

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ, ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ:
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ДИАЛОГ

Сборник статей
по материалам I Международной
научно-практической конференции,
посвященной образованию института ветеринарной
медицины, зоотехнии и биотехнологии

4-5 декабря 2025 года

Краснодар
КубГАУ
2025

УДК 619+636+573.6(06)

ББК 45

С56

Редакционная коллегия :

А. И. Трубилин (председатель), А. Г. Коцаев,
А. Н. Гнеуш, В. И. Щербатов,
В. В. Усенко, Р. В. Чусь, К. Н. Бачинина,
ответственный за выпуск – Т. А. Хорошайло

С56

Современные тенденции ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: международный диалог : сб. ст. по материалам I Междунар. науч.-практ. конф. / отв. за вып. Т. А. Хорошайло. – Краснодар : КубГАУ, 2025. – 854 с.

ISBN 987-5-908068-85-7

В сборнике представлены статьи, посвященные вопросам повышения продуктивности животных. Особое внимание уделено селекционно-технологическим и ветеринарным направлениям. В издание вошли работы ученых Кубани, Сибири, а также Беларуси, Таджикистана, Узбекистана, Намибии, Замбии и других стран.

Предназначен для обучающихся по направлениям подготовки: Ветеринарная медицина, Зоотехния, Технология производства продуктов животноводства, Биотехнология, а также интересующихся проблемами этой области.

УДК 619+636+573.6(06)

ББК 45

© Коллектив авторов, 2025
© ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубилына», 2025

ISBN 987-5-908068-85-7

ТРАНСФОРМАЦИЯ УНИВЕРСИТЕТА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ СОЗДАНИЯ ИНСТИТУТА ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ, ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Гнеуш Анна Николаевна, канд. с.-х. наук, директор
института ветеринарной медицины, зоотехнии
и биотехнологии

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлена информация об этапах становления института ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина.*

***Ключевые слова:** факультеты, институт, образование, направление.*

UNIVERSITY TRANSFORMATION THROUGH THE PRISM OF THE CREATION OF THE INSTITUTE OF VETERINARY MEDICINE, ANIMAL SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY

Gneush Anna Nikolaevna, PhD in Agricultural Sciences,
Director of the Institute of Veterinary Medicine, Animal
Science and Biotechnology

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** Abstract. This article presents information on the development stages of the Institute of Veterinary Medicine,*

Animal Science, and Biotechnology at the Kubanka State Agrarian University named after I. T. Trubilin.

Keywords: *faculties, institute, education, direction.*

1922 год. Молодая советская республика возрождала сельское хозяйство. На Кубани начинается летопись высшего аграрного образования в области животноводства. Сотрудники кафедр общего животноводства, птицеводства, молочного хозяйства и ветеринарии проводили масштабные экспедиции, закладывая фундамент науки для юга России. Официальная дата образования зоотехнического факультета – 1950 г. Его возглавил выдающийся ученый-гельминтолог профессор Евгений Семёнович Артюх. В соответствии с запросами времени на факультете готовили специалистов широкого профиля: по птицеводству, зооинженерным направлениям и технологиям промышленного производства.

Развитие животноводства в крае обусловило необходимость создания отдельного, мощного ветеринарного факультета. Инициатива ректората во главе с академиком Иваном Тимофеевичем Трубилиным реализована масштабно.

В 1980 г. после шести лет строительства учебный корпус принял студентов. Первым деканом факультета стал заслуженный деятель науки Кубани, профессор Евгений Владимирович Ильинский. Деятельность ученых способствовала развитию факультета. В 1993 г. он был переименован в факультет ветеринарной медицины.

В XXI в. продолжается динамичное развитие зоотехнического факультета, которому было возвращено историческое название, укрепляются партнерские отношения с производствами, внедрена двухуровневая система образования.

Консолидация интеллектуальных сил, взаимодействие науки и образования направлены на формирование будущего АПК страны. В результате 1 мая 2025 г. факультеты приобрели статус Института ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии. Возглавила его кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Анна Николаевна Гнеуш.

Обучение студентов включает различные направления – от изучения генетики и биотехнологий до профилактики и лечения заболеваний животных и эффективного управления производством. Выпускники института станут уникальными специалистами, способными решать сложные задачи, что гарантирует обеспечение продовольственной безопасности и научно-технологического суверенитета нашей страны.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

УДК 579.62

ИНДИКАЦИЯ МАРКЕРОВ АНТИТЕЛООБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕРОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Алферов Дмитрий Олегович, аспирант;
Зеркалева Дарья Дмитриевна, обучающаяся;
Коновалов Михаил Геннадьевич, ст. преподаватель
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В данной работе рассматривается применение реакции непрямой гемагглютинации с различной концентрацией эритроцитарного диагностикума для контроля наличия антител у животных после иммунизации.*

***Ключевые слова:** иммунизация, эшерихиоз, диагностика, иммунитет, антиген.*

INDICATION OF ANTIBODY MARKERS USING SEROLOGICAL METHODS

Alferov Dmitry Olegovich, graduate student;
Zerkaleva Daria Dmitrievna, student;
Kononov Mikhail Gennadievich, Senior Lecturer
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. This paper discusses the use of indirect hemagglutination reactions with different concentrations of erythrocyte diagnosticum to control the presence of antibodies in animals after immunization.

Keywords: immunization, *E. coli* infection, diagnostics, immunity, antigen.

Среди инфекционных заболеваний молодняка крупного рогатого скота на промышленных животноводческих комплексах и в частных хозяйствах сохраняется неблагоприятная эпизоотическая обстановка по эшерихиозу.

Несмотря на внедрение новых мер по профилактике и ликвидации данного заболевания, оно продолжает оставаться одной из насущных проблем животноводческой отрасли. По данным лабораторных исследований, проведенных в период с 2020 по 2025 гг. было установлено 4672 случая наличия эшерихиоза у телят [2, 3].

Эшерихиоз представляет собой остро протекающую инфекционную болезнь новорожденных сельскохозяйственных животных, проявляющуюся профузным поносом, тяжелой интоксикацией и обезвоживанием организма [2].

Возбудителем данного заболевания являются патогенные сероварианты *Escherichia coli*. В процессе жизнедеятельности данные микроорганизмы продуцируют токсины (колицины, эндо- и экзотоксины, адгезивный фибриллярный или пили-антиген) – являющиеся главными факторами патогенности данных бактерий [3].

Для качественной диагностики данной инфекции на ранних стадиях, а также контроля проведения противозооотических мероприятий против заболевания применяются различные методы исследования.

Одним из способов диагностики является исследование сыворотки крови животных на наличие специфических антител методом реакции непрямой гемагглютинации [1].

Целью исследования было установление эффективности использования в реакции непрямой гемагглютинации эритроцитарного диагностикума в различных концентрациях для выявления маркеров продукции антитоксических антител против возбудителя эшерихиоза.

В качестве антигена в данном исследовании использовался супернатант бульонной культуры микроорганизмов *E. coli*. Центрифугирование осуществлялось при 6000 об/мин в течении 15 мин.

Опытные образцы сыворотки крови, полученные от исследуемых животных подвергались разведению с фосфатным буфером в соотношениях от 1 : 2 до 1 : 256, соответственно. Разведения сыворотки осуществлялись в пластиковом планшете. Фосфатный буфер брался в количестве 250 мкл на одно разведение. В каждое опытное разведение добавлялся эритроцитарный диагностикум – формализированные эритроциты барана, предварительно сенсibilизированные антигеном (центрифугат бульонной культуры кишечной палочки в количестве 100 мкл). Эксперимент был проведен в трех вариантах, так как использовалась концентрация эритроцитарного диагностикума от 1 до 3 %. Диагностикум добавлялся к каждому разведению сыворотки в количестве 250 мкл.

Положительным контролем в данном исследовании являлись смешанные в количествах 250 мкл супернатант кишечной палочки и эритроцитарный диагностикум в разных концентрациях, смешанный с гипериммунной сывороткой кролика.

В качестве отрицательного контроля служил комплекс, образованный центрифугатом бульонной культуры микроорганизмов и фосфатным буфером в вышеупомянутых количествах.

Данный метод основан на способности молекул антигена адсорбироваться на поверхности эритроцитов. Образованные комплексы эритроцитов и антигенов агглютинируются сывороткой крови, в случае наличия антител, специфичных для возбудителя инфекции. Конгломераты клеток, соединившиеся в процессе реакции образуют осадок на дне лунок планшета в виде «зонтика» – гемагглютинат. В случае отрицательной реакции, эритроциты оседают на дно лунки в виде «пуговики». Реакцию оценивают в плюсах (крестах).

В ходе проведения исследования были параллельно поставлены три серии одинаковых разведений опытных сывороток с отрицательным и положительным контролем. В каждую серию разведенных сывороток были добавлены диагностикумы в концентрациях от 1 до 3 %, в количествах 100 мкл. После внесения диагностикума планшеты были помещены в термостат на 2 ч, при температуре 37 °С. По истечении времени экспозиции был проведен учет результатов исследования. Опытным путем было установлено, что при концентрации эритроцитов барана в диагностикуме в 1 % течение реакции было более выраженным (4 креста). В положительном контроле наблюдался фестончатый осадок. В отрицательном контроле – плотный осадок на дне лунки. При использовании концентраций диагностикума 2 % в положительном контроле наблюдался более плотный, концентрированный осадок, по сравнению с предыдущей концентрацией. Это свидетельствует о большом количестве свободных эритроцитов в данном растворе, которые не

связываются со специфическими антителами в исследуемых сыворотках.

Таким образом, было установлено, что наиболее подходящим количеством антигена в диагностикуме является концентрация 1 %. В ходе исследования также применялись растворы с концентрацией равной 2 и 3 %. Их применение не показало положительного результата.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № 25-16-20069.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-16-20069, <https://rscf.ru/project/25-16-20069/>.

Список литературы

1. Закрепина Е. Н. Реакция непрямой гемагглютинации и ее использование в ветеринарии : методич. указания / составитель Е. Н. Закрепина. – Вологда : ВГМХА, 2015. – 13 с.

2. Распространенность острых кишечных инфекций телят и поросят в Краснодарском крае / А. Г. Кошаев, О. Ю. Черных, А. С. Тищенко [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. – № 10. – С. 65–75.

3. Тищенко А. С. Распространение возбудителя эшерихиоза среди телят и поросят в Краснодарском крае / А. С. Тищенко // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – 2024. – Т. 257, № 1. – С. 244–250.

4. Эффективность иммунопрофилактических мероприятий при инфекционном ринотрахеите крупного рогатого скота / А. С. Тищенко, И. В. Сердюченко, А. В. Шунаева, К. В. Прилуцкая // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 96. – С. 307–313.

ФАГОЦИТАРНЫЕ СВОЙСТВА ЛЕЙКОЦИТОВ КРОВИ ГУСЕЙ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА ОЛИН

Бакаева Лариса Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент
*Оренбургский государственный аграрный университет,
Россия;*

Топурия Гоча Мирианович, д-р биол. наук, профессор
*Оренбургский государственный медицинский университет
Минздрава РФ, Россия*

***Аннотация.** За последние годы отрасль птицеводства показывает значительный рост. Изучено влияние пробиотического препарата олин на фагоцитарные свойства лейкоцитов крови гусей. Показано, что включение в рацион водоплавающей птицы пробиотика в дозе 50; 70 и 90 г/т корма способствует улучшению показателей клеточных факторов естественной резистентности. К концу выращивания у гусей опытных групп наблюдается достоверное повышение фагоцитарного индекса и фагоцитарной емкости лейкоцитов крови.*

***Ключевые слова:** гуси, кровь, пробиотик, иммунитет, фагоцитоз*

PHAGOCYTIC PROPERTIES OF GEESE BLOOD LEUKOCYTES TREATED WITH THE PROBIOTIC OLIN

Bakaeva Larisa Nikolaevna, PhD Agricultural Sciences,
Associate Professor;
Orenburg State Agrarian University, Russia;

Topuria Gocha Mirianovich, Doctor of Biological Sciences,
Professor
Orenburg State Medical University, Ministry of Health
of the Russian Federation, Russia

Abstract. *The poultry industry has shown significant growth in recent years. The effect of the probiotic preparation Olin on the phagocytic properties of blood leukocytes in goslings was studied. It was shown that the inclusion of the probiotic in the diet of waterfowl at doses of 50, 70, and 90 g/t of feed contributed to improvements in cellular factors of natural resistance. By the end of the rearing period, geese in the experimental groups showed a significant increase in the phagocytic index and phagocytic capacity of blood leukocytes.*

Keywords: *geese, blood, probiotic, immunity, phagocytosis.*

Птицеводство представляет собой важную подотрасль животноводства, обеспечивающую население страны полноценной в пищевом отношении продукцией, а также играет значительную роль в структуре продовольственной безопасности государства [1].

Современные технологии производства яиц и мяса птицы предусматривают высокую плотность посадки птицы на единицу площади, что зачастую является причиной развития стрессов. Кроме того, неполноценное кормление сельскохозяйственной птицы, нарушение температурно-влажностных режимов в помещениях приводит к нарушению обмена веществ, развитию различных патологий и снижение продуктивного потенциала [2].

В этих условиях, наряду с улучшением параметров микроклимата и качества кормов, обоснованным является применение биологически активных веществ и препаратов природного происхождения [3, 4].

Кормовые добавки и биостимуляторы минерального, растительного и животного происхождения оказывают на организм животных и птиц многостороннее положительное действие, восполняют дефицит питательных веществ в кормах, улучшают качество получаемой продукции [5, 6].

Особое место среди таких препаратов занимают пробиотики, которые значительно изменяют микробную популяцию желудочно-кишечного тракта, угнетая патогенную и условно-патогенную микрофлору. Пробиотические препараты улучшают все стороны обмена веществ, повышают иммунный статус организма, предотвращают желудочно-кишечную патологию [7–9].

Цель исследования – изучить влияние пробиотического препарата олин на фагоцитарные свойства лейкоцитов крови гусей.

Для проведения опыта было сформировано четыре группы суточных гусят итальянской белой породы ($n = 20$). Птица контрольной группы содержалась на общехозяйственном рационе. Гусятам первой опытной группы дополнительно вводили в корм пробиотик олин в дозе 50 г/т корма, второй опытной группы – 70 г/т и третьей опытной группы – 90 г/т корма. У пяти голов из каждой группы в суточном, 10-, 20-, 30-, 40-, 50- и 60-дневном возрасте отбирали пробы крови для иммунологических исследований [10].

У птицы подопытных групп в суточном возрасте фагоцитарная емкость крови находилась на одном уровне и составила 98,48–99,11 тыс. микр. тел.

Включение в рацион гусят олина не оказало заметного влияния на изучаемый показатель в 10-дневном возрасте. Разница с контролем была минимальной – 0,04–0,42 %. Однако, к 20-дневному возрасту максимальные значения фагоцитарной емкости лейкоцитов наблюдались у гусей, получавших пробиотическую кормовую добавку. Показатель

был выше контрольного уровня на 7,06 % ($p < 0,05$) у гусят первой опытной группы, на 6,66 % – у птицы второй опытной группы и на 7,72 % ($p < 0,05$) у гусей третьей опытной группы. В месячном возрасте указанная тенденция сохранялась. Гусята контрольной группы уступали сверстникам из опытных групп по фагоцитарной емкости на 6,06 %, 7,94 % ($p < 0,05$) и 6,17 %, соответственно.

К 40-дневному возрасту у гусят, которым применяли пробиотик, показатель фагоцитоза был выше, чем в контроле у птицы первой опытной группы на 4,90 %, второй – на 7,21 % ($p < 0,05$) и третьей опытной группы – на 6,16 %.

В 50-дневном возрасте гусята контрольной группы по фагоцитарной емкости лейкоцитов крови уступали птице первой опытной группы на 4,25 %, второй опытной – на 7,22 % ($p < 0,05$), третьей опытной группы – на 6,27 %. К концу опыта максимальное значение изучаемого показателя наблюдалось у гусят, которым олин применяли в количестве 70 г/т корма – $107,70 \pm 7,27$ тыс. микр. тел, что на 6,81 % больше, чем в контроле. Гуси первой и третьей опытных групп превосходили контроль на 5,30 % и 5,34 % (рисунок 1).

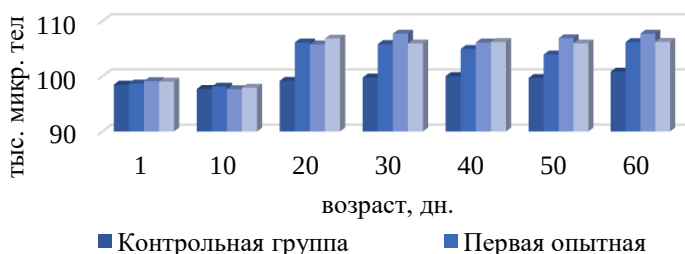


Рисунок 1 – Фагоцитарная емкость лейкоцитов крови, тыс. микр. тел

При оценке фагоцитарного индекса лейкоцитов установлено, что к 10-дневному возрасту воздействие пробиотика на показатель было минимальным. В 20-дневном возрасте у гусят, получавших олин фагоцитарный индекс был выше, чем в контроле на 3,43 %, 4,58 %, 3,76 %, а в 30-дневном возрасте – на 3,50 %, 4,30 % и 1,07 %, соответственно.

Более существенные отличия по фагоцитарному индексу были установлены у гусей опытных групп в 40-дневном возрасте. Так, птица первой опытной группы превосходила контроль на 4,58 %, второй – на 7,12 % ($p < 0,05$), третьей опытной – на 5,85 %. В следующий возрастной период превосходство по фагоцитарному индексу лейкоцитов крови сохранялось за птицей опытных групп с разницей в 3,12 %, 4,53 % и 4,85 %, соответственно. В конце опыта гусята из контрольной группы уступали птице первой опытной группы на 5,71 %, второй – на 6,19 % и третьей – на 6,34 % (рисунок 2).

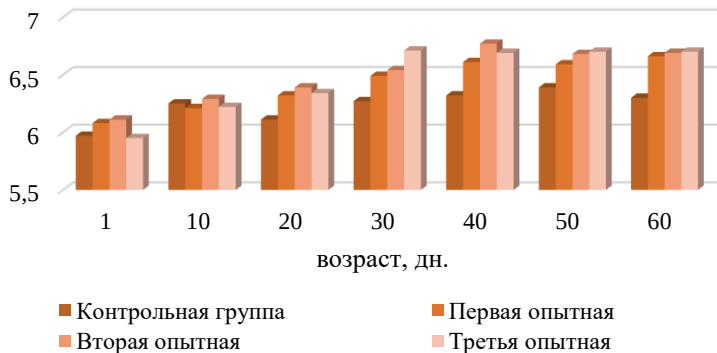


Рисунок 2 – Фагоцитарный индекс лейкоцитов крови

Представленные результаты исследования свидетельствуют о положительном влиянии пробиотического препарата олин на фагоцитарные свойства лейкоцитов крови гусей.

Список литературы

1. Топурия Л. Ю. Динамика производства продуктов птицеводства / Л. Ю. Топурия // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий : матер. Нац. науч.-практ. конф. – Оренбург, 2025. – С. 759.

2. Топурия Л. Ю. Показатели крови птицы при гастроэнтерите / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Геномика и биотехнологии в сельском хозяйстве : сб. науч. ст. по матер. пленар. заседания 88-й науч.-практ. конф. «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу», Ставрополь, 2023. – С. 115–117.

3. Влияние фитоиммуномодулятора содэхина-40 и антисептика катис на общеклинические показатели крови птиц / Н. Н. Гугушвили, Т. А. Инюкина, А. Г. Кощев [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 112. – С. 225–231.

4. Коткова Т. В. Состав периферической крови у уток под влиянием цеолита / Т. В. Коткова // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. IV Междунар. научн.-практ. конф. – Брянск, 2025. – С. 104–108.

5. Сравнительная оценка влияния экзоферментов липазы и амилазы на микробиом рубца жвачных с использованием NGS-секвенирования / В. В. Гречкина, Е. В. Шейда, О. В. Кван [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 119. – С. 202–208.

6. Биохимические показатели крови и молочная продуктивность коров при включении в структуру рациона кормовой добавки Оптиген / Е. И. Петухова, М. Х. Баймишев, Л. Ю. Топурия, Х. Б. Баймишев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2. – С. 67–73.

7. Топурия Л. Ю. Химический состав, энергетическая и биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров при применении пробиотика / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Ветеринария Кубани. – 2025. – № 1. – С. 19–22.

8. Лобачева Е. В. Микробиом кишечника цыплят-бройлеров / Е. В. Лобачева, Л. Ю. Топурия // Инновационные достижения в ветеринарии, зоотехнии, биотехнологии и экологии : матер. Нац. науч.-практ. конф. с междунар. уч. – Оренбург, 2024. – С. 263–266.

9. Иммуностимулирующая активность пробиотиков / М. А. Майер, Э. В. Хайруллина, Ш. А. Манукян [и др.] // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий : матер. Нац. науч.-практ. конф. с междунар. уч. – Оренбург, 2025. – С. 186–187.

10. Топурия Л. Ю. Методы иммунологических исследований / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия. – Оренбург, 2024.

УДК 619:578.42

ПОСТВАКЦИНАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ ПРОТИВ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ У СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ В РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Белых Андрей Михайлович, соискатель;
Чернов Альберт Николаевич, д-р биол. наук,
заместитель директора по научной работе
*Краснодарский научный центр по зоотехнии
и ветеринарии, Россия;*

Забашта Сергей Николаевич, д-р ветер. наук,
профессор
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты изучения специфических антител против сибирской язвы у северных оленей разных возрастных групп в различные периоды после вакцинации против на территории Республики Коми. Показана высокая эффективность при регулярной профилактической вакцинации оленей.*

***Ключевые слова:** сибирская язва; вакцинация; олени; антитела, колостральный иммунитет.*

POST-VACCINATION IMMUNITY AGAINST ANTHRAX IN REINDEER IN THE KOMI REPUBLIC

Belykh Andrey Mikhailovich, applicant;

Chernov Albert Nikolaevich, Doctor of Biological Sciences,
Deputy Director for Scientific Work, leading specialist
*Krasnodar Scientific Center for Animal Science and
Veterinary Medicine, Russia;*

Zabashta Sergey Nikolaevich, Doctor of Veterinary Sciences,
Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** The article presents the results of studying specific antibodies against anthrax in reindeer of different age groups in different periods after vaccination against it in the Komi Republic. High efficiency has been demonstrated with regular preventive vaccination of deer.*

***Keywords:** anthrax; vaccination; deer; antibodies, colostrum immunity.*

Сибирская язва, вызываемая бактерией *Bacillus anthracis*, остается одной из наиболее опасных зоонозных инфекций, представляющих угрозу как для животных, так и для человека. Согласно российскому ветеринарному законодательству, данное заболевание классифицируется как

особо опасное [4], а возбудитель отнесен ко второй группе патогенности по санитарным правилам [5]. Сибирская язва регистрируется на всех континентах, что подчеркивает ее глобальное значение [1].

Исторически на Европейском Севере России, сибирская язва вызывала массовые вспышки среди северных оленей. В период с начала XX в. до 1929 г. падеж составил около 1,14 млн гол. [2]. Эффективным средством борьбы с эпизоотиями стала вакцинация, разработанная в том числе благодаря усилиям Печорского ветеринарно-бактериологического института, созданного в 1924 г. [2, 3]. В основе современных вакцин лежат ослабленные штаммы *B. anthracis*, изучение иммуногенных свойств которых началось еще в 1920-х годах [3].

На основании вышеизложенного актуальным является изучение и поствакцинального иммунитета против сибирской язвы у северных оленей в Республике Коми.

Изучить поствакцинальный иммунитет против сибирской язвы у северных оленей в Республике Коми.

Ретроспективная оценка охвата вакцинацией северных оленей проводилась на основе первичных документов ветеринарного учета и отчетности, предоставленных ГБУ РК «Управление ветеринарии Республики Коми», а также данных ежегодных просчетов поголовья в оленеводческих хозяйствах региона.

В Республике Коми для профилактики сибирской язвы используется живая сухая вакцина из штамма 55-ВНИИВВиМ (производитель: ФКП «Орловская биофабрика»).

Для лабораторных исследований использовались сыворотки крови северных оленей трех возрастных групп: 7–8 мес, старше 1 года и старше 2 лет. Тестирование проводилось методом РНГА с применением Набора определения

антител к сибирской язве (разработчик: ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань).

Пробы сывороток были отобраны в январе 2025 г. в двух оленеводческих хозяйствах Республики Коми: СПК «Красный Октябрь» и ООО «Северный». Выделены три группы животных (по 25 гол. в каждой):

– Группа № 1: олени СПК «Красный Октябрь» (бригада № 2), привитые в июле 2024 г. вакциной из штамма 55-ВНИИВВиМ (производитель: ФКП «Орловская биофабрика»).

– Группа № 2: олени ООО «Северный» (бригада № 11), привитые 18 января 2023 г. той же вакциной. Ежегодная вакцинация в 2023–2024 гг. не проводилась из-за погодных условий, препятствующих доступу стада к коралю.

– Группа № 3: молодняк ООО «Северный» (8 мес, 11 гол. из бригады № 5 и 14 гол. из бригады № 9), не привитый с рождения. При этом известно, что важенки бригады № 5 привиты в январе 2023 г., а важенки бригады № 9 – в декабре 2023 г. Кровь от данной группы животных была отобрана в феврале 2025 г.

Во всех случаях кровь отбиралась во время убоя.

Использовали реакцию непрямой гемагглютинации (РНГА) и диагностический набор производства ФГНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань).

Исследования сывороток крови показали, что титры антител у не привитого молодняка 7–8 мес варьировались от 1 : 8 до 1 : 64. У молодняка от важенек, привитых в январе 2023 г. (бригада № 5), диапазон титров был шире (1 : 8–1 : 64), тогда как у молодняка от важенек, привитых в декабре 2023 г. (бригада № 9), титры находились в пределах 1 : 16–1 : 64. Результаты представлены на рисунке.

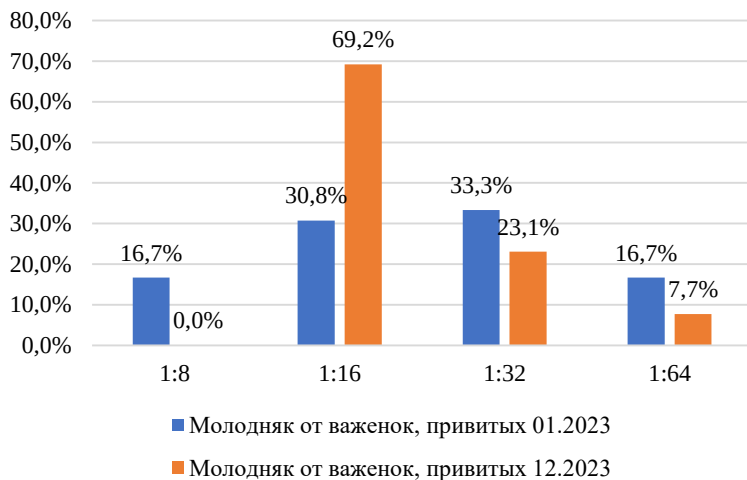


Рисунок – Результаты исследований напряженности иммунитета

Наличие антител у непривитого молодняка объясняется пассивным иммунитетом, переданным от привитых маток через молозиво, а в последующем через молоко. Длительный подсосный период, характерный для вольного содержания оленей, вероятно также способствует сохранению антител.

Опыты показали, что у привитого крупного рогатого скота титры антител через 2 нед после вакцинации достигали значений 1 : 160–1 : 640, что свидетельствует о формировании стойкого иммунитета.

По результатам исследований установлено, что Ежегодная вакцинация северных оленей против сибирской язвы остается ключевой мерой профилактики. Она способна обеспечивать у крупного рогатого скота стойкий иммунитет с титрами антител в диапазоне 1 : 160–1 : 640 в течение 12 мес у взрослых животных и 6 месяцев у молодняка. Однако, реальные показатели напряженности поствакцинального иммунитета у оленей в Республике Коми требует более глубокого изучения.

У не привитого молодняка 7–8 мес выявлен колостральный иммунитет с титрами антител 1 : 8–1 : 64, что связано с поствакцинальным иммунитетом маток и длительным подсосным периодом. Это обеспечивает защиту молодняка от инфекции, дополняя тем самым общий иммунный статус оленьих стад.

Различия в титрах антител у молодняка от маток, привитых в разное время, указывают на необходимость дальнейшего изучения динамики колострального иммунитета для определения оптимальных сроков вакцинации телят.

Климатические и организационные факторы могут снижать эффективность вакцинации, что требует внедрения современных методов контроля, таких как отслеживание миграции стад, и улучшения инфраструктуры для проведения профилактических мероприятий.

Список литературы

1. Рахманов Э. Р. Сибирская язва: распространение, симптомы и ее лечение / Э. Р. Рахманов, Н. М. Гулямова, М. И. Умиркозов, Ш. А. Тошева // Симург. – 2020. – № 7. – С. 88–93.

2. Казановский Е. С. Ветеринарные проблемы северного оленеводства и совершенствование проведения массовых лечебно-профилактических мероприятий // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 4(59). – С. 44–47.

3. Казановский Е. С. Ветеринарные проблемы оленеводства в регионе Европейского севера России / Е. С. Казановский, В. П. Карабанов, К. А. Клебенсон // Российский паразитологический журнал. – 2016. – № 3. – С. 332–336.

4. Приказ Минсельхоза России от 19 декабря 2011 г. № 476 «Об утверждении перечня заразных, в том числе особо опасных, болезней животных, по которым могут устанавливаться ограничительные мероприятия (карантин)».

5. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 28 января 2021 г. № 4).

УДК 619:616.98:579.887.11]:636.8

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ МИКОПЛАЗМОЗА У КОШЕК

Бичахчян Аида Владимировна, аспирант;
Гугушвили Нино Нодариевна, д-р биол. наук, профессор
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Настоящая исследовательская работа устанавливает инновационные методы в диагностике микоплазмоза у кошек (ПЦР, проточная цитометрия и улучшенный подход культивирования), которые сегодня активно применяются в условиях ветеринарных клиник города Краснодар.*

***Ключевые слова:** кошки, микоплазмоз, инновационные методы, диагностика, профилактика.*

INNOVATIVE METHODS OF DIAGNOSIS AND PREVENTION OF MYCOPLASMOSIS IN CATS

Bichakhchyan Aida Vladimirovna, postgraduate student;
Gugushvili Nino Nodarievna, Doctor of Biological Sciences,
Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This research work establishes innovative methods in the diagnosis of mycoplasmosis in cats (PCR, flow cytometry and improved cultivation approach), which are actively used today in the veterinary clinics of Krasnodar.*

Keywords: *cats, mycoplasmosis, innovative methods, diagnosis, prevention.*

Начало XXI в. характеризуется технологическим прогрессом, который оказывает прямое влияние на все отрасли медицины. Посредством использования современных технологий появляются новые методы диагностики и лечения опасных заболеваний в ветеринарии. Так, при постановке диагноза микоплазмоз кошкам и определения профилактики этого заболевания предлагается использовать три новых подхода: ПЦР (полимеразная цепная реакция), проточную цитометрию и бактериологическое культивирование [1].

Полимеразная цепная реакция или ПЦР позволяет поставить диагноз животному благодаря репликации генетического материала (ДНК и РНК) патогенного организма. Этот метода появился в 1983 г. и сейчас, согласно статистическому анализу, используется в более 50 % случаях постановки диагноза, вызванного бактериями или вирусами. Однако этот метод имеет неточности, которые связаны с ошибочным диагностированием из-за взятия биологического материала питомца на ранних стадиях болезни [2, 4].

Проведенное исследование в условиях ветеринарной клиники города Краснодар «Добрые руки» подтвердило данный факт. Методом диагностирования заболевания использовался экспресс-тест полимеразной цепной реакции. В результате проведенных исследований у кошки британской породы не выявлены признаки микоплазмоза, тем не

менее лабораторные анализы крови подтвердили установленный ранее диагноз, детальная информация представлена в таблице 1.

Проточная цитометрия – этот метод возник в 1934 г., однако сам подход был документально представлен миру медицины в только 1978 г.

Таблица 1 – Результаты биохимического анализа крови кошки, больной микоплазмозом

Показатель	Результат	Единица	Норма	Отклонение
Альбумин (ALB)	21,1	г/л	24,0–38,0	12 %
Глюкоза (GLU)	6,53	ммоль/л	3,30–6,30	4 %
Триглицериды (TG)	0,20	ммоль/л	0,38–1,10	47 %
КФК (СК)	104,0	ед./л	150,0–350,0	31 %
Ионизированный кальций (Ca)	1,32	ммоль/л	1,10–1,30	2 %
Магний (Mg)	0,78	ммоль/л	0,90–1,60	13 %
Кислотность (pH)	7,60	ед. pH	5,50–7,50	1 %
Осмолярность	328,0	мОсм/л	285,0–310,0	6 %
Коэффициент Ритиса	0,931	–	1,300–1,700	28 %

Основан данный метод на использовании синтетического антоциклинового красителя, который проникает через клеточные мембраны и связывается с нуклеиновыми кислотами [2].

За счет этого взаимодействия удастся подсчитать число эритроцитов и присутствие нуклеиновой кислоты возбудителя рода *Mycoplasma*. Метод был использован в отношении кошки-метиса возрастом 3 г., имеющей симптомы заболевания дыхательных путей, вызванного *Mycoplasma felis*, результат представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Общий анализ крови кошки, имеющей симптомы микоплазмоза

Показатель	Результат	Единица	Норма	Отклонение
Эритроциты (RBC)	11,36	млн/мкл	5,60–10,00	14 %
Гемоглобин (HGB)	158	г/л	90–150	5 %
Среднее содержание Hb в эритроците (MCH)	13,91	Пг	14,00–19,00	1 %
Сегментоядерные нейтрофилы	93	%	35–75	24 %
Лимфоциты	5	%	25–55	80 %

По итогам проведенного лабораторного исследования крови у кошки диагностировали микоплазмоз, который характеризовался повышением числа эритроцитов, гемоглобина, сегментоядерных нейтрофилов, а также понижением среднего содержания гемоглобина и лимфоцитов. Метод культивирования хотя и появился еще в начале XIX в., но именно сегодня в качестве питательного субстрата стали активно использовать жидкие и плотные селективные среды, обогащенные лошадиной сывороткой, мочевиной, L-цистеином, экстрактом дрожжей, что улучшило этот под-

ход. Главными особенностями этого метода являются: концентрирование большого объема генетического материала возбудителя в одном месте, клонирование изолятов для определения вида возбудителя, установление чувствительности патогенного микроорганизма к антибиотикам определенной группы [3, 4].

Посредством культивирования был поставлен диагноз микоплазмоз 5 животным из 10 исследуемых – это кошкам-метисам возрастом 2 мес, 4, 8 и 7 лет, а также котам шотландской и британской пород. После проведенного дополнительного ПЦР – исследования диагноз был подтвержден [1, 4].

Все эти методы востребованы в 2025 г. и считаются инновационными в условиях технологического прогресса. На основе данных подходов предлагаются новейшие способы профилактики микоплазмоза, в основе которых лежит проведение вакцинации (1 раз в год), уход, а также питание и своевременная диагностика [2, 3, 4].

Диагностика проводится своевременно при появлении первых признаков болезни (вялость, течение из носовой полости, кашель, отдышка и так далее). Вакцинацию необходимо делать от заболеваний, осложняющих протекание микоплазмоза (хламидиоз, кальцивирус и другие) [1, 3].

Таким образом, проведенное исследование позволило установить три основных инновационных метода диагностики микоплазмоза (ПЦР, проточная цитометрия и улучшенный подход культивирования), которые были использованы при диагностике данного заболевания у кошек, поступивших в клинику «Добрые руки» города Краснодар. На основе результата исследования предлагается комплекс профилактических мероприятий, который снизит риск заболевания питомца микоплазмозом.

Список литературы

1. Анников В. В. Инфекционные болезни собак и кошек / В. В. Анников, Ю. В. Щербаков // Саратов : Экспресс-тиражирование. – 2015. – 110 с.

2. Бобкова Г. Н. Современная специфика диагностики и терапии гемотропного микоплазмоза кошек / Г. Н. Бобкова, В. П. Иванюк, Е. Н. Романова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(100). – С. 223–227.

3. Гугушвили Н. Н. Диагностика и дифференциальная диагностика хламидиоза и микоплазмоза у кошек в условиях ветеринарной клиники / Н. Н. Гугушвили, А. В. Бичахчан // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2025. – Т. 14. – № 1. – С. 159–162.

4. Ильина А. С. Полимеразная цепная реакция с электрофоретической детекцией в диагностике хламидиоза кошек / А. С. Ильина // Матер. 75-й юбилейной Междунар. науч. конф. молодых ученых и студентов СПбГУВМ, посвящ., объявленному в 2021 г. президентом РФ Путиным В. В., году науки и технологий. – 2021. – С. 77–78.

УДК 619:616.853-021.3-085]:636.7

КЛИНИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ И ЛЕЧЕНИЕ ИДИОПАТИЧЕСКОЙ ЭПИЛЕПСИИ У СОБАКИ

Бурменская Галина Алексеевна, канд. ветер. наук,
доцент;

Звягинцева Ксения Сергеевна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В данной статье рассмотрена клиническая картина идиопатической эпилепсии у породистой собаки, а также современный терапевтический подход и клиническое наблюдение таких пациентов.

Ключевые слова: эпилепсия, кластерные приступы, собака, судороги, биоэлектрическая активность.

CLINICAL MANIFESTATIONS AND TREATMENT OF IDIOPATHIC EPILEPSY IN DOGS

Burmenskaya Galina Alekseevna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;

Zvyagintseva Ksenia Sergeevna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. This article examines the clinical picture of idiopathic epilepsy in purebred dogs, as well as a modern therapeutic approach and clinical observation of such patients.

Keywords: epilepsy, cluster seizures, dog, seizures, bioelectric activity.

Эпилепсия – это неврологическое заболевание, в основе которого лежит перевозбуждение нейронов в головном мозге, вследствие чего, нарушается баланс между тормозными и возбуждающими медиаторными системами. Тормозные интернейроны не успевают воздействовать на медиаторы возбуждения, и это приводит к появлению и распространению электрических разрядов. Во время приступа нейроны синхронизируются и одновременно вырабатывают электрический ток, перераздражая нервную систему. Это истощает запасы головного мозга, и может привести к потере когнитивных функций [1].

Идиопатическая (истинная) эпилепсия, как заключительный диагноз, ставится после исключения других причин приступов. Чаще всего, патологию регистрируют у собак в возрасте от шести месяцев до восьми лет. Наиболее подвержены крупные породы [2].

Эпилептический статус – состояние, когда наблюдают два и более приступа, и животное не успевает прийти в сознание.

Кластерные приступы характеризуются проявлением двух и более приступов в течение суток, но с восстановлением сознания и физиологического состояния между ними.

В ветеринарную клинику «Оазисвет» г. Краснодара на прием к неврологу обратились с лабрадором-ретривером. У собаки было два приступа с интервалом в два месяца, которые не были спровоцированы триггерами. В момент первого из них, они обратились за оказанием помощи в другую клинику. Там посоветовали ввести животное в глубокий сон пропофолом, так как он обладает слабым противосудорожным действием, поддерживать его с помощью инфузии с постоянной скоростью. Спустя 6–8 ч постепенно вывести животное из наркоза и проследить за состоянием эпиактивности в головном мозге. Либо мониторить биоэлектрическую активность на электроэнцефалографии. Если приступ не купировался, то снова ввести собаку в наркозный сон на такое же время.

Необходимо следить за частотой сердечных сокращений, дыханием, температурой, артериальным и внутричерепным давлением, уровнем глюкозы в крови, диурезом и плотностью мочи. А также, при необходимости, использовать пищеводный зонд для кормления, уретральный катетер, так как временно отсутствует самостоятельный акт мочеиспускания.

Хозяйка утверждает, что перед началом эпилептического припадка, у питомца меняется поведение, лабрадор

становится менее активным, более апатичным, не запрыгивает на кровать. Во время приступа у собаки тонические судороги, отсутствуют рефлексy и сознание, обильная саливация. Длительность, в среднем, не превышает 5 мин.

На приеме было рекомендовано:

1. Начать принимать фенобарбитал, как препарат первой линии, в дозировке 2,5–5 мг/кг. Можно использовать паглюферал, но учитывать, что он содержит кальций. Необходимо контролировать прием лекарства каждые двенадцать часов.

2. Спустя две недели приема препарата сдать анализ на концентрацию фенобарбитала в крови. И мониторить ее регулярно. Терапевтический эффект достигается при концентрации 25 мкг на мл.

3. Сделать МРТ.

4. Использовать различные развивающие игрушки, головоломки для улучшения когнитивных способностей.

5. Отслеживать приступы и их продолжительность.

6. При длительных судорогах, которые продолжаются больше пяти минут, можно ввести ректально с помощью шприца разведенную таблетку кеппры 500 мг. Так как дача таблетки пероральным способом невозможна, а всасывающая способность в прямой кишке высокая.

7. Если приступы продолжаются – снова прийти на прием.

По результатам магнитно-резонансной томографии, патологий у исследуемой собаки не выявлено.

При необходимости, можно комбинировать фенобарбитал с другими лекарственными средствами. Но надо учитывать пути выведения их из организма. При комбинации с калия бромидом, который выводится через почки, а фенобарбитал через печень, его следует назначать осторожно пациентам с болезнями желудочно-кишечного тракта и пе-

чени – это может вызывать гастриты. Фенобарбитал комбинируют с кеппррой, которую необходимо принимать каждые восемь часов, что усложняет точное соблюдение дачи препарата. Разовая дозировка 10–20 мг/кг. Выводится препарат через почки, поэтому пациентам с почечной недостаточностью его не назначают.

После начала приема фенобарбитала у собаки начался кратковременный тремор головы, который является побочным действием. Это не является противопоказанием к применению и не мешает питомцу.

Приступы раз в год считаются положительной динамикой лечения идиопатической эпилепсии. Так как заболевание носит хронический характер пациенту терапию проводят пожизненно.

Список литературы

1. Болезни нервной системы животных : учеб. пособие для вузов / В. Н. Денисенко, Л. А. Гнездилова, Ю. С. Круглова, П. Н. Абрамов. – 2-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2025. – С. 103.

2. Бирюкова В. Ю. Отравление животных кормами и анализ их качества / В. Ю. Бирюкова, Г. А. Бурменская // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 78-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2022 г. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – С. 315–318.

3. Бурменская Г. А. Общая клиническая диагностика в ветеринарии : учеб. пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, специализация «Ветеринария» / Г. А. Бурменская. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – 117 с.

4. Кинология : учебник для вузов / Г. И. Блохин, Т. В. Блохина, Г. А. Бузова [и др.]. – 10-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2025. – С. 209.

5. Ульяновко М. А. Этиология панкреатита собак / М. А. Ульяновко, Г. А. Бурменская // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ : сб. ст. по матер. науч.-исслед. раб. : в 4 т., Том 4. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – С. 65–68.

6. Шайдурова Е. Н. Эпилепсия у домашних животных и способы ее диагностики / Е. Н. Шайдурова, Г. А. Бурменская // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 78-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2022 г. В 3-х частях, Том Часть 1. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – С. 534–537.

УДК 619:612.017.1:612.33]:636.7

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОМА КИШЕЧНИКА НА ЗДОРОВЬЕ СОБАК

Бурменская Галина Алексеевна, канд. ветер. наук,
доцент;

Толстова Елена Сергеевна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. *Микробиом кишечника играет ключевую роль в поддержании здоровья собак. В статье представлено исследование, подтверждающее связь между составом микробиома и его влиянием на иммунитет. Рассматривается потенциал его модификации в лечебных и профилактических целях.*

Ключевые слова: *микробиом, кишечник, иммунитет, собака.*

THE IMPACT ON THE GUT MICROBIOME ON A DOG'S HEALTH

Burmenskaya Galina Alekseevna, Candidate of Veterinary
Sciences, Associate Professor;

Tolstova Elena Sergeevna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Intestinal microbiology plays a key role in maintaining dog health. This article presents a study that confirms the link between microbial composition and its effect on immunity. The possibility of its modification for therapeutic and preventive purposes is also being discussed.*

Keywords: *microbiome, intestine, immunity, dog.*

Модификация микробного пейзажа является ключевым аспектом улучшения здоровья животных, с учетом того, что именно здоровая микрофлора помогает снизить частоту и интенсивность кишечных инфекций, что, в свою очередь, приводит к уменьшению потребности в антибиотиках. Известно, что микробиом влияет на формирование иммунной системы, метаболические процессы и даже на поведение, в связи с чем нетипичная микробная популяция способна вызывать нарушения как в работе иммунитета, так и в обмене веществ организма [1, 5].

