, как в острых, так и более длительных экспериментах. Различия в устойчивости отдельных популяций применительно к загрязнению, определяется их морфологическими особенностями (толщина наружных покровов, их проницаемость, особенности дыхательной системы, способности к избеганию и др.). Различная реакция отдельных видов зоопланктона на

загрязнение позволила создать шкалу токсобности, по типу сапробности, где виды делятся на олиготоксобоные, бета и альфамезотоксобоные, политоксобоные. Наиболее устойчивыми по этой шкале являются хирономиды и циклопоиды, наимее – дафнии, сизиды, веслоногие раки и коловратки. Наиболее удобными тест объектами в практике гидрологических исследований является популяция дафний и сидид [10, с.565]. Вода оценивается как остротоксичная, если гибель животных происходит в первые часы опыта и продолжается при её разведении 1: 10. Метод биологического тестирования в настоящее время находит широкое применение на водоёмах различных регионов. Этот метод был успешно применён на оз. Байкал при исследовании влияния стоков на зоопланктон с целлюлозно-бумажного комбината в г. Байкальске. В эксперименте были установлены разнообразные нарушения жизнедеятельности животных: снижение выживаемости, гибель при определённых концентрациях, замедление срока метаморфоза, нарушение процесса пищеварения, снижение количества жира, засорение фильтрационного аппарата, изменение окраски тела, депрессия функции размножения, урежение ритма сердцебиения, изменения линейных размеров особей. Широко применялись также и наблюдения за байкальской эпишурой в полиэтиленовых мешках в присутствии промстоков. Однако результаты опыта не позволяют учесть эффект аккумуляции и трансформации веществ в водоёме [8, с.160]. Вещества, не вызывающие летального исхода или вообще безвредные в эксперименте, могут оказать отрицательное воздействие в природе, т. к. различные воды обладают различной окисляемостью, температурным режимом, жёсткостью и др. Поэтому результаты, полученные в эксперименте, не могут быть полностью перенесены на естественные сообщества. Метод биологического тестирования не может заменить при контроле качества вод гидробиологического анализа, а применяется лишь в комплексе с ним.

Таким образом, отношение к зоопланктону как показателю качества вод неоднозначно. Многие авторы считают, что его пластичность, нестабильность и перенос течением не позволяют этому сообществу быть надёжным индикатором загрязнения. Однако последние данные по мониторингу свидетельствуют, что по зоопланктону можно устанавливать пространственные характеристики качества воды отдельных участков водоёма, а в ряде случаев определение по нему чистоты воды имеет решающее значение. Как индикатор загрязнения большую роль это сообщество играет в малопроточных водоёмах, однако его транзит в реках затрудняет, но не исключает его пригодность для оценки качества воды. Одним из методов оценки качества вод в АПК является и применение тест объектов, которые основываются на оценке выживаемости беспозвоночных животных, как в острых, так и более длительных экспериментах, однако результаты, полученные в эксперименте, не могут быть полностью перенесены на естественные сообщества. Метод биологического тестирования не может заменить при контроле качества вод гидробиологического анализа, а применяется лишь в комплексе с ним.