Различные методы родоразрешения могут влиять на начальную колонизацию микробиоты новорожденного [5]. Кроме того, на формирование кишечного микробиома влияют генетические факторы, условия содержания и окружающей среды, а также рацион питания. Поэтому актуально изучение пребиотиков и пробиотиков, их эффективности в профилактике и лечении, возможность использования в ка-

честве альтернативы антибиотикам, а также их роль в повышении устойчивости животных к стрессовым ситуациям [4].

Так, например, существуют бактерии, производящие нейротрансмиттеры, такие как серотонин, которые оказывают влияние на настроение и поведение [3]. Это открывает новые возможности для понимания связи между микробиомом и психическим здоровьем животных. Установление таких связей может привести к созданию новых методов терапии, направленных на улучшение качества жизни животных [2, 6, 7].

Объектом исследования стали 4 собаки различных пород. В работе использованы методы анализа данных, статистического анализа, а также клинические и лабораторные исследования животных (бактериологическое исследование кала, Колонофлор). У Чарли, пятилетнего кокер-спаниель с хронической аллергией, проявляющейся дерматитом и сильным зудом исследование микробиома показало снижение уровня бактерий *Lactobacillus coli* и *Clostridium perfringens*. В лечении был назначен пробиотик на основе *Lactobacillus rhamnosus* и *Bifidobacterium bifidum*, а также пребиотики, чтобы поддерживать рост полезной микрофлоры. Через 1,5 мес после начала курса лечения состояние собаки значительно улучшилось. Чарли продолжал получать пробиотики и пребиотики в качестве профилактики, что способствовало избеганию рецидивов.

Бактериологическое исследование кала Каспера, семилетнего лабрадора с хронической диареей показало заметное снижение количества бактерии *Faecalibacterium prausnitzii*, обладающей противовоспалительными свойствами. Также было отмечено повышение уровня потенциально опасных бактерий *Escherichia coli*. Данные результаты свидетельствуют о дисбиозе кишечника. Был назначен курс

лечения, включая пробиотики на основе *Saccharomyces boulardii*, *Bifidobacterium animalis*. Также были добавлены пребиотики на основе фруктоолигосахаридов для стимуляции роста полезных бактерий. Через три недели после начала терапии Каспер полностью восстановил нормальные функции пищеварения, акт дефекации нормализовался. Продолжение приема пробиотиков и пребиотиков как часть профилактической программы позволило избежать дальнейших нарушений здоровья.

Для лечения Арлекина, четырехлетнего пуделя с бактериальным дерматитом были назначены амоксициллин, а также преднизолон. После курса лечения состояние собаки улучшилось. Однако спустя несколько месяцев после завершения лечения, Арлекин снова заболел бактериальным дерматитом. Анализ микробиома показал, что после применения антибиотиков произошло резкое снижение разнообразия микрофлоры. Уровень полезных бактерий снизился в то время, как патогенных бактерий стало больше.

Для лечения Риги, семилетнего французского бульдога с хроническим гастроэнтеритом были назначены метронидазол и карпрофен. После курса лечения симптомы исчезли, состояние улучшилось. Спустя три месяца собаку привели на прием с жалобами на рвоту и диарею.

Данные исследования в совокупности позволили оценить влияние микробиома кишечника на здоровье собак и подчеркнули важность коррекции микробиома кишечника в процессе лечения различных заболеваний. Традиционные подходы, такие как антибиотикотерапия и использование противовоспалительных средств, могут давать быстрые результаты, но также могут вызвать и дисбаланс в микрофлоре кишечника, что приводит к рецидиву заболеваний, ухудшению общего состояния организма и иммунитета. Примене-

ние пробиотиков и пребиотиков может не только способствовать выздоровлению, но и поддерживать долгосрочное здоровье собак.

Список литературы

1. Бирюкова В. Ю. Отравление животных кормами и анализ их качества / В. Ю. Бирюкова, Г. А. Бурменская // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 78-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2022 г. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – С. 315–318.

2. Бурменская Г. А. Диагностика и лечение гастрита и гастроэнтерита у кошек и собак / Г. А. Бурменская, В. А. Харьковская // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: состояние и решения : сб. ст. по матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию со дня основания факультета ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 237–241.

3. Инновационные достижения в ветеринарии, зоотехнии, биотехнологии и экологии : матер. Нац. науч.-практ. конф с междунар. уч. – Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2024. – 405 с.

4. Лещева Н. А. Комплексное использование пре-, пробиотиков и бактериофагов для коррекции дисбиозов кишечного тракта сельскохозяйственных животных и птиц : монография / Н. А. Лещева, В. И. Плешакова, Т. И. Лоренгель. – Омск : Омский ГАУ, 2024. – 119 с.

5. Семенова Е. В. Обзор : ключевые моменты в процессе становления микробиома млекопитающих / Е. В. Семенова, О. А. Манжурина, Ю. С. Пархоменко // Ветеринария сегодня. – 2021. – 14 с.

6. Ульяненко М. А. Этиология панкреатита собак / М. А. Ульяненко, Г. А. Бурменская // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ : сб. ст. по

матер. науч.-исслед. работ : Том 4. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – С. 65–68.

7. Шевцова Н. В. Диагностика панкреатита у собак / Н. В. Шевцова, Г. А. Бурменская // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 78-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2022 г. – Том Часть 1. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – С. 540–543.

УДК 636.09

ГЕМОРРАГИЧЕСКИЙ СИНДРОМ КИШЕЧНИКА У СВИНЕЙ: ЭТИОЛОГИЯ, ПАТОГЕНЕЗ И ДИАГНОСТИКА

Гвоздева Юлия Михайловна, ассистент;
Раздина Елизавета Александровна, обучающаяся;
Пихурова Ксения Романовна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Статья рассматривает геморрагический синдром кишечника свиней. Описаны факторы, способствующие развитию болезни. Акцентируется внимание на важности регулярного кормления и обеспечения оптимальной площади для всех свиней в качестве профилактических мер.*

***Ключевые слова:** профилактика, стресс, иммунитет, геморрагический синдром кишечника.*

HEMORRHAGIC SYNDROME OF THE INTESTINE IN PIGS: ETIOLOGY, PATHOGENESIS, AND DIAGNOSTICS

Gvozdeva Yulia Mikhailovna, assistant;
Razdina Elizaveta Alexandrovna, student;
Pikhurova Ksenia Romanovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article discusses the hemorrhagic intestinal syndrome in pigs. It describes the factors that contribute to the development of the disease. The article emphasizes the importance of regular feeding and providing optimal space for all pigs as preventive measures.*

Keywords: *prevention, stress, immunity, and intestinal hemorrhagic syndrome.*

Синдром геморрагического кишечника, также известный как тощекишечная гематома или синдром тощекишечного кровоизлияния, является болезнью с внезапным летальным исходом раннее здоровых и хорошо растущих поросят. От данного заболевания может погибнуть не только молодняк свиней, но также и животные на откорме, свиноматки и их потомство.

Впервые о болезни стало известно в 1990-м г., и сегодня она продолжает вызывать беспокойство у многих ветеринаров и зоотехников, т. к. причины ее возникновения доподлинно неизвестны.

Геморрагический синдром у свиней дает о себе знать через ряд заметных изменений в поведении и физическом состоянии животного, включая резкое повышение температуры тела до 41–42 °С и отказ от корма. Симптоматика характеризуется появлением петехиальных и экхимозных кровоизлияний на коже ушей, живота и внутренней поверхности бедер, а также характерным посинением ушей, известным как «цианотичные уши». В начальной фазе можно отметить нарушения стула, варьирующие от запора до кровавого поноса, а затем переходит в фазу, где становятся

очевидными более серьезные проявления, такие как одышка, судороги и парезы задних конечностей [3].

Конкретный инфекционный агент геморрагического синдрома не определяется, так как на ферме и в пищевом тракте свиней всегда присутствуют различные патогены, но большинство микробиологических исследований выявляют присутствие клостридий. Для развития болезни инфекционному агенту нужны оптимальные условия среды или изначально большое патогенов.

Скопление навоза, мочи, остатков корма создает благоприятную среду для размножения патогенных микроорганизмов (бактерий, вирусов, грибов) и паразитов. Регулярная и качественная обработка помещений, оборудования и транспортных средств необходима для уничтожения возбудителей болезней.

Длительное воздействие стресса приводит к нарушению работы иммунной системы. Организм постоянно выделяет гормоны стресса (например, кортизол), которые подавляют активность иммунных клеток, снижая способность организма бороться с инфекциями. Стресс также может вызывать агрессию, снижение аппетита, изменения в пищеварении, что в совокупности ухудшает общее состояние животного [1, 2].

Перепады температуры в помещении, где содержатся животные также могут стать причиной развития геморрагического синдрома – при высоких температурах окружающей среды, особенно в сочетании с высокой влажностью, животные не могут эффективно отдавать тепло. Это приводит к повышению температуры тела, нарушению работы внутренних органов, и, как правило, к обезвоживанию. Низкие температуры заставляют организм тратить больше энергии на поддержание температуры тела. Это снижает ресурсы, которые могли бы использоваться для борьбы с инфекциями.

Возникновение теплового стресса у свиней непосредственно отражается на иммунной системе. Это приводит к тому, что особи со слабым иммунитетом более подвержены заражению и развитию геморрагического синдрома. В таком случае необходимо пересмотреть рацион животных и устранить недостаток таких витаминов как А, D, Е, а также минералов (цинк, селен, медь, железо), белка и незаменимых аминокислот.

Очень важно организовать регулярное кормление и обеспечить оптимальную площадь одновременно для всех свиней. Пищевая конкуренция повышает риск переедания и переполнения кишечника. Недостаточная моторика или повышенный транзит корма в толстый отдел ведут к расширению кишечника и повреждению капилляров. Воспалительные процессы кишечника разного происхождения вызывают эрозии слизистой, повышают количество слизи и значение рН содержимого. Далее клостридии переходят в вегетативную фазу и через несколько часов их численность может достичь 108–109 КОЕ/г, обильные колонии бактерий вторгаются в тонкий кишечник, выделяют токсины и вызывают синдром геморрагического кишечника [2].

Еще одним фактором, способствующим развитию заболевания может являться несоблюдение правил карантинирования новых животных (временная изоляция и наблюдение) перед их включением в основное стадо. Содержание свиней в период карантинирования должно соответствовать технологиям содержания основного стада на предприятии. При обнаружении в группе карантинирования свиней с признаками геморрагического синдрома следует незамедлительно провести соответствующие ветеринарно-санитарные мероприятия [1, 3].

Таким образом, для эффективной профилактики геморрагического синдрома кишечника свиней необходимо

комплексное применение мер, направленных на поддержание оптимальных условий содержания и сбалансированного кормления животных. В первую очередь, следует уделять пристальное внимание качеству кормов, избегая использования просроченной, заплесневелой или загрязненной продукции, а также обеспечить их правильное хранение. Важную роль играет соблюдение правил санитарии и гигиены на свиноводческих комплексах, регулярная дезинфекция помещений и оборудования, а также контроль за популяцией грызунов и насекомых. Особое внимание следует уделять контролю за поголовьем, своевременной диагностике и изоляции больных животных. Внедрение строгого ветеринарно-санитарного режима, обучение персонала и постоянный мониторинг состояния здоровья свиней являются ключевыми факторами, позволяющими минимизировать риски возникновения и распространения геморрагического синдрома кишечника, обеспечивая тем самым эпизоотическое благополучие хозяйства [3].

Список литературы

1. Курклиетис А. Геморрагический синдром кишечника свиней / А. Курклиетис // Животноводство России. – 2016. – № 10. – С. 24–25.
2. Усенко В. В. Проблема пролапса прямой кишки у молодняка свиней АО «Агрохолдинг «Кубань» / В. В. Усенко, Р. Д. Литвинов, А. В. Луговая // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы : матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Курганской области. – с. Лесниково : Курганская ГСХА, 2018. – С. 725–728.
3. Smith WJ, Shanks PL. Геморрагический кишечный синдром. – Vet Rec. – 1971. – 89. – Р. 55–56.

БОЛЕЗНЬ НЬЮКАСЛА: ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Гвоздева Юлия Михайловна, ассистент;

Колесник Виктория Алексеевна, обучающаяся

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Болезнь Ньюкасла – заболевание птиц, особенно опасное для молодняка при остром течении. Вирус способен к быстрому распространению в условиях птицефабрик, нанося существенный экономический ущерб. В статье указаны пути заражения, а также преимущества своевременно проведенной вакцинации.*

***Ключевые слова:** болезнь Ньюкасла, вирусное заболевание птиц, профилактика, диагностика.*

NEWCASTLE DISEASE: CAUSES AND DISSEMINATION

Gvozdeva Yulia Mikhailovna, assistant

Kolesnik Victoria Alekseevna, studying

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** Newcastle disease is a bird disease that is particularly dangerous for young birds in acute cases. The virus can spread rapidly in poultry farms, causing significant economic damage. The article outlines the routes of infection and the benefits of timely vaccination.*

***Keywords:** Newcastle disease, a viral disease of birds, prevention, and diagnosis.*

Болезнь Ньюкасла (известная также как азиатская чума птиц или псевдоочума птиц) представляет собой вирусное заболевание, которое, главным образом, поражает отряд куриных. Возбудителем является РНК-содержащий вирус из семейства Paramyxoviridae.

Согласно классификации Всемирной организации здравоохранения, с 1985 г., болезнь Ньюкасла включена в перечень антропозоонозных инфекций. Эпизоотический прогноз на территории Российской Федерации на ближайшие 5–10 лет указывает на тенденцию к росту показателей вспышек этого заболевания, особенно в условиях крупных промышленных птицеводческих хозяйств. Наибольшему риску возникновения вспышек заболевания подвержены следующие федеральные округа: Центральный, Южный, Приволжский, а также Уральский, Сибирский и Дальневосточный.

Болезнь описывается, как чрезвычайно опасное вирусное заболевание, вызывающее высокую смертность птицы, особенно молодняка в возрасте до 2 мес. Характеризуется данная инфекция пневмонией, энцефалитом и множественными точечными геморрагическими поражениями внутренних органов, а также нарушением координации движения. Отмечают также кровоизлияния в слизистой железистого желудка, двенадцатиперстной кишки и на бифуркации слепых отростков [3].

В большинстве случаев, заболевание характеризуется острым течением продолжительностью от 1 до 4 сут, реже отмечается подострая форма с длительностью 7–10 дн. При сверхостром течении клинические симптомы могут отсутствовать, тогда как при остром течении наблюдается характерная симптоматика: угнетенное состояние птицы, взъерошенное оперение, нарушение координации, параличи конечностей и гиперсаливация [6]. В случае

заражения через скорлупу инкубационных куриных яиц, эмбриональная гибель наступает в период с 7 по 12 сут инкубации. Параллельно регистрируются патологические изменения скорлупы в виде деформации, полного отсутствия или нарушения пигментации.

Угроза заражения исходит от распространенных переносчиков – воробьев и голубей, а отсутствие какого-либо эффективного лечения делает болезнь Ньюкасла особенно опасной. В результате, единственным решением при обнаружении заболевания остается забой и утилизация всего пораженного поголовья.

Диагноз ставят на основании полученных эпизоотологических, клинических и патологоанатомических данных, а также результатов лабораторных исследований. При попадании в организм привитой птицы вирулентного вируса, наблюдается резкое повышение титра антител, которые сохраняются достаточно длительное время.

Болезнь Ньюкасла наносит значительный экономический ущерб птицеводческим хозяйствам. Специфических методов лечения болезни не существует, поэтому упор делается на профилактику. Для этого необходимо использовать эффективные инаktivированные и живые вакцины, которые создают надежный иммунитет у птицы и предотвращают распространение вируса.

В качестве профилактики используют вакцину NC-Vaccine, которая довольно широко распространена в птицеводческих хозяйствах [5]. Вакцина предлагается в дозировках 100, 500, 1000, 2500 и 5000 ЕД. Препарат дают птицам 2 раза в год в виде капель.

В личных подсобных и крестьянских хозяйствах вакцинацию домашней птицы проводят только под наблюдением ветеринарного врача [4].

Таким образом, болезнь Ньюкасла относится к числу наиболее значимых инфекционных заболеваний для птицеводства России и по-прежнему представляет угрозу для птицеводства. Важнейшими мерами профилактики являются своевременная вакцинация и контроль за санитарно-гигиеническими условиями. Лабораторная диагностика позволяет точно подтвердить наличие вируса и определить уровень иммунитета у поголовья. А эффективное применение вакцины будет способствовать снижению заболеваемости и смертности у животных.

Список литературы

1. Абдылдаева Р. Т. Комплексная диагностика болезни Ньюкасла / Р. Т. Абдылдаева, Э. К. Акматова, И. У. Сааданов // Вестник АГАУ. – 2016. – № 7 (141). – С. 141–148.
2. Абдурагимов М. З. / М. З. Абдурагимов, Р. М. Абдурагимова, Т. Л. Майорова [и др.] // Известия Дагестанского ГАУ. – 2023. – № 18. – С. 77–82.
3. Богданова М. А. Патологическая анатомия животных : учеб. пособие / М. А. Богданова, Н. А. Проворова, С. Н. Хохлова. – Ульяновск : УлГАУ, 2020. – С. 118.
4. Лебедько, Е. Я. Птицеводство в фермерских и приусадебных хозяйствах : учеб. пособие для вузов / Е. Я. Лебедько, Г. С. Лозовая, Ю. В. Аржанкова. – 6-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2026. – 267 с.
5. Использование бактерицидной установки для улучшения экологической ситуации на птицеферме / Т. Л. Майорова, Д. Г. Мусиев, Р. М. Абдурагимова, Ш. А. Гунашев [и др.] // Юг России : экология, развитие. – 2016. – № 3. – С. 121–127.
6. Биологические свойства велогенных штаммов вируса болезни Ньюкасла, изолированных от птиц на

Северном Кавказе / Н. Ю. Силко, А. В. Глущенко, Л. В. Шестопалова, К. С. Юрченко [и др.] // Вопросы вирусологии. – 2013. – № 1. – С. 151–158.

УДК 619:616.98:578.824.11(470+571)

БЕШЕНСТВО: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ И МЕРЫ КОНТРОЛЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Горковенко Наталья Евгеньевна, д-р биол. наук, доцент;
Сараева Ирина Александровна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье рассматривается вопрос распространения в России одного из наиболее опасных инфекционных заболеваний – бешенства. Анализируются эпидемиологические и эпизоотологические аспекты, биологические особенности возбудителя, история изучения болезни, современные методы профилактики и контроля. Особое внимание уделено ситуации в Краснодарском крае и экономическим аспектам борьбы с заболеванием.*

***Ключевые слова:** бешенство, профилактика, эпидемиологическая ситуация, экономический ущерб, эпизоотологический мониторинг.*

RABIES: CURRENT STATE OF THE PROBLEM AND CONTROL MEASURES IN THE RUSSIAN FEDERATION

Gorkovenko Natalia Evgenievna, Doctor of Biological
Sciences, Associate Professor;

Saraeva Irina Alexandrovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article considers the issue of the spread in Russia of one of the most dangerous infectious diseases - rabies. Epidemiological and epizootological aspects, biological features of the pathogen, the history of the study of the disease, modern methods of prevention and control are analyzed. Particular attention is paid to the situation in the Krasnodar Territory and the economic aspects of the fight against the disease.*

Keywords: *rabies, prevention, epidemiological situation, economic damage, epizootological monitoring.*

Бешенство – смертельно опасное заболевание, которое до сих пор представляет серьезную угрозу для здоровья людей и животных. Оно регистрируется более чем в 150 странах мира и занимает десятое место в структуре смертности от инфекционных заболеваний [3]. В России эпизоотическая обстановка по бешенству остается напряженной, и проблема требует пристального внимания и комплексных мер противодействия.

Изучение бешенства началось еще в античные времена. Древнегреческие ученые уже в V в. до н. э. описывали симптомы этого заболевания [8]. Одним из первых, кто упомянул клинические проявления болезни, был философ Демокрит.

Значительный прорыв в изучении бешенства произошел в конце XIX в., когда Луи Пастер разработал первую вакцину против этого заболевания (1885 г.) [6]. Позднее, в 1903 г., П. Ремленже доказал вирусную природу бешенства, что стало еще одним важным шагом в понимании этой болезни [8].

На протяжении веков бешенство вызывало страх и тревогу, поскольку до разработки вакцины не существовало эффективных методов лечения. Изучение болезни шло медленно, но каждое открытие приближало человечество к пониманию природы этого опасного вируса.

В России история борьбы с бешенством также богата событиями. В XVIII в. болезнь широко распространилась по центральной части страны. Особенно тяжелая ситуация складывалась в Москве и Санкт-Петербурге. В 1888 г. было зарегистрировано 2973 случая заболевания среди различных видов животных. В 1886 г. в Одессе открылась первая в России антирабическая станция, где прививки делал выдающийся микробиолог Николай Гамалея.

Сегодня бешенство, или *Rabies (Lyssa, Hydrophobia)*, представляет собой прогрессирующий энцефалит, вызываемый РНК-содержащим лиссавирусом [7]. Это заболевание характеризуется абсолютной летальностью при проявлении клинических признаков, широким распространением, длительным инкубационным периодом и отсутствием эффективного лечения на стадии появления симптомов. Вирус бешенства имеет сложную природу: различают «дикий» (уличный) и «фиксированный» штаммы. Установлено существование четырех серотипов возбудителя [2, 5]. Интересно, что вирус проявляет парадоксальные свойства: он термолабилен, но при этом устойчив к низким температурам и может месяцами сохраняться в замороженном состоянии.

В современной России сохраняется стойкая природная очаговость заболевания. По данным Россельхознадзора в 2023 г. на территории РФ было выявлено 844 неблагополучных пункта. Особенно тревожная ситуация складывается в Краснодарском крае, где зарегистрировано 14 очагов заболевания [1, 4]. Основными источниками заражения выступают дикие

животные, прежде всего лисы и енотовидные собаки. Значительный вклад в распространение болезни вносят бродячие собаки и кошки. Передача вируса осуществляется через рану при укусе больным животным или при контакте с инфицированной слюной [6].

Бешенство наносит существенный урон экономике страны. Распространение вируса влечет за собой множество негативных последствий. Это в первую очередь прямые потери от гибели животных и людей. Бешенство может привести к смерти как диких, так и домашних животных, что негативно сказывается на сельском хозяйстве и экосистеме в целом. Гибель людей от заболевания – это невосполнимая утрата для общества и государства.

Государство вынуждено выделять значительные средства на вакцинацию животных, проведение исследований, мониторинг эпизоотической ситуации и другие меры профилактики. Эти расходы ложатся на бюджет и могут отвлекать средства от других важных направлений.

Таким образом, экономический ущерб от бешенства охватывает широкий спектр потерь – от прямых расходов на медицинскую и ветеринарную помощь до долгосрочных последствий для различных отраслей экономики. Борьба с этим заболеванием требует значительных инвестиций, но они оправданы с точки зрения сохранения здоровья населения и устойчивого развития страны.

Для экономической и вирусологической стабильности против вируса бешенства применяют плановую иммунизацию домашних животных, оральную вакцинацию диких плотоядных, мониторинг эпизоотической ситуации, регулирование численности синантропных животных, ограничение контактов между домашним скотом и дикой фауной [9], а в качестве профилактических мер принимаются просветительская работа среди населения о

мерах предосторожности и необходимости своевременного обращения за медицинской помощью после укуса животного, контроль за соблюдением правил содержания домашних животных, организация отлова и стерилизации бродячих животных [9].

Несмотря на значительные достижения в области профилактики, бешенство остается актуальной проблемой общественного здравоохранения. Успешное противодействие возможно только при комплексном подходе, который включает ветеринарные, медицинские и социально-экономические меры [1, 2]. Важно понимать, что бешенство – это не просто ветеринарная проблема, но и серьезная угроза для общественного здоровья, требующая скоординированных действий всех заинтересованных сторон [1, 7].

Кроме того, важно учитывать социально-экономические аспекты, такие как поддержка фермеров и сельскохозяйственных предприятий, пострадавших от распространения бешенства, а также разработка программ по снижению ущерба для туристической отрасли и других сфер экономики, затронутых этой проблемой. Только путем объединения усилий государства, медицинских и ветеринарных служб, научного сообщества и общественности можно добиться значительного снижения риска распространения бешенства и защиты здоровья граждан.

Список литературы

1. Горковенко Н. Е. Анализ эпизоотического состояния по бешенству в Краснодарском крае / Н. Е. Горковенко, С. С. Момотова // Тенденции развития науки и образования. – 2025. – № 117–7. – С. 68–71.

2. Горковенко Н. Е. Вирусологические методы исследования в ветеринарной практике: практикум / Н. Е. Горковенко. – Краснодар: Новация, 2022. – 113 с.

3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году». – Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=27779.

4. Данные Россельхознадзора о неблагополучных пунктах по бешенству. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fsvps.gov.ru/jepizooticheskaja-situacija/rossija/svodnye-kartograficheskie-dannye-hronologii-neblagopoluchija-v-rf-po-osobo-opasnym-i-jekonomicheski-znachimym-boleznyam-zhivotnyh>.

5. Информационно-аналитический отчет ФГБУ «Центр ветеринарии». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_66179626_47204720.pdf.

6. Лабораторная диагностика бешенства : учеб. пособие / Н. Е. Горковенко, Ю. А. Макаров, А. А. Шевченко [и др.]. – Краснодар, 2013. – 40 с.

7. Особенности эпидемиологической и эпизоотической ситуации по бешенству в Российской Федерации в 2023 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-epidemicheskoy-i-epizooticheskoy-situatsii-po-beshenstvu-v-rossiyskoy-federatsii-v-2023-g-v-sravnении-s-mnogoletnimi>.

8. Петрова Е. К. История развития бешенства. Демоническая болезнь / Е. К. Петрова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.elibrary.ru/download/elibrary_53114264_85136544.pdf.

9. Профилактика бешенства среди людей. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.7.2627-10. – Утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 6 мая 2010 г. – № 54.

УДК 619:616.98:578.836.2-084]:615.371

РЕКОМБИНАНТНЫЕ ВЕКТОРНЫЕ ВАКЦИНЫ НА ОСНОВЕ ВИРУСА ОСПОВАКЦИНЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЯЩУРА

Горковенко Наталья Евгеньевна, д-р биол. наук,
профессор;

Камязина Алена Александровна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье рассматриваются технологические аспекты разработки и производства рекомбинантных векторных вакцин против ящура (FMDV), основанных на использовании вируса осповакцины (VV) в качестве вектора.*

***Ключевые слова:** ящур, вирус осповакцины, вектор, рекомбинантные вакцины, антиген.*

RECOMBINANT VECTOR VACCINES BASED ON SMALLPOX VIRUS VACCINES FOR THE PREVENTION OF FOOT-AND-MOUTH DISEASE

Gorkovenko Natalia Evgenievna, Doctor of Biological
Sciences, Professor;

Kamyazina Alena Aleksandrovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article addresses the technological aspects of the development and production of recombinant FMDV vector vaccines based on the use of variolovaccine virus (VV) as a vector.*

Keywords: *foot-and-mouth disease, variolovaccine virus, vector, recombinant vaccines, antigen.*

Вирус ящура (FMDV) представляет собой этнологически значимый патоген, вызывающий острые, высоко контагиозные и экономически деструктивные заболевания у парнокопытных.

Эпизоотии FMDV приводят к снижению продуктивности сельскохозяйственных животных и налагают серьезные ограничения на международную торговлю, что обуславливает необходимость эффективных стратегий профилактики, контроля и искоренения.

На протяжении многих десятилетий основным методом борьбы с FMDV являлись традиционные инаktivированные вакцины. Однако, эволюция технологий рекомбинантной ДНК привела к развитию инновационных подходов, в частности, к созданию векторных вакцин. Эти препараты используют безвредные вирусы-носители (векторы) для экспрессии ключевых антигенов FMDV, что способствует генерации мощного и безопасного иммунного ответа.

Вирус ящура (FMDV) классифицируется как представитель семейства *Picornaviridae*, рода *Aphthovirus*. Вирион имеет кубическую симметрию, состоит из геномной РНК (31,5 %) и белкового капсида (68,5 %), образованного 32 капсомерами. Размер вириона – около 20 нм [4, 7].

Эпизоотология ящура обусловлена в первую очередь прямым контактным заражением восприимчивых парнокопытных. Важными факторами трансмиссии являются также

производные животного происхождения, корма, контаминированный инвентарь и переносчики. Типичной формой течения заболевания являются эпизоотии, нередко приобретающие характер панзоотий.

Технологические процессы получения векторных вакцин:

1. Создание рекомбинантного штамма вектора:

Рекомбинантные вакцины против ящура (FMDV) действуют путем индукции экспрессии антигенов вируса ящура непосредственно в клетках вакцинируемого животного. Это позволяет инициировать комплексный иммунный ответ, охватывающий как гуморальный (синтез антител), так и клеточный иммунитет.

В качестве вектора выбран вирус осповакцины (VV) благодаря его преимуществам: крупный геном, позволяющий интеграцию дополнительных генетических конструкций; широкий спектр репликации в клетках млекопитающих; хорошо изученная иммуногенность, способствующая усилению общего иммунного ответа [2, 3, 6].

Ключевым этапом является встраивание генов, кодирующих иммуногенные белки вируса ящура (в данном случае, белок VP1), в геном вектора VV. Для этого применяются методы рекомбинантной ДНК, обеспечивающие интеграцию генов VP1 в участок генома VV, не критичный для его репликации.

После генетических манипуляций проводится отбор вирусов, успешно интегрировавших чужеродные гены. Идентификация рекомбинантных клонов осуществляется путем детекции экспрессии специфических белков или наличия генетической вставки.

2. Производство и очистка вектора:

Рекомбинантный вирус-вектор, экспрессирующий антигены FMDV, культивируется в подходящих для репликации VV клеточных линиях-хозяевах (например, клетки

Vero) [5]. Процесс осуществляется в биореакторах в строго контролируемых условиях для достижения максимальной концентрации вируса.

По завершении культивирования и накопления вируса, полученный вирусный лизат подвергается многоступенчатой очистке. Целью является удаление клеточных компонентов и примесей, которые могут снизить безопасность и иммуногенность вакцины. Используются стандартные методы, такие как центрифугирование и хроматография, для получения высокоочищенного препарата рекомбинантного вируса.

3. Оценка безопасности и иммуногенности:

Вакцинированные животные наблюдаются на предмет отсутствия клинических признаков заболевания, вызванных как вирусом ящура, так и самим вектором.

Оценка формирования иммунитета:

Имуноферментный анализ (ИФА) включает в себя определение уровня специфических антител против белков FMDV (VP1) в сыворотке крови. Стимуляция лимфоцитов происходит посредством анализа клеточного иммунного ответа путем стимуляции лимфоцитов антигенами ящура и измерения продукции цитокинов (например, интерферона-гамма).

После вакцинации животных подвергают экспериментальному заражению вирусом ящура для оценки эффективности защиты, обеспечиваемой вакциной [1, 3].

Полученные данные подтверждают, что рекомбинантный вирус осповакцины, экспрессирующий антигены FMDV, эффективно индуцирует надежный иммунный ответ, включая продукцию нейтрализующих антител и клеточный иммунитет. Ключевыми преимуществами векторных вакцин являются их высокая безопасность (отсутствие риска развития ящура) и способность вызывать комплексный иммунный ответ.

Технологические процессы получения векторных вакцин против FMDV, основанные на интеграции генетического материала вируса ящура в геном безопасного вирусаносителя, открывают перспективные возможности для создания безопасных и высокоиммуногенных препаратов. Дальнейшее совершенствование этих технологий, включая оптимизацию методов очистки, формуляции, а также оценку долгосрочной эффективности и экономической целесообразности, будет способствовать их успешному внедрению в практику борьбы с ящуром. Это, в свою очередь, позволит повысить уровень эпизоотического благополучия и минимизировать экономические потери в животноводстве.

Список литературы

1. Галиуллин А. К. Ветеринарная биотехнология : учеб. пособие для вузов / А. К. Галиуллин, Р. Я. Гильмутдинов, В. И. Плешакова. – 2-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2025. – 240 с.
2. Генно-инженерные вакцины: принципы и технологии получения / Н. Е. Горковенко, И. С. Жолобова, Н. Н. Гугушвили, Д. О. Алферов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 94. – С. 203–211.
3. Горковенко Н. Е. Биотехнология иммунобиологических препаратов для животных: учеб. пособие / Н. Е. Горковенко. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 118 с.
4. Горковенко Н. Е. Вирусологические методы исследования в ветеринарной практике: практикум / Н. Е. Горковенко. – Краснодар : Новация, 2022. – 113 с.
5. Госманов Р. Г. Ветеринарная вирусология : учебник для вузов / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, В. И. Плешакова. – 9-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2026. – 500 с.

6. Куяров А. В. Современные вакцины и вакцинопрофилактика : учеб.-методич. пособие / А. В. Куяров, А. А. Куяров. – Сургут : СурГУ, 2023. – 32 с.

7. Шаева А. Ю. Вирус ящура : учеб.-методич. пособие / А. Ю. Шаева, А. К. Галиуллин, Э. А. Магдеева. – Казань : КГАВМ, 2024. – 62 с.

УДК 619:578:834:616.381-002]:636.8

КОРОНАВИРУСНЫЕ ИНФЕКЦИИ КОШЕК – ОТ БЕССИМПТОМНОГО НОСИТЕЛЬСТВА ДО ФАТАЛЬНОГО ПЕРИТОНИТА

Горковенко Наталья Евгеньевна, д-р биол. наук,
профессор;

Слынько София Николаевна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье рассматривается коронавирус кошек (FCoV), который широко распространен. У большинства зараженных кошек он существует в безобидной форме (FECV). Главная опасность – вирус мутирует в смертельно опасную форму – вирус инфекционного перитонита (FIPV).*

***Ключевые слова:** коронавирусы, кошки, FCoV, FIPV, вирус, Alphacoronavirus, Coronaviridae.*

CORONAVIRUS INFECTIONS IN CATS – FROM ASYMPTOMATIC CARRIERS TO FATAL PERITONITIS

Gorkovenko Natalia Evgenievna, Doctor of Biological

Sciences, Associate Professor;
Slynko Sofia Nikolaevna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. This article discusses feline coronavirus (FCoV), which is widespread. In most infected cats, it exists in a harmless form (FECV). The main danger is that the virus mutates into a deadly form, the infectious peritonitis virus (FIPV).

Keywords: coronaviruses, cats, FCoV, FIPV, virus, Alphacoronavirus, Coronaviridae.

Коронавирусы кошек (*Feline Coronaviruses*, FCoV) представляют собой одну из наиболее актуальных и сложных проблем в современной ветеринарной медицине мелких домашних животных [4, 5, 6]. Широкая распространенность, способность к мутациям и полиморфизм клинических проявлений – от полного отсутствия симптомов до быстротечного летального заболевания – делают эту группу вирусов объектом пристального внимания вирусологов, клиницистов и заводчиков. Центральная парадоксальность FCoV заключается в существовании двух основных патогенных форм: высококонтагиозного, но относительно безобидного кишечного коронавируса кошек (*Feline Enteric Coronavirus*, FECV) и смертельно опасного вируса инфекционного перитонита кошек (*Feline Infectious Peritonitis Virus*, FIPV). Понимание взаимосвязи между этими формами, механизмов патогенеза и диагностики является ключом к контролю над этим заболеванием.

1. Этиология и эпизоотология

Возбудитель, FCoV, относится к роду *Alphacoronavirus*, семейство *Coronaviridae*. Это оболочечный вирус с одноцепочечной РНК положительной полярности. Гликопротеиновые «шипы» (S-белок) на его поверхности не только при-

дают ему характерный вид (корону), но и играют решающую роль в проникновении в клетку-мишень, определяя тропизм вируса [3, 4, 6].

Эпидемиология FCoV тесно связана с условиями содержания животных. Вирус высококонтагиозен и передается преимущественно фекально-оральным путем. Наибольшая распространенность наблюдается в питомниках, где до 80–90 % животных могут быть иметь антитела к вирусу, что свидетельствует о контакте с ним. В популяции домашних кошек, живущих поодиночке, этот показатель значительно ниже.

Основным источником возбудителя являются бессимптомные носители, которые выделяют вирус с фекалиями. Заражение происходит при прямом контакте, через общие лотки, миски и предметы ухода. Важной особенностью является нестойкость вируса во внешней среде: он легко инактивируется большинством стандартных дезинфицирующих средств, что упрощает меры санитарной профилактики.

2. Патогенез: от FECV к FIPV

Патогенез коронавирусной инфекции кошек – это классический пример внутривидовой эволюции вируса в организме хозяина. На сегодняшний день наиболее признанной является теория мутации FECV в FIPV.

1. Первичное инфицирование. Кошка заражается *Feline Enteric Coronavirus* (FECV). Этот штамм обладает тропизмом к зрелым энтероцитам – клеткам слизистой оболочки тонкого отдела кишечника. Инфекция протекает, как правило, бессимптомно или с признаками легкого энтерита (непродолжительная диарея).

2. Носительство и выделение. После инфицирования кошка может стать постоянным или временным носителем,

периодически выделяя вирус с фекалиями. Иммунная система большинства животных успешно контролирует инфекцию на уровне кишечника.

3. Ключевая мутация. У небольшого процента инфицированных кошек (по разным оценкам, 1–10 %) в организме происходит спонтанная мутация вируса. Считается, что ключевые изменения затрагивают ген, кодирующий S-белок (шип). Мутировавший вирус (FIPV) приобретает способность инфицировать не энтероциты, а макрофаги – ключевые клетки иммунной системы.

4. Системное распространение. Инфицируя макрофаги, FIPV распространяется по всему организму. Вместо того чтобы уничтожить вирус, макрофаги становятся их «пристанищем». Размножаясь внутри них, вирус разносится с током крови и лимфы, поражая серозные оболочки внутренних органов, сосуды, глаза и центральную нервную систему.

5. Иммуноопосредованный патогенез. Развитие клинической картины инфекционного перитонита (FIP) напрямую связано с иммунным ответом организма. Вирус индуцирует мощный воспалительный ответ, который и приводит к характерным поражениям: васкулиту (воспалению стенок сосудов) и образованию гранулематозных изменений в органах [5].

Таким образом, болезнь является результатом не столько прямого цитопатического действия вируса, сколько неадекватной реакции иммунной системы на него.

Факторами риска, способствующими мутации и развитию FIP, являются: молодой возраст (котята до 2 лет), старость, стресс (переезд, кастрация, скученное содержание), сопутствующие заболевания (вирусный иммунодефицит – FIV, вирусная лейкемия – FeLV) и генетическая предрасположенность некоторых пород.

3. Клинические формы и диагностика

Клинически инфекционный перитонит подразделяют на две основные формы, хотя часто встречаются и смешанные случаи.

Экссудативная («влажная») форма FIP – это наиболее острое и быстротечное проявление болезни. Характеризуется выпотом воспалительной жидкости (экссудата) в полости тела. В зависимости от локализации развивается асцит (скопление жидкости в брюшной полости), гидроторакс (в грудной полости) или гидроперикардит (в полости сердечной сорочки). У животного наблюдается увеличение объема живота, одышка, вялость, анорексия, лихорадка, не поддающаяся действию антибиотиков. Эта форма без лечения приводит к гибели в течение нескольких недель или месяцев.

Неэкссудативная («сухая») форма FIP. Имеет более хроническое течение. При этой форме выпота нет, образуются пиогранулематозные поражения в различных органах: печени, почках, селезенке, лимфоузлах, глазах (увеит, кератические преципитаты) и центральной нервной системе (атаксия, парезы, судороги, изменения поведения). Симптомы крайне разнообразны и зависят от того, какие органы поражены. Диагностика «сухой» формы значительно сложнее [6, 7].

Диагностика FIP остается сложной задачей. Не существует одного простого и 100 % достоверного теста при жизни животного, особенно для «сухой» формы. Диагноз ставится комплексно [3] на основании:

- Анамнеза и клинических признаков: неспецифичны, но важны для подозрения.

- Общего клинического и биохимического анализов крови: могут отмечаться анемия, лимфопения, гиперглобулинемия, высокое соотношение А/Г (альбумина к глобулинам).

- Анализа выпотной жидкости (при «влажной» форме): желтоватый, вязкий экссудат с высоким содержанием белка и относительно низким содержанием клеток.

- Серологии (ИФА на антитела к FCoV): положительный результат говорит лишь о контакте с вирусом, но не отличает FECV от FIPV. Отрицательный результат в большинстве случаев позволяет исключить FIP.

- Молекулярной диагностики – ПЦР на коронавирус в крови или выпоте. Обнаружение вируса в крови является более весомым аргументом в пользу FIP.

- Гистопатологического исследования. Окончательно диагноз ставится при биопсии или посмертном исследовании тканей, где выявляют характерные васкулиты и пиогранулемы [2, 3].

4. Лечение и профилактика

Долгое время диагноз FIP был приговором. Лечение сводилось к паллиативной терапии (кортикостероиды для подавления воспаления, удаление выпота), которая лишь ненадолго продлевала жизнь.

Однако в последние годы произошла настоящая революция. Появление противовирусных препаратов, ингибирующих репликацию коронавирусов, таких как GS-441524 и его пролекарство ремдесивир, кардинально изменило прогноз. Эти нуклеозидные аналоги, вводимые в виде длительных курсов подкожных инъекций, показали высокую эффективность (до 80 % и более) даже в тяжелых случаях FIP. Несмотря на то, что эти препараты в большинстве стран официально не лицензированы для ветеринарного применения, их использование стало прорывом и темой активных исследований.

Профилактика FIP направлена на минимизацию рисков:

– Гигиена: регулярная тщательная очистка лотков с использованием дезинфицирующих средств (например, на основе хлорки).

– Снижение скученности: избегание перенаселенности в питомниках.

– Карантин: изоляция новых животных перед введением в группу.

– Устранение стресса.

– Вакцинация [1, 2].

Существует интраназальная вакцина (Primucell FIP®), однако ее эффективность и целесообразность применения являются предметом дискуссий. Она не рекомендуется для массового применения и может рассматриваться для серонегативных кошек перед попаданием в эндемичную среду.

Коронавирусная инфекция кошек – яркий пример динамичного взаимодействия патогена, хозяина и окружающей среды. Понимание того, что смертельный FIPV возникает как мутация распространенного и безвредного кишечного вируса, смещает акцент с борьбы с самой инфекцией на контроль над факторами риска. Современная ветеринарная вирусология, вооруженная новыми диагностическими методами и перспективными противовирусными препаратами, постепенно превращает фатальный диагноз в заболевание, которое во многих случаях можно если не предотвратить, то успешно вылечить.

Список литературы

1. Генно-инженерные вакцины: принципы и технологии получения / Н. Е. Горковенко, И. С. Жолобова, Н. Н. Гугушвили, Д. О. Алферов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 94. – С. 203–211.

2. Горковенко Н. Е. Биотехнология иммунобиологических препаратов для животных : учеб. пособие / Н. Е. Горковенко. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 118 с.

3. Горковенко Н. Е. Вирусологические методы исследования в ветеринарной практике: практикум / Н. Е. Горковенко. – Краснодар : Новация, 2022. – 113 с.

4. Госманов Р. Г. Ветеринарная вирусология : учебник для вузов / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, В. И. Плешакова. – 9-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2026. – 500 с.

5. Диагностика инфекционных болезней кошек / Н. А. Ожередова, А. Н. Кононов, Е. И. Постникова [и др.]. – Ставрополь : АГРУС, 2016. – 24 с.

6. Инфекционные болезни кошек : учеб. пособие / Н. А. Гвоздетский, А. Н. Смирнов, М. Н. Веревкина. – Ставрополь, 2025. – 56 с.

7. Нагучева Д. М. Клиническое проявление и диагностика вирусного перитонита у кошек / Д. М. Нагучева, Н. Е. Горковенко. – Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 78-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2022 г. – Краснодар, 2023. – С. 461–464.

УДК 619:616.98

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗАРАЗНОГО УЗЕЛКОВОГО ДЕРМАТИТА В МОГОЙТУЙСКОМ РАЙОНЕ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Доржиев Баир Иннокентьевич, канд. ветер. наук, доцент
Забайкальский аграрный институт, г. Чита, Россия

Аннотация. Заразный узелковый дерматит – трансмиссивная контагиозная вирусная болезнь крупного рогатого скота в Могойтуйском районе. Существует вероятность распространения вируса на значительные расстояния (80–200 км) с зараженными насекомыми, переносимых ветром, несмотря на введенные ограничения передвижения животных.