Библиографический список

1. Александров, С. В. Эвтрофирование вод и распределение зоопланктона Балтийского моря в условиях аномального прогрева вод летом 2021 г / С.В. Александров // Океанологические исследования. – 2023. – Т. 51. – №. 2. – С. 70-92.
2. Амосов, П. Н. Практикум по зоологии : учебное пособие / П. Н. Амосов, Н. А. Бабурина. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2024. – 142 с.
3. Анисимов, А. С. Изучение сообщества мезозоопланктона озера Вельё и озера Пестовское национального парка "Валдайский" / А. С. Анисимов, З. Г. Каурова // Актуальные вопросы биологии, экологии и охраны природы : материалы национальной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов, Санкт-Петербург, 16–17 мая 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2024. – С. 6-8.
4. Каурова, З. Г. Биологическая индикация : Методические указания для самостоятельной работы студентов очной формы обучения по направлению подготовки 06.04.01 - Биология / З. Г. Каурова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2020. – 160 с.
5. Экологическая адаптивность, стрессоустойчивость и резистентность животных / С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, Е.А. Шашурина, Е.С. Иванов. Рязань : РГАТУ. – 2012. – 143 с.
6. Новак, А.И. Биология с основами экологии : учебное пособие для лабораторных и самостоятельных работ студентов специальности 36.05.01 Ветеринария / А.И. Новак, И.Ю. Быстрова, О.А Федосова. – Рязань: РГАТУ, 2016. – 166 с.
7. Папуниди, К. Х. Оценка уровня загрязнения кормов и воды для животных в Рязанской области РФ / К.Х. Папуниди // Ветеринарный врач. – 2018. – №. 3. – С. 7-11.
8. Стогов, И. А. Долговременные исследования структурных характеристик сообществ планктонных и донных беспозвоночных беломорских пресноводных наскальных ванн / И.А. Стогов // Biological Communications. – 2009. – №. 3. – С. 158-168.
9. Трифонова, И. С. Сезонная динамика фито-и зоопланктона эвтрофирующегося озера в разные по водности и температурным условиям годы / И.С. Трифонова, Н.В. Родионова // Региональная экология. – 2018. – №. 3. – С. 29-38.
10. Трифонова, И. С. Влияние колебаний гидрологического режима на состояние биологических сообществ эвтрофирующегося озера / И.С. Трифонова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. – Т. 19. – №. 2-3. – С. 561-569.

11. Михалева, Т.И. Результаты исследования качества и безопасности прудовой рыбы при проведении лечебно-профилактических мероприятий в водоеме / Т.И. Михалева, О.М. Швец // 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 государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 155-157.
12. Экологический мониторинг и разработка природоохранных мероприятий в условиях предприятия Рязанского района / Т. В. Ерофеева, Д. В. Виноградов, Ю. В. Однодушнова [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 3(45).
13. Самсонова, О. Е. Конституциональная оценка при отборе коров молочного направления продуктивности / О. Е. Самсонова, С. А. Серегин // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы XI международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 357.
14. Хабарова, Т. В. Практикум. Методы экологических исследований / Т. В. Хабарова, Д. В. Виноградов, А. В. Щур ; РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ. – Рязань : Общество с ограниченной ответственностью "Рязанский Издательско-Полиграфический Дом "ПервопечатникЪ", 2017. – 128 с.
15. Уливанова, Г.В. Мониторинг процесса очистки сточных вод методом биоэстимации одноклеточных организмов / Г.В. Уливанова // Актуальные проблемы и приоритетные направления животноводства : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию факультета ветеринарной медицины и биотехнологии. Рязань, 27 марта 2019 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 134-139.
16. Кондакова, И. А. Изучение токсичности препаратов прополиса и фитопрепаратов / И. А. Кондакова, Ю. В. Ломова, П. А. Минаева // Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития : Международная научно-практическая конференция, Рязань, 15 мая 2013 года. – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 474-477.
17. 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.

САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА МОЛОКОВОЗОВ КАК ПРОФИЛАКТИКА ЗАРАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Опасные бактерии, включая *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Brucella*, *Campylobacter* и *Listeria*, могут обнаруживаться в непастеризованном молоке наряду с безвредными молочнокислыми культурами и микробами, провоцирующими скисание продукта. Способность отдельных патогенных микроорганизмов выживать продолжительный период в молочной продукции требует неукоснительного выполнения гигиенических норм на всех этапах - от получения сырья до его обработки и доставки потребителю. По данным Роспотребнадзора, потребление непрошедшего термическую обработку молока и самодельных молочных изделий создаёт риск инфицирования сальмонеллёзом, туберкулёзом, бруцеллёзом, лептоспирозом и прочими опасными болезнями. Высокое содержание протеинов, липидов, витаминных соединений и минеральных элементов превращает молоко не просто в питательный продукт, но и в идеальную питательную среду для размножения различных микробов [1, с. 430, 2, с. 224].

Целью работы является анализ литературных данных о санитарной обработке транспортных средств для перевозки молока.

Конструктивные особенности и типология автомобильных цистерн, предназначенных для транспортировки жидких пищевых грузов, определяются положениями государственного стандарта ГОСТ 9218-86. Документ выделяет три модификации транспортных средств: исполнение А характеризуется отсутствием измерительной аппаратуры, вариант Б оснащается объёмомерной системой, версия В представляет собой транспортно- измерительный комплекс.

Качество и безопасность молочной продукции напрямую определяются санитарным состоянием транспортных средств. Действующие санитарные нормативы устанавливают обязательное требование: после завершения каждой перевозки цистерны подлежат промывке и дезинфекционной обработке, при этом люковые затворы опломбировываются с фиксацией даты проведения санитарной обработки и наименования применённых дезинфицирующих препаратов [1, с. 430, 2, с. 224].

Игнорирование данных санитарных требований создаёт условия для размножения болезнетворных микроорганизмов и приводит к снижению качественных характеристик перевозимой продукции.

Транспортировка молочной продукции в России преимущественно осуществляется специализированными автомобильными цистернами. Конструкция таких цистерн предполагает использование нержавеющей стали марки AISI 304, внутреннее пространство разбито на отдельные секции при

помощи перегородок, а наружная теплоизоляция обеспечивает сохранение температурного режима с отклонением не более ± 2 °C на протяжении всего маршрута следования [3, с. 114].

Конфигурация резервуара допускает как круглое, так и овальное исполнение, при этом овальный вариант обеспечивает более низкое расположение центра тяжести, что положительно сказывается на устойчивости транспортного средства. Нормативные требования предусматривают полную герметичность ёмкости, возможность беспрепятственного слива содержимого самотёком, исключение проникновения загрязняющих примесей извне, а также наличие системы для внутренней струйной очистки. Теплоизоляционный слой должен гарантировать колебания температуры перевозимого продукта в диапазоне ± 2 °C на протяжении десятичасового периода [4, с. 21].

Железнодорожный транспорт применяется для транспортировки молочной продукции на значительные расстояния. Современные конструкции резервуаров оборудованы двухслойными перегородками, обеспечивающими движение термоносителя, а также включают автоматизированную моечную установку СІР с ротационными распылителями. Вместимость емкостей варьируется в диапазоне 2-20 тонн; применение полуприцепных конструкций дает возможность транспортировать большие партии продукции. Для мониторинга характеристик молока предусмотрены воздушные клапаны и измерители заполненности. Выгрузка производится гравитационным способом либо принудительно через насосное оборудование. Наполнение резервуаров происходит через верхние загрузочные отверстия или посредством нижнего насосного забора, минимизирующего образование пены [4, с. 21].

Санитарная служба проводит обязательный осмотр молоковозов перед началом загрузки. Транспортировка по железной дороге даёт возможность доставлять значительные партии молока, однако необходим постоянный мониторинг температуры и систематическая дезинфекция оборудования, как и в случае с автоцистернами. Эксплуатационный период таких вагонов достигает приблизительно трёх десятков лет. Благодаря 30-сантиметровому теплоизоляционному покрытию температура сохраняется на уровне $+4$ °C в летние месяцы и $+6$ °C в зимний период. Конструкция вагонов 15-886 предусматривает ёмкость резервуара 30 кубометров и способность перевозить до 31 тонны груза; котёл состоит из нескольких отсеков и снабжён загрузочными отверстиями и донным выпускным устройством.

Транспорт для перевозки должен располагать санитарным паспортом со сроком действия полгода. Кузов транспортного средства обязан быть чистым: без посторонних ароматов, коррозии металла и остатков ранее перевозимой продукции. Нельзя одновременно транспортировать молочную продукцию вместе с рыбными товарами, мясными изделиями, химикатами и прочей продукцией; специализированный молочный транспорт запрещается эксплуатировать для транспортировки технических жидкостей. Продолжительность доставки в рефрижераторных вагонах составляет максимум 6 часов, транспортировка автоцистернами занимает приблизительно

2 часа; температурный режим может увеличиваться на 1-2 °С при преодолении каждые 100 километров маршрута. При поступлении партий на производство осуществляется контроль: фиксируется температурный показатель (максимум 8 °С), определяется кислотность (максимум 19°Т), процент жирности и дополнительные параметры качества [5, с. 289].