Ключевые слова: заразный, дерматит, Могойтуйский район, нодулы, КРС, распространение.

PREVALENCE OF CONTAGIOUS NODULAR DERMATITIS IN THE MOGOYTUI DISTRICT OF THE TRANSBAIKALIAN KRAI

Dorzhiev Bair Innokentievich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
Zabaikalsky Agrarian Institute, Chita, Russia

Abstract. ZUD is a transmissible contagious viral disease of cattle in the Mogoytui district. There is a possibility of the virus spreading over long distances (80-200 km) with infected insects carried by the wind, despite the restrictions on animal movement.

Keywords: Contagious, dermatitis, Mogoytui, nodules, cattle, distribution.

В Забайкальском крае заразный узелковый дерматит (ЗУД) впервые был зарегистрирован в августе 2021 г.

Возбудитель нодулярного дерматита – ДНК-содержащий вирус, классифицируемый как представитель рода *Capripoxvirus* в семействе *Poxviridae* [2]. Это заболевание входит в число наиболее тяжелых кожных патологий, встречающихся у крупного рогатого скота [4]. Заболевание имеет характерную клиническую картину, включающую лихо-

радку, узелковые высыпания на коже, слизистых и внутренних органах, отеки конечностей и поражение глаз. Его распространение наносит существенный экономический ущерб из-за падения продуктивности: снижения надоев, потери живой массы, ухудшения качества кожного сырья и, в тяжелых случаях, гибели животных [5, 6].

Данные научных публикаций свидетельствуют о том, что существует риск распространения вируса (до 80–200 км) посредством насекомых-переносчиков, перемещаемых воздушными потоками, даже при действующих ограничительных мероприятиях на перемещение скота [3].

После вспышки заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота в Оловяннинском районе по истечении нескольких дней инфекция была зарегистрирована в с. Ортуй Могойтуйского района.

На территории Могойтуйского района находится 39 населенных пунктов, где жители в личных подсобных хозяйствах занимаются разведением домашних животных, включая крупный рогатый скот. В период эпизоотии ЗУД случаи заболевания были зарегистрированы среди животных в восьми сельских поселениях.

Как видно на рисунке, вспышка вирусного заболевания не приобрела массового характера среди крупного рогатого скота в районе.

Ветеринарными специалистами были отобраны пробы биологического материала от животных, подозреваемых в заболевании.



Рисунок 1 – Распространение заразного узелкового дерматита в Могойтуйском районе

В результате исследования эпизоотической ситуации по ЗУД крупного рогатого скота было зарегистрировано 43 случая заболевания. Из них диагноз у 11-ти животных подтвержден лабораторными протоколами испытаний Референс-центра ФГБУ «ВНИИЗЖ» (г. Владимир). Остальные были диагностированы на основании клинического осмотра.

На территории сельских поселений мероприятия по вакцинопрофилактике против заразного узелкового дерматита не выполнялись.

Основное число случаев ЗУД было отмечено у скота на выпасах вблизи лесов и водоемов – зонах с высокой численностью кровососущих насекомых. Распространению инвазии также способствовало нарушение графика обработок инсектицидами.

Таблица 1 – Количество заболевших животных

Наименование сельских поселений	Общее количество КРС, гол.	Заболело, гол.
Ортуй	416	35
Зугалай	332	1
Хара-Шибирь	491	1
Боржигантай	286	1
Кусочи	349	2
Цаган-Ола	463	1
Усть-Нарин	267	1
Хила	638	1
Итого:	3242	43

Данные таблицы 1 демонстрируют неравномерное распределение заболеваемости ЗУД по населенным пунктам Могойтуйского района. Наибольшее количество случаев зарегистрировано в с. Ортуй, где заболело 35 гол. крупного рогатого скота (8,4 % от местного поголовья). В остальных поселениях отмечались лишь единичные случаи. Общий уровень заболеваемости по району составил 1,3 % (43 случая на 3242 гол. восприимчивого поголовья).

Низкий процент инфицирования свидетельствует о своевременно проведенных профилактических мероприятиях, которые позволили предотвратить массовое распространение инфекции. Со слов владельцев, основная доля заболевшего поголовья пришлась на коров и нетелей. Более высокая заболеваемость ЗУДом среди лактирующих коров и нетелей может быть объяснена совокупностью нескольких факторов. Периоды лактации и стельности создают для коров и нетелей значительную физиологическую нагрузку, что может делать их более уязвимыми к инфекциям, включая заразный узелковый дерматит.

Иммунная система коров подвергается дополнительной нагрузке из-за стресса, связанного с отелом и регулярным доением, что может повышать восприимчивость к заболеваниям.

Поскольку лактирующих коров и нетелей часто выпасают обособленно на сочных пастбищах вблизи водоемов, что повышает вероятность их контакта с кровососущими насекомыми – основными переносчиками нодулярного дерматита.

Травмы вымени и паха, возникающие при доении и случке, облегчают проникновение возбудителя ЗУД в организм животных.

В целях предотвращения распространения и ликвидации очага заболевания животных заразным узелковым дерматитом приказами Государственной ветеринарной службы Забайкальского края были введены ограничительные мероприятия (карантин) на территориях сельских поселений с момента обнаружения и подтверждения и утверждены Планы мероприятий по ликвидации очагов заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота и предотвращению распространения возбудителя [1].

Своевременная реакция ветеринарных специалистов на обращения владельцев, и изоляция подозреваемых в заболевании животных помогло локализовать очаги.

После установления карантина специалисты провели клинический осмотр всего поголовья. Животные с признаками заболевания были изолированы. Для ликвидации вспышки заболевания был реализован комплекс лечебно-профилактических мероприятий, включающий симптоматическую терапию, профилактическую вакцинацию поголовья и дезинфекцию животноводческих помещений.

Список литературы

1. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота, утвержденные приказом Минсельхозом России 5 апреля 2017 г. № 166, зарегистрированные в Минюсте России 7 июня 2017 г., № 46974.

2. Орлова Е. С. Видовая и штаммовая дифференциация каприпоксвирусов с использованием ПЦР / Е. С. Орлова, А. В. Щербаков // Труды федерального центра охраны здоровья животных – М. – 2005. – Т. 3. – С. 151–159.

3. Заразный узелковый дерматит : руководство для ветеринаров. / Е. Тупшурайнен, Ц. Александров, Д. Бельтран Алькрудо. – Руководство по животноводству и охране здоровья животных. – № 20. – Рим. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО). – 2017. – 56 с.

4. Особо опасные болезни животных : справочник / И. А. Бакулов [и др.]. – Изд. 2-е. – Покров; Новосибирск. – 2002. – 184 с.

5. Клинические признаки у крупного рогатого скота, зараженного вирусом нодулярного дерматита (бугорчатка) / В. И. Диев [и др.]. // Вирусные болезни сельскохозяйственных животных : тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. – Владимир, 1995. – С. 21.

6. Кононов А. В. Заразный узелковый дерматит крупного рогатого скота в Российской Федерации в 2015–2020 годах : особенности эпизоотологии, разработка и осуществление противозпизоотических мероприятий: диссертация докт. ветер. наук : 06.02.02 / Кононов Александр Владимирович. – г. Владимир, 2022. – 368 с.

АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ – НОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ, ПОРОЖДЕННАЯ МНОГОЛЕТНИМИ ДОСТИЖЕНИЯМИ

Есаулова Лидия Алексеевна, канд. биол. наук, доцент;
Максимов Никита Игоревич, д-р биол. наук, доцент
*Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии – МВА, Россия;*
Артемов Евгений Сергеевич, канд. с-х. наук, доцент
*Воронежский государственный аграрный университет,
Россия*

***Аннотация.** Приказ № 776 ужесточает контроль за оборотом ветеринарных препаратов в России, вводя рецептурный отпуск антибиотиков. Мера направлена на борьбу с антибиотикорезистентностью – угрозой как для животных, так и для людей. Документ также стимулирует профилактику заболеваний через вакцинацию и укрепление иммунитета, что повысит конкурентоспособность российского животноводства на мировом рынке.*

***Ключевые слова:** антибиотикорезистентность, летальные случаи, инфекции, профилактическое кормление, качество животноводческой продукции.*

ANTIBIOTIC RESISTANCE IS A NEW REALITY GENERATED BY MANY YEARS OF ACHIEVEMENTS

Esaulova Lidia Alekseevna, Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor;
Maksimov Nikita Igorevich, Doctor of Biological Sciences,
Associate Professor
Moscow State Academy of Veterinary Medicine and

Biotechnology – MVA, Russia
Evgeniy Sergeevich Artemov, Candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor
Voronezh State Agrarian University, Russia

Abstract. *Order No. 776 tightens control over the turnover of veterinary drugs in Russia by introducing prescription antibiotics. The measure is aimed at combating antibiotic resistance, a threat to both animals and humans. The document also encourages disease prevention through vaccination and immune strengthening, which will increase the competitiveness of Russian livestock production in the global market.*

Keywords: *antibiotic resistance, fatal cases, infections, preventive feeding, quality of livestock products.*

С марта 2025 г. в России действует приказ № 776, ужесточающий рецептурный отпуск ветеринарных препаратов. Данная мера направлена на борьбу с антибиотикорезистентностью – общей проблемой для медицины и ветеринарии, чтобы снизить смертность от бактериальных инфекций.

Динамика этой смертности демонстрирует масштаб угрозы. Если в доантибиотическую эру (начало XX в.) показатель достигал 750 случаев на 100 тыс. чел., то с открытием пенициллина в 1935 г. он резко сократился. Однако с 1980-х гг. наблюдается тревожный рост летальности, вызванный повсеместным распространением устойчивых к антибиотикам штаммов бактерий [1].

История антибиотиков демонстрирует закономерность – за внедрением каждого нового класса следует формирование резистентности. Пенициллин (1928 г.) и тетрациклины (конец 40-х) столкнулись с устойчивостью уже через 10–15 лет. Дольше всего – более 30 лет – бактерии «приспосабливались» к макролидам. При этом за последние

40 лет не создано ни одного принципиально нового антибиотика, а устойчивость к существующим продолжает расти [2].

Воздействие антибиотиков селекционирует резистентные мутанты среди бактериальных популяций. Дальнейшее распространение генов устойчивости делает последующую терапию неэффективной.

Эпидемиологически это выражается в том, что шесть ключевых антибиотикорезистентных патогенов (таких как *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter*) являются причиной 70 % госпитальных инфекций. Ежегодная смертность от данной проблемы сопоставима с потерями в дорожных авариях (около 700 тыс. случаев). Согласно прогнозам, к середине века этот показатель может возрасти до 10 млн чел., достигнув уровня онкологической летальности.

Проблема антибиотикорезистентности усугубляется применением одинаковых антибиотиков в медицине и ветеринарии. Это приводит к формированию устойчивых штаммов бактерий у животных, которые передаются человеку через продукты или окружающую среду. Последующее лечение инфицированного человека антибиотиками лишь закрепляет резистентность, способствуя ее распространению в популяции и приводя к неэффективности терапии в будущем [5].

Концепция «Единого здоровья», официально закрепленная на одноименном саммите в Швеции (2012), легла в основу глобальной борьбы с антибиотикорезистентностью. Она основана на принципе взаимозависимости здоровья человека, животных и окружающей среды. Российским ответом на этот вызов стало принятие в 2017 г. национальной стратегии, которая в рамках двухэтапной реализации (до

2020 и 2030 гг.) нацелена на просвещение населения и снижение смертности от инфекций, вызванных устойчивыми патогенами. Реформирование оборота ветеринарных антибиотиков, начатое в 2019 г., поэтапно ограничило непрофильное их использование – запрещены профилактика с кормами, групповая профилактика и применение для компенсации гигиенических нарушений. В 2022 г. реформа была завершена установлением единого порядка, предусматривающего запрет отдельных препаратов для продуктивных животных, обязательную маркировку «Честный знак», сертификацию производств и, в ряде случаев, территориальное ограничение регистрации.

С марта 2025 г. юридическую силу приобретает приказ № 776, вводящий рецептурный режим применения фармакологических средств в сфере животноводства. Суть нововведений сводится к нескольким принципиальным положениям:

- Лекарственная терапия должна основываться на строгом следовании утвержденным инструкциям.

- Любое назначение подлежит обязательному документальному оформлению через рецептурный бланк.

- Существует дифференциация в процедуре выписки – для животных-компаньонов рецепты оформляются ветеринарными врачами на приеме, тогда как для сельскохозяйственных видов правом выписки наделяются ветспециалисты, выполняющие определенные нормативные условия.

- Рецепты сохраняют свою легитимность в течение 30-дневного периода, с возможностью пролонгации до 12 мес в случаях хронических заболеваний.

С точки зрения реализации, документооборот может осуществляться двумя путями – посредством электронной системы «Гален», функционал которой обеспечивает централизованный учет и сохранность данных; в традиционной

бумажной форме, с обязательным архивным хранением документации на протяжении трех лет.

Несоблюдение установленных норм влечет за собой применение финансовых санкций, варьирующихся в зависимости от статуса нарушителя:

- для ИП – 4–8 тыс. руб. (или остановка деятельности до 90 дней);

- для должностных лиц – 5–10 тыс. руб., для организаций – 100–200 тыс. руб. (также с риском приостановки деятельности).

Стратегия снижения применения антибиотиков в животноводстве базируется на трех ключевых принципах – строгая биобезопасность, оптимизация условий содержания и специализированное кормление. Особую роль играет кормление, направленное на укрепление здоровья животных через поддержку иммунитета и целостности кишечника. К таким функциональным компонентам относятся:

- Пробиотики и пребиотики – формируют сбалансированный микробиом ЖКТ.

- Моноглицериды жирных кислот – укрепляют кишечный барьер и подавляют патогены, не вызывая резистентности [3].

- Антимикробные пептиды (дефензины) – естественные регуляторы микробного баланса на слизистых оболочках [4].

- Хелатные микроэлементы и адсорбенты микотоксинов – усиливают иммунный ответ и защищают от негативных факторов.

Внедрение комплексной системы кормления и содержания сельскохозяйственных животных позволяет минимизировать уровень заболеваемости поголовья, что, в свою очередь, ведет к сокращению объемов применяемых антибактериальных препаратов и способствует росту продуктивности.

Реформа ограничит применение антибиотиков в агро-сфере, что снизит рост устойчивых к ним инфекций. Это не только повысит стандарты качества и безопасности продукции, но и укрепит доверие потребителей к отечественному агропрому.

Список литературы

1. Великанов В. В. Нормированное использование антибиотиков в животноводстве / В. В. Великанов, М. А. Гласкович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2025. – № 28–2. – С. 251–260.

2. Вечеркин А. С. Нерациональное использование антибиотиков в животноводстве / А.С. Вечеркин // Ветеринария. – 2004. – № 9. – С. 7–8.

3. Гончаров А. Т. Влияние моноглицеридов жирных кислот на продуктивность бройлеров и послеубойные качества охлажденных тушек при хранении / А. Т. Гончаров // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 1. – С. 34–36.

4. Prembion полностью раскрывает природный потенциал β -дефензинов / В. В. Гречишников [и др.] // Комбикорма. – № 9. – 2025. – С.42–45.

5. Запрет антибиотиков в животноводстве с 2025 года. Какие альтернативы предлагает рынок. – URL : <https://kombikorm.ru>

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА

Забашта Сергей Николаевич, д-р ветер. наук,
профессор;

Ковтун Анастасия Алексеевна, аспирант;

Беляк Владимир Анатольевич, аспирант

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Пробиотики на основе лактобактерий обеспечивают защиту желудочно-кишечного тракта, эффективно колонизируя слизистую и поддерживая микробный баланс. Они подавляют патогены синтезом бактериоцинов, участвуют в ферментации углеводов и снижении рН, препятствуя развитию вредной микрофлоры.

Ключевые слова: лактобактерии, пробиотики, микробиом, безопасность.

COMPREHENSIVE SAFETY ASSESSMENT OF A PROBIOTIC PRODUCT

Zabashta Sergey Nikolaevich, Doctor of Veterinary Sciences,
Professor;

Kovtun Anastasia Alekseevna, Graduate Student;

Belyak Vladimir Anatolyevich, Graduate Student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. Lactobacillus-based probiotics protect the gastrointestinal tract by effectively colonizing the mucosa and maintaining microbial balance. They suppress pathogens by

synthesizing bacteriocins, participate in carbohydrate fermentation, and lower pH, preventing the growth of harmful microflora.

Keywords: *lactobacilli, probiotics, microbiome, safety.*

Разработка пробиотиков для животноводства и птицеводства требует комплексной оценки безопасности – изучения острой и хронической токсичности, а также воздействия на кожу и слизистые. Все испытания должны соответствовать ГОСТ 12.1.007-76, рекомендациям Коллегии Евразийской экономической комиссии и международным стандартам [4].

Объектом исследования безопасности служил жидкий биопрепарат на основе двух штаммов полезных микроорганизмов рода *Lactobacillus*, выделенных из пищеварительного тракта индеек (*Ligilactobacillus agilis* KubGAU B-113 СЕЕМ B-113 и *Lacticaseibacillus paracasei* KubGAU B-086 СЕЕМ B-086), выращенных глубинным способом на мелассо-автолизатной среде. Для проведения экспериментов использовались крысы линии Wistar и белые кролики породы Хиколь.

Исследование острой оральной токсичности проводилось в два 14-дневных этапа на самках крыс, разделенных на опытную и контрольную группы по 5 особей каждая со средней массой тела 196,80 г. Пробиотик, разведенный в дистиллированной воде, вводили животным в желудок с помощью зонда в дозах от 1000 до 5000 мг/кг, контрольная группа получала теплую дистиллированную воду.

На финальном этапе были сформированы две группы по 10 крыс средним весом 195,07 г, получавших максимальную дозу 5000 мг/кг биопрепарата или воду соответственно. Наблюдение за животными велось в

течение 14 дн, с особенно интенсивным мониторингом в первые сутки.

Результаты показали, что у всех крыс после введения пробиотика отмечалось кратковременное снижение активности из-за стресса от процедуры, но затем активность восстанавливалась. При дозах 1000–5000 мг/кг не выявлено изменений в физиологии, поведении, питании и выделении; масса тела оставалась стабильной, летальных случаев не было.

Для оценки хронической системной токсичности биопрепарата были сформированы три равные группы крыс по 10 особей (5 самцов и 5 самок в каждой) со средней массой тела 196,0 г. Две опытные группы получали исследуемый пробиотик в дозировках 500 мг/кг (1/10 от максимальной дозы) и 1000 мг/кг (1/5 от максимальной дозы), третья группа использовалась в качестве биологического контроля, получавшего дистиллированную воду. Биопрепарат вводился перорально ежедневно через желудочный зонд в течение 90 дн.

Анализ данных по динамике массы тела показал статистически значимые различия между контрольной и опытными группами. На 60-е сутки эксперимента масса тела животных в 1-й опытной группе превышала показатели контрольной группы на 7,28 г (2,77 %, $p \leq 0,05$), во 2-й опытной группе – на 15,32 г (5,84 %, $p \leq 0,05$). К концу эксперимента (90-е сут) эти различия усилились. Животные в 1-й опытной группе имели прирост на 11,54 г (3,77 %, $p \leq 0,01$) больше, чем в контроле, во 2-й группе прирост составил 16,88 г (5,52 %, $p \leq 0,01$).

Суммарный прирост живой массы за весь период эксперимента в контрольной группе составил 110,98 г, в 1-й опытной группе – 123,69 г (на 11,45 % выше), во 2-й опытной группе – 123,78 г (на 11,53 % выше). Эти

данные свидетельствуют о положительном влиянии пробиотика на ростовые показатели животных.

Общий анализ крови, проведенный в конце экспериментального периода, не выявил значительных отклонений в исследуемых показателях. Содержание лейкоцитов находилось в пределах норм. Достоверные изменения выявлены во 2-й опытной группе по содержанию эритроцитов, что на 14,88 % превышало контрольные показатели.

Биохимический анализ сыворотки крови выявил следующие изменения. Содержание аспартатаминотрансферазы (АСТ) составило $97,32 \pm 6,06$ и $93,96 \pm 7,52$ Ед/л в опытных группах против $90,44 \pm 4,28$ Ед/л в контроле, при этом все показатели оставались в пределах нормы. Содержание аланинаминотрансферазы (АЛТ) даже снизилось на 7,11 % и 17,42 % в опытных группах, что свидетельствует об отсутствии повреждения гепатоцитов.

Щелочная фосфатаза увеличилась с $229,70 \pm 36,56$ Ед/л в контроле до $274,68 \pm 26,91$ – $277,68 \pm 41,03$ Ед/л в опытных группах, однако эти значения все еще находились в пределах нормы. Содержание холестерина, триглицеридов, билирубина, мочевины и креатинина не превышали нормативные значения и не показывали статистически значимых отличий между группами.

Особый интерес представляет увеличение содержания фосфора на 15,38 % и 16,92 % в первой и второй опытных группах, а также повышение уровня кальция на 2,61 % и 11,61 % относительно контрольных показателей. Такая динамика указывает на положительное влияние пробиотика на обмен веществ в организме опытных животных.

После завершения эксперимента по пять животных из каждой группы были умерщвлены для последующего патологоанатомического исследования. Отклонений или

патологических изменений во внутренних органах не выявлено, их масса соответствовала норме. Признаков раздражения пищеварительного тракта также не обнаружено, несмотря на регулярное интрагастральное введение тестируемого образца в течение 90 дн [3].

Для исследования возможного раздражающего воздействия микробного биопрепарата использовались здоровые кролики, вес которых варьировал не более чем на 10 % от среднего значения. Эксперимент был проведен на 10 кроликах (самцах и самках) среднего веса 3,49 кг [1, 2].

Для оценки кожно-раздражающего действия пяти животным на выстриженный участок спины в области лопаток (5 × 5 см) наносили исследуемый образец с левой стороны и дистиллированную воду с правой стороны в качестве контроля. Наблюдение проводилось в течение трех суток после одноразовой аппликации. Результаты показали отсутствие кожно-раздражающего эффекта – у животных не наблюдалось никаких изменений кожного покрова, сохранялась нормальная эластичность и подвижность кожи, отсутствовали признаки отека, эритемы, воспаления или иных повреждений.

Для изучения воздействия на слизистые оболочки глаза пяти кроликам в левый глаз вводили две капли тестируемого биопрепарата, а в правый – физиологический раствор. После закапывания веки удерживали закрытыми одну минуту. Реакцию оценивали в различные временные интервалы (от 5 мин до 48 ч), контролируя состояние слизистой, сосудистую реакцию, отечность и другие возможные изменения.

Результаты исследования показали минимальное раздражающее действие. Быстрая реакция (15 мин) была отсутствующей в контрольных глазах всех животных, в то время как в опытных глазах наблюдалось легкое покраснение слезного протока (1–2 балла по шкале оценки).

В последующие временные интервалы (24 и 48 ч) признаки раздражения не выявлялись. Таким образом, раздражающее действие биопрепарата на конъюнктиву глаз может быть оценено как незначительное.

Комплексная оценка безопасности биопрепарата на основе этих штаммов продемонстрировала его безопасность при использовании. Согласно ГОСТ 12.1.007-76, препарат отнесен к 4 классу опасности, а согласно системе классификации и маркировки химических веществ – к 5 классу. Не выявлено острой или хронической токсичности, раздражающего действия на слизистые оболочки и кожные покровы [3].

Полученные данные по влиянию пробиотика на массу тела, гематологические и биохимические показатели свидетельствуют о благоприятном воздействии препарата на физиологию птиц.

Список литературы

1. ГОСТ 10993-10-2011 Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 10. Исследования раздражающего и сенсибилизирующего действия. Введ. 01.01.2013. – М. : Стандартинформ, 2014. – 47 с.
2. Оценка алергизирующих свойств фармакологических средств. Методические рекомендации № 98/300, утвержденные Минздравом РФ 04.12.1998.
3. Оценка безопасности микробного биопрепарата *in vivo* / Ю. А. Лысенко, А. В. Лунева, Д. В. Свистунов [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 118. – С. 347–353.
4. Рекомендации Коллегии Евразийской экономической комиссии от 14 ноября 2023 г. № 33 «О руководстве по

работе с лабораторными (экспериментальными) животными при проведении доклинических (неклинических) исследований». – 59 с.

УДК 619:616-002.951-07-085]:636.981

ГЕЛЬМИНТОЗЫ РЕПТИЛИЙ В НЕВОЛЕ, ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

Катаева Татьяна Семеновна, д-р ветер. наук,
профессор;

Катаева Елена Николаевна, канд. ветер. наук;

Васенко Ангелина Сергеевна, обучающаяся

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье приведены данные паразитологических исследований таких экзотических животных, как рептилии в частных террариумах города Краснодара.*

***Ключевые слова:** Рептилии, гельминтозы, оксиурозы, гельминтоовоскопия, нематоды.*

HELMINTHIASIS OF REPTILES IN CAPTIVITY, DIAGNOSIS AND TREATMENT

Kataeva Tatyana Semenovna, doctor of Veterinary Sciences,
professor;

Kataeva Elena Nikolaevna, candidate of veterinarian
sciences;

Vasenko Angelina Sergeevna, student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article presents data from parasitological studies of exotic animals such as reptiles in private terrariums in Krasnodar.*

Keywords: *Reptiles, helminthiasis, oxyuriasis, helminthoscopy, nematodes.*

Ежегодно на территории Российской Федерации ввозится около 150 тыс. различных рептилий, которые в основном концентрируются в крупных мегаполисах. В крупных террариумах и зоопарках коллекции рептилий насчитывают сотни экземпляров и десятки видов, но и в частных зооколлекциях количество видов и экземпляров ежегодно увеличивается. При приобретении в частные зооколлекции, чаще всего, рептилии не подвергаются ветеринарному обследованию, поэтому падеж рептилий только от паразитарных болезней составляет 12–14 % [1].

Целью наших исследований явилось изучение некоторых особенностей эпизоотологии гельминтозов рептилий в условиях частного террариума города Краснодара.

Исследование проводили на базе паразитологической лаборатории кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы и зоогигиены, Кубанского ГАУ. Нами было проведено обследование частного террариума на паразитарные заболевания.

Гельминтозы рептилий диагностировали комплексно с учетом эпизоотологических данных, клинических признаков, лабораторных исследований. Проводили гельминтокопроскопию и гельминтоовоскопию проб фекалий рептилий с применением методов нативного мазка, Фюллеборна и Дарлинга [3].

Всего нами было обследовано 20 особей рептилий: 2 зеленые анаконды, 4 сетчатых питона, 2 удава обыкновенных, 4 майсовых полоза, 2 комодских варана, 4 бородатые ящерицы, 2 варана Розенберга.

При микроскопировании были обнаружены яйца *Oxyuris* spp, $ИИ_{ср} = 17$ экз. и яйца *Ophidascaris papuanus* $ИИ_{ср} = 11$ экз. [4]



Рисунок 1 – Яйца *Oxyuris* spp.

При обследовании установлено, что сезонность не влияет на заболеваемость гельминтозами, так как рептилии круглый год находятся в террариуме или контейнере с одинаковой температурой. Одним из располагающих факторов, влияющих на распространение гельминтозов, является не регулярная уборка. Особенно, это способствует распространению тех гельминтов, которые имеют прямой путь развития (геогельминты) [5].

Четкой видовой предрасположенности к гельминтозам не установлено, но было отмечено, что чаще от инвазий страдают удавы, полозы, агамы.

Установлено, что рептилии наиболее интенсивно заражаются при перемещении одних рептилий к другим, а также при контакте с загрязненными предметами ухода и подстилками. Источниками заражения являются обсе-

ненные яйцами гельминтов предметы ухода и инвазированные рептилии. Заражение происходит контактным путем. Факторами, способствующими распространению заболевания, являются: отсутствие регулярного гельминтологического обследования, регулярной дегельминтизации, механической очистки террариума и большой скученности, при содержании рептилий.

Для лечения рептилий, инвазированных нематодами *Oxyurosis spp.*, применяли противопаразитарные препараты левамизол, профендер, пиперазина адипинат. Схемы лечения с препаратом левамизола, пиперазина адипината показали 100%-ную терапевтическую эффективность против оксиур (левамизол применяли инъекционно). Препарат профендер в применяемой дозе оказалось не эффективным в отношении оксиур (увеличение дозы является опасным для рептилий) [2].

Для дезинвазии террариумов было рекомендовано использовать 5 % водный раствор 20%-го концентрата эмульсии тиазона.

Для профилактики гельминтозов рекомендуется проводить регулярную гельминтооувоскопию и профилактическую дегельминтизацию всех особей, содержащихся в террариуме.

Список литературы

1. Васильев Д. Б. Ветеринарная герпетология / Д. Б. Васильев. – М. : Аквариум Принт. – 2016. – 420 с.
2. Васильев Д. Б. Дозировка и эффективность некоторых антигельминтных средств, применяемых для рептилий / Д. Б. Васильев. – М. : Проект-Ф, 2016. – 140 с.

3. Звержановский М. И., Катаева Т. С., Забашта С. Н. Методики гельминтологического исследования окружающей среды / М. И. Звержановский, Т. С. Катаева, С. Н. Забашта / учеб. пособие. – Краснодар, КубГАУ. – 2018. – 72 с.

4. Ручин А. Б. Кириллов А. А. Паразитические черви наземных позвоночных Мордовского заповедника // А. Б. Ручин, А. А. Кириллов, И. В. Чихляев, Н. Ю. Киримова. – М. : «Флора и фауна заповедников». – Вып. 124, 2016.

5. Стоянов Л. А. Паразитология рептилий / Л. А. Стоянов, В. Ю. Стоянова, Д. Б. Васильев. – Днепр : «Середняк Т. К.», 2018. – 192 с.

УДК 619:616.992(470.620)

ДЕРМАТОМИКОЗЫ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ СРЕДИ ЖИВОТНЫХ

Клименко Артём Алексеевич, аспирант;

Шевченко Александр Алексеевич, д-р ветер. наук,
профессор

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. *В Краснодарском крае, а также в ветеринарных центрах города Краснодара кожные патологии, связанные с грибком, встречаются часто. У домашних плотоядных животных частота таких патологий достигает 45–55 %, и всего 3–6 % у крупных и мелких сельскохозяйственных животных, чаще всего у не привитых животных. Клинические проявления стригущего лишая варьируют, охватывая воспалительные изменения кожи головы, шеи,*

ушных раковин, периорбитальной области, а также туловища, конечностей и участков шерстного покрова, что определяется видом дерматофита.

Ключевые слова: дерматомикозы, дерматофитозы, микроспория, стригущий лишай, трихофития, кожа, заболеваемость.

DERMATOMYCOSIS IN THE KRASNODAR REGION AMONG ANIMALS

Klimenko Artem Alekseevich, postgraduate student;
Shevchenko Alexander Alexeevich, doctor of veterinary
science, professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. In the Krasnodar Territory, as well as in veterinary centers of the city of Krasnodar, fungal-related skin pathologies are frequently diagnosed. In domestic carnivores, the incidence of such conditions reaches 45–55 %, while in large and small farm animals it amounts to only 3–6 %, most often in unvaccinated animals. The clinical manifestations of ringworm vary and include inflammatory lesions of the skin of the head, neck, auricular region, periocular area, as well as the trunk, limbs, and areas of the hair coat, depending on the species of the dermatophyte involved.

Keywords: dermatomycosis, dermatophytosis, microsporia, ringworm, trichophytia, skin, morbidity.

Данные свидетельствуют, что бессимптомное миконотительство животных играет ключевую эпидемиологическую роль [2]. Клинически здоровые животные могут быть носителями дерматофитов рода *Microsporum* и *Trichophyton*, что представляет высокий риск заражения других животных и человека.

Этиологическая структура дерматомикозов у сельскохозяйственных животных: в России наиболее часто выделяются именно зоофильные дерматомикозы, и чувствительность их к антимикотикам может существенно варьировать [1]. С точки зрения профилактики микозов у сельскохозяйственных животных, особенно важно соблюдать ветеринарно-санитарные правила – правильную дезинфекцию, карантин новых животных и регулярные клинические осмотры, что позволяет значительно снизить риск распространения грибковых инфекций [3].

При обследовании животноводческих предприятий и ветеринарных клиник города Краснодара было выявлено, что среди сельскохозяйственных животных стригущий лишай регистрировался в 3–6 % случаев. У домашних плотоядных животных микроспория и трихофития выявлялись значительно чаще — в 45–55 % случаев, преимущественно у невакцинированных животных. У сельскохозяйственных животных дерматомикозы проявляются воспалительными изменениями кожных покровов в области головы, шеи, туловища и конечностей, а также поражением волосяного покрова. У домашних плотоядных животных заболеваемость дерматофитозами достигала 45–55 %, при этом клинические признаки включали поражения кожи головы, периорбитальной зоны, ушных раковин, туловища, конечностей и других участков тела.

Таким образом, по результатам обследования хозяйств и ветеринарных учреждений региона установлено: стригущий лишай у сельскохозяйственных животных встречается в 3–6 % случаев, тогда как трихофития и микроспория у домашних плотоядных регистрируются с частотой до 55 %.

Список литературы

1. Маноян М. Г. Дерматофитозы животных в регионах России: этиологическая структура и чувствительность возбудителей к антимикотическим препаратам / М. Г. Маноян, А. С. Гуршева, Н. А. Габузян, А. Н. Панин // Сельскохозяйственная биология. – 2024. – Том 59, № 2. – С. 342–354.

2. Овчинников Р. С. Бессимптомное миконительство и его значение в распространении дерматофитозов животных и человека / Р. С. Овчинников, М. Г. Маноян, А. Г. Гайнуллина // Ветеринарная микология. – 2012. – № 3. – С. 38–40.

3. Мониторинг инфекций у животных в Краснодарском крае / А. А. Шевченко [и др.] // Сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Махачкала, 2023. – С. 341–347.

УДК 619:615.33:616.2-08]:636.2

ТУЛАТРИН В ЛЕЧЕНИИ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ТЕЛЯТ

Коба Игорь Сергеевич, д-р ветер. наук

*Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии – МВА, Россия;*

Хахов Латиф Асланбиевич, канд. ветер. наук, доцент;

Козлов Юрий Васильевич, канд. ветер. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты сравнительного исследования эффективности отечественного препарата тулатрин (тулатромицин) и его аналога драксина при лечении респираторного микоплазмоза у телят.*

Ключевые слова: тулатромицин, микоплазмоз, телята, респираторные болезни, эффективность лечения.

TULATRIN IN THE TREATMENT OF RESPIRATORY DISEASES IN CALVES

Koba Igor Sergeevich, doctor of Veterinary Sciences
Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA, Russia;

Khakhov Latif Aslanbievich, candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;

Kozlov Yuri Vasilievich,
candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article presents the results of a comparative study of the efficacy of the domestic drug tulatrin (tulathromycin) and its analogue, draxin, in the treatment of respiratory mycoplasmosis in calves.*

Keywords: *tulathromycin, mycoplasmosis, calves, respiratory diseases, treatment efficacy.*

Современные задачи животноводства, связанные с необходимостью не только лечения, но и эффективного контроля бактериальных респираторных инфекций у крупного рогатого скота, обусловили разработку новых антимикробных препаратов [1, 4]. Основной этиологический агент микоплазмоза, представляющий наибольшую опасность для молодняка крупного рогатого скота – *Mycoplasma bovis*. Это ключевой патоген, вызывающий репродуктивные нарушения и респираторные поражения у молодняка [2, 5].

Реализация профилактических и терапевтических мер требует значительных финансовых вложений, достигающих

30–40 % себестоимости продукции. В ответ на эти потребности был создан российский лекарственный препарат на основе тулатромицина – представителя класса триамидных макролидов тулатрин [3].

В исследовании изучали эффективность при лечении микоплазмоза у телят препарата тулатрин в сравнении с драксином, содержащий то же действующее вещество.

Группы формировались методом случайной выборки. Экспериментальная, первая группа – тулатрин: 10 телят одного возраста. Препарат вводили в дозировке 2,5 мг на 1 кг массы подкожно. Вторая группа сравнения драксин: 10 телят, получавших в той же дозировке и по аналогичной схеме. Контрольная группа: 10 телят, не получавших антибиотикотерапию.

Клиническими признаками заболевания является асимметрия ушных раковин – это один из патогномоничных симптомов, серозные истечения из носа, повышение температуры до 40–41 °С. При прогрессировании отмечается учащенное поверхностное дыхание, кашель с выделением слизисто-гнойного экссудата, хрипы при аускультации. Было отмечено, что при групповом содержании быстрее распространяется среди молодняка с преобладанием респираторной формы. При индивидуальном содержании более длительный инкубационный период, чаще развиваются артриты и системные поражения.

При проведении лабораторной диагностики использовали ПЦР – исследования носовых смывов, серологические тесты (ИФА). В патологоанатомических изменениях диагностировали «мраморный» рисунок легких, гиперплазию бронхиальных лимфоузлов, фибриновые наложения на плевре.

Лабораторные исследования у телят методом ПЦР подтвердили наличие *Mycoplasma bovis* в 91 % исследованных проб. Дополнительно выделены ассоциированные патогены:

Pasteurella multocida и *Mannheimia haemolytica* в 63 % и 43 % случаях, соответственно.

Все животные до эксперимента получали стандартный рацион (ЗЦМ, стартерный комбикорм) и не находились на лечении. Все животные перед экспериментом были серонегативны по *M. bovis* (ИФА < 0,5 ОЕ).

Клинический осмотр проводили два раза в сутки с определением поведенческих реакций (активность, реакция на раздражители), потребление корма и воды, термометрия ректальная, частота дыхания, характер назальных истечений, ОАК на 1, 3, 7 и 14 дн, бактериологический посев на селективные среды, ИФА сыворотки крови (IgG к *M. bovis*), патологоанатомическое вскрытие павших животных.

В динамике клинических показателей опытной группы (в которой применяли тулатрин), через 24 ч наблюдали снижение температуры у 80 % животных (до $39,7 \pm 0,3$ °C), увеличение активности на 42 %, активный интерес к корму через 48 ч, через 72 ч нормализация температуры у 92 %, восстановление аппетита, потребление корма $2,8 \pm 0,4$ кг. К пятому дню полное прекращение назальных истечений. В опытной группе (в которой применяли драксин) через 24 ч наблюдали снижение температуры у 60 %, умеренную активность. Через 72 ч – температурная норма у 80 %, потребление корма $2,1 \pm 0,3$ кг, к 5 дн – минимальные серозные истечения у 20 %. В контрольной группе прогрессирование симптомов, гипертермия сохранялась > 40 °C, анорексия, потребление корма < 1,2 кг, нарастающая апатия, отказ от воды.

Данные лабораторной диагностики показали, что в группах 1 и 2 тулатрин и драксин, соответственно: ПЦР-анализ смывов из носовой полости показал полную элиминацию *Mycoplasma bovis* у 100% животных (таблица 1). Бактериологический посев подтвердил отсутствие вторичной бактери-

альной микрофлоры (*Pasteurella spp.*, *Mannheimia spp.*). Серологический анализ выявил снижение титра антител в $3,9 \pm 0,5$ раза.

Динамика состояния контрольной группы без лечения – ухудшение клинической картины: прогрессирующий респираторный синдром с приступами кашля 4–8 эпизодов/час, учащение дыхания до 60–75 движений в минуту; желудочно-кишечные нарушения: диарея (индекс консистенции 4 балла). Болезненность при пальпации брюшной стенки, реакция уклонения у 100 % особей. Атаксия и нарушение координации у 40 % телят, тонико-клонические судороги у 25 %, нистагм и слезотечение, гнойный конъюнктивит у 70 %, кератиты с изъязвлением роговицы у 35 %.

Таблица 1 – Сравнительный анализ групп

Параметр	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Элиминация <i>M. bovis</i>	100 %	100 %	0 %
Частота осложнений	0 %	10 %	100 %
Среднесуточный привес, г	450 ± 35	420 ± 40	-175 ± 25
Показатель летальности	0 %	0 %	35 %

Патоморфологические изменения в контрольной группе. Фибринозно-гнойная пневмония, плевральные спайки, отек мозговых оболочек точечные кровоизлияния, гнойное расплавление роговицы, атрофия сетчатки.

Тулатрин продемонстрировал более быстрое клиническое улучшение $6 \pm 5,5$ дн, обеспечил полную элиминацию *Mycoplasma bovis* за 5 дн терапии. Показал лучшие результаты по восстановлению аппетита (на 2 дн раньше), нормализации температуры (на 36 ч быстрее), устранению респираторных симптомов.

Драксин требовал более длительного курса $8 \pm 0,7$ дн, позднее купирование неврологических симптомов на 48 ч. Менее выраженный эффект на привесы (на 12 % ниже).

Рекомендации для практического применения в неблагополучных по микоплазмозу хозяйствах. Обязательное введение тулатрина в первые 48 ч после рождения подкожно, однократно в дозе 2,5 мг/кг массы. Для телят возрастом до 3-х мес рекомендуется обязательная профилактика в случаях транспортировки в дозе 2,5 мг/кг живой массы за 24 ч до перевозки.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что тулатрин обладает уникальным сочетанием фармакологических свойств. Высокая биодоступность, пролонгированное действие, низкая токсичность являются оптимальным выбором для ранней профилактики микоплазмоза. Его применение при строгом соблюдении принципов рациональной антибиотикотерапии позволяет создать эффективную защиту в наиболее критические периоды.

Список литературы

1. Антипов В. А. Научно-обоснованная система лечебно-профилактических мероприятий на животноводческих комплексах по недопущению незаразных болезней молодняка / В. А. Антипов, А. А. Лысенко, Л. А. Хахов, Ю. В. Козлов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 52. – С. 149–154.
2. Бурменская Г. А. Абсцесс матки у коров / Г. А. Бурменская, Ю. В. Козлов, Е. А. Горпинченко [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2016. – № 4. – С. 18–20.
3. Коба И. С. Оценка терапевтической эффективности лекарственного препарата тулатрин при инфекционном кератоконъюнктивите у крупного рогатого скота / И. С. Коба, Ю. В. Козлов, Д. Г. Решетникова // Ветеринария и кормление. – 2022. – № 3. – С. 48–50.

4. Коба И. С. Терапевтическая эффективность лекарственного препарата для ветеринарного применения ОВ.Р.ИН-4 / И. С. Коба, Ю. С. Белкина, А. Г. Кощаев, Л. А. Хахов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 110. – С. 246–255.

5. Новикова Е. Н. Распространение и профилактика мастита коров / Е. Н. Новикова, А. А. Лысенко, Ю. В. Козлов, М. Б. Решетка // Ветеринария Кубани. – 2018. – № 3. – С. 3–6.

УДК 619:618.19-002:636.2

МАСТИТЫ У КОРОВ: ЭТИОЛОГИЯ, ПРИЕМЫ ТЕРАПИИ

Коваль Иван Владимирович, старший преподаватель;
Мандрыка Мариетта Самвеловна, обучающаяся;
Салимова Екатерина Романовна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Рассматриваются причины, методы лечения и профилактики маститов у коров. Особое внимание уделено роли патогенов и факторов содержания, современной антибактериальной терапии и мерам по снижению экономического ущерба.*

***Ключевые слова:** мастит коров, этиология мастита, возбудители мастита, диагностика мастита, молочное животноводство.*

MASTITIS IN COWS: ETIOLOGY, TREATMENT METHODS

Koval Ivan Vladimirovich, senior lecturer;
Mandryka Marietta Samvelovna, student;
Salimova Ekaterina Romanovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article examines the causes, treatment methods, and prevention of mastitis in cows. It focuses on the role of pathogens and environmental factors, modern antibacterial therapy, and measures to reduce economic damage.*

Keywords: *bovine mastitis, mastitis etiology, mastitis pathogens, mastitis diagnosis, dairy farming.*

Мастит является классическим примером многофакторного заболевания, в возникновении которого важную роль играют различные микроорганизмы, неправильные условия содержания, нарушения технологии доения и общее состояние организма животного. Возбудителями мастита выступают разнообразные микроорганизмы: бактерии, микоплазмы, грибы и водоросли. Согласно исследованиям, наиболее часто выделяемыми патогенами являются стафилококки (*S. aureus*), которые вызывают тяжело протекающие, часто хронические формы болезни, трудно поддающиеся лечению [1, 5].

Стрептококки (*S. agalactiae*, *S. dysgalactiae*, *S. uberis*) выступают наиболее распространенной причиной субклинического мастита у коров, причем *S. agalactiae* передается в основном во время доения, а *S. dysgalactiae* и *S. uberis* могут обитать во внешней среде [5]. Грамотрицательные бактерии (*E. coli*, *Klebsiella* spp., *Pseudomonas aeruginosa*) вызывают острые, нередко гангренозные маститы, сопровождающиеся сильной интоксикацией организма [3, 4]. Как отмечается в

публикации на портале NITA-FARM, «возбудители мастита делятся на два основных типа: контагиозные (заразные) и возбудители, обитающие в окружающей среде» [1].