Согласно Техническому регламенту ТР ТС 033/2013, транспортировка молока должна осуществляться при соблюдении температурного режима 4 ± 2 °С, при этом обязательно наличие ветеринарного свидетельства. Каждая цистерна, используемая для перевозки молочной продукции, подлежит обязательной промывке и дезинфекционной обработке сразу после опорожнения — такие требования устанавливает СанПиН 2.3.4.551-96. Информация о проведённой санитарной обработке фиксируется в транспортной документации, а сливные патрубки и люки опечатываются. Заводская лаборатория проводит внезапные проверки качества санитарной обработки, а полученные данные публикуются на специальном информационном стенде. Если обнаруживается повреждение пломб, производится их замена с обязательным внесением соответствующей записи. Согласно нормативному документу 1998 года, регламентирующему санитарную очистку технологического оборудования, определены следующие требования к подготовке очищающих составов: допускается применение исключительно продукции, имеющей сертификаты качества; разведение концентратов осуществляется в специально выделенной зоне; температурный диапазон питьевой воды для приготовления составов должен находиться в пределах 25-40 градусов Цельсия; лабораторный контроль концентрации проводится на систематической основе. Помещения для размещения концентрированных щелочных и кислотных веществ должны быть изолированными, при этом использованные составы подлежат обязательной нейтрализации до момента утилизации. Организация участка для мойки вручную предусматривает наличие раковин с двумя или тремя секциями, рабочих поверхностей и стеллажных конструкций; обязательным является размещение на стенах инструкций по технике безопасности [5, с. 289].

Для санитарной обработки транспортной тары и резервуаров применяется автоматизированная безразборная технология СІР, распространённая на молочных производствах. Процедура включает последовательные стадии очистки:

Сначала выполняется кислотная обработка – слабоконцентрированный состав фосфорной либо азотной кислоты (концентрация 0,5-1%) температурой 50-60 °С растворяет накопившиеся минеральные загрязнения.

Затем идёт водное ополаскивание для устранения кислотных остатков.

Основной этап – щелочное промывание, когда циркулирующий раствор щёлочи с поверхностно-активными компонентами (1-2% концентрации) воздействует при температуре 60-65 °С. Продолжительность варьируется: для цистерн автомобильных достаточно 2-3 минут, железнодорожные вагоны требуют до 10 минут обработки.

Начальная фаза представляет собой предочистку тёплой водой, смывающую молочные остатки с поверхностей.

Лабораторный контроль моющих составов осуществляется дважды или трижды в течение рабочей смены методом титрования либо измерением электропроводности. Индикаторные полоски применяются для определения остаточного содержания щелочи; если показатели превышают допустимые значения, требуется повторная промывка.

Завершающий этап промывки – после применения химических дезинфектантов резервуар промывается чистой водой и опечатывается.

Обеззараживание – осуществляется посредством паровой обработки, воды высокой температуры (90-95 °C) либо химических дезинфицирующих составов при умеренном температурном режиме. Горячая вода является предпочтительным вариантом для резервуаров с эмалевым покрытием.

При выполнении ручной очистки внутренние стенки обрабатываются щетками; сотрудник обязан применять страховочный пояс и работать с парником. По завершении процедуры в специальный журнал вносятся сведения о дате обработки, составе применяемых растворов и номере установленной пломбы.

Для дезинфекции молоковозов применяют разные группы препаратов:

- Щёлочи – гидроксид натрия и калия растворяют жиры и белки; эффективность повышают поверхностно-активные вещества.
- Минеральные кислоты – азотная и фосфорная кислоты удаляют минеральные отложения и молочный камень.
- Хлорсодержащие средства – гипохлорит натрия образует активный хлор, который уничтожает бактерии и вирусы; важно строго соблюдать дозировки из-за риска коррозии.
- Четвертичные аммониевые соединения – низкотоксичны, эффективны против бактерий и плесневых грибов и обеспечивают остаточный эффект.
- Перуксусная кислота и перекись водорода – сильные окислители, активные в широком диапазоне температур и распадающиеся на безопасные компоненты [6, с. 636].

Разрабатываются комбинированные средства (перкарбонаты, ферментные композиции), сочетающие свойства щелочей и окислителей. При применении химических дезсредств необходимо строго соблюдать концентрацию и время выдержки, нейтрализовать отработанные растворы и тщательно полоскать оборудование.

Нарушение гигиенических требований во время транспортировки молока создаёт риск загрязнения продукции болезнетворными микроорганизмами, что влечёт за собой угрозу здоровью потребителей.

Для людей употребление молока, контаминированного патогенами, является причиной развития инфекционной болезни.