Кроме различных возбудителей, к развитию маститов могут привести и разнообразные факторы. Авторы статьи «Страшный зверь мастит» подчеркивают, что «мастит – это не только проблема вымени, это проблема всего организма, связанная с нарушением обмена веществ» [5].

Клинически мастит может протекать в различных формах. Субклинический мастит представляет собой бактериальное заболевание, которое характеризуется воспалением вымени и проходит без явных проявлений, но с повышением количества соматических клеток в молоке [2]. Клинический мастит имеет явные признаки и подразделяется на легкую форму (изменения в молоке), среднюю форму (отек и уплотнение вымени) и тяжелую форму с общими нарушениями, включая гангренозное поражение [2, 3].

Своевременная диагностика субклинического мастита является основой профилактики, так как животные с этой формой являются основным резервуаром инфекции в стаде [2].

Основу этиотропного лечения составляет антибактериальная терапия. В практике широко применяются препараты в форме маститных суппозиторий на основе цефтазифура с преднизолоном, гентамицина с линкомицином, амоксициллина с клаксациллином [2, 5]. При тяжелых формах необходимо парентеральное введение антибиотиков [1].

Патогенетическая и симптоматическая терапия включает применение нестероидных противовоспалительных препаратов («Флунекс», кетопрофен) для уменьшения отека, боли и лихорадки [3], регидратацию и детоксикацию, частое сдаивание [5], а

также массаж и втирание мазей (с осторожностью при гнойных формах) [3].

Комплексное лечение мастита с использованием антибактериальных и противовоспалительных препаратов показало высокую терапевтическую эффективность – 95,5 %.

Учитывая значительный экономический ущерб от маститов, ключевое значение приобретает профилактика. К основным профилактическим мероприятиям относятся: строгое соблюдение гигиены доения, регулярный контроль качества молока и диагностика субклинических форм, своевременный запуск с антибактериальной обработкой вымени, оптимизация условий содержания и проведение плановых диспансеризаций стада [1, 2, 6, 7].

Таким образом, мастит у коров представляет собой сложное многофакторное заболевание, борьба с которым требует системного подхода. Успех зависит от точной диагностики, своевременного и адекватного лечения с применением современных антибактериальных и противовоспалительных средств, а также от строгого соблюдения профилактических мероприятий.

Список литературы

1. NITA-FARM. Мастит крупного рогатого скота: диагностика, лечение, профилактика. – URL : <https://www.nita-farm.ru/publikatsii/metodic/mastit-krupnogo-rogatogo-skota>

2. Дзюина Ю. А. Маститы у коров, этиология, приемы терапии / Дзюина Ю. А., Коваль И. В. // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 77-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2021 г. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – С. 495–497.

3. Катакидис К. Г. Современные методы диагностики и лечения пиометр / К. Г. Катакидис, И. В. Коваль // Вектор

современной науки : сб. тезисов по матер. Междунар. науч.-практ. конф. студентов и мол. уч. – Краснодар, 2022. – С. 162–164.

4. Нагучева Д. М. Лечебные и профилактические мероприятия при мастите сухостойных коров / Д. М. Нагучева, И. В. Коваль // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 77-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2021 г. – Краснодар, 2022. – С. 417–420.

5. Назаренко М. В. Применение фитопрепаратов при лечении мастита / Назаренко М. В., Коваль И. В. // Вектор современной науки : сб. тезисов по матер. Междунар. науч.-практ. конф. студентов и мол. уч. – Краснодар, 2022. – С. 254–255.

6. Аптикова Н. Р. Современные методы лечения и диагностики пиометры / Н. Р. Аптикова, И. В. Коваль // Вектор современной науки : сб. тезисов по матер. Междунар. науч.-практ. конф. студентов и мол. уч. – Краснодар, 2022. – С. 24–26.

7. Штабная В. Г. Экономические потери при акушерско-гинекологических заболеваниях / В. Г. Штабная, Е. Б. Николаева, И. В. Коваль // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 77-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2021 г. – Краснодар, 2022. – С. 495–497.

**ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ
ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ
И ПЛАНИРОВАНИИ ЛЕЧЕНИЯ
ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У МЕЛКИХ
ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ**

Костянко Николай Олегович, канд. ветер. наук, доцент;
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия;*

Власенко Артем Андреевич, канд. ветер. наук,
преподаватель;
*Пашковский сельскохозяйственный колледж,
г. Краснодар, Россия;*

Околелова Анастасия Исааковна, канд. ветер. наук,
доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются диагностические возможности компьютерной томографии (КТ) в ветеринарной онкологии. Подчеркивается ключевая роль метода в диагностике неоплазий, точном определении стадии процесса и разработке лечебной тактики для мелких домашних животных.

Ключевые слова: компьютерная томография, ветеринарная, мелкие домашние животные, онкология, кошки, собаки.

COMPUTED TOMOGRAPHY CAPABILITIES IN THE DIAGNOSIS AND TREATMENT PLANNING OF CANCER IN SMALL ANIMALS

Kostyanko Nikolay Olegovich, PhD in Veterinary Sciences,
Associate Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia;

Vlasenko Artem Andreevich, PhD in Veterinary Sciences,
Lecturer

Pashkovsky Agricultural College, Krasnodar, Russia;

Okolelova Anastasia Isaakovna, PhD in Veterinary Sciences,
Associate Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article examines the diagnostic capabilities of computed tomography (CT) in veterinary oncology. It emphasizes the key role of this method in diagnosing neoplasms, accurately staging the disease, and developing treatment strategies for small animals.*

Keywords: *computed tomography, veterinary, small pets, oncology, cats, dogs.*

Кошки и собаки старше 6–8-летнего возраста проявляют повышенную предрасположенность к развитию новообразований, при этом, согласно различным исследованиям, частота опухолевых процессов у животных старше 10 лет может достигать 40–50 % [3]. В связи с этой тенденцией задача раннего выявления и точного определения распространенности новообразований приобретает первостепенное значение в ветеринарной онкологии.

Рентгенография органов грудной клетки обладает низкой чувствительностью при выявлении очагов менее 5 мм и не позволяет полноценно оценить медиастинальные струк-

туры, а ультразвуковая диагностика затруднена при визуализации органов, закрытых костными структурами или газосодержащими анатомическими образованиями [4].

Наиболее часто встречаются – опухоли кожи и подкожной клетчатки (мастоцитомы, плоскоклеточный рак, меланомы, опухоли тучных клеток). Опухоли молочных желез (аденокарциномы), особенно распространенные у нестерилизованных кошек и собак. Лимфопролиферативные заболевания (лимфомы, лейкозы). Опухоли ротовой полости (меланома, плоскоклеточный рак, фибросаркома).

Согласно клиническим данным, у животных пожилого возраста злокачественные новообразования диагностируются примерно у 50 % пациентов. В структуре онкологической патологии собак преобладают опухоли кожи и костей, тогда как у кошек чаще регистрируются новообразования молочных желез и лимфомы. Диагностические преимущества компьютерной томографии при опухолевых процессах. Основным диагностическим преимуществом КТ является возможность точного определения размеров, формы и границ опухоли.

Среди других важных преимуществ КТ следует выделить. Возможность выявления мелких метастатических очагов в легочной ткани размером менее 3–4 мм, что недостижимо для стандартной рентгенографии. Комплексная оценка лимфатической системы. Оценка васкуляризации. Высокая чувствительность при легочных метастазах. Специфичность и чувствительность КТ в диагностике метастатического поражения легких достигает 95–98 %.

Многочисленные исследования показывают, что использование данных КТ позволяет пересмотреть первоначальную стадию заболевания примерно у 30–40 % пациентов [1]. У значительной части животных стадия повышается за счет выявления ранее не диагностированных регионарных или отдаленных метастазов.

Данные, полученные при КТ-исследовании, помогают избежать неоправданных и калечащих хирургических вмешательств. При распространенных, неоперабельных процессах (например, при наличии множественных мелких метастазов в легких) [2].

В настоящее время компьютерная томография по праву считается «золотым стандартом» и неотъемлемым компонентом диагностического алгоритма в ветеринарной онкологии. Метод обеспечивает комплексный подход к оценке опухолевого процесса: от характеристики первичного очага до выявления минимальных метастатических поражений, что позволяет с высокой степенью достоверности прогнозировать течение заболевания.

Ключевым преимуществом КТ является ее способность непосредственно влиять на лечебную тактику. Опыт ведущих ветеринарных клиник показывает, что в 40–50 % случаев результаты КТ-исследования напрямую определяют выбор стратегии лечения: изменяется объем планируемого хирургического вмешательства, пересматриваются показания к адъювантной химио или лучевой терапии [5].

Компьютерная томография является одним из наиболее эффективных и информативных инструментов в диагностике онкологических заболеваний у собак и кошек:

1. С максимальной точностью выявлять и характеризовать первичные опухоли и метастазы, включая труднодоступные для других методов локализации.
2. Проводить точное стадирование заболевания.
3. Оптимизировать план хирургического вмешательства и лучевой терапии, повышая их эффективность и безопасность.

Список литературы

1. Иванова М. П. Роль КТ в стадировании остеосаркомы у собак / М. П. Иванова, К. Д. Сидорова // Матер. Междунар. конф. «Современные проблемы ветеринарной медицины». – М., 2023. – С. 112–118.
2. Кравченко А. С. Современные методы визуализации в ветеринарной онкологии: сравнительный анализ / А. С. Кравченко, В. О. Мельникова // Ветеринарная клиника. – 2023. – № 1(58). – С. 34–42.
3. Самошкин И. Б. Компьютерная томография в диагностике опухолей грудной полости у мелких домашних животных / И. Б. Самошкин, Е. А. Карпова // Российский ветеринарный журнал. – 2022. – № 4. – С. 15–21.
4. Gavin P. R. Veterinary Radiation Therapy: A Review and Update on the State of the Art / P. R. Gavin, J. M. Poulson // Veterinary Radiology & Ultrasound. – 2021. – Vol. 62(3). – P. 265-278.
5. Schwarz T. Veterinary Computed Tomography / T. Schwarz, J. Saunders. – Wiley-Blackwell, 2022. – 560 p.

УДК 619:616.599:616.995.132]:636.7(470.620)

ПАНИКУЛИТ У СОБАК В КРАСНОДАРСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ ПАРАЗИТАРНОЙ ЭТИОЛОГИИ

Кравченко Виктор Михайлович, д-р ветер. наук, доцент;
Кравченко Галина Александровна, канд. биол. наук,
доцент;

Сиренко Владимир Владимирович, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Трем собакам в ветеринарной клинике проведены операции по удалению новообразований. При патологоанатомическом и паразитологическом исследовании внутри каждой из них были обнаружены половозрелые нематоды вида *Dirofilaria repens*. При патогистологическом исследовании установлено, что это не онкология. Все образования являлись разновидностью панникулита. Данная патология была обусловлена паразитированием нематод.

Ключевые слова: собаки, панникулит, паразиты, диروفиларии, патоморфология

PANNICULITIS IN DOGS IN THE KRASNODAR AGGLOMERATION OF PARASITIC ETIOLOGY

Kravchenko Viktor Mikhailovich, doctor of Veterinary
Sciences, Associate Professor;

Kravchenko Galina Aleksandrovna, candidate of Biological
Sciences, Associate Professor;

Sirenko Vladimir Vladimirovich, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. Three dogs underwent surgeries at a veterinary clinic to remove tumors. During the postmortem and parasitological examinations, mature *Dirofilaria repens* nematodes were found inside each of the tumors. Pathohistological examination revealed that these were not cancerous tumors. Instead, they were a type of panniculitis. This condition was caused by the presence of nematodes.

Keywords: dogs, panniculitis, parasites, dirofilariasis, pathomorphology

Ретроспективный анализ доступной отечественной и зарубежной литературы показал, что панникулиты представляют собой гетерогенную группу воспалительных заболеваний подкожной жировой клетчатки, в связи с чем их этиология и патогенез как в медицине, так и в ветеринарии до конца не изучены, а потому остаются дискутабельными [3, 4, 5, 6].

В следствии этого остается неясным и спорным аспектом классификация панникулитов. В ветеринарной медицине чаще всего панникулиты подразделяют на неинфекционные, инфекционные и идиопатические. В некоторых случаях, авторы у домашних собак и кошек, и у человека выделяют, эозинофильный панникулит, вызванный укусами насекомых, который относят к инфекционным его формам [1, 2, 7]. В связи с вышеизложенным изучение различных аспектов панникулитов остаются актуальными.

В 2024 и 2025 гг. в Краснодарской агломерации было установлено 3 случая панникулита у собак, у которых в содержимом были выявлены половозрелые нематоды *Dirofilaria repens*. При этом все собаки были доставлены в ветеринарную клинику Кубанского ГАУ для операции новообразований, которые трактовались как опухоли кожи. При клиническом обследовании всех трех животных показатели температуры, пульсы и дыхания находились в рамках референсных значений. При анализе крови также у всех отмечали однотипные изменения морфологических показателей, которые характеризовались увеличением общего количества лейкоцитов за счет их эозинофильного пула.

Топографическая локализация образований была в брюшной и паховой области, и в области шеи. Во всех случаях они находились под кожей, имели овальную форму и различный размер, были безболезненными и холодными при пальпации, плотными по консистенции. На рисунках 1

и 2 представлено одно из таких образований, которое локализовалось в области шеи. Размер его составлял 10 см в длину, 6 см в ширину и 4 см в высоту. Со стороны кожи в центре на нем были участки алопеций с некрозом эпидермиса. Вокруг него определялась различной толщины от 4 до 13 мм хорошо выраженная соединительнотканная капсула.

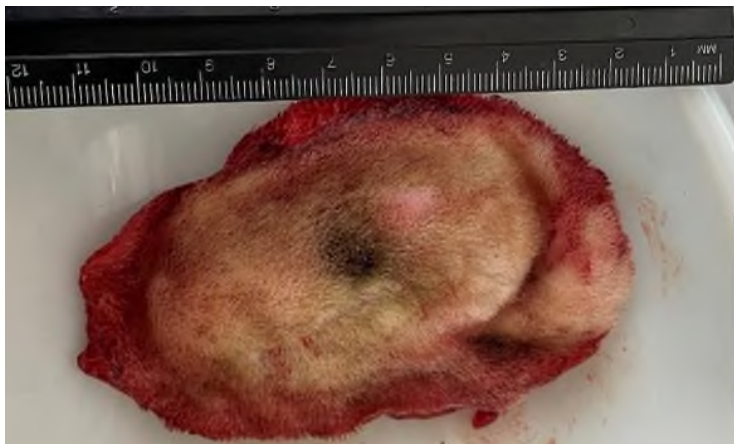


Рисунок 1 – Удаленное у собаки образование.
Вид со стороны поверхности кожи



Рисунок 2 – Удаленное у собаки образование. Вид со стороны
подкожной клетчатки

На разрезе визуализировалась полость, беспорядочно разделенная на множество отдельных более мелких полостей. Все они были заполнены вязкой жирной массой серо-желтого цвета (рисунок 3).



Рисунок 3 – Удаленное у собаки образование на разрезе

В одной из таких полостей были выявлены живые половозрелые нематоды молочного цвета в количества 2 экз., которые в дальнейшем были определены нами как самцы *Dirofilaria repens* (рисунок 4).



Рисунок 4 – Самцы половозрелых нематод *Dirofilaria repens*, обнаруженные в образовании

При патогистологическом исследовании образование было определено как как некротический панникулит.

Таким образом, сравнивая собственные результаты исследований подкожного диروفилариоза в течение длительного периода у домашних и диких плотоядных на Северо-Западном Кавказе, вызываемые нематодами *Dirofilaria repens* с полученными результатами последних исследований, можно сделать следующие выводы:

1. Подкожный диروفилариоз у домашних собак регистрируется в регионе исследования с 2006 г. и за весь период до 2024 г. он проявлялся классической подкожной свободной локализацией паразитов. И только единожды был диагностирован и зафиксирован случай локализации нематод в соединительнотканной капсуле, что нами было истолковано как артефакт.

2. В 2024 г. впервые в Краснодарской агломерации нами были выявлены и зафиксированы у домашней собаки живые половозрелые нематоды *Dirofilaria repens*, которые находились внутри образования, которое локализовалось под кожей и представляло собой некротический панникулит.

3. В 2025 г. такие случаи локализации живых половозрелых нематод *Dirofilaria repens* повторились дважды, а это позволяет утверждать, факт того, что одним из этиологических факторов развития панникулита у собак в регионе является подкожный вид диروفиларий, и что это необходимо учитывать при классификации данной патологии.

Список литературы

1. Герке А. Н. Бактериальный панникулит / А. Н. Герке // Vet Pharma. – 2015. – №4(26). – С. 38–46.
2. Герке А. Н. Стерильный нодулярный панникулит / А. Н. Герке // Vet Pharma. – 2017. – №6(40). – С. 8–16.

3. Мусатов И. Д. Морфологические особенности лобулярного панникулита при системной красной волчанке и дерматомиозите / И. Д. Мусатов, С. Г. Раденска-Лоповок, О. Н. Егорова, А. А. Коломейчук // Современная ревматология. – 2022. – №16(1). – С. 84–90.

4. Panniculitis associated with amyopathic dermatomyositis / Azevedo P. O. [et al.] // An Bras Dermatol. – 2018. – № 93 (1). – P. 119–121.

5. Lupus panniculitis: Clinicopathological features of a series of 12 patients / Gonzalez-Cruz C. [et al.] // Med Clin (Barc). – 2018. – №151(11). – P. 444–449.

6. Painful erythematoviolaceous nodules in dermatomyositis / Pinto A. S. [et al.] // Rheumatology (Oxford). – 2021. – №60(3). – P. 1573–1574.

7. Panniculitides of particular interest to the rheumatologist / Morita T. C. A. B. [et al.] // Adv Rheumatol 59. – 35 (2019). – <https://doi.org/10.1186/s42358-019-0077-5>

УДК 619:617.7]:636.7/.8(470.620)

НОЗОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ БОЛЕЗНЕЙ ГЛАЗ У СОБАК И КОШЕК В КРАСНОДАРСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Кравченко Галина Александровна, канд. биол. наук,
доцент;

Кравченко Виктор Михайлович, д-р ветер. наук, доцент;

Шаршавицкая Елизавета Александровна, аспирант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Проведены клинико-лабораторные и инструментальные исследования глаз у собак и кошек в ветеринарных клиниках Краснодарской агломерации. Исследованию подвергались животные городских и сельских популяций, различного пола, возраста, пород и беспородные. Проведен анализ документов ветеринарной отчетности ветеринарной клиники «На Бабушкина» и Кубанского ГАУ. В результате установлен нозологический профиль болезней глаз у собак и кошек. У собак преобладали кератиты. У кошек чаще регистрировали увеиты.

Ключевые слова: собаки, кошки, болезни глаз, нозологический профиль

NOZOGRAPHIC PROFILE OF EYE DISEASES IN DOGS AND CATS IN THE KRASNODAR AGGLOMERATION

Kravchenko Galina Alexandrovna, candidate of Biological Sciences, Associate Professor;

Kravchenko Viktor Mikhailovich, doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor;

Sharshavitskaya Elizaveta Alexandrovna,
Postgraduate student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. Clinical, laboratory, and instrumental studies of the eyes of dogs and cats were conducted at veterinary clinics in the Krasnodar agglomeration. The study included animals from urban and rural populations, of various genders, ages, breeds, and mixed breeds. The analysis of veterinary reporting documents was conducted at the veterinary clinic «Na Babushkina» and the Kuban State Agrarian University. As a result, the nosological profile of eye diseases in dogs and cats was established.

Keratitis was the most common condition in dogs. Uveitis was more common in cats.

Keywords: *dogs, cats, eye diseases, nosological profile*

По данным отечественной и зарубежной литературы установлено, что количество заболевания глаз у собак и кошек увеличивается с каждым годом [2, 3, 4, 5]. В ветеринарной медицине на территории РФ классификация болезней глаз у собак и кошек проводится согласно ГОСТ Р 7004–2022 и включает 96 нозологических единиц [1].

По данным документов ветеринарной отчетности ветклиники «На Бабушкина» и Кубанского ГАУ и результатов собственных исследований за 2024–2025 гг. на прием с различной патологией глаз поступило 705 собак и 378 кошек. Нозологический профиль болезней глаз у собак и кошек представлен в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Нозологический профиль болезней глаз у собак

№ п/п	Нозологическая единица заболевания	2024	2025
		Количество, гол. / %	Количество, гол. / %
1	Анизокория	-	1/0,3
2	Блефарит (H04)	5/1,4	4/1,2
3	Блефароконъюнктивит	-	1/0,3
4	Буллезная кератопатия	-	2/0,6
5	Гифема (H42)	5/1,4	2/0,6
6	Глаукома, буфтальм (H72)	15/4,0	14/4,2
7	Дермоид	3/0,8	-
8	Десцеметоцеле	14/3,8	9/2,7
9	Дистрихиазис	10/2,7	8/2,4

№ п/п	Нозологическая единица заболевания	2024	2025
		Количе- ство, гол. / %	Количе- ство, гол. / %
10	Дистрофия роговицы	20/5,4	15/4,5
11	Катаракта (H53, H54 ...)	40/10,8	42/12,6
12	Кератит (H30) всего из него: – сосудистый – пигментозный – травматический	59/15,9 25/42,4 14/23,7 20/33,9	60/18,0 25/41,7 22/36,7 13/21,7
13	Кератоконъюнктивит(H35)	2/0,5	5/1,5
14	Конъюнктивит (H24)	18/4,8	16/4,8
15	Люксия (вывих) хрусталика (H56)	2/0,5	3/0,9
16	Меланома лимбальная	1/0,3	1/0,3
17	Неоплазия канта века	15/4,0	16/4,8
18	Пролапс радужки	2/0,5	–
19	Проникающая травма роговицы	2/0,5	5/1,5
20	Микроофтальм	9/2,4	7/2,1
21	Ретробульбарный абсцесс	4/1,1	2/0,6
22	Синдром Горнера	4/1,1	4/1,2
23	Синехии радужки с: – эндотелием – передней капсулой хрусталика – роговицей	1/0,3 1/0,3 –	1/0,3 1/0,3 1/0,3
24	Сублюксация (подвывих) хрусталика (H56)	1/0,3	2/0,6

№ п/п	Нозологическая единица заболевания	2024	2025
		Количе- ство, гол. / %	Количе- ство, гол. / %
25	Сухой кератоконъюнк- тивит (СКК) (H16)	18/4,8	21/2,3
26	Травма глаза	18/4,8	11/3,3
27	Травма роговицы	7/1,9	2/0,6
28	Увеит (H61):	24/6,5	18/5,4
29	Энтропион	11/3,0	8/2,4
30	Эпифора (H19)	26/7,0	27/8,1
31	Эрозия роговицы	25/6,7	17/5,1
32	Язва роговицы (H32)	9/2,4	8/2,4
Итого		371/100	334/100

Таблица 2 – Нозологический профиль болезней глаз у кошек

№ п/п	Нозологическая единица заболевания	2024	2025
		Количе- ство, гол. / %	Количе- ство, гол. / %
1	Анизокория	2/0,8	1/0,7
2	Блефарит (H04)	4/1,7	3/2,0
2	Блефароконъюнктивит	1/0,4	2/1,4
3	Блефароспазм (симптом)	5/2,1	2/1,4
4	Буллезная кератопатия	1/0,4	1/0,7
6	Гифема (H42)	4/1,7	1/0,7
7	Глаукома, буфтальм (H72)	6/2,5	6/4,2
8	Дегенерация стекловид- ного тела	1/0,4	–
9	Дермоид	2/0,8	1/0,7
10	Десцеметоцеле	19/8,0	9/6,3

№ п/п	Нозологическая единица заболевания	2024	2025
		Количе- ство, гол. / %	Количе- ство, гол. / %
12	Дистрофия роговицы	3/1,3	–
14	Катаракта (Н53, Н54 ...)	8/3,4	5/3,5
15	Кератит (Н30) всего из него:	23/9,8	14/9,8
	– сосудистый	6/26,0	2/14,3
	– пигментозный	2/8,7	–
	– травматический	5/21,7	2/14,3
	– герпес	11/47,8	10/71,4
16	Кератоконъюнктивит(Н35)	4/1,7	1/0,7
17	Кератомалация	5/2,1	3/2,0
18	Конъюнктивит (Н24)	8/3,4	6/4,2
19	Корнеальный секвестр (Н39)	24/10,2	15/10,5
20	Люксация хрусталика	2/0,8	1/0,7
21	Меланома лимбальная	1/0,4	–
22	Неоплазия ретробульбарного пространства	1/0,4	2/1,4
23	Неоплазия канта века	3/1,3	–
24	Неоплазия конъюнктивы	1/0,4	2/1,4
25	Пролапс радужки	5/2,1	3/2,0
26	Проникающая травма роговицы	3/1,3	2/1,4
27	Микроофтальм	5/2,1	3/2,0
28	Отек роговицы	3/1,3	1/0,7
29	Офтальмоконус	1/0,4	3/2,0
33	Симблефарон	11/4,7	9/6,3
34	Синехии радужки с: – эндотелием	3/1,3	1/0,7

№ п/п	Нозологическая единица заболевания	2024	2025
		Количе- ство, гол. / %	Количе- ство, гол. / %
	– передней камерой хру- сталика	6/2,5	3/2,0
36	Сухой кератоконъюнкти- вит (СКК) (H16)	1/0,4	–
37	Травма глаза	9/3,8	4/2,8
38	Травма роговицы	4/1,7	6/4,2
39	Увеит (H61):	29/12,3	18/12,6
41	Энтропион	4/1,7	2/1,4
42	Эпифора (H19)	1/0,4	1/0,7
43	Эрозия роговицы	17/7,2	10/6,7
45	Язва роговицы (H32)	5/2,1	2/1,4
Итого		235/100	143/100

Анализ таблиц 1 и 2 показал, что за анализируемый период времени, у собак количество случаев заболеваний глаз было больше, чем у кошек и составило 705 и 378, соответственно. Однако нозологический профиль у собак был меньше, чем у кошек и насчитывал соответственно 32 и 45 ед. У собак чаще регистрировали различные по этиологии формы кератитов (59 гол./15,9 % и 60 гол./18,0 %), а у кошек – увеиты (29 гол./12,3 % и 18 гол./12,6 %).

Список литературы

1. ГОСТ Р 7004–2022. Классификация болезней животных семейств псовых и кошачьих.
2. Корнилова А. Н. Офтальмология : учеб. пособие. Ч. I / А. Н. Корнилова, О. В. Груздова // ДальГАУ. – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2021 – 58 с.

3. Шибанова К. А. Заболевания конъюнктивы у собак и кошек / К. А. Шибанова // Исследования молодых ученых : матер. LXXXIII Междунар. науч. конф. – Казань : Молодой ученый, 2024. – С. 30–38.

4. Шубина Т. П. Современные методы лечения глазных болезней собак и кошек / Т. П. Шубина, Е. Ю. Долгополова, Е. О. Брагина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2025. – №2 (152). – С. 1–4.

5. Kaukonen M., Woods S., Ahonen S., Lemberg S., Hellman M., Hytonen M.K., et al. Maternal inheritance of a recessive RBP4 defect in canine congenital eye disease. Cell Rep. – 2018. – № 23. – P. 2643–2652.

УДК 619: 616.379-008.64/.37-002:636.7

ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СОБАК, БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ПАНКРЕАТИТОМ

Кузьмина Юлия Владимировна, канд. ветер. наук,
доцент;

Нестерова Лариса Юрьевна, канд. ветер. наук, доцент;

Старицкий Александр Юрьевич, ст. преподаватель
*Луганский государственный аграрный университет,
Россия*

Аннотация. Наиболее информативными показателями крови собак, больных острым панкреатитом, является эритропения, лейкоцитоз, нейтрофилия, лимфоцитопения, моноцитоз, повышение трансаминаз и триглицеридов.

Ключевые слова: панкреатит, собаки, патология, диагностика.

BLOOD INDICES OF DOGS SUFFERING FROM ACUTE PANCREATITIS

Yulia Vladimirovna Kuzmina, PhD in Veterinary Sciences,
Associate Professor;

Larisa Yuryevna Nesterova, PhD in Veterinary Sciences,
Associate Professor;

Alexander Yuryevich Staritsky, Senior Lecturer
Lugansk State Agrarian University, Russia

Abstract. *The most informative blood parameters in dogs with acute pancreatitis are erythropenia, leukocytosis, neutrophilia, lymphocytopenia, monocytosis, and increased transaminases and triglycerides*

Keywords: *pancreatitis, dogs, pathology, diagnostics*

Болезни органов пищеварения, у собак, встречаются часто, к ним относят и болезни поджелудочной железы. Поджелудочная железа играет значительную роль в процессе пищеварения и обмена веществ. Нарушение основных функции поджелудочной железы вследствие воспалительного процесса служит причиной интоксикации, приводящей к летальному исходу вследствие развития полиорганной недостаточности. По данным литературных источников, смертность собак, при осложнениях острого панкреатита, может колеблется в пределах от 25 % до 42 % [1–3]. Результаты исследования представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Показатели клинического анализа крови собак, n = 20

Показатель	Норма	Больные животные, $M \pm m$
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,5–8,5	$4,7 \pm 0,5$
Гемоглобин, г/л	110–190	$125 \pm 2,0$

Гематокрит, %	39–56	$36 \pm 3,0$
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	117–460	$350 \pm 10,0$
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	6–17	$24,9 \pm 3,2$
MCV, фл	62–72	$68 \pm 2,0$
МСН, пг	20–25	$23 \pm 2,0$
МСНС, г/дл	30–38	$35 \pm 3,0$
Палочкоядерные нейтрофилы, %	0–3	$8,0 \pm 2,0$
Сегментоядерные нейтрофилы, %	50–60	$75,0 \pm 5,0$
Лимфоциты, %	12–35	$9,0 \pm 3,0$
Моноциты, %	3–5	$7,0 \pm 2,0$
Эозинофилы, %	2–10	$1,0 \pm 1,0$
СОЭ, мм/ч	до 15	$8,0 \pm 4,0$

Анализируя таблицу 1, можем сделать вывод, что в крови животных, больных острым панкреатитом, наблюдаем снижение содержания эритроцитов и нормальный показатель СОЭ. Такое состояние, скорее всего, свидетельствует об интоксикации продуктами воспаления.

Снижение показателя гематокрита, связано с обезвоживанием организма, вследствие рвоты и диареи. Лейкоцитоз свидетельствует о воспалении и это подтверждается изменением лейкоцитарной формулы. Нейтрофилия и моноцитоз также характеризуют воспаление в органе, а эозинофилия может является плохим прогностическим фактором в развитии данной патологии.

Таким образом, можно сделать вывод, что при остром панкреатите в крови собак наблюдают эритропению, лейкоцитоз, нейтрофилию, лимфоцитопению и моноцитоз.

Таблица 2 – Показатели биохимического анализа крови собак,
n = 20

Показатель	Норма	Больные животные, $M \pm m$
Общий белок, г/л	55–75	$76,22 \pm 2,35$
Амилаза, МЕ/л	350–2000	$3677,22 \pm 21,12$
АЛТ, МЕ/л	До 50	$48,42 \pm 1,25$
АСТ, МЕ/л	До 40	$53,95 \pm 3,21$
ЩФ, МЕ/л	20–150	$164,21 \pm 4,11$
Глюкоза, ммоль/л	4,0–6,0	$5,79 \pm 0,44$
Общий билирубин, мкмоль/л	3,0–10,5	$9,39 \pm 1,21$
Общий холестерин, ммоль/л	До 5,2	$4,04 \pm 0,49$
Триглицериды, ммоль/л	До 0,5	$0,72 \pm 0,29$

Согласно таблицы 2, в сыворотке крови мы наблюдаем повышение амилазы, что связано с воспалением и некрозом поджелудочной железы. Повышение трансаминаз мы связываем с повреждением клеток железы и высвобождением большого количества ферментов.

Повышение триглицеридов мы связываем с мобилизацией жиров на фоне воспаления и нарушения выработки инсулина.

Таким образом мы делаем вывод, что наиболее информативными показателями крови собак, больных острым панкреатитом, является эритропения, лейкоцитоз, нейтрофилия, лимфоцитопения, моноцитоз, повышение трансаминаз и триглицеридов.

Список литературы

1. Бланшар Ж. Экзокринная недостаточность поджелудочной железы или панкреатит / Ж. Бланшар, Б. М. Парраго // Ветеринар. – 2004. – № 4. – С. 21–25.
2. Ваден Ш. Полное руководство по лабораторным и инструментальным исследованиям у собак и кошек / Ш. Ваден, Д. Нолл, Ф. Смит. – Москва : Аквариум, 2013. – 1120 с.
3. Васильев Ю. Г. Ветеринарная клиническая гематология / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, А. И. Любимов. – СПб. : Лань, 2015. – 656 с.
4. Вуд Мелинда А. Панкреатит собак / Мелинда А. Вуд, Крэйг Дац // Veterinary FOCUS. – 2017. – № 27.1. – С. 9–13.
5. Мейер Д. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика / Д. Мейер, Дж. Харви. – Москва : Софион. – 2007. – 456 с.
6. Полозюк О. Н. Гематология : учеб. пособие / О. Н. Полозюк, Т. М. Ушакова. – Персиановский : Донской ГАУ. – 2019. – 159 с.
7. Рено Н. Заболевания поджелудочной железы у собак и кошек / Н. Рено. – М : Пальма пресс, 2003. – С. 2–10.

УДК 619:616.379-085.357:636.7

ПРИМЕНЕНИЕ ИНСУЛИН-ИЗОФАНА ПРИ ЛЕЧЕНИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА 1 ТИПА У СОБАК

Лифенцова Мария Никитична, канд. ветер. наук, доцент;
Швецова Анастасия Михайловна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье представлены результаты исследования эффективности применения инсулин-изофана в терапии сахарного диабета 1 типа у собак. Показано, что индивидуальный подбор дозировки инсулин-изофана позволяет достичь стойкой компенсации заболевания у 57 % животных.

Ключевые слова: изофан-инсулин, сахарный диабет 1 типа, собаки, инсулинотерапия, гликемический контроль.

USE OF INSULIN-ISOPHANE IN THE TREATMENT OF TYPE 1 DIABETES MELLITUS IN DOGS

Lifentsova Maria Nikitichna, candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;

Shvetsova Anastasia Mikhailovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. This article presents the results of a study examining the effectiveness of isophane insulin in the treatment of type 1 diabetes in dogs. Individualized insulin dosages were shown to achieve stable disease control in 57% of animals.

Keywords: isophane insulin, type 1 diabetes mellitus, dogs, insulin therapy, glycemic control.

Сахарный диабет (СД) – хроническое метаболическое заболевание, характеризующееся абсолютной или относительной недостаточностью инсулина, приводящей к стойкой гипергликемией. Распространенность среди домашних животных составляет 0,2–1,5 % в зависимости от вида [1].

У собак регистрируют сахарный диабет 1 типа (СД1), который является инсулинозависимым и составляет 60–70 % от всех случаев СД у собак и сахарный диабет 2 типа (СД2), инсулинорезистентный, его доля составляет 30–40 %, соответственно.

Основные патогенетические механизмы СД1 включают генетическую предрасположенность, аутоиммунное воспаление островков Лангерганса, вирусные инфекции (чума плотоядных) как триггерный фактор и идиопатическую деструкцию β -клеток.

Согласно данным International Dog Diabetes Registry (2023) процент заболеваемости СД1 от общей популяции собак составляет 0,3–0,6 %. Ежегодная заболеваемость у собак составляет 1:1000–1:500. Данная патология имеет породную предрасположенность. Так, например, наиболее подверженными к СД1 породами собак (риск повышен в 3–5 раз) являются пудели (особенно миниатюрные и той), таксы, цвергшнауцеры, бигли и самоедские лайки. Породы со средним риском: лабрадоры-ретриверы, колли, доберманы и немецкие овчарки. СД1 имеет также и возрастные особенности. Нами было выявлено, что средний возраст манифестации составляет 7–10 лет, при этом пик заболеваемости приходится на 8–9 лет. Согласно статистике, суки болеют в 2–3 раза чаще кобелей. При этом риск развития СД1 у нестерилизованных сук составляет 0,8–1,2 %, но после проведения овариогистерэктомии данный риск снижается на 60–70 %. Данная патология имеет сезонность. Так пик диагностики СД1 у собак приходится больше на зимние месяцы (ноябрь–февраль), наименьший – на летние.

Сахарный диабет 1 типа представляет серьезную проблему в ветеринарной эндокринологии. Это не просто «повышенный сахар», а системное заболевание, требующее пожизненных значительных ресурсов (временных, финансовых, эмоциональных) от владельца и ветеринара. Ограниченные возможности терапии СД у животных также создают большую проблему для ветеринарных врачей. Инсулин-изофан (нейтральный протамин Хагедорна, НПХ-инсулин) являясь препаратом средней продолжительности действия, занимает важное место в схеме инсулинотерапии

благодаря сбалансированным фармакокинетическим характеристикам.

В исследовании участвовали 7 собак с клиническими и лабораторными признаками инсулинозависимого сахарного диабета. В течение полугода нами велся тщательный мониторинг состояния животных, качества проведения инсулинотерапии, ответа на проведение инсулинотерапии, лабораторных показателей ОАК и БАК. 100 % животных поступили в клинику с клиническими признаками сахарного диабета: полиурия полидипсия. При этом двое животных поступило в состоянии диабетического кетоацидоза и были направлены в отделение реанимации и интенсивной терапии. Также у одного пациента дополнительно отмечали липкость мочи. У троих из семи пациентов были замечены симптомы полифагии. Однако, исходя из собранного анамнеза, основной жалобой владельцев стала полиурия, которая значительно ухудшала качество жизни самих владельцев.

БАК был взят у всех животных, поступивших с полиурией\полидипсией, без признаков жизнеугрожающего состояния – диабетического кетоацидоза. Данные животные имели отклонения в показателях жирового обмена, которые обуславливаются недостатком выработки инсулина. Однако следует отметить, что повышение уровня глюкозы отмечалось у всех пациентов.

Далее всем пациентам была предложена терапия инсулин-изофаном в начальной дозировке 0,25 МЕ\кг с трехкратным измерением глюкозы каждые 12 ч: утром перед кормлением за 30 мин до введения инсулина, через 8 ч после введения дозы инсулина, вечером перед кормлением за 30 мин до введения инсулина. Далее все пациенты были приглашены на контрольный прием к ветеринарному эндо-

кринологу для оценки качества ответа на примененную терапию. Таблица 1 содержит данные по проведению и оценки инсулинотерапии у каждого пациента.

Таблица 1 – Эффективность проводимой терапии

Номер пациента	Начальная дозировка инсулин-изофана, ME\кг	Максимально получаемая дозировка инсулин-изофана, ME\кг	Ответ на терапию	Сопутствующие заболевания	Качество выполнения рекомендаций ветеринарного врача, балл (max 5)	Эффективность проводимой терапии
1	0,25	0,7	«+»	Синдром Кушинга	5	не эффективна
2	0,25	0,5	«+»	не выявлено	5	эффективна
3	0,25	1,5	«-»	не выявлено	4	эффективна
4	0,25	0,5	«+»	не выявлено	5	эффективна
5	0,25	1,0	«+»	не выявлено	3	эффективна
6	0,25	0,6	«-»	не выявлено	3	не эффективна
7	0,25	1,8	«-»	Синдром Кушинга	4	не эффективна

Основные цели инсулинотерапии: купирование симптомов сахарного диабета, поддержание уровня глюкозы в пределах 6–14 ммоль/л, предотвращение развития гипогликемии и эффекта Сомоджи. В процессе лечения нами также

учитывался ответ на назначенную дозировку. Согласно рекомендациям, дозировка инсулин-изофана составляет 0,25 МЕ\кг до 1 МЕ\кг дважды в день. При отсутствии положительной динамики рекомендованы дополнительные исследования, которые помогают выявить причину резистентности к экзогенному инсулину. Пациенты, которые не достигли необходимого контроля гипергликемии, были направлены на дополнительные исследования.

Также оценивалось выполнение назначенных рекомендаций по содержанию и кормлению собаки, страдающей сахарным диабетом, за соблюдение которых ставился один бал (диета и соблюдение рекомендаций по кормлению в зависимости от инъекций инсулина; ведение дневника измерения уровня глюкозы в капиллярной крови; снижение веса и\или соблюдения рекомендаций по физическим нагрузкам; техника выполнения инъекций инсулина; правильность хранения инсулина).

Исходя из данных, приведенных в таблице 1, можно сделать вывод, что 57,14 % пациентов достигли положительного эффекта на выписанную терапию и рекомендации. У 42,86 % терапия оказалась не эффективной. Для выяснения причин двое из трех пациентов были направлены на дополнительные исследования, по результатам которых был диагностирован синдром Кушинга. У одного пациента из трех была обнаружена неправильная техника проведения инъекция инсулина и не соблюдение рекомендаций по хранению инсулина, что вызвало недостаточный контроль симптомов сахарного диабета.

Исходя из проведенных исследований и наблюдений за пациентами, находящимися под контролем эндокринолога, можно сделать вывод, что изофан-инсулин является эффективным и безопасным препаратом для длительной терапии сахарного диабета 1 типа у собак. Индивидуальный подбор дозировки под контролем гликемической кривой

позволяет достичь стойкой компенсации заболевания у большинства пациентов.

Список литературы

1. Михайленко Т. А. Клинический случай сахарного диабета у кошки / Т. А. Михайленко, Ю. В. Козлов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : матер. 78-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2022 г. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – С. 455–458.

УДК 619:591.51:159.98

КОРРЕКЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ У ДОМАШНИХ СОБАК И КОШЕК: СОВРЕМЕННЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД

Лифенцова Мария Никитична, канд. ветер. наук, доцент;
Гурашкина Эвелина Константиновна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье рассматривается комплексный подход к коррекции нежелательного поведения у собак и кошек, приобретающий все большую актуальность в условиях урбанизации и изменения роли домашних животных в антропогенной среде.*

***Ключевые слова:** коррекция поведения, собаки, кошки, зоопсихология, ветеринарная поведенческая медицина.*

BEHAVIOR CORRECTION IN DOMESTIC DOGS AND CATS: A MODERN INTERDISCIPLINARY APPROACH

Lifentsova Maria Nikitichna,
candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;
Gurashkina Evelina Konstantinovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article examines a comprehensive approach to correcting undesirable behavior in dogs and cats, which is becoming increasingly relevant in the context of urbanization and the changing role of pets in the human environment.*

Keywords: *behavior correction, dogs, cats, animal psychology, veterinary behavioral medicine.*

Домашние собаки (*Canis lupus familiaris*) и кошки (*Felis catus*) занимают значимое место в жизни современного человека, выполняя роли компаньонов, партнеров и членов семьи. Однако совместное проживание в условиях мегаполиса часто сопровождается возникновением у животных стойких поведенческих отклонений, которые нарушают благополучие как самого животного, так и его владельцев. Проблемы поведения являются одной из основных причин отказа от животных, их эвтаназии или помещения в приюты.

Коррекция поведения перестала быть областью чистой эмпирики и превратилась в научную дисциплину, стоящую на стыке ветеринарии, зоопсихологии, этологии и нейробиологии. Современный подход базируется на понимании того, что нежелательное поведение – это не «вредность» или «мечь» животного, а симптом, имеющий под собой сложную этиологию [1].

Поведенческие расстройства у собак и кошек имеют полиэтиологическую природу. Условно все причины можно разделить на три основные группы: медицинские, генетические и онтогенетические факторы, средовые и поведенческие причины.

Медицинские причины. Любая поведенческая проблема должна начинаться с исключения соматической патологии. Боль, гормональные нарушения (гипотиреоз, гипертиреоз у кошек), неврологические заболевания (эпилепсия, энцефалит), заболевания желудочно-кишечного тракта и другие состояния могут напрямую провоцировать агрессию, тревожность, нечистоплотность или вокализацию. Например, кошка с циститом может ассоциировать боль при мочеиспускании с лотком и начать ходить в туалет в других местах.

Генетические и онтогенетические факторы. Порода, индивидуальный темперамент и ранний опыт (включая внутриутробное развитие и социализацию в сенситивный период – 3–14 нед у щенков и 2–7 нед у котят) играют ключевую роль. Неадекватные условия содержания в питомнике, ранний отъем от матери, недостаток или избыток стимуляции в юном возрасте могут привести к формированию трусливо-агрессивного или гипервозбудимого поведения.

Средовые и поведенческие причины. У собак наиболее распространены: тревога разлуки, фобии (шумовые, в том числе фейерверков и грозы), агрессия (внутривидовая, межвидовая, обусловленная страхом, территориальная, связанная с ресурсами), деструктивное поведение, гиперактивность.

У кошек типичны: проблемы с туалетом (перцепция вне лотка), мечение мочой, межвидовая агрессия в группе кошек, агрессия, направленная на человека, компульсивное поведение (вылизывание шерсти), синдром когнитивной дисфункции у пожилых особей.

Диагностика поведенческих расстройств – это многоэтапный процесс, а сбор поведенческого анамнеза – краеугольный камень диагностики. Сбор информации проводится по структурированному опроснику, который включает: описание проблемы (частота, интенсивность, продолжительность, контекст); «портрет» животного (порода, пол,

возраст, возраст приобретения, происхождение); условия содержания (распорядок дня, кормление, выгул (для собак), организация среды (для кошек); социальное окружение (взаимодействие с членами семьи, другими животными); история обучения и применения наказаний; предыдущие попытки коррекции и их результат.

Далее, с целью исключения медицинских причин проводится тщательный клинический осмотр, неврологическое обследование, базовые и при необходимости специализированные лабораторные тесты (анализы крови, мочи, гормональные панели, визуальная диагностика).

Видеозапись проблемного поведения владельцем в домашних условиях также является бесценным инструментом, так как животное может не демонстрировать его в присутствии незнакомого человека.

Терапия поведенческих отклонений является комплексной и почти всегда включает несколько компонентов.

Модификация поведения (поведенческая терапия). Это основной метод коррекции, основанный на принципах теории обучения. Положительное подкрепление (R+) – ключевой и наиболее эффективный с этической точки зрения метод. Желательное поведение подкрепляется приятным для животного стимулом (лакомство, игра, похвала). Например, при тренировке спокойного поведения при виде другого собаки получает лакомство до того, как начала лаять.

Отрицательное подкрепление (R-) – усиление поведения путем прекращения неприятного стимула. Используется реже и требует высокой квалификации.

Десенсибилизация и контрбусловливание (DS/CC) – «золотой стандарт» работы со страхами и фобиями. Животному на большом расстоянии (где оно еще не реагирует страхом) предъявляется слабый стимул (например, тихая запись грома) и подкрепляется лакомством, создавая позитивную

ассоциацию. Интенсивность стимула постепенно и очень медленно увеличивается.

Метод выбора (constructional approach) – формирование нового, альтернативного поведения, несовместимого с проблемным. Например, собаку, прыгающую на гостей, учат по команде идти на свое место.

Важно отметить, что методы, основанные на положительном наказании (P+) и запугивании (электрошоковые ошейники, удавки, физическое воздействие), не рекомендуются современным научным сообществом. Они повышают уровень стресса, провоцируют агрессию, подавляют поведение без решения основной проблемы и разрушают доверительные отношения между животным и владельцем.

Модификация окружающей среды (обогащение среды). Для собак: регулярные прогулки с возможностью обонятельного исследования, интерактивные игрушки-головоломки, обеспечение места для уединения.

Для кошек (создание «предсказуемой среды»): организация вертикального пространства (полки, комплексы), обеспечение ресурсов (лотки по правилу N+1, где N – количество кошек; миски с едой и водой в разных местах), возможность реализации хищнического поведения (игры – «добычи»).

Фармакологическая коррекция. Применяется не для «успокоения» животного, а для снижения фонового уровня тревожности или коррекции нейрохимического дисбаланса, что позволяет поведенческой терапии проходить эффективнее. Назначается только ветеринарным врачом.

Антидепрессанты (СИОЗС – селективные ингибиторы обратного захвата серотонина, ТЦА – трициклические антидепрессанты): флуоксетин, кломипрамин. Эффект развивается через 4–6 нед.

Транквилизаторы (бензодиазепины): алпразолам. Применяются ситуационно для купирования острой тревоги.

Феромоны: синтетические аналоги лицевых феромонов кошки (Feliway) или апокриновых желез собаки (Adaptil). Создают ощущение безопасности.

Коррекция поведения домашних животных – это сложный, многофакторный процесс, требующий терпения, глубоких знаний и индивидуального подхода. Успех возможен только при сотрудничестве ветеринарного врача, специалиста по поведению и владельца животного. Современная поведенческая медицина делает акцент на методах, основанных на положительном подкреплении и благополучии животного, отказываясь от устаревших аверсивных техник. Дальнейшие исследования в области нейробиологии и психофармакологии позволят разработать еще более эффективные протоколы помощи нашим четвероногим компаньонам.

Список литературы

1. Руин В. А. Зоопсихология животных : перспективы развития в Российской Федерации / В. А. Руин, А. В. Куприянов, Э. В. Родина, В. Н. Родин // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : матер. XIV Междунар. науч.-практ. конф. – Саранск : Национальный исследовательский Мордовский государственный университет, 2018. – С. 126–131.

УДК 619:616.37-002:616.15:636.7

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ПРИ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ У СОБАК

Нестерова Лариса Юрьевна, канд. ветер. наук, доцент;

Кузьмина Юлия Владимировна, канд. ветер. наук,

доцент;

Старицкий Александр Юрьевич, ст. преподаватель
*Луганский государственный аграрный университет,
Россия*

Аннотация. *Статья посвящена анализу клинико-биохимических показателей крови собак при остром панкреатите, которые являются индикаторами метаболических нарушений. Установлены основные диагностические маркеры, которые могут быть использованы для улучшения диагностики и прогнозирования данной патологии.*

Ключевые слова: *острый панкреатит, собаки, клинико-биохимические показатели крови, метаболический профиль.*

METABOLE PROFILE IN ACUTE PANCREATITIS IN DOGS

Nesterova Larisa Yurievna, Ph.D. of Veterinary Sciences,
Associate Professor;

Kuzmina Yulia Vladimirovna, Ph.D. of Veterinary Sciences,
Associate Professor;

Staritsky Alexander Yurievich, Senior Lecturer
Lugansk State Agrarian University, Russia

Abstract. *The article is devoted to the analysis of clinical and biochemical blood parameters in dogs with acute pancreatitis, which are indicators of metabolic disorders. The main diagnostic markers have been identified, which can be used to improve the diagnosis and prognosis of this pathology.*

Keywords: *acute pancreatitis, dogs, clinical and biochemical blood parameters, metabolic profile.*

Нарушения экзокринной функции поджелудочной железы являются одной из часто встречаемых патологий желудочно-кишечного тракта у мелких домашних животных [1].

Панкреатит – распространенное заболевание среди собак, характеризующее отеком, некрозом и аутолизом поджелудочной железы, фиброзом и уменьшением ацинарной клеточной массы.

Ферменты, метаболиты, продукты воспаления структур поджелудочной железы, поступая в кровоток, вызывают системную воспалительную реакцию, приводя к полиорганной патологии [2].

Подавляющее количество случаев заболевания у собак классифицирует как идиопатический панкреатит, однако способствует возникновению данной патологии погрешности питания, связанные с повышенным содержанием жира в рационе; ожирение; гиперлиппротеинемия; ишемия поджелудочной железы, дуоденальный рефлюкс, обструкция панкреатического протока, хронические заболевания печени, желчевыводящих путей и почек, гиперкальциемия, инфекции, отравления и др. [3].

Значительные нарушения обменных процессов при панкреатите во всем организме требуют проведения комплексной оценки метаболических профилей для понимания механизмов патогенеза, с целью разработки более точных диагностических критериев и улучшения методов лечения, а также оценки прогрессирования заболевания и определения рисков развития сопутствующих осложнений [4–5].

Целью работы было изучить метаболический профиль и определить диагностическую информативность лабораторных показателей крови при остром панкреатите у собак.

Работу проводили в условиях частной ветеринарной клиники г. Луганска и на базе кафедры внутренних болез-

ней животных ФГБОУ ВО Луганский ГАУ. Объектом исследования были собаки ($n = 10$) разных пород с острым течением панкреатита. Все животные были обследованы по следующей схеме: сбор анамнеза, клиническое обследование, УЗИ поджелудочной железы, лабораторные анализы крови.

Биохимическими исследованиями крови собак при остром панкреатите у всех особей выявили увеличение содержания холестерина до $7,3 \pm 0,4$ ммоль/л и β -липопротеинов до $16,0 \pm 1,04$ Ед, что свидетельствует о развитии гиперлипидемии, обусловленной повышением активности липазы.

Гипергликемия была установлена у 22 % собак, что, по нашему мнению было связано со снижением секреции инсулина.

Функциональное состояние почек характеризовалось увеличением количества мочевины на 36 % при нормальном уровне креатинина и мочевой кислоты, а печени – билирубинемией на уровне 10,5–3,6 мкмоль/л.

Незначительное уменьшение альбуминов при остром течении панкреатита мы связывали с нарушением белок-синтезирующей функции печени. Увеличение глобулиновых фракций α_1 и γ указывают соответственно на развитие воспалительного процесса и аллергизацию организма.

Подтверждение диагноза проводили в основном на основании результатов определения уровня креатинина и α -амилазы в крови. Нами установлено значительное повышение содержания α -амилазы до $359,1 \pm 5,8$ г/ч $\times$ л; уровень креатинина при этом находился в пределах референтных значений.

При остром панкреатите резко возросла активность ферментов сыворотки крови: щелочная фосфатаза увеличилась в 2,8 раза, тогда как активность АЛАТ и АсАТ соответственно в 2,1 и 1,77 раза.

Панкреатит у собак проявляется фибротизацией паренхимы поджелудочной железы. Ее наличие подтверждается увеличением содержания в крови хондроитинсульфатов в 2 раза у всех опытных животных.

Таким образом, при остром панкреатите у собак наиболее информативными биохимическими показателями являются увеличение активности α -амилазы в сыворотке крови у 100 % собак и щелочной фосфатазы, а также показатели метаболизма соединительной ткани: увеличение уровня хондроитинсульфатов, гликопротеинов и сиаловых кислот.

Список литературы

1. Ткаченко Л. В. Панкреатит у безнадзорных животных (секционное исследование) // Вестник АГАУ. – 2019. – № 8 – С.153–157.
2. Губергриц Н. Б. Клиническая панкреатология / Н. Б. Губергриц, Т. Н. Христич. – Донецк : Лебедь, 2000. – 416 с.
3. Плотникова Е. Ю. Лабораторная диагностика заболеваний поджелудочной железы // Клинический разбор в общей медицине. – 2022. – № 6. – С. 24–29.
4. Арзуманова И. С., Ляшенко П. М. Показатели биохимии крови при панкреатите у собак / И. С. Арзуманова, П. М. Ляшенко // Матер. X Междунар. студ. науч. конф. «Студенческий научный форум».
5. Jorg M. Steiner Новые подходы к ведению панкреатита у собак и кошек // JSAP/Российское издание. 2011. – № 4. – С. 46–47.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИММУНОТЕРАПИИ В ВЕТЕРИНАРИИ

Пискунова Анастасия Геннадьевна, обучающаяся;
Быкова Екатерина Михайловна, обучающаяся;
Сердюченко Ирина Владимировна, канд. ветер. наук,
доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. *Онкологические заболевания наносят значительный экономический ущерб животноводству и представляют серьезную проблему для ветеринарной медицины. Традиционные методы лечения (хирургия, химиотерапия, радиотерапия) зачастую малоэффективны, токсичны или экономически нецелесообразны применительно к сельскохозяйственным животным. В данной статье рассматриваются перспективы внедрения иммунотерапии – инновационного направления, использующего ресурсы собственной иммунной системы организма для борьбы с опухолями.*

Ключевые слова: *ветеринарная онкология, иммунотерапия, сельскохозяйственные животные, противоопухолевые вакцины, экономический ущерб, персонализированная медицина.*

PROSPECTS FOR IMPLEMENTING IMMUNOTHERAPY IN VETERINARY SCIENCE

Piskunova Anastasia Gennadyevna, student;
Bykova Ekaterina Mikhailovna, student;
Serdyuchenko Irina Vladimirovna, PhD Veterinary

Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Oncological diseases cause significant economic damage to animal husbandry and pose a serious problem for veterinary medicine. Traditional methods of treatment (surgery, chemotherapy, radiotherapy) are often ineffective, toxic, or economically impractical for farm animals. This article examines the prospects for the introduction of immunotherapy, an innovative field that uses the resources of the body's own immune system to fight tumors.*

Keywords: *veterinary oncology, immunotherapy, farm animals, antitumor vaccines, economic damage, personalized medicine.*

Ветеринарная иммуноонкология представляет собой научное направление, сфокусированное на изучении комплексных процессов взаимодействия иммунной системы сельскохозяйственных животных с раковыми клетками. Это включает процессы распознавания специфических опухолевых антигенов, которые отличают злокачественные клетки от здоровых. После распознавания происходит активация различных эффекторных функций иммунной системы, направленных на уничтожение трансформированных клеток. Понимание этих принципов критически важно для разработки эффективных иммунотерапевтических стратегий в ветеринарии [3, 6].

Применение моноклональных антител направлено на селективное блокирование опухолевых антигенов, что позволяет избирательно воздействовать на раковые клетки у сельскохозяйственных животных. Данный подход обеспечивает высокую специфичность взаимодействия с мишенями на поверхности опухолевых клеток. Таргетная тера-

пия ингибирует специфические сигнальные пути пролиферации раковых клеток, нарушая их рост и выживаемость. «Данные литературы свидетельствуют о том, что моноклональные антитела можно с успехом использовать для диагностики лейкоза крупного рогатого скота.

Сопоставление специфичности, чувствительности, технологичности, простоты изготовления и применения диагностических методов с использованием моноклональных антител и поликлональных антисывороток, продемонстрировало существенные преимущества препаратов на основе моноклональных антител. Моноклональные антитела прочно входят в ветеринарную практику при изучении ВЛКРС и разработке средств диагностики данной болезни» [1, 4].

Оба эти подхода будут эффективными в лечении онкологических заболеваний у животных, что является важным шагом для ветеринарной медицины.

В контексте инновационных подходов к лечению онкологических заболеваний сельскохозяйственных животных, иммуномодулирующие вакцины и клеточная терапия представляют собой перспективные направления. Терапевтические вакцины разработаны для стимуляции антиген-специфического иммунного ответа, нацеленного на уничтожение опухолевых клеток. Эти вакцины активируют собственные защитные механизмы организма животного, способствуя формированию долговременной иммунной памяти [6, 7].

Клинические исследования показывают, что эффективность иммунотерапевтических подходов у сельскохозяйственных животных значительно колеблется в зависимости от вида. Например, у крупного рогатого скота применение моноклональных антител демонстрирует более выраженный противоопухолевый эффект по сравнению со свиньями, что связано с особенностями иммунной системы.

Необходима тщательная оценка видовых различий в иммунном ответе для прогнозирования терапевтического результата. Токсикологические профили также требуют детального изучения, поскольку профиль безопасности может существенно отличаться у разных видов животных.

Анализ экономической целесообразности применения иммунотерапии в ветеринарной практике сельскохозяйственных животных требует комплексного подхода, учитывающего как прямые затраты на препараты, так и косвенные экономические выгоды. Стоимость иммунотерапевтических препаратов, таких как моноклональные антитела и клеточная терапия, зачастую превышает затраты на традиционные методы лечения, включая хирургию, химиотерапию и лучевую терапию. Однако потенциальная выгодность иммунотерапии может быть обусловлена улучшением показателей выживаемости животных, сокращением сроков восстановления и повышением качества жизни, что в конечном итоге снижает общие экономические потери для фермерских хозяйств [5].

Разработка и внедрение иммунотерапевтических препаратов для сельскохозяйственных животных требуют четкие соблюдения нормативно-правовых требований, с целью обеспечения их безопасности и эффективности. Основными регулирующими документами являются международные руководства Всемирной организации здравоохранения животных (МЭБ) и национальные законодательства, такие как Федеральный закон «О ветеринарии» в России. Эти нормативные акты устанавливают обязательные процедуры доклинических и клинических исследований, включая оценку токсикологических свойств и иммуногенности препаратов. Соблюдение данных требований гарантирует, что препараты будут соответствовать заявленным характеристикам и не представлять угрозы для здоровья животных и потребителей продукции животного происхождения [2, 3].

Введение иммунотерапии в клиническую практику ветеринарного здравоохранения требует разработки комплексных стратегий, включающих повышение квалификации специалистов. Это подразумевает создание образовательных программ и курсов для ветеринарных врачей по применению новых способов лечения. Развитие междисциплинарного подхода в ветеринарной онкологии является ключевым для эффективной интеграции иммунотерапевтических методов. Сотрудничество между онкологами, иммунологами и фармакологами позволит оптимизировать протоколы лечения и улучшить исходы для сельскохозяйственных животных.

Список литературы

1. Верховский О. А. Разработка и внедрение в практику методов иммунодиагностики инфекционных заболеваний животных / О. А. Верховский, В. Ф. Поляков, Т. И. Алипер // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 6. – С. 6–8.
2. Ильин А. С. Перспективы использования иммуномодуляторов эндогенного происхождения в ветеринарии (обзор) / А. С. Ильин, Т. В. Федоренко // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы. – Благовещенск, 2025. – С. 20–27.
3. Использование фотодинамической терапии в условиях регионального онкологического центра / С. А. Аминов [и др.] // Онкохирургия. – 2008. – № 4. – С. 4–5.
4. Козупова О. Н. Достижения биотехнологии в ветеринарной медицине / О. Н. Козупова, Д. С. Ясинская, Н. В. Кулабухова // матер. III Междунар. студенч. науч. конф. – Орел, 2012. – С. 232–234.
5. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник /

В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.

6. Юрина Н. А. Оптимизация кормовых рационов молоди осетра при использовании спороносодержащих пробиотиков / Н. А. Юрина, Е. А. Максим, Н. Л. Мачнева // Аграрная Россия. – 2017. – № 3. – С. 30–33.

7. Innovative technologies in the production of curd / Y. A. Alekseeva, D. Ts. Garmaev, T. A. Khoroshailo, I. V. Serdyuchenko // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : III International Scientific Conference. – Vol. Volume 1155. – Krasnoyarsk : IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12084.

УДК619:616.12-007.61]:636.8

ГИПЕРТРОФИЧЕСКАЯ КАРДИОМИОПАТИЯ У КОШЕК

Попик Екатерина Евгеньевна, соискатель кафедры
терапии и фармакологии;

Лысенко Александр Анатольевич, д-р ветер. наук,
профессор

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Рассмотрены вопросы этиологии кардиомиопатии кошек, а также способы диагностики и лечения данного заболевания. Доказывается сложность лечения и необходимость длительного периода реабилитации

Ключевые слова: кардиомиопатия кошек, ГКМП, лечение, профилактика, реабилитация.

HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY IN CATS

Popik Ekaterina Evgenievna, PhD candidate in the
Department of Therapy and Pharmacology;
Lysenko Alexander Anatolyevich, Doctor of Veterinary
Sciences, Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article discusses the etiology of feline cardiomyopathy, as well as ways to diagnose and treat this disease. The complexity of treatment and the need for a long period of rehabilitation are proved.*

Keywords: *feline cardiomyopathy, HCM, treatment, prevention, rehabilitation.*

В последнее десятилетие гуманная медицина шагнула далеко вперед в диагностике и изучении сердечных патологий, что позволило и ветеринарным специалистам перенять профессиональный и инструментальный опыт в постановке кардиологических патологий мелких домашних животных.

Гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП) – самое распространенное заболевание у кошек. Предрасположены многие породы: Мейн Куны, Регдоллы, Сфинксы, Британская короткошерстная, но данный недуг может поражать и беспородных животных [1].

Этот недуг может долгое время оставаться незамеченным, а затем проявиться внезапно и трагически. Понимание природы этой болезни, первых,стораживающих признаков проявления – ключ к ранней диагностике и продлению жизни четвероногих компаньонов.

Материалы и методы исследования:

На базе ветеринарной клиники «ВикВет» мы регулярно выявляем рутинными методами исследования, а именно Предоперационный скрининг сердца, исследования

при диспансеризации – большое количество кошек, которые имеют изменения в сердечной мышце - фенотип ГКМП.

Что такое ГКМП – это заболевание сердца, при котором мышца левого желудочка патологически утолщается, что приводит к фатальным последствиям:

- уменьшение объема левого желудочка (соответственно снижается ударный объем крови);

- нарушение растяжимости левых отделов сердца из-за массивного миокарда;

- нарушение работы митрального клапана (деформация митрального клапана из-за объемного миокарда и, как следствие, появление митральной регургитации);

- повышение давления в левых отделах сердечной мышцы, а значит, появляется возможность к развитию стойких процессов по малому кругу кровообращения, вследствие чего может возникнуть отек легких [2].

Причины возникновения ГКМП: точная причина первичной ГКМП до конца не изучена, но доказана генетическая природа заболевания. Относительно недавно были выделены мутации в генах, ответственные за производство белков в сердечной мышце. Применительно к некоторым породам были разработаны ДНК-тесты для выявления данной мутации (Мейн куны и Регдоллы).

Также, гипертрофическая кардиомиопатия может развиваться как сопутствующее заболевание на фоне гипертиреоза, хронической почечной недостаточности, системной гипертензии. На приеме ветеринарные специалисты, как правило, пренебрегают самым простым инструментальным методом исследования – аускультацией. Хотя, при аускультации можно уловить систолический шум на митральном клапане, «влажное» дыхание, что может навести на мысль о наличии кардиомиопатии. Частое, непродуктивное дыхание с преобладанием брюшного типа дыхания.

Внезапный паралич задних конечностей происходит из-за тромбоза на уровне трифуркации аорты. Проявляется мучительной болью, отсутствием пульса на бедренной артерии, синюшностью заплюсневого мякиша, значимое снижение капиллярной глюкозы в сравнении с передними и задними лапами.

Современная диагностика кардиомиопатий «золотой стандарт»:

- эхокардиография позволяет визуализировать и точно произвести замеры стенок сердца, оценить функцию предсердия и дифференцировать кардиогенный отек легких (КОЛ) от некардиогенного отека;

- рентгенография грудной клетки (для оценки размеров тени сердечной мышцы, тяжести отека легких и диагностики гидроторакса);

- ЭКГ для выявления опасных аритмий и нарушений проводимости;

- тонометрия (для исключения системной гипертензии);

- специфические анализы крови, такие как Тропонин – маркер острого повреждения клеток кардиомиоцитов.

Актуальные подходы к лечению и прогнозированию кардиомиопатий:

ГКМП - неизлечимое заболевание сердца. Цель терапии в улучшении качества жизни пациента, предотвращении отека легких и тромбоэмболии.

Основные мероприятия и терапия при ГКМП:

- оксигенотерапия (при тяжелых клинических проявлениях кардиогенного отека легких;

- бета-блокаторы позволяют добиться легкой брадикардии, что уменьшает потребность сердца в кислороде;

- антиагреганты –это препараты, снижающие риск развития тромбов, а, следовательно, рисков манифестации

ТЭБа. Мочегонные препараты критически важны для коррекции избыточной жидкости в организме.

Прогнозы крайне вариабельны. Бессимптомные кошки могут годами жить нормальной жизнью без развития клинических признаков. При развитии клинических признаков прогноз осторожный, но многие кошки, при подборе адекватной терапии, могут уйти в ремиссию на несколько лет. Самый наихудший прогноз при развитии тромбоэмболии (ТЭБа).

Профилактика и рекомендации:

- регулярная диспансеризация (ежегодно для молодых животных и каждые 6 мес. – для животных старше 7–8 лет);
- скрининг сердца для пород группы риска;
- генетическое тестирование для пород группы риска;
- внимание к проявлению, симптоматики: повышение частоты дыхательных движений в глубоком сне выше 30, повышенная утомляемость, синюшность слизистых, брюшной тип дыхания.

Гипертрофическая кардиомиопатия – серьезный диагноз, но не приговор. Современная ветеринария предлагает методы, позволяющие эффективно контролировать данную патологию.

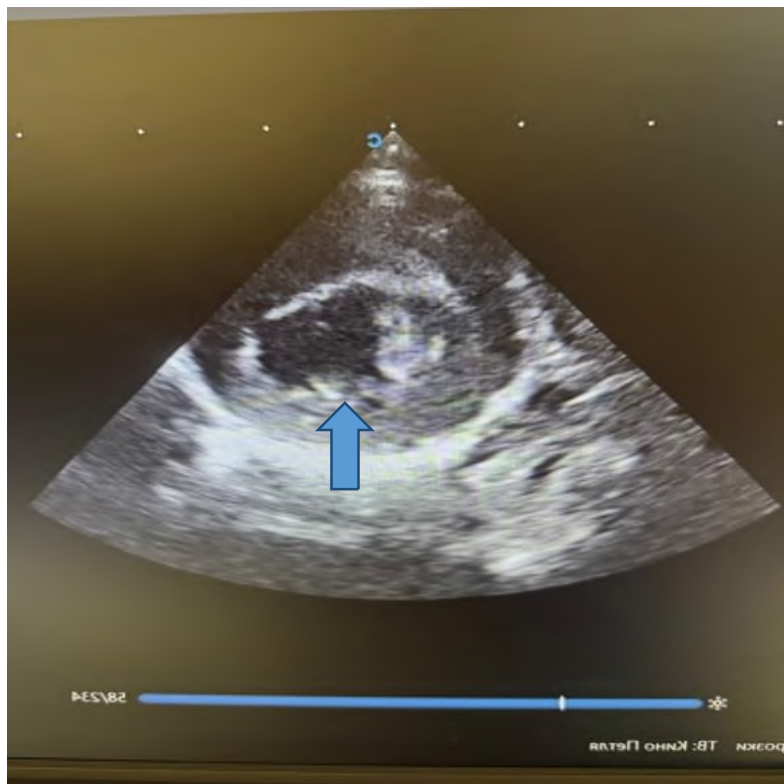


Рисунок 1 – Вид патологического утолщения

На рисунке представлена правая парастернальная короткая проекция сердца. На данном фрагменте выведен левый желудочек, видны границы задней стенки левого желудочка. Как можно наблюдать, стенка значительно утолщена. Использован УЗИ-скриншот из личного архива Попик Е. Е. (рисунок 2).

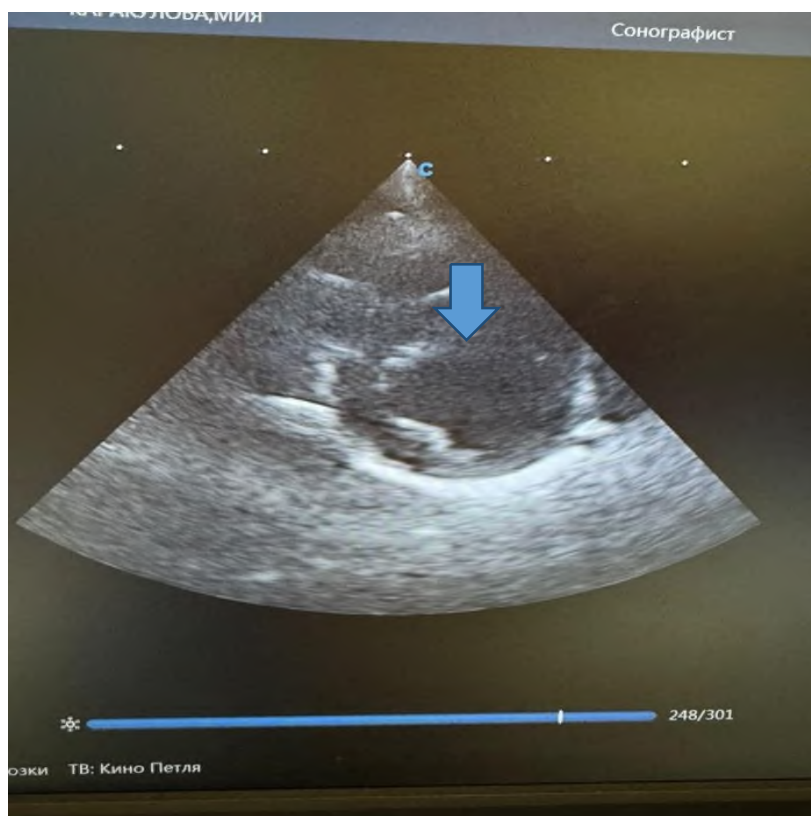


Рисунок 2 – Вид здорового сердца

На рисунке представлена правая парастеральная короткая проекция сердца. На данном фрагменте выведен левый желудочек. Стрелки отмечают границы задней стенки левого желудочка. Как можно видеть на рисунке 2, стенка, по сравнению с предыдущим фрагментом, имеет правильный «гладкий» вид и визуально не утолщена. Использован УЗИ-скриншот из личного архива Попик Е. Е.

Список литературы

1. Кузнецов П. А., Каменева А. В. Кардиология кошек / П. А. Кузнецов, А. В. Каменева. – М. : Издательский дом «Научная библиотека», 2018. – 578 с.
2. Олейников Д. А. Кардиологический синопсис для ветеринарного врача / Д. А. Олейников. – Том 1. – М. : Издательский дом «Научная библиотека», 2023. – 244 с.

УДК 619

ДИАГНОСТИКА ВТОРИЧНОГО АЛИМЕНТАРНОГО ГИПЕРПАРАТИРЕОЗА У КОТЯТ

Раднаева Гэрэлма Солбоновна, ассистент;
Деркун Евгения Александровна, обучающаяся
*Бурятская государственная сельскохозяйственная
академия, г. Улан-Удэ, Россия*

***Аннотация.** В результате проведенных исследований в клинике «Ай-Болит» г. Улан-Удэ было установлено, что у котят в возрасте от 1 до 4 мес наблюдаются клинические признаки. Наиболее выраженными симптомами являются деформации костей, умеренно выражены болевой синдром, судороги и переломы. Рентгенологическое исследование подтвердило диагноз, выявив снижение плотности костной ткани у всех обследованных котят. На рентгеновских снимках визуализировались искривления позвоночника, патологические переломы и заломы хвоста.*

***Ключевые слова:** алиментарный гиперпаратиреоз, котята, диагностика, рентген.*

DIAGNOSIS OF SECONDARY ALIMENTARY HYPERPARATHYROIDISM IN KITTENS

Radnaeva Gerelma Solbonovna, assistant;
Derkun Evgeniya Alexandrovna, student
Buryat State Agricultural Academy, Ulan-Ude, Russia

Abstract. *As a result of the research conducted at the Ai-Bolit clinic in Ulan-Ude, it was found that kittens aged 1 to 4 months have clinical signs. The most pronounced symptoms are bone deformities, moderate pain, seizures, and fractures. X-ray examination confirmed the diagnosis, revealing a decrease in bone density in all examined kittens. Spinal curvature, pathological fractures, and tail creases were visualized on X-rays.*

Key words: *alimentary hyperparathyroidism, kittens, diagnosis, reagent.*

Гиперпаратиреоз – эндокринное заболевание, при котором околощитовидные железы вырабатывают слишком много паратиреоидного гормона (паратгормона). Это нарушает баланс кальция и фосфора в организме. Гиперпаратиреоз бывает первичный и вторичный. Первичный гиперпаратиреоз вызван неправильной работой паращитовидной железы. Вторичный гиперпаратиреоз развивается при избыточном выделении паратгормона в ответ на дефицит кальция или переизбыток фосфора. Выделяют две формы вторичного гиперпаратиреоза. Алиментарный (связанный с питанием). Причина заболевания – нарушение баланса кальция и фосфора в питании. Алиментарный гиперпаратиреоз характерен для котят первого года жизни. Вторичный гиперпаратиреоз, возникающее в ответ на длительные нарушения обмена кальция и фосфора в организме. В основе патологии лежит компенсаторное повышение секреции паратгормона паращитовидными железами, которое развивается как реакция на снижение уровня кальция в крови [1, 2, 3].

Цель – диагностика вторичного алиментарного гиперпаратиреоза котят в условиях клиники «Ай-болит»

г. Улан-Удэ. Объект исследования – котята в возрасте от 1 до 4 мес, n = 5.

Материал и методика исследования:

1. Клиническое исследование.
2. Рентгеновское исследование.

При клиническом исследовании отмечается специфические признаки (таблица 1).

Таблица 1 – Степень проявления клинических признаков, n = 5

Клинический признак	Степень проявления
Хромота	+
Болевой синдром	++
Судороги	++
Деформации костей	+++
Спонтанные переломы	++
Запоры	+
Вздутие живота	+
Примечание: (+++) признак выражен отчетливо, (++) выражен умеренно, (+) выражен слабо, (–) признак не выражен	

Для диагностирования вторичного алиментарного гиперпаратиреоза помимо клинических признаков положено делать рентгеновский снимок, на котором у животного можно заметить снижение плотности костей, а также визуализировать искривление позвоночника, патологические переломы и даже заломы хвоста (рисунки 1–3).



Рисунок 1 – Вторичный алиментарный гиперпаратиреоз у котенка

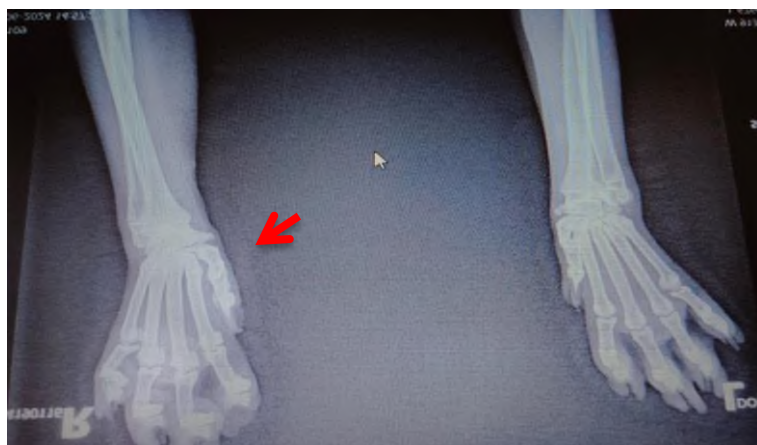


Рисунок 2 – Начальная деформация конечностей котенка



Рисунок 3 – Критическое состояние костей, позвоночного столба потеряли свою плотность

Таким образом, для своевременной диагностики вторичного алиментарного гиперпаратиреоза у котят необходимо проводить комплексное обследование, включающее клинический осмотр и рентгенологическое исследование. Ранняя диагностика позволит своевременно начать лечение и предотвратить необратимые изменения в костной системе животных.

Список литературы

1. Дегтерев Г. Д. Этиология вторичного алиментарного гиперпаратиреоза / Г. Д. Дегтерев, И. В. Лунегова // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : матер. Междунар. науч. конф. студентов, аспиранта и мол. уч. – СПб. : Санкт-Петербургская ГАВМ, 2017. – С. 64–65.

2. Клинический случай вторичного гиперпаратиреоза у котенка / Е. В. Колосов, К. М. Кежапкина, Э. Ж. Апияева, Е. С. Селезнева // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. мол. уч. – Пенза : Пензенский ГАУ, 2024. – С. 453–455.

3. Заривчацкий Михаил Федорович, Денисов Сергей Александрович, Блинов Семен Андреевич, Колеватов Аркадий Петрович, Теплых Надежда Сергеевна Диагностика и лечение первичного и вторичного гиперпаратиреоза // Вестн. хир. – 2013. – № 6. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-i-lechenie-pervichnogo-i-vtorichnogo-giperparatireoza>

УДК 636.2:619.62

АВТОМАТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ РИСКА СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА

Ростовцев Владимир Николаевич, д-р мед. наук,
научный сотрудник;

Лукиянов Константин Олегович, заместитель директора
*ООО «Спектрально-динамические системы»,
г. Москва, Россия;*

Левченко Сергей Сергеевич, ветеринарный врач;
Бершицкий Юрий Иосифович, д-р техн. наук,
заведующий кафедрой

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье обсуждаются методические и технологические аспекты состояния и развития диагностической базы и медикаментозного обеспечения профилактики мастита у коров.*

***Ключевые слова:** субклинический, мастит, риск, мониторинг.*

AUTOMATIC MONITORING OF THE RISK OF SUBCLINICAL MASTITIS

Rostovtsev Vladimir Nikolaevich, Doctor of Medical
research fellow;

Lukyanov Konstantin Olegovich, Deputy Director,
Spectral Dynamic Systems LLC, Moscow, Russia;

Levchenko Sergey Sergeevich, veterinarian;

Bershitsky Yuri Iosifovich, Doctor of Technical Sciences,
Head of Department,

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** The article discusses methodological and technological aspects of the state and development of the diagnostic base and drug provision for the prevention of mastitis in cows.*

***Keywords:** mastitis, subclinical, risk, monitoring.*

Одной из наиболее серьезных проблем в молочных стадах является ряд актуальных для крупного рогатого скота заболеваний, которыми страдают от 10 % до 70 % коров, ключевым из которых является мастит [1]. Это, в свою очередь, сказывается на здоровье самих животных, продолжительности и общем количестве циклов лактации, качестве и объеме продукции и, как следствие, на совокупности экономических показателей молочных предприятий [4, 6].

Профилактика заболеваемости маститом является одним из основных направлений повышения рентабельности

молочного производства. Необходимое условие для реализации своевременной профилактики мастита заключается в наличии возможности выявления риска клинической манифестации заболевания.

Клинической манифестации мастита предшествуют две фазы: риск субклинического мастита и непосредственно сам субклинический мастит (далее – СКМ).

Риски СКМ подлежат выявлению с помощью метода функциональной спектрально-динамической диагностики (далее – ФСД-диагностики) [2, 3, 5].

СКМ предшествует клинической манифестации мастита, соответствует уровню очень высокого риска клинической манифестации, выявляется некоторыми методами лабораторной диагностики и имеет ограниченный потенциал эффективности профилактики клинического мастита [7].

Сегодня диагностическую базу профилактики мастита у коров составляют методы лабораторной диагностики СКМ. Основным недостатком лабораторных методов, помимо трудоемкости, стоимости ежедневного контроля и выявления СКМ на более поздних стадиях, является невозможность автоматизации мониторинга риска СКМ.

Для решения данных проблем разработана система KOROVSKI. Новизна системы KOROVSKI заключается в использовании технологии ФСД-диагностики, которая предназначена для выявления рисков, латентных форм и ранних стадий заболеваний с целью проведения первичной профилактики и раннего лечения. Особенностью технологии ФСД-диагностики, является то, что ранние более активные процессы выявляются лучше, чем поздние и, соответственно, менее активные.

Система обеспечивает раннюю диагностику и мониторинг заболеваний (субклинического мастита) у коров с це-

лью снижения заболеваемости и обеспечения лучшей выживаемости, сокращение расходов, связанных с лечением коров и упущенной экономической выгодой хозяйств.

Ключевым элементом построения системы KOROVSKI является выявление, анализ и формирование базы эталонных маркеров, определение эффективности маркеров в составе группы путем оценок их информативности.

Для решения задачи формирования эталонных маркеров с лучшими показателями результативности и стабильности в составе группы маркеров заболевания была использована многоэтапная итерационная процедура оптимизации состава группы маркеров по показателям информативности.

Алгоритм работы системы KOROVSKI следующий:

- беспроводной автономный датчик KOROVSKI (далее – датчик) устанавливается на ошейник коровы и с помощью встроенного электрода производит запись волнового сигнала с поверхности ее тела по заранее установленному (запрограммированному) графику;

- далее датчик отправляет записанные пакеты данных через Wi-Fi на облачный сервер KOROVSKI для их расшифровки и автоматического определения статуса (постановки диагноза) с помощью программных алгоритмов сравнения образа с базой эталонов;

- после этого результаты мониторинга с привязкой к датчику и ID животного (номер ошейника) отображаются в программном интерфейсе пользователя в его личном кабинете на портале KOROVSKI. Система предусматривает 3 возможных состояния коровы: здорова / риск СКМ / наличие СКМ.

- далее ветеринарный врач самостоятельно принимает меры, направленные на профилактику и/или лечение коровы.

Опытную эксплуатацию системы KOROVSKI проводили на базе МТФ № 3 учебно-опытного хозяйства «Кубань» Кубанского ГАУ. Были сформированы две группы (опытная и контрольная) особей крупного рогатого скота численностью не менее чем 60 гол. каждая. Общая численность составила 123 особи крупного рогатого скота. В ходе работ осуществлялся ежедневный мониторинг в обеих группах животных. Действия, направленные на профилактику клинического мастита (далее – КМ), проводились на последнем этапе работ только в опытной группе. В контрольной группе осуществлялся ежедневный мониторинг в обычном режиме, а профилактические мероприятия не проводились. В дальнейшем осуществлялось сравнение полученных результатов по обеим группам.

Сравнительная оценка результатов ФСД-мониторинга с данными, полученными при проведении калифорнийского мастит-теста (СМТ) показала, что совпадение диагнозов составило 96,3 % ($n = 213$). Чувствительность системы ФСД-мониторинга KOROVSKI составила 79 %. Специфичность системы ФСД-мониторинга KOROVSKI составила 93 %.

Сравнительная оценка результатов ФСД-мониторинга с данными, полученными при проведении теста DeLaval, показала, что совпадение диагнозов составило 95,1 % ($n = 223$). Чувствительность системы ФСД-мониторинга KOROVSKI составила 73 %. Специфичность системы ФСД-мониторинга KOROVSKI составила 8 %.

В процессе ФСД-мониторинга было выявлено 37 случаев субклинического мастита, что составляет 16,6 % от всего объема исследований. В то же время с помощью анализатора соматических клеток (DCC) производства компании DeLaval, Швеция было выявлено 25 случаев субклинического мастита, что составляет 11,2 % от всего объема исследований. Это также показывает, что ФСД-мониторинг

выявляет риск мастита на более ранней стадии его развития по сравнению с анализатором соматических клеток (DCC) DeLaval.

Программа управления стадом AfiFarm выявила подозрение на клинический мастит в 2-х случаях из 359 за весь период наблюдения. Сравнительная оценка результатов ФСД-мониторинга с данными программы управления стадом AfiFarm показала, что совпадение диагнозов составило 0,5 % ($n = 359$).

За период наблюдения продолжительностью 85 дн на основании данных системы KOROVSKI из опытной группы было направлено на профилактику 46 из 62 животных, что составило 74 % от всего поголовья крупного рогатого скота в опытной группе. Из них 16 особей были здоровы и не требовали профилактики, что составило 26 % от всего поголовья в опытной группе. При этом одновременно проводились лабораторные исследования с помощью калифорнийского мастит-теста СМТ и счетчика количества соматических клеток DeLaval, а также фиксация данных из программы управления стадом AfiFarm.

За весь период наблюдения у 8 животных развился КМ, и они были переведены на лечение в маститную группу, из них: 3 особи КРС в процессе первой профилактики, 2 коровы во время повторной профилактики, 1 гол. во время третьей профилактики и 2 гол. без проведения профилактики по причине травмы соска вымени в процессе их обычного содержания и эксплуатации на МТФ № 3 учебно-опытного хозяйства «Кубань» Кубанского ГАУ.

После проведения первой профилактики выздоровели и далее оставались здоровыми в течение всего периода наблюдения 25 гол., что составило 40,8 % от всего поголовья в опытной группе.

После первой профилактики у части коров наблюдался рецидив высокого риска и по этой причине из 42 коров 17 были направлены на повторную профилактику, что составило 40,5 %. Направление более 1/3 животных на повторную профилактику свидетельствует о недостаточной эффективности используемой профилактической тактики.

Из 17 животных, прошедших повторную профилактику, выздоровели и далее оставались здоровыми на весь оставшийся период наблюдения 8 коров, а 5-ти животным потребовался третий курс профилактики.

В результате профилактических мероприятий на основе данных системы KOROVSKI за весь период наблюдений было пресечено развитие рисков СКМ и предотвращено развитие КМ у 33 животных, что составило 53,2 % от всего исследуемого поголовья крупного рогатого скота в опытной группе. Тем самым был обеспечен своевременный возврат этих животных в здоровое стадо без потери ресурса здоровья и их продуктивности.

В итоге с помощью системы KOROVSKI и, благодаря профилактическим мероприятиям, на ее основе удалось избежать потери ресурса 53,2 % от исследуемого поголовья в опытной группе и обеспечить в ней общее количество здоровых коров в количестве 49 гол., что составляет 79 %.

Всего было 63 случая направления на первую и повторную профилактику. Для 63 случаев направления на профилактику средняя оценка риска СКМ составила 65,4 %, что соответствует наличию СКМ, то есть очень высокого риска манифестации КМ.

Обращает на себя внимание факт более высоких долей подтверждения СКМ с помощью лабораторных методов диагностики после направления на повторную профилактику на основании данных системы KOROVSKI. По калифорнийскому мастит-тесту СМТ 75 % и 88 % и по счетчику количества соматических клеток DeLaval 54 % и 65 %.