Бруцеллёз продолжает оставаться ключевой зоонозной инфекцией, ассоциированной с молочной продукцией. Статистика показывает, что в 2023

году было зафиксировано 590 эпизодов заболевания (0,40 на 100 тыс. жителей), причём 67% из них пришлось на территорию Северо-Кавказского федерального округа. Годом позже обнаружено 530 инцидентов (0,36 на 100 тыс.), что превысило средние показатели на 27%. Преимущественно болезнь регистрируется у жителей южных территорий страны, при этом средняя ежегодная заболеваемость в России держится на отметке примерно 416 человек (0,29 на 100 тыс. населения).

В Российской Федерации фиксируется приблизительно 0,07 эпизодов листериоза на каждые 100 000 человек, что свидетельствует о достаточно низкой распространённости данной инфекции. Возбудитель *Listeria monocytogenes* проявляет психрофильные свойства, благодаря чему при температурном режиме +4 °С микроорганизм не просто выживает продолжительное время, но и активно размножается в пищевой продукции.

За 2024 год зарегистрировано 88 эпизодов лептоспироза со смертностью порядка 6%, при этом заражение происходит посредством контакта с водой и пищей, как животного, так и растительного характера, контаминированными уриной инфицированных животных.

Помимо перечисленного, Роспотребнадзор акцентирует внимание на вероятности распространения через молочную продукцию таких заболеваний, как туберкулёз, инфекции стафилококковой природы и сальмонеллёз [6, с. 636].

Таким образом, предприятия имеют возможность применять различные способы обеззараживания транспорта для перевозки молока - химические составы, паровую или тепловую обработку - исходя из имеющихся ресурсов. Систематический контроль микробиологических показателей, проведение дезинфекции и мойки значительно уменьшают вероятность проникновения болезнетворных микроорганизмов в продукт и защищают потребителей от инфекций. Для безопасной транспортировки необходимо выполнять положения технического регламента ТР ТС 033/2013, санитарные требования СанПиН, нормы ГОСТ 9218-86 по теплоизоляции и устройству оборудования, а также следовать правилам санитарной обработки. Специализированный транспорт для перевозки молока имеет критическое значение для поддержания качественных характеристик сырья, направляемого на производство.

Информирование граждан об опасностях употребления необработанного молока и неукоснительное выполнение санитарно-гигиенических норм играют ключевую роль в защите здоровья общества, поскольку молочная продукция способна выступать переносчиком таких заболеваний, как лептоспироз, листериоз и бруцеллёз, эпидемиологическая ситуация по которым в государстве остаётся напряжённой.

Библиографический список

1. Ломова, Ю. В. Ветеринарно-санитарная характеристика молока в ОАО "МЕЧТА" Чамзинского района Республики Мордовия / Ю. В. Ломова, И. А. Кондакова, А. А. Ситкин // Комплексный подход к научно-техническому

обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. Рецензируемое научное издание, Рязань, 06–09 декабря 2018 года / Редакционная коллегия: Бышов Н.В., Лазуткина Л.Н., Мажайский Ю.А. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 430-433.

2. 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 Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ 2020. – С. 224-229.

3. 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.

4. Большакова, И. Б. Особенности диагностики субклинического мастита / И. Б. Большакова, Н. Н. Крюкова, А. П. Крюкова // 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. 21-25.

5. Хлопова, М. А. Схема лечения контагиозной эктимы у овец / М. А. Хлопова, Ю. В. Степанова, К. С. Баслакова // 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. 289-294.

6. 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.

7. 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 / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 61-64.

8. 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.

9. Analysis and assessment of the level of biological risks of activities of enterprises of the agro-industrial complex at the regional level / A. Shemyakin [et. al.] // E3S Web of Conferences. Ural Environmental Science Forum "Sustainable Development of Industrial Region". – Chelyabinsk: EDP Sciences, 2021. - С. 06057.

10. Гречникова, В. Ю. Влияние широкополосного излучения на микробную загрязненность воздуха животноводческого помещения / В. Ю. Гречникова, И. А. Кондакова // 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. 34-38.

11. 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.

Всероссийская научно-практическая конференция

«Перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии»
30 октября 2025 года

Отпечатано с готового оригинал-макета.

Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать лазерная

Усл. печ. л. 15,5 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 1676

подписано в печать 25.12.2025

*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