Это означает, во-первых, что группа повторной профилактики имела значительно более высокие риски СКМ и, соответственно, была гораздо ближе к манифестации КМ. Во-вторых, это указывает на сближение результатов системы KOROVSKI и лабораторных методов диагностики СКМ по мере возрастания риска манифестации КМ. В-третьих, это отражает факт эффективности применения системы KOROVSKI для выявления ранних стадий развития СКМ.

Основным результатом данного этапа исследования следует считать результат сравнения числа случаев КМ в опытной и контрольной группах.

В опытной группе за период наблюдения было 8 случаев КМ, а в контрольной группе 17, то есть на 112 % больше по сравнению с опытной группой. Снижение числа случаев КМ в опытной группе в 2,1 раза по сравнению с контрольной группой показывает, что благодаря системе KOROVSKI и ее возможностям выявления рисков СКМ достигается убедительный положительный результат.

Решение задачи повышения продуктивности дойного стада включает несколько основных аспектов, включая укрепление технологической дисциплины содержания поголовья крупного рогатого скота, повышение качества кормов и оздоровление животных.

Первым и ключевым подходом к оздоровлению стада является развитие системы профилактики КМ. Всякая система профилактики КМ на молочно-товарном комплексе включает в себя 2 главных компоненты, а именно: диагностическую базу выявления рисков СКМ и методическую базу проведения профилактики КМ.

В свою очередь методическая база профилактики КМ зависит от наличия или отсутствия диагностических инструментов индивидуализации подбора лекарственных средств и кормовых добавок. Включение в систему

KOROVSKI функции диагностики комплементарности (индивидуальной эффективности) лекарственных препаратов и кормовых добавок, и соответствующая индивидуализация профилактической тактики в итоге позволят снизить число случаев КМ в 3–4 раза.

Список литературы

1. Интеллектуальная технология функциональной спектрально-динамической диагностики в молочном скотоводстве / В. Н. Ростовцев, К. О. Лукьянов, Т. А. Хорошайло, С. С. Левченко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. – № 3(82). – С. 59–63.

2. Комплекс медицинский спектрально-динамический / Режим доступа : <http://www.kmsd.su>

3. Нецадим И. П. Молочная продуктивность голштинских коров в зависимости от их линейной принадлежности / И. П. Нецадим, Т. А. Подойницына // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2016 г. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 172–174.

4. Хорошайло Т. Информационные технологии в зоотехнии / Т. Хорошайло, Ю. А. Алексеева. – СПб. : Лань, 2022. – 124 с.

5. Хорошайло Т. А. Повышение продуктивности коров с использованием программы управления / Т. А. Хорошайло, А. А. Гетман, Ю. А. Алексеева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(71). – С. 207–212.

6. Шаев Р. К. Лечебная эффективность биогенных стимуляторов «ЭПЛ» и «ПДЭ» при некоторых формах мастита у лактирующих коров / Р. К. Шаев, М. А. Багманов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2(26). – С. 35–37.

7. Innovative technologies in the production of curd / Y. A. Alekseeva, D. Ts. Garmaev, T. A. Khoroshailo, I. V. Serdyuchenko // IOP Conference Series : materials Science and Engineering : III International Scientific Conference, Krasnoyarsk, 29–30 апреля 2021 г. – Vol. Volume 1155. – Krasnoyarsk : IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12084.

УДК 636.619: 579.62

ОТБОР ПРОБИОТИЧЕСКИХ ШТАММОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РОДОПОЛОВЫХ ПУТЕЙ КОРОВ

Седашев Артем Петрович, лаборант;
Новикова Елена Николаевна, д-р ветер. наук, профессор;
Марченко Владислав Андреевич, обучающийся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Проведены исследования нормофлоры гинекологического тракта коров, отобраны и изучены штаммы микроорганизмов, обладающие наиболее высоким пробиотическим потенциалом. Данные изоляты могут быть использованы в дальнейшем в качестве профилактического и терапевтического препарата в послеродовом периоде.*

***Ключевые слова:** штаммы, пробиотики, гинекологический тракт, эндометрит, микрофлора.*

SELECTION OF PROBIOTIC STRAINS ISOLATED FROM THE GENITAL TRACT OF COWS

Sedashев Artem Petrovich, laboratory;

Novikova Elena Nikolaevna, Doctor of Veterinary Sciences,
Associate Professor;

Marchenko Vladislav Andreevich, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Studies of the normal flora of the gynecological tract of cows were conducted, and strains of microorganisms with the highest probiotic potential were selected and studied. These isolates can be used in the future as a preventive and therapeutic agent in the postpartum period.*

Keywords: *strains, probiotics, gynecological tract, endometritis, microflora.*

Интенсивное развитие уровня производства в сельском хозяйстве, в частности в молочном животноводстве, требует усиление воспроизводства стада, что в свою очередь приводит к увеличению процента гинекологических патологий в структуре заболеваемости стад животных. Распространенным заболеванием в послеродовой период есть и остается эндометрит. Эта тенденция выдвигает перед ветеринарными специалистами задачи профилактики, ранней диагностики и разработки лечебных протоколов [4].

Частой причиной послеродовых эндометритов является угнетение полезной микрофлоры гинекологического тракта на фоне угнетения иммунитета и метаболических нарушений, что приводит к увеличению условно- и патогенной микрофлоры.

Основным методом лечения является применение химиотерапевтических средств, обладающих бактерицидным и бактериостатическим действием. Однако данные группы препаратов является небезопасными в экологическом плане, а также с экономической точки зрения, так как приводят к ухудшению получаемой от животных продукции. Главным недостатком является понижение эффективности

препаратов, в результате растущей антибиотикорезистентности [2].

У практикующих ветеринарных специалистов все более возрастает интерес к применению пробиотических композиций для профилактики и лечения гинекологических патологий, в частности послеродовых эндометритов [3].

Данные препараты должны обладать рядом важных свойств, в частности безвредностью, безопасностью, а также обладать высоким уровнем антагонизма к условно-патогенным и патогенным микроорганизмам [1].

Целью данной работы являлось изыскание штаммов симбионтной микрофлоры, имеющих пробиотический потенциал.

Исследуемый материал отбирался от животных, не имеющих патологических процессов гинекологического характера, в послеродовой период. Было исследовано 35 смывов, отобранных из цервикального отдела полового тракта.

Выделение микроорганизмов осуществляли классическими бактериологическими методами. В качестве питательных сред были использованы среды Блаурокка, MRS, Бликфельда в различных модификациях. Культивирование осуществляли в микроаэрофильных условиях, как с предварительным накоплением микроорганизмов, так и без. Определение видовой принадлежности чистых культур микроорганизмов проводили методом масс-спектрометрии (MALDI-TOF MS).

В ходе работы из полового тракта коров было выделено 12 штаммов *Lactiplantibacillus plantarum* и 4 штамма *Lactobacillus fermentum*.

Проведена оценка чувствительности к антимикробным препаратам диско-диффузным методом к 30 антибактериальным препаратам. Для оценки резистентности был использован индекс множественной антибиотикорезистентности (MAR).

Из 12 штаммов *L. plantarum*: 6 штаммов имели индекс MAR 0,16-0,18 (50 %); 3 штамма – 0,2 (25 %); 1 штамм – 0,3 (8,4 %); 2 штамма – 0,5 (16,6 %).

Из 4 штаммов *L. fermentum*: индекс MAR 0,16 был выявлен у 1 штамма (25 %); 2 штамма – 0,18 (50 %); 1 штамм – 0,4 (25 %).

Изоляты, имеющие индекс множественной антибиотикорезистентности более 0,25 были отобраны для дальнейшего изучения пробиотических свойств.

Для оценки антагонистической активности к условно-патогенной микрофлоры исследуемые культуры микроорганизмов были нанесены на плотную агаризированную питательную Бифидум-среду, сплошным посевом в виде штриха, культивировались при температуре 36 ± 1 °C, содержание углекислоты в атмосфере 5 %, 24 ч.

Затем таким же способом к колониям микроорганизмов были нанесены суточные штаммы условно-патогенных микроорганизмов, оптической плотностью бактериальной суспензии денсимоетрически соответствующей 0,5 по МакФаранду, с последующей инкубацией при температуре 36 ± 1 °C в аэробных условиях. В качестве тест-культур выступали штаммы *Serratia marcessens*, *Staphylococcus aureus*, *Brucella antropii*, *Salmonella spp*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*.

Учет ингибирующей активности осуществляли через 24 ч по наличию зоны задержки роста по отношению к исследуемым микроорганизмам.

Был проведен селективный отбор штаммов, проявляющих антагонистические свойства, ко всем представителям условно-патогенной микрофлоры. В результате было отобрано по одному штамму лактобацилл из разных семейств: *Lactiplantibacillus plantarum* и *Lactobacillus fermentum*.

Для оценки пробиотического потенциала были проведены тесты на степень адгезивности к эритроцитам крупного рогатого скота и осмолотерантности к поваренной соли.

Оба штамма проявляли ростовые свойства при концентрации хлорида натрия от 0 до 5 %.

Учет реакции адгезивности проводили по среднему показателю адгезии (СПА). При СПА от 0 до 1,0 микроорганизм считали неадгезивным, от 1,01 до 2,00 – низкоадгезивным, от 2,01 до 4,00 – среднеадгезивным и от 4,01 и в более – высокоадгезивным.

Штаммы *L. plantarum* и *L. fermentum*, участвующие в исследовании являлись неадгезивными.

Данные микроорганизмы проявляют хорошие пробиотические свойства и могут быть использованы в дальнейшем в составе пробиотических препаратов для коррекции дисбиотических нарушений в гинекологическом тракте у коров.

«Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-26-00149, <https://rscf.ru/project/24-26-00149/>».

Список литературы

1. Боровкова Е. А. Изучение биологических свойств и пробиотического потенциала кишечных лактобацилл / Е. А. Боровкова, Е. В. Алиева, Т. В. Фролова // Acta biomedica scientifica. – 2019. – № 1. – С. 124–132.

2. Китаевская С. В. Современные тенденции отбора и идентификации пробиотических штаммов молочнокислых бактерий / С. В. Китаевская // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15, № 17. – С. 184–188.

3. Седашев А. П. Пробиотические свойства штаммов *Enterococcus faecium*, выделенных из родополовых путей коров / А. П. Седашев, Е. Н. Новикова, О. А. Гасюк // Global

issues conference 2025 : veterinary medicine, biology, biotechnology, zootechnology, pedagogical and philological sciences : матер. III Междунар. науч.-практ. конф. – 2025. – С. 904–907.

4. Явников Н. В. Отбор штаммов молочнокислых бактерий для создания пробиотической кормовой добавки / Н. В. Явников // Ветеринария и кормление. – 2020. – № 5. – С. 55–57.

УДК 579.62:599.745

КИШЕЧНЫЙ МИКРОБИОЦЕНОЗ У АДАПТИРОВАННЫХ К НЕВОЛЕ ЛАСТОНОГИХ МОРСКИХ ЖИВОТНЫХ

Семёнов Владимир Александрович, д-р ветер. наук

Геленджикский Дельфинарий, Россия;

Авдеев Владимир Семенович, д-р ветер. наук,
профессор

*Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины, Россия;*

Казанджи Юлия Александровна, обучающаяся

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Микрофлора дистального отдела кишечника у исследуемых ластоногих морских млекопитающих представлена преимущественно негемолитической кишечной палочкой, бифидобактериями, клостридиями, энтерококками и лактобактериями, количество которых варьировало от $3,7 \pm 0,26$ до $7,5 \pm 0,43 \lg \text{ КОЕ/г}$ у морских котиков, от $4,0 \pm 0,28$ до $6,4 \pm 0,45 \lg \text{ КОЕ/г}$ у морских львов и от $2,3 \pm 0,29$ до $8,0 \pm 0,22 \lg \text{ КОЕ/г}$ у моржа.

Ключевые слова: морской лев, морской котик, морж, микробиоценоз.

INTESTINAL MICROBIOCECENOSIS IN MARINE PINNIPEDS ADAPTED TO CAPTIVE RESIDENCE

Semenov Vladimir Aleksandrovich, Doctor of Veterinary Sciences

Gelendzhik Dolphinarium, Russia

Avdeenko Vladimir Semenovich, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor

Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Kazandzhi Yulia Aleksandrovna, student
Kuban State Agrarian University, Russia

Abstract. *The microflora of the distal intestine in the studied pinniped marine mammals is represented mainly by non-hemolytic E. coli, bifidobacteria, clostridia, enterococci and lactobacilli, the number of which varied from 3.7 ± 0.26 to 7.5 ± 0.43 lg CFU/g in fur seals, from 4.0 ± 0.28 to 6.4 ± 0.45 lg CFU/g in sea lions and from 2.3 ± 0.29 to 8.0 ± 0.22 lg CFU/g in walruses.*

Keywords: *sea lion, fur seal, walrus, microbiocenosis.*

Научные исследования выполнялись на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» и АО «Геленджикский Дельфинарий», в период с июля 2024 г. по май 2025 г. Под наблюдением находились следующие ластоногие морские млекопитающие животные: южноамериканский морской лев (*Otaria byronia*, *Otaria flavescens*) в возрасте от 7 до 29 лет в количестве 6 гол. южноафриканский морской котик

(*Arctocephalus pusillus*) в возрасте от 5 мес до 8 лет в количестве 4 гол., тихоокеанский морж (*Odobenus rosmarus*) в возрасте 10 лет – 1 гол.

В отобранных 43 образцах фекалий животных исследовали количественный видовой состав микроорганизмов на базе клинико-диагностической лаборатории ОАО Санаторий «Красная Талка» (353465, Краснодарский край, г. Геленджик). Для этого был использован культуральный метод исследования и метод времяпролетной масс-спектрометрии [4]. Количество микроорганизмов (lg КОЕ/г) рассчитывали по И. П. Ашмарину и А. А. Воробьеву [1].

У всех исследованных ластоногих морских животных в дистальном отделе кишечника были обнаружены микроорганизмы, подобные для других млекопитающих [2, 3].

Таблица 1 – Количественный состав микроорганизмов дистального отдела кишечника у ластоногих морских млекопитающих, ($M \pm m$, lg КОЕ/г)

Микроорганизмы	Морской котик (N = 4, n = 13)	Морской лев (N = 6, n = 23)	Морж (N = 1, n = 7)
Gen. <i>Lacto bacillus</i>	$4,2 \pm 0,54$ ^{2)**}	$4,6 \pm 0,49$ ^{3)**}	$2,3 \pm 0,29$ ^{2)**} , ^{3)**}
Gen. <i>Bifidobacterium</i>	$7,2 \pm 0,44$	$6,4 \pm 0,45$	$7,1 \pm 0,67$
Gen. <i>Clostridium</i>	$3,7 \pm 0,26$ ^{1)*} , ^{2)*}	$4,0 \pm 0,28$ ^{1)*}	$4,9 \pm 0,34$ ^{2)*}
Gen. <i>Streptococcus</i>	0	$0,2 \pm 0,17$	0
Gen. <i>Enterococcus</i>	$5,4 \pm 0,38$ ^{2)*}	$4,8 \pm 0,38$	$4,3 \pm 0,29$ ^{2)*}
Gen. <i>Staphylococcus aureus</i>	$0,3 \pm 0,31$ 0	$0,4 \pm 0,22$ $0,3 \pm 0,21$	0 0
Gen. <i>Escherichia coli (lac+)</i>	$7,5 \pm 0,43$ ^{3)**}	$6,4 \pm 0,40$	$8,0 \pm 0,22$ ^{3)**}

Микроорганизмы	Морской котик (N = 4, n = 13)	Морской лев (N = 6, n = 23)	Морж (N = 1, n = 7)
<i>E. coli</i> (lac-)	0	0,6 ± 0,42	0
<i>E. coli</i> (hly+)	0,5 ± 0,54 1)***	3,3 ± 0,76 1)***	4,4 ± 1,57
Gen. <i>Enterobacter</i> <i>E. cloacae</i>	0	0,3 ± 0,35	0
Gen. <i>Proteus</i> <i>P. mirabilis</i>	0	0,3 ± 0,35	0
Gen. <i>Pseudomonas</i>	0,5 ± 0,46	0	0
Gen. <i>Candida</i>	0,4 ± 0,38	0	0

Условные обозначения: N – количество исследуемых животных, n – количество исследований, ¹⁾ – сравнение между морским котиком и морским львом, ²⁾ – сравнение между морским котиком и моржом, ³⁾ – сравнение между морским львом и моржом. Достоверность различий между количеством микроорганизмов: * - $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Согласно данным таблицы 1, наибольшая численность бактерий у них была представлена негемолитической лактозопозитивной кишечной палочкой (*E. coli*). Наибольшее ее количество наблюдалось у моржа ($8,0 \pm 0,22$ lg КОЕ/г), достоверно ($P < 0,01$) меньше у морских львов ($6,4 \pm 0,40$ lg КОЕ/г), а у морских котиков – в среднем $7,5 \pm 0,43$ lg КОЕ/г.

В то же время, у всех видов животных в разной степени отмечалось присутствие гемолитической *E. coli*: $4,4 \pm 1,57$ lg КОЕ/г у моржа, $3,3 \pm 0,76$ lg КОЕ/г у морских львов и достоверно ($P < 0,001$) меньше – у морских котиков $0,5 \pm 0,54$ lg КОЕ/г. У исследуемых животных в фекалиях также в большом количестве выявлялись бифидобактерии (Gen. *Bifidobacterium*). Разница их количественного содержания у морских котиков ($7,2 \pm 0,44$ lg КОЕ/г), морских львов ($6,4 \pm 0,45$ lg КОЕ/г) и моржа ($7,1 \pm 0,67$ lg КОЕ/г)

оказалась недостоверной. В фекалиях всех особей также идентифицировались энтерококки (*Gen. Enterococcus*), количество которых у морских львов оказалось равным $4,8 \pm 0,38 \lg \text{ КОЕ/г}$, у моржа – $4,3 \pm 0,29 \lg \text{ КОЕ/г}$, и достоверно ($P < 0,05$) большим у морских котиков – $5,4 \pm 0,38 \lg \text{ КОЕ/г}$.

В то же время, у морских котиков отмечалась достоверная ($P < 0,05$) разница количественного присутствия клостридий (*Gen. Clostridium*) ($3,7 \pm 0,26 \lg \text{ КОЕ/г}$) по сравнению с морскими львами ($4,0 \pm 0,28 \lg \text{ КОЕ/г}$) и моржом ($4,9 \pm 0,34 \lg \text{ КОЕ/г}$). В кале всех исследуемых животных идентифицировались также лактобактерии (*Gen. Lactobacillus*), причем их количество в фекалиях моржа ($2,3 \pm 0,29 \lg \text{ КОЕ/г}$) оказалось достоверно ($P < 0,01$) ниже, чем у морских котиков ($4,2 \pm 0,54 \lg \text{ КОЕ/г}$) и морских львов ($4,6 \pm 0,49 \lg \text{ КОЕ/г}$). Надо отметить, что только у морских львов были обнаружены стрептококки (*Gen. Streptococcus*) ($0,2 \pm 0,17 \lg \text{ КОЕ/г}$), лактозонегативная кишечная палочка (*E. coli (lac-)*) ($0,6 \pm 0,42 \lg \text{ КОЕ/г}$), а также в равном количестве бактерии *Enterobacter cloacae* и *Proteus mirabilis* ($0,3 \pm 0,35 \lg \text{ КОЕ/г}$). В то же время, стафилококки (*Gen. Staphylococcus*) были выявлены в кале лишь у морских котиков ($0,3 \pm 0,31 \lg \text{ КОЕ/г}$) и морских львов ($0,4 \pm 0,22 \lg \text{ КОЕ/г}$), при этом у последних был идентифицирован *S. aureus* ($0,3 \pm 0,21 \lg \text{ КОЕ/г}$). Такие же микроорганизмы, как бактерии рода *Pseudomonas* ($0,5 \pm 0,46 \lg \text{ КОЕ/г}$) и дрожжеподобные грибы рода *Candida* ($0,4 \pm 0,38 \lg \text{ КОЕ/г}$), были обнаружены исключительно у морских котиков.

Приведенные выше результаты получены при исследовании сравнительно небольшого числа особей, тем не менее, они могут быть использованы в качестве ориентиров

при диагностировании дисбиозов у ластоногих млекопитающих.

Список литературы

1. Ашмарин И. П. Статистические методы в микробиологических исследованиях / И. П. Ашмарин, А. А. Воробьев. – Л., 1962. – 261 с.
2. Ефимова Л. В. Эффективные микроорганизмы в кормлении крупного рогатого скота и свиней / Л. В. Ефимова, Т. А. Удалова; Красноярский НИИЖ Россельхозакадемии. – Красноярск, 2011. – 100 с.
3. Семенов В. А. Характеристика кишечной микрофлоры афалин / В. А. Семенов, В. И. Терехов // Ветеринария. – 2004. – № 8. – С. 28–30.
4. Чеботарь И. В. Использование времяпролетной масс-спектрометрии с матрично-активированной лазерной десорбцией/ионизацией (MALDI-TOF MS) для идентификации бактериальных и грибковых возбудителей III–IV групп патогенности / И. В. Чеботарь, С. В. Поликарпова, Ю. А. Бочарова, Н. А. Маянский / Лабораторная служба. – 2018. – № 7(2). – С. 78–86.

ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА НЕКРОБАКТЕРИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Стариченко Анна Владимировна, ст. преподаватель;
Инюкина Татьяна Андреевна, д-р биол. наук,
профессор;
Гугушвили Нино Нодариевна, д-р биол. наук,
профессор;
Зеркалева Дарья Дмитриевна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Данная статья посвящена обзору и анализу современных методов лабораторной диагностики некробактериоза крупного рогатого скота (КРС). В ней рассматриваются ключевые подходы к идентификации основного этиологического агента – *Fusobacterium necrophorum*, а также других патогенов, способствующих развитию заболевания.*

***Ключевые слова:** некробактериоз, лабораторная диагностика, бактерии, исследование, мазок.*

LABORATORY DIAGNOSTICS OF NECROBACTERIOSIS CATTLE

Starichenko Anna Vladimirovna, Senior Lecturer;
Inyukina Tatyana Andreevna, Dr. Biol. sciences, professor;
Gugushvili Nino Nodarietvna, Dr. Biol. sciences, professor;
Zerkaleva Daria Dmitrievna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article provides an overview and analysis of modern methods for the laboratory diagnosis of necrobacteriosis in cattle (CRS). It discusses key approaches to identifying the main etiological agent, *Fusobacterium necrophorum*, as well as other pathogens that contribute to the development of the disease.*

Keywords: *necrobacteriosis, laboratory diagnostics, bacteria, examination, swab.*

Некробактериоз (Necrobacillosis) – это инфекционное заболевание, этиологическим агентом которого является преимущественно бактерия *Fusobacterium necrophorum*.

Патология характеризуется развитием некротических поражений в различных тканях и органах, включая кожу, слизистые оболочки ротовой полости и половых органов, а также паренхиматозные органы (печень, легкие) и мышечную ткань [4]. Заболевание регистрируется у крупного рогатого скота, овец, свиней и лошадей, и является зооантропонозом. Молодняк демонстрирует повышенную восприимчивость к инфекции и более высокую частоту заболеваемости по сравнению со взрослыми животными.

Основным предрасполагающим фактором к развитию некробактериоза является снижение иммунобиологической резистентности животных, связанное с нарушениями обмена веществ. Возникающие гнойно-некротические поражения часто обусловлены ассоциированным действием нескольких видов микроорганизмов.

Некробактериоз – широко распространенное инфекционное заболевание крупного рогатого скота. Вызываемая бактериями, инфекция приводит к падению надоев и замедлению роста животных, а также может быть причиной ги-

бели молодняка. Быстрому распространению этой контагиозной болезни особенно подвержены стада, содержащиеся в антисанитарных условиях.

Чаще всего заболевание диагностируется у коров и быков, находящихся в условиях высокой плотности поголовья, что делает данное заболевание особенно актуальным для современных фермерских хозяйств. Заболеваемость среди первотелок может достигать 80 %, в то время как у коров этот показатель составляет около 45 %, а у бычков на откорме – до 30 %

Целью исследования являлось повышение эффективности лабораторной диагностики некробактериоза крупного рогатого скота путем анализа и сопоставления существующих методов идентификации возбудителя и оценки их практической применимости.

Некробактериоз следует рассматривать не только как локализованное заболевание, затрагивающее ткани в дистальных отделах конечностей, но и как системное расстройство, которое может быть связано с рядом других патологий. Условия кормления и содержания животных играют ключевую роль в выраженности этого заболевания [1].

Поэтому крайне важно осуществлять комплексные диагностические, лечебные и профилактические мероприятия, направленные на борьбу с некробактериозом. Это включает в себя регулярный мониторинг состояния животных, оптимизацию рациона питания, улучшение условий содержания, а также своевременное выявление и лечение сопутствующих заболеваний. Такой подход позволит снизить риск возникновения некробактериоза и улучшить общее здоровье животных

Критически важным условием для точной диагностики некробактериоза и выделения чистой культуры *F. necrophorum* является создание и поддержание строго анаэробной среды на всех этапах, начиная с момента забора

материала и заканчивая культивированием на питательных средах [2]. Признанным эталонным методом диагностики остается бактериологическое исследование, верификация диагноза осуществляется посредством биопробы на лабораторных животных. Альтернативные диагностические подходы, в частности ПЦР-анализ, на данном этапе имеют вспомогательное значение. Это обусловлено широким распространением *F. necrophorum* и других видов рода в составе нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта как животных, так и человека, при этом лишь ограниченное число штаммов проявляет патогенные свойства.

Для корректного установления диагноза требуется одновременное выполнение следующих критериев: Успешная изоляция и идентификация из патологического материала культуры, обладающей полным спектром характерных признаков возбудителя некробактериоза. Экспериментальное подтверждение ее инфекционного потенциала: инокуляция данной культуры (или суспензии первичного материала) лабораторным животным должна приводить к формированию некротического очага, из которого впоследствии будут выделены идентичные микроорганизмы [5].

Этиология полифакторной патологии пальцев и копытцев включает в себя значительное разнообразие штаммов *F. necrophorum* и других оппортунистических микроорганизмов, вклад которых в патогенез до сих пор не установлен в полной мере [3]. В свете этого, корректная организация процедуры забора, транспортировки образцов биоматериала и проведения лабораторных исследований при заболеваниях пальцев и копытцев является чрезвычайно важной.

Были получены два типа биологических образцов от животного. Посмертно были отобраны дистальные сегменты конечности, расположенные ниже путового сустава, а также висцеральные органы (сердце, печень, легкие, почки), наряду с фрагментами желудочно-кишечного

тракта, демонстрирующими некротические изменения. Прижизненные образцы были получены до начала терапевтического вмешательства. Процедура включала аналгезию и иммобилизацию животного, резекцию некротизированных тканей и забор материала на границе между интактными и пораженными (некротизированными) областями конечности.

Для консервации и транспортировки образцы помещали в пробирки, содержащие транспортную среду, питательный бульон или физиологический раствор. Для предотвращения дегидратации и контаминации сверху наносили слой вазелинового масла. Пробирки герметично укупоривали резиновыми пробками и доставляли в лабораторию в охлажденном состоянии в течение 24 ч. В качестве альтернативных консервантов применялись 30%-ный раствор глицерина или стерильное вазелиновое масло.

Первичные посевы биологического материала начинались в специально оборудованной зоне вскрытия, на отдельном столе, чтобы исключить внешнее загрязнение и предотвратить рассеивание микроорганизмов. Образцы тканей и органов массой 3–4 г были помещены в стерильную ступку. Там их смешали с равным объемом физиологического раствора и измельчили пестиком с добавлением песка до получения суспензии кашицеобразной консистенции. Эта суспензия затем была введена лабораторным животным – белым мышам и кроликам. Вскрытие животных проводилось при наличии выраженного гнойно-некротического процесса. Посевы в среду Китта-Тароцци осуществлялись в асептических условиях, способствующих селективному росту *F. necrophorum*.

Диагностический процесс включал проведение реакции агглютинации, для которой использовались образцы сыворотки крови от животных, проявляющих явные при-

знаки болезни или находящихся под подозрением. Эксперимент проводился в специальных пробирках Флоринского, следуя разработанной инструкции. В качестве эталонных образцов (референсных) применялись сыворотки крови кролика, одна из которых была гипериммунной (полученной после иммунизации), а другая – отрицательной (не содержащей специфических антител).

Анализ результатов реакции иммунофлюоресценции заключался в определении интенсивности и формы зеленого свечения, которое появлялось вокруг микробных клеток. Это наблюдение осуществлялось с помощью люминесцентного микроскопа модели МЛ-3У4,2.

Послеубойный материал, включающий копытца, препуциальный мешок, слизистые оболочки ротовой полости и половых органов, подвергался предварительной очистке от экзогенных загрязнений и эндогенной слизи. Производилось удаление гнойных экссудатов и некротизированных тканей. Далее, поверхность патологических очагов подвергалась кратковременному термическому воздействию (легкому обжиганию). Затем с использованием стерильных инструментов осуществлялся забор послойных биопсийных образцов, расположенных на границе здоровой и пораженной ткани. Полученные образцы помещались в чашку Петри, разделенную на пронумерованные секторы для дальнейшей обработки и анализа.

Внедрение современных лабораторных методов и строгое следование диагностическим протоколам позволяют существенно снизить экономические потери, связанные со вспышкой некробактериоза КРС в хозяйствах, улучшить благополучие животных и обеспечить безопасность продукции животноводства.

Список литературы

1. Елисеев А. Н. Болезни конечностей у коров в условиях молочных комплексов, профилактика, лечение / А. Н. Елисеев, С. М. Коломийцев, А. И. Бледнов, В. А. Толкачев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 9. – С. 98–103.
2. Джупина С. И. Особенности профилактики некробактериоза крупного рогатого скота / С. И. Джупина // Ветеринария сегодня. – 2015. – № 2 (13). – С. 21–27.
3. Галимзянов И. Г. Лечение гнойно-некротических язв в области пальцев у крупного рогатого скота / И. Г. Галимзянов, Ф. А. Медетханов, М. Р. Галимзянов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2021. – Т. 247. – № 3. – С. 141–145.
4. Джумамуратов А. Б. Лечение некробактериоза у молочных коров, импортированных из зарубежных стран / А. Б. Джумамуратов, Б. У. Кутбаев, Н. П. Даулетбаев // 2021. – № 3–1 (81). – С. 5–8.
5. Михеева Е. А. Иммуноморфогенез при висцеральной форме некробактериоза крупного рогатого скота / Е. А. Михеева, Е. В. Максимова, А. Н. Чернов // Морфологические ведомости. – 2010. – № 4. – С. 94–96.

УДК 619:616.12-007.2

ПОРОКИ РАЗВИТИЯ СЕРДЦА У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Степанова Елизавета Викторовна, обучающаяся;
Скребнев Сергей Александрович, канд. ветер. наук,
заведующий кафедрой

Орловский государственный аграрный университет, Россия

Аннотация. Пороки развития сердца – это структурные аномалии сердца или крупных сосудов, либо приобретенные во времени, либо возникающие в период эмбрионального развития. Они являются одной из наиболее распространенных причин сердечных заболеваний у молодых мелких домашних животных, таких как собаки и кошки. Понимание причин, распространенности, диагностики и лечения ВПС имеет решающее значение для ветеринарных врачей.

Ключевые слова: пороки сердца, мелкие домашние животные, Тетрада Фалло, Боталлов проток, стеноз клапана легочной артерии, лечение.

HEART DEFECTS IN SMALL DOMESTIC ANIMALS

Stepanova Elizaveta Viktorovna, student;
Skrebnev Sergey Aleksandrovich, Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Department
Oryol State Agrarian University, Russia

Abstract. Heart defects are structural abnormalities of the heart or large vessels, either acquired over time or occurring during embryonic development. They are one of the most common causes of heart disease in young small pets such as dogs and cats. Understanding the causes, prevalence, diagnosis, and treatment of heart defects is crucial for veterinarians.

Keywords: Heart defects, small pets, Tetralogy of Fallot, Botalli's duct, pulmonary valve stenosis, treatment.

Пороки развития сердца возникают в период эмбрионального развития сердца, который у собак и кошек приходится на первые несколько недель беременности. ВПС – важная причина сердечных заболеваний у молодых живот-

ных, часто требующая специализированного подхода к диагностике и лечению. Понимание их причин возникновения и протекание имеет решающее значение для ветеринарных врачей, поскольку ранняя диагностика и своевременное вмешательство могут существенно улучшить качество жизни и продолжительность жизни пораженных животных.

В современном ветеринарном мире изучение и всестороннее понимание пороков сердца у мелких домашних животных приобретает беспрецедентное значение. Повышение доступности передовых диагностических инструментов, таких как эхокардиографы, в ветеринарных клиниках открывает новые возможности для своевременного и точного выявления заболеваний. ВПС негативно влияют на качество жизни питомцев, поэтому ранняя диагностика, эффективное лечение и контроль над наследственностью этих заболеваний являются моральным долгом каждого ветеринарного врача. В связи с этим, непрерывное повышение квалификации ветеринарных специалистов, информирование владельцев о ВПС и проведение дальнейших исследований в этой области остаются критически важными задачами для обеспечения здоровья и благополучия животных.

Пороки или же заболевания сердца – одна из наиболее распространенных патологий домашних питомцев, общей чертой которых является дефект в какой-либо структуре сердца или его сосудов [3]. Их можно подразделить на две основные группы: врожденные и приобретенные. Врожденные аномалии формируются в период внутриутробного развития в результате нарушения эмбрионального морфогенеза и могут быть обусловлено как наследственными, так и средовыми, влияющими на зародыш факторами [2].

Проявляются чаще всего у молодых животных до года (одышка, посинение языка, обмороки) и критичность клинической картины зависит от тяжести патологий: от незначи-

тельных, практически не уловимых, признаков до летального исхода. Приобретенные кардиопатологии у мелких домашних животных начинают возникать в молодом возрасте под действием эндо- и экзогенных патологических факторов (биологические, химические, механические), а проявляться в более зрелом – после 7–8 лет [5].

К ним относятся кардиомиопатии – первичные медленно прогрессирующие поражения миокарда, которые сопровождаются нарушением его структуры, функций и не являются следствием других заболеваний. В основном проявляются у животных в виде утолщения мышц левого желудочка. Плотные стенки занимают большее пространство, из-за чего полость сужается, увеличивается давление, идет развитие сердечной недостаточности. Болезнь чревата появлением застойных явлений в легких. В сосудах постепенно скапливается кровь. Сердечные клапаны не успевают ее прокачивать, что может привести к кардиогенному отеку.

Наиболее часто – около 75 % всех патологий – сердечные пороки возникают в клапанах сердца. Возрастные изменения приводят к сердечной недостаточности, так как впоследствии клапаны утолщаются и деформируются. Распространенность разных пороков среди популяций животных не однородна [6]. Какая-либо аномалия может часто встречаться внутри породы в пределах одной страны и не регистрироваться вовсе у представителей той же породы в другом регионе, и ее симптомы будут зависеть от локализации дефекта в сердце и его размера. К общим и наиболее часто встречающимся признакам заболевания можно отнести: отставание в росте; непереносимость физических нагрузок; учащенное дыхание и одышка при нагрузках, реже в покое; выраженное посинение слизистых оболочек или же цианоз; обмороки; увеличение объема живота и скопление жидкости в брюшной полости.

Открытый артериальный проток или же Боталлов проток (сосуд между аортой и легочной артерией) – один из самых распространенных врожденных пороков сердца, который в норме функционирует только на стадии развития плода [1]. Позволяет крови идти в обход сжатых легких. После рождения животного при отсутствии патологии сосуд закрывается и в результате кровь проходит напрямую через легкие, насыщая их кислородом. В некоторых случаях проток остается открытым и кровь, обогащенная кислородом, сбрасывается в малый круг кровообращения, что в дальнейшем приводит к нарушениям гемодинамики сердца. Эта патология сопровождается возникновением застойных явлений в легких и растяжением левых отделов сердца. При отсутствии должного лечения вероятность летального исхода в первый год жизни животного наиболее высокая [4].

При прогрессировании аномалии Боталлова протока развивается застойная сердечная недостаточность, проявляется кашель, одышка, апатия, снижение аппетита и, вследствие этого, снижение веса, отставание в развитии. При легочной гипертензии, которая возможна как тяжелое последствие патологии, появляется цианоз слизистых, обморочные приступы, летаргия и асцит. Врач в первую очередь, для выявления заболевания, проводит анамнез и физикальное обследование пациента. При рентгенографии грудной клетки можно заметить увеличение в размере левых отделов, растяжение сосудов [7].

Ритм сердца при патологии нарушается, что можно заметить на электрокардиографии. Пациентам с открытым артериальным протоком показана хирургическая операция. Лигирование сосуда проводится либо на открытой грудной клетке, либо с помощью специального катетера, который вводится в магистральные сосуды и позволяет установить внутри артериального протока специальный окклюдер

Койла. Чем раньше лигируется аномальный сосуд – тем лучше прогноз.

Стеноз клапана легочной артерии – патологическое состояние выводного тракта правого желудочка сердца, которое характеризуется препятствием на пути вывода крови на уровне клапана легочной артерии (его створки вследствие возникновения аномалии плохо развиты, сращены друг с другом и часто являются мембраной с отверстием, находящимся в центре) [4]. Давление в правом желудочке при заболевании повышается, и из-за того, что мышце требуется большие усилия для продвижения крови в легочную артерию, происходит гипертрофия стенки с изменением гемодинамики.

На легкой стадии стеноз может протекать бессимптомно. К признакам тяжелой степени сердечной недостаточности относятся: одышка, быстрая утомляемость животного, синюшность слизистых оболочек и увеличение размеров печени. При аускультации в проекции клапана легочной артерии может прослушиваться характерный грубый систолический шум (чем легче степень заболевания, тем шум мягче) [5].

А при рентгенологии размеры тени сердца изменяются по тому же принципу, что и проявление систолического шума – чем тяжелее степень аномалии, тем увеличение более расширено, а легочный рисунок менее различим. Из-за затрудненного оттока правый желудочек работает с постоянной перегрузкой, что довольно быстро приводит к увеличению размеров его полости, утолщению его стенки и нарушению гемодинамики. При резком увеличении требуется хирургическое вмешательство – в основном эндоваскулярные методы (баллонная вальвулопластика) дилатации клапана легочной артерии [7].

Тетрада Фалло – редкий и сложный врожденный порок, состоящий из стеноза легочной артерии, дефекта межжелудочковой перегородки, гипертрофии правого желудочка и пережатия аорты [6]. Проявления варьируются от тяжести заболевания и степени шунтирования справа налево. Наиболее часто впоследствии переходит в цианоз и полицитемию. Тетрада Фалло возникает в результате сочетания четырех компонентов: стеноз легкого, большой дефект межжелудочковой перегородки, гипертрофия правого желудочка и правостороннее расположение или же перекрытие аорты. Смещение верхней части межжелудочковой перегородки в сторону черепа приводит к стенозу устья легочной артерии, перегрузке аорты и дефекту межжелудочковой перегородки. Стеноз устья легочной артерии может быть клапанным, инфундибулярным или комбинированным.

Последствия Тетрада Фалло зависят от степени тяжести заболевания и размера дефекта межжелудочковой перегородки. Направление и величина шунта через дефект межжелудочковой перегородки во многом зависят от относительного сопротивления кровотоку между легочным и системным кровообращением [1]. К тому, что может случиться вследствие, относятся: снижение легочного кровотока, что приводит к усталости и одышке и генерализованный цианоз, которые вызваны смешиванием езоксигенированной крови из правого желудочка с оксигенированной кровью из левого желудочка. Типичные особенности тетралогии Фалло включают в себя задержку роста, непереносимость физических нагрузок, цианоз, коллапс и судороги. В области легочного клапана может ощущаться прекордиальный трепет, и в большинстве случаев присутствует шум легочного стеноза. Интенсивность шума снижается при наличии выраженной полицитемии, а у некоторых больных животных шум в сердце отсутствует [3].

На электрокардиограмме обычно наблюдается увеличение правого желудочка. Рентгенография показывает то же самое и, дополнительно, уменьшение размеров легочных сосудов. Варианты лечения тетралогии Фалло включают хирургическое и медикаментозное лечение [7]. В некоторых случаях может потребоваться корректирующая или паллиативная операция, хотя в большинстве случаев проводится медикаментозное лечение для минимизации шунтирования и степени полицитемии. Эти процедуры увеличивают приток крови к легким, чтобы уменьшить признаки легочной гипоперфузии и системной гипоксии.

Пороки развития сердца (ПРС) представляют собой значимую проблему в ветеринарной кардиологии мелких домашних животных. Современные методы лечения аномалий, включающие медикаментозную терапию, интервенционные кардиологические процедуры и хирургическое вмешательство, позволяют значительно улучшить качество жизни и продлить ее продолжительность у многих пациентов.

Список литературы

1. Амиров Д. Р. Инструментальные методы диагностики болезней сердца животных / А. Р. Шагеева, Д. Р. Амиров, Б. Ф. Тамимдаров – Казань : КГАВМ, 2022. – 154 с.
2. Байматов В. Н. Практикум по патологической физиологии / В. Н. Байматов. – СПб., 2022. – 352 с.
3. Башкатов Н. А. Клиническая диагностика в ветеринарии / Н. А. Башкатов. – Персиановский : Донской ГАУ, 2020. – 161 с.
4. Герунова Л. К. Физиология сердечно-сосудистой системы и лекарственная регуляция ее функций у животных / Л. К. Герунова, В. И. Максимов. – СПб. : 2022. – 160 с.

5. Данилевская Н. В. Справочник ветеринарного терапевта / Г. Г. Щербаков, Н. В. Данилевская, С. В. Старченков. – СПб., 2022. – 656 с.

6. Круглова Ю. С. Клиническая биохимия при патологиях сердечно-сосудистой системы у животных / Ю. С. Круглова, Л. А. Гнездилова, Ж. Ю. Мурадян. – Москва : МГАВМиБ, 2024. – 92 с.

7. Никулин И. А. Рентгенография в ветеринарной диагностике / И. А. Никулин, Ю. А. Шумилин. – Воронеж : ВГАУ, 2018. – 196 с.

УДК 636.09:616.5-002

ДЕРМАТИТ МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Степанова Елизавета Викторовна, обучающаяся;

Скребнева Клавдия Сергеевна, ассистент

*Орловский государственный аграрный университет,
Россия*

***Аннотация.** Дерматит – это распространенное заболевание кожи у мелких домашних животных, характеризующееся воспалением, зудом и различными кожными проявлениями. Данная работа рассматривает основные причины, клинические признаки, диагностику и лечение различных типов дерматитов. В работе анализируются аллергические дерматиты, паразитарные дерматиты, грибковые и бактериальные инфекции кожи, а также дерматиты, связанные с нарушением гормонального фона и аутоиммунными заболеваниями.*

***Ключевые слова:** дерматит, мелкие домашние животные, профилактика, воспаление, лечение.*

DERMATITIS IN SMALL PETS

Stepanova Elizaveta Viktorovna, student;
Skrebneva Klavdiya Sergeevna, Assistant
Orel State Agrarian University, Russia

Abstract. *Dermatitis is a common skin disease in small pets, characterized by inflammation, itching, and various skin manifestations. This article discusses the main causes, clinical signs, diagnosis, and treatment of various types of dermatitis. It analyzes allergic dermatitis, parasitic dermatitis, fungal and bacterial skin infections, as well as dermatitis associated with hormonal disorders and autoimmune diseases.*

Keywords: *dermatitis, small pets, prevention, inflammation, treatment.*

Кожные заболевания воспалительного характера существенно снижают качество жизни домашних животных, что проявляется выраженным зудом, постоянным дискомфортом и возникновением вторичных повреждений кожи. Широкий спектр потенциальных причин развития дерматитов – включая аллергические реакции (атопия, пищевая непереносимость, гиперчувствительность к укусам блох), паразитарные инвазии, бактериальные и грибковые поражения, эндокринные расстройства и аутоиммунные патологии – создает существенные сложности в диагностике [4].

Именно комплексный диагностический подход, основанный на детальном сборе анамнеза, тщательном клиническом обследовании и использовании современных лабораторных методов, становится определяющим фактором для достижения устойчивой ремиссии и эффективного контроля заболевания. Ошибочная диагностика и несоответ-

ствующая терапия не только способствуют хронизации воспалительного процесса, но и приводят к развитию осложнений и прогрессирующему ухудшению здоровья животного.

Заболевания кожи мелких домашних животных имеют широкую распространенность в ветеринарии, значительно влияя на качество жизни питомцев. Сложность диагностики, вызванная многообразием причин и схожестью симптомов различных типов дерматитов, требует глубоких знаний и опыта от ветеринарных врачей, а также применения современных диагностических методов. Растущая осведомленность владельцев о здоровье своих питомцев, экономические аспекты лечения и возможность зооантропозных инфекций также подчеркивают необходимость постоянного изучения и совершенствования методов диагностики и лечения дерматитов у мелких домашних животных.

Дерматит – незаразный воспалительный процесс кожи, возникающий как реакция на прямое воздействие внешних физических или химических раздражителей [3]. Клиническая картина заболевания, независимо от его этиологии, характеризуется типичными проявлениями: гиперемией, отеком, полиморфной сыпью, экскориациями, образованием волдырей, а также локальной гипертермией. Наблюдаются нарушения трофики кожи, проявляющиеся либо патологической сухостью, либо избыточной влажностью пораженных участков [2].

Значимым патогенетическим фактором развития кожных поражений является микробная колонизация. При отсутствии адекватной терапии процесс может трансформироваться в гноеродную форму. Медикаментозный дерматит проявляется локальной гиперемией, отеком с последующей алопецией, а в отдельных случаях – образованием трещин и изъязвлений. При хронизации воспалительного процесса отмечается лихенификация, склерозирование или шелушение кожных покровов

При оптимальных условиях кожа в организме животного выполняет защитную или же барьерную функцию и покрыта малассезиями и бактериями, которые входят в составляющие кожи. В норме они присутствуют в небольших количествах [4]. При нарушении целостности кожного покрова или изменении его микроклимата происходит интенсивная пролиферация микроорганизмов, что приводит к развитию воспалительной реакции. По особенностям клинического проявления воспалительный процесс классифицируется на острый, подострый и хронический.

Дерматиты можно подразделить на две группы: простые (артифициальные) и аллергические [2]. Простые дерматиты возникают в результате прямого воздействия внешних раздражителей. К ним относятся термические факторы (воздействие высоких или низких температур), травматические повреждения (царапины, ушибы), сопровождающиеся болезненностью, отеком и серозным выпотом, проявляющимся влажностью шерстного покрова. Также в эту группу входят химические поражения (при контакте с кислотами, щелочами), инфекционные агенты и паразитарные инвазии. Последние связаны с жизнедеятельностью эктопаразитов, таких как клещи и насекомые, среди которых наиболее распространенным паразитом является блоха, обитающая во внешней среде (подстилки, ковры, щели в полах) [4].

В основе патогенеза аллергического дерматита лежит гипериммунный ответ на вещества, распознаваемые организмом как чужеродные агенты. Ключевым клиническим признаком, манифестирующим заболевание, является интенсивный зуд, приводящий к расчесам и раздражению кожи. Основными этиологическими триггерами выступают: сенсibilизация к слюне блох, компоненты корма и ингаляционные аллергены окружающей среды (атопия). Слюна

блех, являясь сильным аллергеном, провоцирует формирование папулезной сыпи на коже туловища и эрозий в ротовой полости [5].

Постоянное самотравмирование кожи животными приводит к эксфолиациям, вторичному инфицированию и обширной алопеции. Атопический дерматит развивается вследствие генетически обусловленного дефекта эпидермального барьера, что облегчает пенетрацию аллергенов и развитие воспаления; патологический процесс может сопровождаться респираторными симптомами, такими как ринит, кашель, затрудненное дыхание и одышку [3]. Наименее распространенной формой среди аллергодерматозов является пищевой дерматит. Ввиду сходства его клинической картины с проявлениями пищевой непереносимости и атопии, верификация диагноза требует проведения специализированных диагностических процедур. Патологическую реакцию вызывает не корм в целом, а отдельные его компоненты, среди которых наиболее частыми аллергенами служат белки животного происхождения (говядина, молочные продукты, рыба).

По характеру симптомов дерматит так же подразделяется на: поверхностный, при котором встречается легкий зуд и покраснения; гнойный (с присутствием язвочек, расчесов и едва заметных воспалений) и влажный, кожа при котором будто содрана, сочится сукровицей или гноем, шерсть вокруг ранки выпадает [2].

Атопический дерматит представляет собой иммуноопосредованную реакцию на проникновение в организм чужеродных белковых антигенов [3]. Доминирующим клиническим признаком является интенсивный зуд, существенно снижающий качество жизни животного. В практике верификация истинного атопического дерматита затруднена в связи со значительным сходством его симптоматики с более

распространенными патологиями — паразитарными инвазиями и пищевой гиперчувствительностью. Заболевание носит хронический характер и не подлежит полной эрадикации; терапевтические мероприятия направлены на купирование острых состояний и достижение устойчивой ремиссии [1].

Наиболее часто патология манифестирует у молодых особей (1–3 г.). К основным этиологическим факторам относятся генетическая предрасположенность, гормональные нарушения (могут наблюдаться и у возрастных животных), пубертатный период, воздействие аэроаллергенов (микроскопические клещи, пыльца, эпидермальные аллергены) и снижение иммунологической реактивности.

Основным клиническим признаком атопического дерматита является интенсивный зуд, носящий постоянный характер [4]. Это состояние провоцирует животное к постоянному расчесыванию, что приводит к образованию эскориаций и повышает риск вторичной бактериальной инфекции. Для постановки окончательного диагноза ветеринарному специалисту требуется проведение дифференциальной диагностики, исключающей заболевания со сходной симптоматикой. С этой целью применяется комплекс исследований: микроскопия кожных соскобов, внутрикожные аллергологические пробы, а также общеклинический и биохимический анализы крови.

Терапия атопического дерматита направлена на достижение устойчивой ремиссии, а не на полное излечение. Для купирования симптомов и облегчения состояния животного применяются кортикостероиды, системные антибиотики при наличии инфекции, регулярные антипаразитарные обработки и местные противовоспалительные средства [5]. Значительную роль в контроле заболевания играет диетотерапия: использование гипоаллергенных рационов

позволяет существенно снизить выраженность воспалительных проявлений.

Дерматиты являются одной из наиболее распространенных и значимых проблем в ветеринарии мелких домашних животных. Успешная диагностика и лечение дерматитов требуют комплексного подхода, включающего тщательный сбор анамнеза, клинический осмотр, применение современных диагностических методов и выбор наиболее подходящей терапевтической стратегии, учитывающей индивидуальные особенности каждого пациента.

Неправильно установленный диагноз и неадекватное лечение могут привести к хронизации процесса, развитию осложнений и значительному ухудшению качества жизни животного. Современные достижения в области ветеринарной дерматологии, такие как разработка новых диагностических тестов и лекарственных препаратов, открывают новые возможности для эффективного лечения и контроля дерматитов. Дальнейшее изучение этиологии, патогенеза и разработка новых методов диагностики и лечения дерматитов будут способствовать улучшению здоровья и благополучия наших питомцев.

Список литературы

1. Бельтюков Е. К. Пищевая аллергия и атопический дерматит. Диагностика, профилактика и лечение / Е. К. Бельтюков, Т. С. Лепешкова, В. В. Наумова. – Екатеринбург : Уральский ГМУ, 2024. – 108 с.
2. Бокарев А. В. Ветеринарная дерматология. Кожа как морфологический субстрат хирургической патологии / А. В. Бокарев, А. А. Стекольников, А. О. Минина. – СПб., 2025. – 120 с.

3. Горланов И. А. Атопический дерматит / И. А. Горланов, Л. М. Леина, И. Р. Милявская. – СПб. : СПбГПМУ, 2019. – 44 с.

4. Жуков А. П. Современные проблемы ветеринарной медицины и биологии / А. П. Жуков. – Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2021. – 151 с.

5. Убираев С. П. Обеспечение здоровья собак. Амбулаторная практика / С. П. Убираев, И. И. Калюжный. – СПб., 2023. – 336 с.

УДК 636.09:615.874

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОРМА И НУТРИЦЕВТИКИ В ТЕРАПИИ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖКТ

Степанова Елизавета Викторовна, обучающаяся;
Мошкина Светлана Владимировна, канд. биол. наук,
доцент
*Орловский государственный аграрный университет,
Россия*

***Аннотация.** Хронические заболевания ЖКТ у животных представляют серьезную проблему в ветеринарии, требующую комплексного подхода, где ключевую роль играет диетотерапия. Рассматриваются механизмы действия ключевых компонентов: пробиотиков и пребиотиков для восстановления микробиоты, бутирата для регенерации кишечного эпителия, ферментов и фитогенных добавок для улучшения пищеварения и снижения воспаления.*

***Ключевые слова:** функциональные корма, нутрицевтики, заболевания ЖКТ, пробиотики, пребиотики, диетотерапия.*

FUNCTIONAL FOODS AND NUTRITIVE SUPPLEMENTS IN THE THERAPY OF CHRONIC GASTROINTESTINAL DISEASES

Stepanova Elizaveta Viktorovna, student;
Moshkina Svetlana Vladimirovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Oryol State Agrarian University, Russia

Abstract. *Chronic gastrointestinal diseases in animals are a serious problem in veterinary medicine that requires a comprehensive approach, where diet therapy plays a key role. The article discusses the mechanisms of action of key components: probiotics and prebiotics for restoring the microbiota, butyrate for regenerating the intestinal epithelium, enzymes, and phyto-genic supplements for improving digestion and reducing inflammation.*

Keywords: *Functional feed, nutraceuticals, gastrointestinal diseases, probiotics, prebiotics, and diet therapy.*

Хронические энтеропатии, такие как воспалительное заболевание кишечника (ВЗК), остаются одной из наиболее сложных проблем в современной ветеринарной практике. Несмотря на доступность фармакотерапии, частое развитие рецидивов и побочных эффектов от длительного приема лекарств заставляет специалистов искать альтернативные и комплементарные подходы. В этом контексте стратегическое использование функциональных кормов и нутрицевтиков открывает новые возможности для патогенетического лечения и достижения стойкой ремиссии, позволяя воздействовать не на симптомы, а на основные механизмы развития патологии – дисбиоз, нарушение барьерной функции и хроническое воспаление.

Первичным звеном возникновения хронического заболевания выступает глубокое изменение структуры микробиоценоза – дисбиоз, характеризующийся не просто количественным снижением полезной симбионтной микрофлоры, но и качественным изменением ее метаболической активности. Это приводит к фундаментальному сдвигу в ферментативных процессах кишечника: снижается продукция короткоцепочечных жирных кислот, особенно бутирата, что вызывает энергетическое голодание колоноцитов и нарушение их пролиферации и дифференцировки. Одновременно усиливается активность протеолитических ферментов патогенных бактерий, в результате чего образуются токсические метаболиты – аммиак, фенолы, индолы, которые оказывают прямое цитопатическое действие на эпителий.

Параллельно наблюдается деградация муцинового матрикса, выполняющего протективную функцию для эпителиального пласта, что потенцирует адгезивную активность условно-патогенной микрофлоры по отношению к энтероцитам. Катастрофическим последствием данной динамики выступает компрометация целостности кишечного барьера, обусловленная протеолитической деструкцией ключевых конститутивных элементов плотных контактов – окклюдина, клаудиновых протеинов и ZO-белков. Возникающий параклеточный канал становится проводником для нерегулируемой транслокации бактериальных липополисахаридов (эндотоксинов), пептидогликанов и пищевых антигенных комплексов. Инфильтрация данных молекулярных структур, ассоциированных с патогенами (PAMPs), инициирует лиганд-рецепторное взаимодействие с Toll-подобными (TLR-4) и NOD-подобными рецепторными системами на мембранах резидентных иммунокомпетентных клеток, активируя каскад интрацеллюлярных сигнальных трансдукций. Данный молекулярный каскад детерминирует ядерную

транслокацию транскрипционного фактора NF-κB с последующей индукцией генов, кодирующих синтез провоспалительных цитокинов – фактора некроза опухоли-α и интерлейкинового суперсемейства.

Персистирующий иммуновоспалительный ответ характеризуется масштабной инфильтрацией слизистой оболочки активированными Т-лимфоцитами, плазмócитами и гранулоцитами. Постоянная секреция провоспалительных медиаторов вызывает гибель энтероцитов, подавляет регенерацию клеток крипт и активирует фиброзное ремоделирование тканей. Совокупность этих процессов приводит к архитектурной перестройке слизистой – укорочению ворсин, гиперплазии крипт и развитию фиброза. Данные гистоморфологические изменения составляют патоморфологическую основу хронических энтеропатий и напрямую коррелируют с тяжестью клинических проявлений.

Параллельно с иммунопатологическими нарушениями развиваются прогрессирующие функциональные расстройства пищеварительной системы. На апикальных мембранах энтероцитов снижается экспрессия дисахаридазных (лактаза, мальтаза) и пептидазных ферментных систем, что нарушает процессы мембранного гидролиза нутриентов. Одновременно дисрегуляция синтеза кишечинальных гормонов (мотилин, холецистокинин) провоцирует развитие дискинетических расстройств желудочно-кишечного тракта, проявляющихся альтерацией временных параметров пассажа химуса. Комплексное повреждение энтероцитов в сочетании с лимфоплазмóцитарной инфильтрацией инициирует мальабсорбционный синдром, характеризующийся нарушением ассимиляции нутриентов, жирорастворимых витаминных комплексов и эссенциальных микроэлементов. Невсосавшиеся пищевые компоненты, в особенности протеины и липиды, достигая дистальных кишечных отделов, становятся субстратом для активизации патогенной

микрофлоры, потенцируя процессы гнилостного брожения и усугубляя тем самым дисбиотические нарушения и эндотоксическую нагрузку [1–7].

Современный арсенал ветеринарной диетологии включает комплекс биологически активных компонентов и функциональных ингредиентов, обладающих целенаправленным воздействием на физиологические процессы. Значительную терапевтическую группу составляют корректоры микробного ценоза, включающие пробиотические культуры, пребиотические субстраты и их комбинированные формы – синбиотики. Пробиотические штаммы лактобацилл и бифидобактерий реализуют свои эффекты через множественные механизмы: конкурентное вытеснение патогенов посредством адгезии к интестинальному эпителию и конкуренции за нутритивные ресурсы; биосинтез бактериоцинов и метаболитов, создающих неблагоприятные условия для условно-патогенных микроорганизмов; иммуномодулирующее воздействие через индукцию секреторного иммуноглобулина А и нормализацию цитокинового баланса.

Пребиотические компоненты, включая фруктоолигосахариды, галактоолигосахариды и маннанолигосахариды, проявляют селективное действие – будучи резистентными к пищеварению углеводами, они служат ферментационным субстратом для аутохтонной микрофлоры, усиливая биосинтез короткоцепочечных жирных кислот. Эти микробные метаболиты не только обеспечивают подкисление кишечной среды, но и выполняют регуляторные функции: бутират выступает ключевым энергетическим источником для колоноцитов, стимулируя пролиферацию и клеточную дифференцировку, тем самым укрепляя барьерную функцию кишечника. Особый терапевтический интерес представляют постбиотики – метаболиты пробиотических культур, демонстрирующие выраженную противовоспалительную и

антимикробную активность независимо от присутствия жизнеспособных микроорганизмов.

К значимым нутрицевтикам для восстановления слизистой ЖКТ относится глутамин, который служит основным топливом для энтероцитов, предшественником антиоксиданта глутатиона и регулятором белков плотных контактов. Бутират в форме защищенных солей, помимо трофического действия, обладает эпигенетическим эффектом, ингибируя гистондеацетилазы и влияя на экспрессию генов пролиферации, апоптоза и воспаления. Для коррекции пищеварения применяют ферментные препараты: панкреатические энзимы при экзокринной недостаточности и фитазы, повышающие биодоступность минералов за счет расщепления фитиновой кислоты.

Специализированные нутрицевтики с иммуномодулирующими свойствами демонстрируют значительный потенциал в коррекции иммуновоспалительных процессов. Омега-3 ПНЖК (эйкозапентаеновая и докозагексаеновая кислоты), получаемые из рыбьего жира, интегрируются в клеточные мембраны, конкурируя с арахидоновой кислотой.

Среди фитогенных соединений куркумин подавляет активность провоспалительных генов через модуляцию NF-κB каскада, кверцетин стабилизирует тучные клетки и тормозит высвобождение гистамина, а босвеллиевые кислоты избирательно ингибируют синтез лейкотриенов, блокируя фермент 5-липоксигеназу.

Терапевтическая стратегия при воспалительных патологиях кишечника основана на комплексном подходе. Первоочередной мерой является назначение элиминационной диеты с гидролизованными или монопротеиновыми кормами для исключения контакта с пищевыми аллергенами.

Нутрицевтическая поддержка включает омега-3 ПНЖК для подавления синтеза медиаторов воспаления и

специализированные пробиотики с доказанной противовоспалительной активностью. При осложненных формах схему дополняют глутамином для репарации слизистой и кишечнорастворимым бутиратом, который служит энергетическим субстратом для колоноцитов и эпигенетически модулирует воспаление через ингибирование гистондеацетилаз.

Для коррекции синдрома избыточного бактериального роста применяется поэтапный подход. На первом этапе проводится селективная деконтаминация с использованием фитопрепаратов – таких как берберин, алкалоиды магонии или эфирные масла (тимол, карвакрол), – которые проявляют избирательную активность против грамотрицательной флоры.

Далее назначается пролонгированная пробиотическая терапия штаммами, которые вытесняют патогены за счет блокады рецепторов адгезии. Обязательно включение пребиотиков (фруктоолигосахариды, арабиногалактан) для стимуляции собственной микрофлоры, с осторожным титрованием доз во избежание бродильной диспепсии. Для нормализации моторики ЖКТ применяются фитокомплексы имбиря и артишока: содержащиеся в них гингеролы и цинарины действуют как агонисты мотилиновых рецепторов, обеспечивая прокинетический эффект.

Список литературы

1. Бузова Т. Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания / Т. Е. Бузова. – СПб., 2025. – 364 с.
2. Денисенко В. Н. Незаразные болезни пищеварительного аппарата крупного рогатого скота / В. Н. Денисенко, О. В. Громова, П. Н. Абрамов. – СПб., 2025. – 84 с.
3. Линич Е. П. Функциональное питание / Е. П. Линич, Э. Э. Сафонова. – СПб., 2023. – 180 с.
4. Лобанов В. Г. Биохимия питания / В. Г. Лобанов, Л. В. Капрельянц, В. В. Литвяк. – СПб., 2025. – 456 с.

5. Шарипова Д. Ю. Клиническая диагностика / Д. Ю. Шарипова, Х. Б. Баймишев. – Самара : СамГАУ, 2025. – 48 с.

6. Шарымова Н. М. Основы ветеринарии / Н. М. Шарымова. – Самара : СамГАУ, 2024. – 50 с.

7. Яшин А. В. Внутренние болезни животных / Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин, А. П. Курдеко. – СПб., 2025. – 716 с.

УДК 579.25: 619:616.98

ОЦЕНКА АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ИЗОЛЯТОВ *ESCHERICHIA COLI*, ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

Тищенко Александр Сергеевич, канд. ветер. наук,
доцент;

Седашев Артем Петрович, лаборант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия;*

Егорова Светлана Владимировна, ассистент
*Кубанский государственный медицинский университет
Минздрава России, г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Проведены исследования по мониторингу антибиотикочувствительности кишечных палочек, выделенных от разных видов животных. Установлена множественная лекарственная устойчивость к различным классам антибиотиков.

Ключевые слова: антибиотики, кишечная палочка, животные, антибиотикорезистентность, возбудители.

ASSESSMENT OF ANTIBIOTIC SENSITIVITY OF ESCHERICHIA COLI ISOLATES ISOLATED FROM DIFFERENT ANIMAL SPECIES

Tishchenko Alexander Sergeevich, candidate of Veterinary
Sciences, Associate Professor;

Sedashv Artem Petrovich, laboratory assistant
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia;

Egorova Svetlana Vladimirovna, assistant
*Kuban State Medical University of the Ministry of Health of
Russia, Krasnodar, Russia*

Abstract. *Studies have been conducted to monitor the antibiotic sensitivity of E. coli isolated from different animal species. Multiple drug resistance to various classes of antibiotics has been established.*

Keywords: *antibiotics, E. coli, animals, antibiotic resistance, pathogens.*

Кишечные палочки (*Escherichia coli*) являются широко распространенными представителями нормальной микрофлоры животных, но при этом способны выступать как индикаторы распространения антибиотикорезистентных бактерий [1, 3]. Это особенно важно в условиях интенсивного животноводства, птицеводства и рыбоводства, где широкое применение антибиотиков создает повышенное давление отбора, способствующее возникновению и распространению устойчивых штаммов [2, 4].

Изучение антибиотикочувствительности таких бактерий помогает своевременно выявлять изменения в паттернах резистентности, что критично для профилактики и контроля инфекционных заболеваний у животных [3, 5]. Это позволяет корректировать схемы лечения, избегать неэф-

фективного применения антибиотиков и снижать риск формирования мультирезистентных штаммов.

Цель работы – провести мониторинг антибиотикорезистентности *Escherichia coli*, выделенных от различных видов животных и сельскохозяйственной птицы.

Исследования проводили на базе лаборатории микробиологии Центра биотехнологий Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина. В работе использовали 11 изолятов кишечной палочки. Два из них были выделены от мелкого рогатого скота, пять от крупного рогатого скота, по два изолята от птицы и по одному от свиньи и собаки.

Выделение и идентификация штаммов *E. coli* проводились в соответствии с бактериологическим методом, рекомендованным Приказом об унификации методов микробиологических исследований № 535 от 1985 г. Культивирование штаммов *E. coli* проводили на питательной среде LB Agar (Lennox, Laboratorios Conda, Испания). Для получения 24-часовой культуры каждого штамма инкубирование питательных сред проводилось в термостате Binder FD53 (Германия) при температуре 37 °С.

Контрольная идентификация микроорганизмов осуществлялась с использованием системы для масс-спектрометрического анализа «АЛМАСС Био 200» (Альгимед Техно).

Определение чувствительности к антибиотикам проводилось в соответствии с клиническими рекомендациями «Определение чувствительности микроорганизмов к противомикробным препаратам» Межрегиональной ассоциации клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии (MACMAX, версия 2024-02; EUCAST, Clinical Breakpoint Tables v. 15.0, valid from 2025-01-01).

В качестве противомикробных веществ использовали 24 антибиотика различных групп: азитромицин, амикацин,

амоксациллин/клавулановая кислота, ампициллин, ванкомицин, гентамицин, доксициклин, имипенем, колистин, левомицетин, левофлоксацин, линезолид, меропенем, норфлоксацин, оксациллин, офлоксацин, рифампицин, тетрациклин, тилозин, фурадонин, цефотаксим, цефтриаксон, цефуроксим, ципрофлоксацин, эритромицин. Инокулят каждого штамма выращивали на агаре Мюллера-Хинтона (Himedia, Мумбаи, Индия), и на поверхность агара помещали соответствующие диски, пропитанные лекарственным препаратом.

Исследования показали, что выделенные изоляты обладали высокой степенью антибиотикорезистентности. Один изолят, выделенный от птицы, показал полную невосприимчивость к антимикробным веществам, а другой показал чувствительность только к меропенему.

Кишечные палочки, изолированные от мелкого рогатого скота показали чувствительность левофлоксацину, меропенему, норфлоксацину и офлоксацину.

Три штамма, изолированных от больных телят, были чувствительны только к одному антибиотику – меропенему. Два других изолята были восприимчивы к амоксациллин/клавулановой кислоте, ампицилину, имипенему, левомицетину, левофлоксацину, меропенему, норфлоксацину, офлоксацину, ципрофлоксацину.

Изолят, выделенный от собаки был чувствителен только к карбопенемам. Кишечная палочка, изолированная от больного поросенка была восприимчива к меропенему, норфлоксацину, офлоксацину.

Таким образом, у всех изолятов кишечной палочки выявлена множественная лекарственная устойчивость независимо от вида животного. Это подтверждает важность проведения диагностических бактериологических мероприятий перед лечением инфекционных заболеваний живот-

ных, исключение бесконтрольного применения антимикробных веществ с целью недопущения распространения антибиотикорезистентных штаммов.

Список литературы

1. Макавчик С. А. Распространение на животноводческих фермах *Escherichia coli*, синтезирующих бета-лактамазы расширенного спектра / С. А. Макавчик, Н. В. Полищук // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 2. – С. 44–48.

2. Оценка антагонистической активности и антибиотикорезистентности эпизоотически значимых видов аэромонад / П. П. Яковенко, А. С. Тищенко, Е. А. Максим [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2023. – № 5. – С. 43–45.

3. Проблемы антибиотикотерапии энтеротоксигенного эшерихиоза телят и поросят и пути их решения / А. С. Тищенко, А. Г. Кощаев, П. П. Яковенко [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2022. – № 3. – С. 8–11.

4. Распространенность острых кишечных инфекций телят и поросят в Краснодарском крае / А. Г. Кощаев, О. Ю. Черных, А. С. Тищенко [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. – № 10. – С. 65–75.

5. Чувствительность к антибактериальным препаратам энтеробактерий, выделенных при желудочно-кишечных болезнях животных / Е. М. Ленченко, Чжун Синь, Е. А. Мансурова, И. И. Тарасова // Аграрная наука. – 2014. – № 9. – С. 30–32.

УДК 636.2.08231:575

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ЛИКВИДАЦИИ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Хахов Латиф Асланбиевич, канд. ветер. наук,
профессор;
Черных Олег Юрьевич, д-р ветер. наук, профессор;
Лысенко Александр Анатолиевич, д-р ветер. наук,
профессор;
Оголь Алена Сергеевна, аспирант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы ускорения оздоровления крупных животноводческих предприятий Краснодарского края от лейкоза за счет использования молекулярно-генетических методов диагностики. Доказывается сложность уничтожения вируса на одной ферме без строжайшего выполнения комплекса ветсанмероприятий.

Ключевые слова: вирус лейкоза, КРС, ПЦР-диагностика, план оздоровления

INNOVATIVE METHODS OF ELIMINATION OF BOVINE LEUKEMIA IN KRASNODAR REGION

Khakhov Latif Aslanbievich, PhD in Veterinary Sciences,
Professor;
Chernykh Oleg Yuryevich, Doctor of Veterinary Sciences,
Professor;
Lysenko Alexander Anatolyevich, Doctor of Veterinary
Sciences, Professor;
Ogol Alena Sergeevna, Postgraduate student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. This article examines the accelerated recovery of large livestock farms in the Krasnodar Territory from leukemia through the use of molecular genetic diagnostic methods. It demonstrates the difficulty of eradicating the virus on a single

farm without strict adherence to a comprehensive veterinary and sanitary program.

Keywords: *leukemia virus, cattle, PCR diagnostics, recovery plan.*

Лейкоз – это хроническое онкологическое заболевание крупного рогатого скота, которое представляет потенциальную опасность для человека. Не доказана, но и не отрицается возможность заражения людей, особенно детей, через молоко, мясо зараженных животных. Поэтому перед ветеринарной службой России стоит актуальная задача – полная ликвидация этого заболевания среди крупного рогатого скота на фермах. Сложность борьбы с лейкозом животных заключается и в больших затратах при проведении оздоровительных мероприятий [1].

Тем не менее, в последние десятилетия в нашей стране принят ряд мер на государственном уровне, позволяющих сократить сроки оздоровления и добиться ликвидации этого опасного вирусного заболевания [3, 4].

Ужесточен Приказ по диагностике и ликвидации лейкоза в России. Расширен спектр методов диагностики ВЛ КРС, которые позволяют сократить сроки выявления этого заболевания. Так, если предыдущий Приказ от 1999 г. по ликвидации лейкоза в России регламентировал диагностику только методом реакции иммунодиффузии (РИД), то в новом Приказе возможно диагностировать заболевание при помощи более современных лабораторных методов, и именно при помощи ИФА и ПЦР диагностики.

Если при помощи РИД выявлять носительство вируса у телят можно было, только с шести месячного возраста, а до этого статус животного был не определен, и в течение полугода телята выделяли вирус во внешнюю среду всеми экскретами и секретами, способствуя распространению заболевания, то иммуноферментный анализ позволяет

выявлять данный вирус с первых суток жизни животного, а метод ПЦР уже с двадцать первого дня.

При помощи этих методов диагностическая точность также значительно повышена до 90 % и 99 %, соответственно. Практически исключен человеческий фактор при постановке данного диагноза. Все это конечно влияет на ускорение оздоровления животноводческих хозяйств от лейкоза. К недостаткам можно отнести, что данные методы значительно дороже. Это представляет значительную проблему при оздоровлении частных хозяйств. Владельцы животных пытаются не проводить исследования на лейкоз, т. к. знают, что компенсация за больное и подозрительное по лейкозу животное не покрывает затрат при сдаче его на убой [2].

Сознательности фермеров не хватает, чтобы добровольно сдать этих животных и прекратить распространять провирус, заражая людей и в первую очередь детей. Не случайно это заболевание называют «миной замедленного действия», т. к. проявляются признаки болезни не сразу, а выделение вируса во внешнюю среду в этот период уже идет.

Кроме этого в новом Приказе № 156 в плане оздоровительных мероприятий значится такой пункт, как создание резерваций для животных-носителей провируса в период оздоровления животноводческого хозяйства. То есть, на практике владельцам хозяйств необходимо фактически создавать новые фермы, где им необходимо организовывать доение животных, носителей провируса, кормление, держать штат сотрудников. Естественно, это очень дорогостоящее мероприятие.

Однако благодаря таким жестким оздоровительным мероприятиям и контролю, за их исполнением в Краснодарском крае и многих регионах России ситуация с лейкозом значительно улучшилась.

Но полностью оздоровить поголовье даже в общественном секторе не удастся. Для еще более активной и наступательной работы по ликвидации заболевания нами предложен новый способ диагностики генома вируса лейкоза в молочных продуктах (Патент РФ № 2782573 от 31.10.2022г.) [3].

Несомненно, его широкое внедрение в практику лабораторного исследования позволит сократить время оздоровления от лейкоза крупного рогатого скота в хозяйствах различных форм собственности.

Смысл предложенного метода в том, что поможет контролировать ситуацию по лейкозу на всех этапах выращивания животных и получения от них молочной продукции. Данный способ дает возможность проводить исследования, отбирая сборные пробы молочной продукции на молокоперерабатывающих предприятиях и фактически в режиме реального времени знать ситуацию в хозяйстве по лейкозу. Диагностическая точность метода составляет 99,9 %.

Список литературы

1. Ликвидация лейкоза крупного рогатого скота в условиях промышленного производства / И. М. Донник [и др.] // Ветеринария Кубани. – № 2. – 2021. – С. 3–8.
2. Муковнин А. А. Эпизоотическая ситуация по социально значимым и особо опасным болезням животных в Российской Федерации за 2019 г. // А. А. Муковнин. – Ежегодный сборник «Бизнес-Партнер. Сельское хозяйство России». – 2020. – С. 26–31.
3. Патент РФ № 2782573 от 31.10.2022 г. // Тест-система для выявления ДНК провируса лейкоза крупного рогатого скота (Bovine leukosis virus, BLV) в продуктах питания методом ПЦР в режиме реального времени / О. Ю. Черных, В. А. Баннов, Д. В. Малышев, И. М. Донник [и др.]. – КубГАУ, Краснодар. – 2022.

4. Приказ Минсельхоза РФ от 24.03.2021г. № 156 «Об утверждении Ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов лейкоза крупного рогатого скота».

УДК 619:616.1/.8

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ НЕЗАРАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Хахов Латиф Асланбиевич, канд. ветер. наук, доцент;
Козлов Юрий Васильевич, канд. ветер. наук, доцент;
Лифенцова Мария Никитична, канд. ветер. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье рассматриваются современные технологии, которые играют ключевую роль в обучении будущих ветеринарных врачей, позволяя получать новые знания о заболеваниях и проводить исследования быстрее и качественнее.*

***Ключевые слова:** ветеринария, современные технологии, высокотехнологичное оборудование, практические навыки, искусственный интеллект.*

MODERN METHODS OF DIAGNOSIS, PREVENTION AND TREATMENT OF NON-COMMUNICABLE DISEASES

Khakhov Latif Aslanbievich, candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;
Kozlov Yuri Vasilievich, candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;
Lifentsova Maria Nikitichna, candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article examines modern technologies that play a key role in the training of future veterinarians, allowing them to gain new knowledge about diseases and conduct research faster and more efficiently.*

Keywords: *veterinary science, modern technologies, high-tech equipment, practical skills, artificial intelligence.*

Изучение обучающимися по специальности Ветеринария методов диагностики и профилактики незаразных болезней животных является важным периодом освоения компетенций в подготовке будущих ветеринарных врачей. Они учатся проводить общий осмотр, собирать анамнез, интерпретировать результаты рентгеновских снимков, лабораторных исследований при нарушениях обмена веществ, изучают принципы лечения внутренних болезней [6].

Современные технологии – это то, что позволяет иметь новые знания о болезнях, новое качество и быстроту выполнения исследований. Их реализация требует высокотехнологичного оборудования. Для этого в институте используются диагностические приборы, такие как УЗИ-аппарат, рентгеновская установка, МРТ, лабораторные устройства, которые позволяют в условиях высокотехнологичного животноводства учебно-опытных хозяйств существенно улучшить качество освоения практических навыков, повысить точность и скорость

диагностики [7]. Соответствующее расписание занятий по клиническим дисциплинам позволяет максимально использовать оборудование последнего поколения.

Обучающиеся под руководством преподавателя разбирают полученные результаты и основываясь на клинических признаках и индивидуальных особенностях животных устанавливают предварительный диагноз, принимают решение о необходимости дополнительных инструментальных исследований.

Выбор метода требует комплексного подхода. Из часто используемых общих и биохимический анализ крови, исследование фекалий, мокроты и мочи. Общий анализ крови (ОАК) позволяет оценить состояние кровеносной системы по количеству лейкоцитов, тромбоцитов и других показателей. Исследование проводят на гематологическом анализаторе Abacus, который одновременно определяет до 24 параметров. Принцип работы прибора основан на измерении электрического сопротивления (импеданса) при прохождении клеток через узкий капиллярный канал. Его использование значительно ускоряет процесс обследования и уменьшает вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором [1, 3, 5].

Биохимический анализатор Mindray способен определять до 76 параметров биохимии, включая ферменты, субстраты, гормоны, липиды, витамины и другие важные показатели состояния организма. Он обладает высокой чувствительностью и точностью, что делает его идеальным для проведения биохимических исследований в лаборатории [2, 4].

Мочевая станция Mindray представляет собой инновационный прибор в клинической диагностике и мониторинге состояния здоровья животных. Она обеспечивает автоматизацию процессов, высокую скорость и точность. Исследование проводят на анализаторе, состоящем

из двух устройств. Биохимию – на тест-полосках «сухой химии» по 13-ти параметрам: билирубин, уробилиноген, кетоны, аскорбиновая кислота, глюкоза, белок и др. И микроскопию осадка мочи на автоматическом анализаторе используя достижения в области цитометрии и цифровой обработки изображений. При дифференцировке элементов применяется комбинация светлопольной и фазово-контрастной микроскопии в одноразовой кювете с определением количества: гиалиновых цилиндров, плоского эпителия, бактерий-кокков, палочек, дрожжей, кристаллов моногидрата оксалата кальция и др. Результат исследования выдается в оптимальном виде в полях зрения и в мкл. Определение в одной пробе всех показателей с формированием единого отчета – это новый стандарт в общеклиническом анализе мочи.

Под руководством преподавателя и врача-ординатора обучающиеся проводят инструментальную диагностику включая: рентгенографию, ультразвуковое исследование, эндоскопию. Рентгенография является одним из ключевых методов диагностики в ветеринарной практике, с помощью которой получают опыт в выявлении травм костей, суставов и связок у животных. Исследование зубов и челюстной системы позволяет выявить кариес, абсцессы и заболевания пародонта. Использование контрастных веществ для диагностики опухолей, воспалительных процессов и нарушений кровоснабжения помогает визуализировать внутренние органы и сосуды.

Основным принципом ультразвукового исследования (УЗИ) является использование высокочастотных звуковых волн. Они генерируются специальным датчиком, который излучает импульсы через поверхность кожи пациента. Проходя через ткани, отражаются обратно. По разнице между излучением импульсов и возвращением эха обратно к датчику определяют размеры и структуру внутренних

органов, которые преобразуются в изображение на экране монитора.

УЗИ является неинвазивным и безопасным методом диагностики, который позволяет будущим ветеринарным врачам оценивать состояние внутренних органов, кровеносных сосудов и других структур без хирургического вмешательства.

В настоящее время, в обработке данных исследования животных помогает использование программ искусственного интеллекта (ИИ). Искусственный интеллект идентифицирует скрытые закономерности и зависимости между различными параметрами, позволяет лучше понять биологические процессы и найти новые пути для улучшения здоровья животных.

Например, система компьютерного зрения на базе искусственного интеллекта на основе кардиограмм и эхокардиографических данных применяется для диагностики миокардита у кошек, автоматический анализ рентгеновских снимков, помогает быстрее и точнее выявлять признаки артрита у собак. Программа искусственного интеллекта в истории болезни животного на основе клинических данных, в реальном времени, отслеживает поведение животных, анализирует показатели крови, оказывает обучающимся информационную поддержку в принятии решений при разработке новых методов терапии крупного рогатого скота.

С учетом постоянного развития технологий можно ожидать дальнейшего улучшения методов анализа, что будет способствовать более эффективной диагностике и лечению заболеваний животных. Использование искусственного интеллекта возрастает, позволяя интерпретировать данные клинических исследований в лечении и профилактике болезней животных. Его внедрение в образовательную программу, значительно повышает качество усвоения компетенций в подготовке ветеринарных врачей.

Сегодняшние выпускники способны эффективно использовать современные технологии в своей работе.

Список литературы

1. Бокарева О. П. Применение тулатрина при пастереллезе крупного рогатого скота / О. П. Бокарева, И. С. Коба, Ю. В. Козлов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения. – Москва, 2023. – С. 206-207.

2. Коба И. Сквашенное пробиотиком симбент молоко для телят / И. Коба, А. Шантыз, Ю. Козлов // Животноводство России. – 2020. – № 6. – С. 46–48.

3. Коба И. С. Оценка терапевтической эффективности лекарственного препарата тулатрин при инфекционном кератоконъюнктивите у крупного рогатого скота / И. С. Коба, Ю. В. Козлов, Д. Г. Решетникова // Ветеринария и кормление. – 2022. – № 3. – С. 48–50.

4. Коба И. С. Способ профилактики желудочно-кишечных заболеваний телят / И. С. Коба, С. В. Позябин, А. Х. Шантыз, Е. Н. Новикова, Ю. В. Козлов // Патент на изобретение RU 2820121 С2, 29.05.2024. Заявка от 29.09.2022.

5. Коба И. С. Терапевтическая эффективность лекарственного препарата тулатрин при пастереллезе крупного рогатого скота / И. С. Коба, Ю. В. Козлов, С. В. Позябин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2022. – Т. 251. – № 3. – С. 150–155.

6. Козлов Ю. В. Современное применение и значение макролидов в медицине / Ю. В. Козлов, М. А. Ломидзе // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 182. – С. 112–131.

7. Лысенко А. А. Способ лечения и профилактики респираторных болезней подсосных поросят в групповых станках /А. А. Лысенко, Л. А. Хахов, Ю. В. Козлов, И. С. Коба, Е. Ю. Чернякова, У. Н. Невструева // Патент на изобретение RU 2791971 С1, 15.03.2023. Заявка № 2022110490 от 18.04.2022.

УДК 619:578.42

ПОСТВАКЦИНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИ РАБИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ

Чернов Альберт Николаевич, д-р биол. наук,
заместитель директора по научной работе;
*Краснодарский научный центр по зоотехнии
и ветеринарии, Россия*

Забашта Сергей Николаевич, д-р ветер. наук,
профессор;

Дмитрий Николай Иванович, соискатель
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В настоящей статье показаны исследования по контролю рабической инфекции у лис после вакцинации. Исследования установило, что в 100 % проб была установлена поедаемость вакцины, а также в ИФА обнаружены специфические антитела. Титр антирабических антител как в крови, так и из глазных камер глаза составляла 1 : 25.

Ключевые слова: диагностика, рабическая инфекция, лисы, напряженность иммунитета, поедаемость

POST-VACCINATION CONTROL FOR RABIC INFECTION

Chernov Albert Nikolaevich, Doctor of Biological Sciences,
Deputy Director for Scientific Work, leading specialist;
*Krasnodar Scientific Center for Animal Science
and Veterinary Medicine, Russia*

Zabashta Sergey Nikolaevich, Doctor of Veterinary Sciences,
Professor;
Dmitrev Nikolay Ivanovich, applicant
Kuban State Agrarian University, Russia

Abstract. *This article shows studies on the control of rabic infection in foxes during vaccination. The study found that 100% of the samples were susceptible to the vaccine, and specific antibodies were detected in ELISA. The titer of rabies antibodies both in the blood and from the ocular chambers of the eye was 1:25.*

Keywords: *diagnosis, rabic infection, foxes, immunity intensity, eatability.*

Проблема, которая доминирует в плане социальной экономики остается рабическая инфекция. Она остается важной проблемой для государства. Поиск путей борьбы с ней требует фундаментальных изысканий с изучением факторов при эпидемиологическом и эпизоотическом процессах. В конечном итоге мы видим регистрацию в РФ рабической инфекции и что происходит в мире [1].

Регионы РФ по-разному имеют степень неблагополучия, напряженность процесса, где-то виден рост у диких животных с диагнозом бешенство, а при этом очевидно, что природные очаги по-своему активны. В процесс вовлечены, как и сельскохозяйственные, так и домашние животные, ко-

которые опасны людям [3]. Диагностика, контроль, так и профилактика рабической инфекции имеют высокие достижения. Но очевидно, что исходя из регистрации рабической инфекции проблема этой болезни не решена [2, 6].

Особое значение при рабической инфекции имеет сезонность [5], которая при оральной вакцинации важна. В связи с вышеизложенным, научный интерес представляет г. Севастополь. В частности, изучение при рабической инфекции поствакцинального контроля.

Изучить поствакцинальный контроль при рабической инфекции.

Использовали «Методические указания по обнаружению флуоресцентным методом антибиотиков тетрациклинового ряда в ткани зубов и костей животных для контроля поедаемости оральных антирабических вакцин» ФГБНУ ВНИИЗЖ (г. Владимир). Для обнаружения тетрациклина (маркер) использовали люминесцентный микроскоп «Nikon» с увеличением ($\times 40$).

Исследование сывороток крови животных проводили в ИФА. Для перевода в МЕ/мл использовали стандарт - референтную антирабическую сыворотку ВГНКИ, имеющую активность 20 МЕ/мл. При постановке ИФА предварительно выстраивали калибровочную кривую с референтной сывороткой (титр ее в ИФА составил 1 : 800). Далее переводили ИФА-титры исследуемых сывороток в МЕ/мл.

Для определения уровня антирабических антител к вирусу бешенства применяли прямой сэндвич-вариант ИФА. Реакцию ставили в трех проворностях с использованием белка А меченого пероксидазой и специфического иммуноферментного конъюгата. В качестве контрольной положительной пробы использовалась сыворотка крови лисицы, содержащей специфические антитела к вирусу бешенства. В качестве контрольной отрицательной пробы использова-

лась сыворотка крови лисицы, не содержащей специфических антител к вирусу бешенства.

С 3 по 5 марта 2025 г. специалистами госветслужбы города Севастополя проведена оральная ежегодная вакцинация против рабической инфекции диких плотоядных животных. Она прошла на территории обитания диких плотоядных –лесопарковых зонах и лесных массивах. Особое внимание уделялось зонам, на границе с населенными пунктами, где замечали диких плотоядных. В соответствии с вышеуказанными «Методическими рекомендациями...» от лисиц осуществлен отбор патматериала.

В таблице 1 приведены данные по исследованию проб патматериала от лисиц.

Таблица 1 – Результаты исследования проб патматериала от лисиц

№ исследуемой пробы	Тетрациклин (обнаружен/не обнаружен)	Влага глазных камер*	Кровь гемолизированная*
1.	обнаружен	1 : 50	1 : 25
2.	обнаружен	1 : 25	1 : 25
3.	обнаружен	1 : 25	1 : 25
4.	обнаружен	1 : 50	1 : 25
5.	обнаружен	1 : 25	1 : 25
6.	обнаружен	1 : 100	1 : 25
7.	обнаружен	1 : 25	1 : 25
8.	обнаружен	1 : 25	1 : 25
9.	обнаружен	1 : 25	1 : 25
10.	обнаружен	1 : 50	1 : 25
11.	обнаружен	1 : 25	1 : 25
12.	обнаружен	1 : 100	1 : 25
13.	обнаружен	1 : 25	1 : 25
14.	обнаружен	1 : 25	1 : 25
15.	обнаружен	1 : 50	1 : 25

Контроль полож.		1 : 400	1 : 800
Контроль отриц.		отрицатель- ный	отрицательный
Примечание: * $K_{\text{сп}} = 2,1$			

Исходя из приведенных данных таблицы 1 можно сделать вывод, что во всех спилах ветвей нижних челюстей содержится тетрациклин, который обнаруживали в виде флуоресцирующих тетрациклиновых линий и колец, что подтверждает поедаемость вакцины. При этом титры специфических антител в исследуемых пробах гемолизированной крови и пробах из глазных камер варьируются в пределах 1 : 25–1 : 100 в ИФА при $K_{\text{сп}} \geq 2,1$. Отстрелянные особи лисиц получили антирабическую вакцину, которая индуцировала выработку специфических антител к вирусу бешенства в титрах с уровнем, достаточным для защиты животных от инфицирования вирусом бешенства.

По результатам исследований установлено, что во всех спилах ветвей нижних челюстей содержится тетрациклин, что подтверждает поедаемость антирабической вакцины. При этом титры специфических антител в исследуемых пробах гемолизированной крови и пробах из глазных камер варьируются в пределах 1 : 25–1 : 100 в ИФА при $K_{\text{сп}} \geq 2,1$. отстрелянные особи лисиц получили антирабическую вакцину, которая индуцировала выработку специфических антител к вирусу бешенства в титрах с уровнем, достаточным для защиты животных от инфицирования вирусом бешенства. Вакцинация диких плотоядных против бешенства – одна из важных составляющих комплекса мероприятий по профилактике данной болезни. Она предупреждает возникновение и распространение бешенства из дикой фауны в городскую среду. Вакцинация диких животных

против бешенства позволяет избежать распространения болезни и заражения им домашних, сельскохозяйственных животных и людей.

Список литературы

1. Бурдов Г. Н. Эпизоотологический анализ, мероприятия по профилактике и ликвидации бешенства животных в Удмуртской Республике / Г. Н. Бурдов, С. Г. Явкин, А. Н. Чернов, Е. И. Марасинская [и др.] // Ветеринария. – 2017. – № 3. – С. 3–10.

2. Ведерников В. А. Краткая характеристика эпизоотической ситуации по бешенству, сложившейся в октябре 2010 года в Центральном экономическом районе России / В. А. Ведерников, Н. С. Балдина // Ветеринарная жизнь. – 2010. – № 23. – С. 2.

3. Иванов А. В. Эпизоотологический и иммунологический надзор за бешенством / А. В. Иванов, Н. А. Хисматуллина, А. М. Гулюкин // Ветеринарный врач. – Казань. – 2010. – № 4 (17). – С. 3–6.

4. Методические указания по эпизоотологическому исследованию / И. А. Бакулов, Г. Г. Юрков, А. П. Песковатов, В. А. Ведерников. – Москва : Министерство сельского хозяйства РФ, 1982. – 20 с.

5. Сезонность бешенства животных в Краснодарском крае / В. А. Бобров, С. Н. Забашта, О. Ю. Черных [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 243, № 3. – С. 26–28.

**СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ
АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ОТНОШЕНИИ
УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ**

Шантыз Азамат Хазретович, д-р ветер. наук, доцент;

Цветков Олег Евгеньевич, аспирант;

Алферов Дмитрий Олегович, аспирант

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Куров Артем Александрович, аспирант

*Всероссийский научно-исследовательский институт
масличных культур, г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В работе представлена методика оценки антимикробной активности жидких растительных препаратов в отношении условно-патогенных бактерий. Основным методом является серийное разведение препарата в жидкой питательной среде с последующим высевом на плотную среду.*

***Ключевые слова:** антимикробная активность, фито-препараты, метод серийных разведений.*

**STANDARDIZED METHOD FOR ASSESSING THE
ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF PLANT-BASED
PREPARATIONS AGAINST OPPORTUNISTIC
PATHOGENS**

Shantyz Azamat Khazretovich, doctor of Veterinary
Sciences, Associate Professor;

Tsvetkov Oleg Evgenievich, postgraduate student;

Alferov Dmitry Olegovich, postgraduate student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
Kurov Artem Aleksandrovich postgraduate student
All-Russian Research Institute of, Krasnodar, Russia

Abstract. *The paper presents a methodology for assessing the antimicrobial activity of liquid herbal preparations against conditionally pathogenic bacteria. The primary method involves serial dilution of the preparation in liquid nutrient medium, followed by inoculation onto solid medium.*

Keywords: *antimicrobial activity, phytomedicines, serial dilution method.*

В условиях глобального роста антибиотикорезистентности [1] возрастает потребность в стандартизированных методах оценки эффективности альтернативных средств, в частности, растительных препаратов. Для объективного сравнения различных препаратов необходима единая, хорошо описанная методика, основанная на общепринятых принципах микробиологического анализа. Предлагаемая методика адаптирована от классического подхода серийных разведений, рекомендованного международными организациями (CLSI, EUCAST) [3].

Материалы и методы. Тест-штаммы:

Используются стандартные культуры: *S. Aureus*, *E. coli*, *E. Faecalis*.

Питательные среды:

Мясо-пептонный бульон (МПБ) – для культивирования и разведений.

Мясо-пептонный агар (МПА) – для посева и визуальной оценки роста.

Исследуемый препарат:

Любой жидкий растительный препарат (экстракт, эмульсия), растворимый в воде или спирте. Концентрация

исходного раствора должна быть известна (например, 30 %).

Процедура:

Подготовка суспензии: Культуры выращивают на МПА 18–4 ч при 37 °С. Готовят суспензию с плотностью $1,5 \times 10^8$ КОЕ/мл (стандарт МакФарланда 1,0).

Серийные разведения: в пробирки с МПБ добавляют препарат в концентрациях 10 %, 15 %, 20 %, 25 %, 30 %. Среду охлаждают до 45 °С.

Засев: В каждую пробирку вносят 1 мл суспензии. Инкубируют 24 ч при 37–38 °С.

Отбор и высев: через 5, 12 и 24 ч отбирают по 250 мкл и высевают на МПА. Чашки инкубируют 24 ч при 37–38 °С.

Оценка: Антимикробное действие оценивают визуально по отсутствию или снижению роста колоний. МИС – наименьшая концентрация, при которой рост отсутствует.

Контроль: Пробирка без препарата. Эксперимент проводят в двух повторностях.

Методика является адаптацией стандарта CLSI M07-A11 [3], что обеспечивает ее надежность и сравнимость результатов между лабораториями. Использование стандартных штаммов (ATCC) гарантирует воспроизводимость. Визуальная оценка роста на МПА делает метод доступным и простым для интерпретации.

Ключевое преимущество – возможность оценить динамику действия: отбор проб через 5, 12 и 24 ч позволяет отличить бактерицидный эффект (полное уничтожение) от бактериостатического (замедление роста). Это особенно важно для сложных растительных препаратов, где механизм действия может быть многофакторным [4, 5].

Методика позволяет определить МИС – ключевой параметр для сравнения эффективности различных препара-

тов и для дальнейшей разработки дозировок. Она также позволяет оценить специфичность действия в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, что важно для понимания потенциального механизма действия [2].

Предложенная методика представляет собой надежный, воспроизводимый и легко интерпретируемый подход для оценки антимикробной активности растительных препаратов. Она позволяет определить МИС, оценить динамику действия во времени и обеспечить сравнимость результатов.

Список литературы

1. Антибиотикорезистентность [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/antimicrobial-resistance>.
2. Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. Biological effects of essential oils – A review // Food and Chemical Toxicology. – 2008. – Vol. 46, № 2. – P. 446–475.
3. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard – Eleventh Edition. CLSI document M07-A11. – Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2020. – 136 p. – URL : <https://clsi.org/standards/products/microbiology/documents/m07/>
4. Hammer K. A., Carson, C. F., & Riley, T. V. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts // Journal of Applied Microbiology. – 2006. – Vol. 86, № 6. – P. 985–990.
5. Nazzaro F., Fratianni, F., De Martino, L., Coppola, R., & De Feo, V. Effect of Essential Oils on Pathogenic Bacteria // Pharmaceuticals. – 2013. – Vol. 6, № 12. – P. 1451–1474.

**ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА
ПО БАКТЕРИАЛЬНЫМ ИНФЕКЦИЯМ КУР
В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ И РЕСПУБЛИКЕ
АДЫГЕЯ**

Шевченко Александр Алексеевич, д-р ветер. наук,
профессор;

Конов Байзет Русланович, обучающийся;

Черных Олег Юрьевич, д-р ветер. наук, профессор
*Кубанский государственный аграрный университет,
Краснодар, Россия*

Шевченко Людмила Васильевна, д-р ветер. наук, доцент
*Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский
ветеринарный институт – филиал ФГБОУ «Федеральный
Ростовский аграрный научный центр»,
Новочеркасск, Россия*

***Аннотация.** При лабораторном исследовании биопатматериала от кур за пятилетний период было установлено 8 бактериальных инфекций: клебсиеллез, цитробактериоз, клостридиоз, стрептококкоза, сальмонеллеза, стафилококкоза, энтерококкоза, эшерихиоза, преобладал эшерихиоз. Из патогенных штаммов *E. coli* у кур выделено 26 серотипов.*

***Ключевые слова:** возбудители, куры, исследования, инфекции, бактериальные.*

**BACTERIAL INFECTIONS IN CHICKENS
IN THE KRASNODAR REGION AND THE
ADYGEA REPUBLIC**

Shevchenko Alexander Alekseevich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor;

Konov Bayzet Ruslanovich, student;

Chernykh Oleg Yurievich, Doctor of Historical Sciences, Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Shevchenko Lyudmila Vasilievna, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor,

North Caucasus Zonal Research Veterinary Institute – branch of the FSBS Institution Federal Rostov Agrarian Scientific Center, Novocherkassk, Russia

Abstract. *During the study of biopat material from chickens over a five-year period, 8 bacterial infections were identified: Klebsiellosis, Citrobacteriosis, Clostridiosis, Streptococcosis, Salmonellosis, Staphylococcosis, Enterococcosis, and Escherichiosis, with Escherichiosis being the most prevalent. A total of 26 serotypes of pathogenic E. coli were isolated from chickens.*

Keywords: *pathogens, chickens, bacteria, research, infections*

Важной задачей агропромышленного комплекса птицеводства в стране является обеспечение населения качественным сырьем и продуктами животного происхождения. В связи с этим в птицеводстве постоянно совершенствуют технологические процессы для содержания, кормления при выращивании птицы.

Важное значение приобретают в последние годы заболевания животных, которые вызывают условно-патогенные микроорганизмы [1, 2, 3]. При нарушении зоогигиенических, ветеринарно-санитарных правил содержания, кормления животных снижается устойчивость организма и в результате этого микробы населяющие верхние дыхательных

пути, кишечный тракт и кожную поверхность вызывают различные инфекции, такие как стрептококкоз, стафилококкоз, эшерихиоз, энтерококкоз [4, 5].

Многими зарубежными и отечественными исследователями установлено, что инфицированная дикая и домашняя птицы являются источником инфицирования для многих биологических объектов разных животных и людей. В связи с этим надо постоянно осуществлять экологический контроль микробов, выявлять возбудители, профилактировать попадание зараженного сырья и продукции животного происхождения животным и людям [6, 7]. Поэтому необходимо эффективно и быстро ставить диагноз и быстро проводить профилактику и назначать полноценное лечение.

Цель – изучить эпизоотическую ситуацию по бактериальным инфекционным заболеваниям кур в Краснодарском крае и Республике Адыгея для проведения эффективного планирования ветеринарно-санитарных мер.

Лабораторные исследования проводили на кафедре микробиологии, эпизоотологии и вирусологии, в ГБУ «Кропоткинская ветеринарная лаборатория» на птицефабриках, в разных коллективных фермерских предприятиях в Краснодарском крае и республике Адыгея в течение (2020 по 2024 гг.).

Диагностические исследования осуществляли при комплексном учете эпизоотологических показателей и с осуществлением лабораторных исследований, согласно утвержденных в установленном порядке нормативно-техническим материалам по микробиологическим методам исследования микроорганизмов, в частности, вызываемой патогенными энтеробактериями, изоляции возбудителей сальмонеллеза, стрептококкоза, эшерихиоза (колибактериоза).

Эпизоотическую ситуацию оценивали по частоте регистрации случаев заболевания животных, отраженных в журналах учета.

Путем эпизоотологического обследования разных коллективных фермерских хозяйств, птицефабрик лабораторными методами исследований из патматериала от кур, доставленных из этих предприятий Краснодарского края и Республики Адыгея в течение с 2020 по 2024 гг. было обнаружено и изолировано 8 возбудителей бактериальных инфекций от кур (стрептококкоза, стафилококкоза, клебсиеллеза, сальмонеллеза, энтерококкоза, клостридиоза, цитробактериоза, эшерихиоза).

В Кропоткинской краевой ветеринарной лаборатории путем лабораторного исследования в течение (2020 по 2024 гг.) из разных КФХ и птицефабрик Краснодарского края и Республики Адыгея от кур было установлено 66,96 % положительных случаев вспышек.

Так в 2020 г. было обнаружено 27,29 % вспышек заболевания, из них эшерихиоз выделяли 48,54 %, энтерококкоз 28,88 %, стрептококкоз 10,25 %, стафилококкоз 9,91 %, смешанная кишечная инфекция 2,05 %, сальмонеллез 0,34 %.

В 2021 г. было установлено 24,49 % положительных случаев, из них эшерихиоз 41,52 %, энтерококкоз 26,09 %, стафилококкоз 19,42 %, стрептококкоз 10,09 %, смешанная кишечная инфекция 2,85 %.

В 2022 г. было выявлено 15,44 % положительных случаев, из них эшерихиоз 42,09 % от кур, энтерококкоз 23,26 %, стафилококкоз 19,67 %, стрептококкоз 14,19 %, единичные случаи клебсиеллеза, цитробактериоза, клостридиоза.

В 2023 г. было обнаружено 14,55 % положительных случаев, из них эшерихиоз 21,79 % от кур, энтерококкоз 31,09 %, стафилококкоз 24,03 %, стрептококкоз 21,47 %, единичные случаи клебсиеллеза, цитробактериоза, клостридиоза.

В 2024 г. установлено 12,36 % положительных случаев, из них эшерихиоз 46,79 % от кур, энтерококкоз

20,75 %, стафилококкоз 24,15 %, стрептококкоз 7,92 %, единичные случаи клебсиеллеза, цитробактериоза, клостридиоза. При этом установлено, что преобладал во всех случаях эшерихиоз, единичные случаи клебсиеллеза, цитробактериоза, клостридиоза.

Из патогенных штаммов кишечной палочки от кур было изолировано 26 серовариантов с соматическим антигеном (O1, O2, O4, O8, O9, O15, O18, O20, O21, O26, O33, O35, O41, O45, O55, O78, O86, O88, O103, O111, O115, O119, O127, O135, O139, O141), доминировали сероварианты кишечной палочки (O9, O15, O55, O45, O78), которые выделялись от 5,7 % до 36,15 % серотип O78.

При этом эшерихиоз доминировал за исследуемый период и составил в среднем 39,01 %, энтерококкоз 24,96 %, стафилококкоз у кур 16,98 %, стрептококкоз 11,57 % в Краснодарском крае и в Республике Адыгея, чаще выявляли смешанную кишечную инфекцию из двух видов эшерихиоз, и энтерококкоз. Сальмонеллез был установлен у кур в Республике Адыгея в 2024 г.

Выводы. 1. Установлено у кур за пятилетний период 8 бактериальных инфекций: клебсиеллез, цитробактериоз, клостридиоз, стрептококкоза, сальмонеллеза, стафилококкоза, энтерококкоза, эшерихиоза, преобладал эшерихиоз. 2. Из патогенных штаммов *E. coli* у кур выделено 26 серотипов, имеющие только соматический антиген. При этом эшерихиоз у кур выявляли в Краснодарском крае и Республики Адыгея с 2020 г. по 2024 г. в среднем эшерихиоз 39,01 %, энтерококкоз 24,96 %, стафилококкоз регистрировали 16,98 %, стрептококкоз у кур выявляли 11,57 %, а смешанную кишечную инфекцию эшерихиоза и энтерококкоза регистрировали в среднем за 5 лет 1,53 %. 3. Полученные данные можно использовать в птицеводческих и скотовод-

ческих предприятиях для правильной организации, проведения противоэпизоотических, профилактических и лечебных мероприятий.

Список литературы

1. Дмитриева М. Е. Ветеринарное благополучие в промышленном птицеводстве / М. Е. Дмитриева // Животноводство России. – 2016. – Спецвыпуск «Птицеводство». – С. 46–48.
2. Литвинова З. А. Распространение инфекционных заболеваний птиц бактериальной этиологии в Верхнем Приамурье / З. А. Литвинова // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 4 (157). – С. 102–106.
3. Мусиев Д. Г. Лабораторная диагностика / Д. Г. Мусиев // Известия Дагестанского ГАУ. – 2020. – № 2 (6). – С. 72–75.
4. Новикова О. Б. Контроль и профилактика бактериальных болезней водоплавающей птицы / О. Б. Новикова // Птицеводство. – 2019. – № 11–12. – С. 93–99.
5. Паломаткова Н. А. Диагностика сальмонеллеза кур иммуноферментным методом / Н. А. Паломаткова // Ветеринарная патология. – 2012. – № 3 (41). – С. 51.
6. Шевченко А. А. Результаты мониторинга микроорганизмов у животных в Краснодарском крае / А. А. Шевченко, О. Ю. Черных, А. Ю. Манакова [и др.] // Научная жизнь. – 2024. – Т. 19 (6). – С. 138.
7. Шевченко А. А. Биологическое исследование при эшерихиозе / А. А. Шевченко // Труды Кубанского ГАУ. – 2018. – № 71. – С. 97–102.

**ПРИЧИНЫ БЕСПЛОДИЯ У КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА И ПЕРСПЕКТИВЫ
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РЕПРОДУКТИВНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИХ РЕШЕНИЯ**

Юрий Мария Михайловна, обучающаяся;
Лукашева Виктория Дмитриевна, обучающаяся;
Губарева Елена Александровна канд. мед. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Изучена роль и влияние различных факторов на бесплодие крупного рогатого скота, а также технологии, которые способствуют улучшению репродуктивных функций.*

***Ключевые слова:** бесплодие, пункция, оофорит, функциональные расстройства, трансплантация эмбрионов.*

**CAUSES OF INFERTILITY IN CATTLE AND
THE POSSIBILITIES OF ASSISTED REPRODUCTIVE
TECHNOLOGIS**

Yuri Maria Mikhailovna, student
Lukasheva Victoria Dmitrievna, student
Gubareva Elena Alexandrovna, Candidate of Medical
Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** The role and influence of various factors on the infertility of cattle, as well as the technologies that contribute to the improvement of reproductive functions.*

Keywords: *infertility, puncture, oophoritis, functional disorders, and embryo transplantation.*

Бесплодие крупного рогатого скота является серьезной экономической проблемой в животноводстве, приводящей к убыткам из-за недополучения приплода. Под бесплодием понимают временную или постоянную неспособность половозрелого организма к воспроизводству потомства [1]. Его этиология включает воспалительные, генетические и технологические факторы. Современная ветеринарная репродуктология предлагает комплексный подход к решению данной проблемы, активно внедряя вспомогательные репродуктивные технологии. Основными причинами бесплодия у крупного рогатого скота считаются оофориты, эндометриты, функциональные расстройства, инфантилизм матки и вагинит.

Оофорит – это заболевание яичников, которое характеризуется их воспалением и сращением с соседними органами. Причиной является запущенное воспаление, распространившееся из матки на яичники, грубое выдавливание из яичников желтого тела [1].

Эндометрит – воспаление слизистой оболочки матки, которое является одним из самых распространенных и экономически значимых заболеваний в молочном и мясном животноводстве, характеризующееся длительным течением и глубокими структурными изменениями, что провоцирует длительное бесплодие. Главной причиной является проникновение и развитие патогенной микрофлоры в полости матки после отела [1].

Функциональные расстройства – дисбаланс выработки гормонов в гипофизе, щитовидной железе и яичниках, также понижает плодовитость и молочность коров и является причиной бесплодия поголовья. Большое влияние

оказывает бесконтрольное неверное применение гормональных препаратов [2].

Инфантилизм (гипоплазия) матки – является патологическим состоянием, в ходе которого происходит недоразвитие органа, что характеризуется уменьшением размера матки по сравнению с возрастной и физиологической нормой. Причинами гипоплазии матки могут быть связаны с гормональными нарушениями или задержкой в половом развитии [2].

Вагинит – воспаление слизистой оболочки влагалища, заболевание может протекать в разных формах и делает среду влагалища непригодной для сперматозоидов. Данное заболевание одной из главных причин бесплодия у крупного рогатого скота.

Для борьбы с бесплодием используют вспомогательные репродуктивные технологии, которые позволяют улучшить качество воспроизводства потомства у крупного рогатого скота. Среди таких методов выделяют:

Пункцию кисты – применяют у коров, реже у кобыл при фолликулярных кистах, обуславливающих бесплодие, производят через влагалище с помощью иглы, соединенной со шприцем посредством длинной трубки [3].

Трансплантацию эмбрионов – биотехнологический метод, с помощью которого можно получить несколько эмбрионов от донора в целях пересадки их в половой аппарат реципиентов. Используя реципиентов для пересадки эмбрионов, полученных от одной отобранной коровы-донора, можно увеличить число ее потомков в десятки раз [4].

Бесплодие у КРС является полиэтиологическим состоянием, требующим комплексной диагностики для выявления первопричины. Современные вспомогательные репродуктивные технологии открывают новые возможности для решения этой проблемы.

Список литературы

1. Баранова Н. С. Современные технологии в воспроизводстве и содержании сельскохозяйственных животных : учеб. пособие. – п. Караваево : КГСХА, 2021. – 22 с.
2. Кочарян В. Д., Авдеенко В. С., Ушаков С. П. Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных : учебное пособие. – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. – 144 с.
3. Мирон Н. И. Термины и операции в ветеринарной хирургии / Н. И. Мирон, Б. С. Семенов, В. Н. Виденин. – СПб. : Лань, 2022. – 425 с.
4. Справочник ветеринарного фельдшера : справочник / под редакцией Г. А. Кононова. – СПб. : Лань, 2022. – 457 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ

УДК 636.2.034

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ «ФЕЛУЦЕНА» В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Алексеева Юлия Анатольевна, канд. с-х. наук,
доцент;

Шитова Мария Олеговна, обучающаяся;

Козуб Иван Владимирович, обучающийся

*Иркутский государственный аграрный университет,
Иркутская область, п. Молодежный, Россия*

***Аннотация.** В статье обобщены данные по эффективности применения кормовой добавки «Фелуцен» в молочном скотоводстве, включая исследования и опыт других регионов. Показано, что использование добавки оптимизирует процессы пищеварения, повышая коэффициенты переваримости протеина, жира и клетчатки. Это приводит к росту молочной продуктивности и улучшению экономических показателей производства. Научно обоснована целесообразность включения «Фелуцена» в рационы высокопродуктивных коров. Практические результаты демонстрируют универсальность и высокую эффективность добавки в различных условиях содержания.*

***Ключевые слова:** молочная продуктивность, кормовая добавка «Фелуцен», коэффициент переваримости.*

EVALUATION OF FELUCENE'S EFFECTIVENESS IN DAIRY CATTLE BREEDING, TAKING INTO ACCOUNT MODERN RESEARCH

Alekseeva Yulia Anatolyevna, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor;

Shitova Maria Olegovna, student

Kozub Ivan Vladimirovich, student

*Irkutsk State Agrarian University, Molodezhny,
Irkutsk region, Russia*

Abstract. *The article summarizes data on the effectiveness of the feed additive "Felucene" in dairy farming, including original research and experience from other regions. It has been shown that the use of the supplement optimizes the digestive processes by increasing the digestibility coefficients of protein, fat and fiber. This leads to an increase in dairy productivity and an improvement in economic indicators of production. The expediency of including Felucene in the diets of highly productive cows has been scientifically substantiated. The practical results demonstrate the versatility and high effectiveness of the additive in various conditions of detention.*

Keywords: *dairy productivity, feed additive "Felucene", digestibility coefficient.*

Обеспечение растущего населения молочной продукцией, требует интенсивного развития молочного скотоводства, ключевым резервом увеличения объемов производства является не экстенсивный путь роста поголовья, а системное повышение продуктивности животных на основе интенсификации кормовой базы и организации сбалансированного кормления с использованием современных кормовых добавок [1, 3, 5].

Достижение генетически обусловленной продуктивности и поддержание физиологического здоровья коров возможны лишь при обеспечении полноценного питания на всех этапах их жизненного цикла [9, 11, 12]. Изучение эффективности применения углеводно-витаминно-минерального комплекса «Фелуцен» в молочном скотоводстве сохраняет высокую научную и практическую актуальность. Целью настоящих исследований явилась оценка влияния скармливания добавки «Фелуцен» на показатели продуктивности.

Научно-хозяйственный опыт проведен в две серии. В первой серии по принципу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы, породности и упитанности, сформировали две группы животных по 9 гол. в каждой. Основной рацион (ОР) состоял из сена, силоса, корнеплодов и концентратов. Животным опытной группы в дополнение к ОР скармливали добавку «Фелуцен» в количестве 60 г на 100 кг живой массы. Контрольная группа была представлена черно-пестрым скотом иркутской селекции, опытная – черно-пестрыми голштинскими помесями [5, 6].

Во второй серии опыта по аналогичной схеме были сформированы контрольная и опытная группы, черно-пестрый скот и черно-пестрый голштинский скот, получавшие только основной рацион. Условия содержания и кормления для всех подопытных животных были идентичными. Рационы балансировали в соответствии с детализированными нормами кормления [5, 6]. Молочную продуктивность и качество молока определяли по данным ежемесячных контрольных доек. Для оценки переваримости питательных веществ был проведен балансовый опыт с последующим расчетом коэффициентов переваримости по общепринятым методикам [2, 10].

Анализ поедаемости кормов выявил существенные различия между группами. Концентраты и корнеплоды во

всех группах поедались без остатка. Однако поедаемость грубых кормов в первой серии опыта, где применялась добавка, была выше. Так, в контрольной группе поедаемость силоса составила 74,3 %, сена – 73,5 %. В опытной группе (черно-пестрые голштинские помеси) потребление силоса было на 7,9 % выше, чем у контрольных аналогов, а поедаемость сена – на 7,4 % выше [4, 6].

Высокая поедаемость напрямую коррелировала с продуктивностью. Потребление кормов в пересчете на энергетические кормовые единицы (ЭКЕ) и выход молока были выше в первой серии опыта, где животные получали «Фелуцен». Затраты корма на производство 1 кг молока также оказались ниже в группах, потреблявших добавку.

Преимущество по переваримости органического вещества, сырого протеина и жира было статистически достоверным ($P < 0,01-0,05$) в первой серии опытов. У животных, получавших «Фелуцен», переваримость протеина была выше на 4,1 %, жира – на 7,6 %, клетчатки – на 2,3 %, БЭВ – на 3,1 % [2, 6].

Полученные нами данные согласуются с результатами исследований, проведенных в других регионах. Так, в опытах, проведенных в Республике Башкортостан, скормливание концентрата «Фелуцен» бычкам на откорме способствовало повышению переваримости питательных веществ и достоверному увеличению интенсивности роста на 16,1 % [3].

Исследования ученых Горского ГАУ отметили, что использование добавки дойными коровами не только повышало удой на 11 %, но и достоверно улучшало качество молока – увеличивалась доля жира, белка и лактозы, а также выход молока высшего сорта [8]. Исследования в Омской обл. показали, что применение «Фелуцена» коровами с метаболическими нарушениями нормализовало биохимические показатели крови и повысило продуктивность на

12,7 % [7]. Комплексное благотворное влияние добавки на рубцовое пищеварение и обмен веществ, наблюдаемое в наших исследованиях и работах коллег, подтверждает ее эффективность для интенсификации молочного и мясного скотоводства [6, 13].

Таким образом включение в рацион коров углеводно-витаминно-минеральной добавки «Фелуцен» в дозе 60 г на 100 кг живой массы стимулирует потребление грубых кормов, повышая поедаемость силоса на 7,9 % и сена на 7,4 %; применение добавки достоверно повышает коэффициент переваримости ключевых питательных веществ: сырого протеина на 4,1 %, сырого жира на 7,6 %, сырой клетчатки на 2,3 % и БЭВ на 3,1 %; комплексное улучшение кормовой базы за счет использования «Фелуцена» обеспечивает рост молочной продуктивности на 142,2 кг за лактацию и снижение затрат корма на производство 1 кг молока на 5,8 %.

Результаты работы согласуются с данными исследований из других регионов России, что подтверждает универсальную эффективность добавки «Фелуцен» для повышения продуктивности и улучшения физиологического состояния крупного рогатого скота.

Список литературы

1. Власов Б. Метаболические аспекты продуктивности коров при скормливании «Фелуцена» / Б. Власов, Л. Карелина, Ю. Козуб // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 5. – С. 19–20.

2. Калашников А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов, Н. И. Клейменов. – Москва, 2003. – 445 с.

3. Козуб Ю. А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов / Ю. А. Козуб // Состояние и перспективы развития ветеринарии и биотехнологии : матер.

Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию образования Иркутской ГСХА и 10-летию 1-го выпуска ветеринарных врачей. – Москва : Перо, 2014. – С. 37–39.

4. Козуб Ю. А. Динамика продуктивности коров разных генотипов в период лактации в Иркутской области / Ю. А. Козуб // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 6(198). – С. 61–64.

5. Нецадим И. П. Молочная продуктивность голштинских коров в зависимости от их линейной принадлежности / И. П. Нецадим, Т. А. Подойницына // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2016 г. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 172–174.

6. Тезиев Т. К. Влияние кормовой добавки «Фелуцен» на продуктивные качества и санитарное состояние молока коров / Т. К. Тезиев, Ф. Х. Бекузова // Вестник Горского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 79. – № 1. – С. 15–21.

7. Хорошайло Т. А. Мероприятия по улучшению продуктивности дойного стада крупного рогатого скота / Т. А. Хорошайло, Ю. А. Алексеева, М. Х. Хаткова, И. С. Кувика // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 2(191). – С. 113–121.

8. Хорошайло Т. Информационные технологии в зоотехнии / Т. Хорошайло, Ю. А. Алексеева. – СПб. : Лань, 2022. – 124 с.

9. Alekseeva Y. A. Improvement of the technology for the production of semi-finished meat products / Y. A. Alekseeva, D. Ts. Garmaev, T. A. Khoroshailo, A. A. Martemyanova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. Volume 848. – Krasnoyarsk, Russian Federation : IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12035.

10. Innovative technologies in the production of curd / Y. A. Alekseeva, D. Ts. Garmaev, T. A. Khoroshailo, I. V. Serdyuchenko // IOP Conference Series : materials Science and Engineering : III International Scientific Conference. – Krasnoyarsk : IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12084.

УДК 636.082.233

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ЖИРНОМОЛОЧНОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Алексеева Юлия Анатольевна, канд. с.-х. наук, доцент;
Козуб Иван Владимирович, обучающийся
*Иркутский государственный аграрный университет,
Иркутская область, п. Молодежный, Россия*

***Аннотация.** Молочное скотоводство всегда занимало и будет занимать одно из ведущих мест в агропромышленном комплексе нашей страны. В статье рассматриваются факторы, оказывающие влияние на количественные и качественные показатели молока. Представлены результаты актуальных исследований и инновационных методов содержания и кормления, соблюдение соблюдения параметров животных и повышение качества молочной продукции.*

***Ключевые слова:** продуктивность, кормление, молочное скотоводство, удой, жир.*

MODERN TECHNOLOGICAL APPROACHES TO INCREASING MILK FAT AND PRODUCTIVITY OF COWS

Alekseeva Yulia Anatolyevna, candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
Kozub Ivan Vladimirovich, student
Irkutsk State Agrarian University, Irkutsk region, Russia

Abstract. *Dairy farming has always been and will remain a leading industry in our country's agro-industrial complex. This article examines the factors influencing the quantitative and qualitative characteristics of milk. Particular attention to modern technologies allows for increased butterfat content and productivity of cows on Russian farms. The article presents the results of current research and innovative methods of housing and feeding, maintaining animal parameters, and improving the quality of dairy products.*

Key words: *productivity, feeding, dairy cattle breeding, milk yield, fat.*

Современные тенденции развития отрасли России демонстрируют уверенный рост производительности и качества, что способствует внедрению новых технологий и совершенствованию методов кормления. В первом полугодии 2025 г. производство молока в России выросло на 2,4 %, средняя продуктивность коров увеличилась на 4,5 %, составив 4390 кг на одну корову в сельскохозяйственных организациях. В отдельных регионах показатели 10–13 тыс. кг молока у коров за лактацию, что стало возможным благодаря генетическому прогрессу, автоматизации и совершенствованию кормления. Содержание жира в молоке у коров, в возрасте до пяти лет увеличивается, а затем снижается в среднем на 0,015–0,017 % в год с увеличением возраста [3, 4].

Коровы, осемененные в первый половой цикл, имеют более высокий среднегодовой процент жира, чем животные, осемененные позже [5].

Содержание жира является одним из наиболее важных показателей в молочном животноводстве. В то время как молочный белок является стабильным показателем и в значительной степени не зависит от типа кормления [1, 2]. Исследование факторов, влияющих на жирномолочность, является актуальным.

Жирность молока зависит от условий содержания, увеличивается во время зимнего отела и летнего выпаса и снижается с потеплением. Наибольшее содержание жира приходится на температуру 10–16 °С. Кроме того, современные исследования подтверждают основную зависимость между качеством кормов, поедаемостью объемных кормов и сбалансированным содержанием концентратов в рационе [4].

Показатель жирномолочности связан с индивидуальными особенностями животных и на прямую зависит от кормления. Кратковременное введение в рацион свежих пивных дрожжей 2–3 раза в сут активно воздействует на образование предшественников молочного жира в преджелудках, использование дрожжей в течение трех дней, приводит к повышению молочного жира в последующие семь восемь недель [4, 6, 7, 8].

Применение пробиотиков и современных кормовых добавок, улучшающих процессы рубцового пищеварения и синтез глюкозы, способствует лучшему синтезу молочного жира. Поддержание уровня рН рубца (6,2–6,4) важно для получения дохода от синтеза молочного жира; снижение его ниже 6,0 ведет к падению жира [8, 9].

Для обеспечения повышенного уровня продуктивности животных вводить в рацион концентрированный корм, который богат энергией и белком, но в рационе необходима структурная клетчатка. И если в рационе концентрированные корма, то часть объема рубца коровы они занимают, уменьшая таким образом количество потребления коровой

основной структурной клетчатки. Моторика рубца при этом снижается, уменьшается и жвачка, концентрированные корма, если их много они по падают на дно желудка, и микробы не могут полностью их ферментировать и корм начинает закисать.

Жирность молока также связана с обеспеченностью коров достаточным количеством корма. Хронический недокорм, дефицит в рационе энергии ведет к снижению жира в молоке, поскольку около 70 % глицерина жиров молока синтезируется в молочной железе из глюкозы.

Следует помнить, что рубцовой синтез из предшественников молочного жира наиболее успешно осуществляется при уровне pH в рубце в пределах 6,2–6,4. Снижение уровня кислотности в рубце ниже 6,0 приводит к снижению жира в молоке [2, 3, 9].

На содержание жира в молоке влияют технологии доения, такие как скорость доения и целостность доильного аппарата. Содержание жира в первой порции молока значительно ниже, чем в последней. Если интервал между доениями короткий, содержание жира будет выше, чем если интервал между доениями длинный. Отел и подготовка к доению играют важную роль в обеспечении достаточного производства молока [10].

Современные технологические решения, такие как компактные приборы для экспресс-анализа жирности, разработанные рентгеновские и научные исследования, позволяют повысить эффективность контроля качества и своевременную корректировку рационализации на предприятиях. Широкое внедрение геномной селекции, адаптированных кормовых режимов и рациональных систем достижения устойчивого роста продуктивности и качества молока.

Для повышения жирномолочности необходимо учитывать качество объемистых кормов и их поедаемость; сбалансировать количество концентратов; не перекармливать

животных в конце лактации. Скармливать объемистые корма вволю (всегда должны находиться в кормушке или на кормовом столе); максимально 2 кг концентратов за 1 раз; одинаковый рацион утром и вечером. Концентрированный корм измельчать грубо или плющить, проверять содержание крахмала и сахара (максимально 25 % в общем рационе); уменьшить количество легкоусваиваемого крахмала (пшеница, тритикале, рожь); ограничить жмыхи. Количественное соотношение образующихся жирных кислот у коров зависит от условий кормления и запасов депонированного жира

Основными причинами изменчивости состава молочного жира являются стадия лактации, кормление, сезон года и генотип животного. Внедрение современных методов анализа состояния животных и корректировки рациона с учетом индивидуальных особенностей позволяет добиться высокой стабилизированной жирности молока

Список литературы

1. Алексеева Ю. А. К вопросу совершенствования продуктивных и технологических качеств черно-пестрого скота / Ю. А. Алексеева, Т. А. Хорошайло // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1(64). – С. 127–130.

2. Карелина Л. Н. Влияние комплекса «Фелуцен» на продуктивность и биохимический состав крови у коров / Л. Н. Карелина, Ю. А. Алексеева // Актуальные вопросы развития регионального АПК : матер. науч.-практ. конф. – Иркутск : ИрГСХА, 2007. – С. 30–32.

3. Козуб Ю. А. Влияние углеводно-витаминно-минерального концентрата (УВМК) на качество молока / Ю. А. Козуб // Вестник ИрГСХА. – 2013. – № 59. – С. 92–96.

4. Козуб Ю. А. Молочная продуктивность и качество молока коров при использовании УВМК / Ю. А. Козуб // Молочная река. – 2013. – № 2(50). – С. 54–55.

5. Козуб Ю. А. Сравнительная характеристика продуктивных качеств черно-пестрых и голштинских коров в условиях Иркутской области: монография / Ю. А. Козуб, Л. Н. Карелина. – Иркутск : Изд-во Иркутской ГСХА, 2010. – 90 с.

6. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.

7. Мероприятия по улучшению продуктивности дойного стада крупного рогатого скота / Т. А. Хорошайло, Ю. А. Алексеева, М. Х. Хаткова, И. С. Кувика // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 2(191). – С. 113–121.

8. Нецадим И. П. Молочная продуктивность голштинских коров в зависимости от их линейной принадлежности / И. П. Нецадим, Т. А. Подойницына // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2016 г. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 172–174.

9. Шестаков В. М. Взаимосвязь продуктивности и долголетия у коров разных генотипов / В. М. Шестаков, Е. В. Ермошина // Научное обеспечение животноводства Сибири : матер. V Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск : Красноярский научный центр СО РАН, 2021. – С. 362–366.

10. Шестаков В. М. Длительность хозяйственного использования и пожизненная молочная продуктивность черно-пестрых коров в зависимости от полиморфных типов белков крови и молока / В. М. Шестаков, Ю. М. Кривенцов, С. Е. Тяпугин // Научные труды. – Вып. 9. – Селекционно-

генетические и эколого-технологические проблемы повышения долголетнего продуктивного использования. — Брянск : БГСХА, 2006. — С. 13–18.

УДК 636.4.033

ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ОТКОРМА

Амельчаков Глеб Олегович, магистрант;
Пригода Наталья Николаевна, магистрант;
Чусь Роман Владимирович, и. о. заведующего кафедрой
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Свиноводство является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства. Одним из важных факторов при разведении свиней, является кормление. При правильном расчете и сбалансированном рационе можно увеличить скорость роста, а именно среднесуточные приросты. По мимо скорости роста улучшаются органолептические показатели мяса. Все это будет способствовать увеличению рентабельности производства свинины.*

***Ключевые слова:** свиноводство, кормление, корма, откорм, живая масса, рацион, среднесуточный привес.*

OPTIMIZATION OF FEEDING OF PIGS AT THE FINAL STAGE OF FATTENING

Amelchakov Gleb Olegovich, Master's student;
Prigoda Natalya Nikolaevna, Master's student;
Chus Roman Vladimirovich, Acting Head of Department
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Pig farming is one of the leading branches of agriculture. One of the important factors in pig breeding is feeding. With proper calculation and a balanced diet, you can increase the growth rate, namely the average daily gains. In addition to the growth rate, the organoleptic characteristics of meat improve. All this will help to increase the profitability of pork production.*

Keywords: *pig breeding, feeding, feed, fattening, live weight, diet, average daily weight gain.*

Свиноводство является одной из основных отраслей сельского хозяйства, которое занимает не малую долю производства мяса как в России, так и в мире. Свинина обладает высокими пищевыми и вкусовыми качествами, которые возникают за счет правильного и сбалансированного кормления свиней. Для того, чтобы выращивать свиней с высокими мясными качествами, необходимо уделять должное внимание заключительному этапу откорма.

Откорм свиней – это процесс интенсивного выращивания животных для получения мяса, направленный на обеспечение быстрого роста. Главной целью на заключительном этапе откорма, является получение оптимального соотношения мышечной массы и жира, при этом затратить наименьшее количество кормов.

Финишный откорм начинается с момента достижения 4-месячного возраста и живой массы свиньи в пределах 60–70 кг. Заканчивается же откорм в возрасте 6–7 мес, когда животные достигают 100–120 кг живой массы.

Перед тем как начинать кормить свиней на заключительном этапе откорма, необходимо рассчитать и сбалансировать рацион. В первую очередь нужно проанализировать кормовую базу хозяйства, для того чтобы себестоимость производства мяса была рентабельной. После чего необходимо определить влажность каждого используемого корма

и добавки, для того чтобы произвести расчеты и узнать долю сухого вещества кормов. На основе полученных данных о сухом веществе корма мы можем определить нужные нам показатели для дальнейшего расчета и баланса рациона.

К этим показателям относятся: обменная энергия (ОЭ), сырой протеин (СП), сырой жир (СЖ), сырая клетчатка (СК), нейтрально-детергентная клетчатка (НДК) и кислотно-детергентная клетчатка (КДК). По мимо данных показателей, в свиноводстве обязательно нужно произвести расчеты по аминокислотам, которые выполняют важные функции в организме свиней, особенно при интенсивном откорме. К аминокислотам относятся: лизин, метионин, цистин, триптофан, треонин, валин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, гистидин, аргинин и др.

На основе полученных данных необходимо произвести расчеты и сбалансировать рацион, который в дальнейшем его использовании будет способствовать повышению живой массы животных, а также улучшать органолептические качества мяса.

Для примера возьмем рацион, который используется в хозяйстве на заключительном этапе откорма.

Таблица 1 – Рацион для свиней на заключительном этапе откорма

Компонент	Количество, %
Пшеница	32,49
Ячмень	32
Горох дробленный	13
Отруби пшеничные	8
Жмых подсолнечный	10
Премикс 3 %	3
Жир животный	1
Мел	0,3
Соль	0,2
Мегафос	0,01

Анализируя данный рацион, мы видим, что большую долю корма занимают концентраты, а именно 95,49 %. Остальную долю рациона составляют: премикс 3%-ный, животный жир, мел, соль и кормовая добавка мегафос.

Концентраты, находящиеся в составе корма, восполняют потребность по следующим показателям: обменной энергии, сырому протеину, сырой клетчатке. Животный жир необходим для нормирования рациона по сырому жиру и входящим в него жирных кислот, необходимых для поддержания интенсивного роста и физиологического здоровья животного. Мел, как минеральная добавка необходим для поддержания уровня кальция в организме. Соль в свою очередь тоже является минеральной составляющей корма, но выполняет другую функцию, а именно ионы натрия и хлора регулируют объем жидкости в клетках и тканях, нормальную работу клеточных процессов, включая транспорт питательных веществ и выведение отходов.

Чаще всего премикс для каждого хозяйства подбирается и изготавливается индивидуально, поэтому химический состав может варьироваться. В нашем случае в состав премикса входят: жирорастворимые и водорастворимые витамины, макро-и микроэлементы, а также часть незаменимых аминокислот.

Самую малую долю рациона занимает кормовая добавка мегафос. Несмотря на то, что добавка занимает всего 0,01 % от общего состава, она выполняет немаловажные функции, а именно – улучшает усвоение органического фосфора, кальция, магния, микроэлементов, сырого протеина и аминокислот, а также увеличивает энергетическую питательность корма.

Правильно рассчитанный рацион способствует увеличению среднесуточных привесов, а в след за ним и рентабельности производства свинины. Для того, чтобы в конце

откорма получить свинью живой массой 110 кг, среднесуточные привесы должны варьироваться в пределах 650–750 г.

Завершающий этап откорма свиней является одним из самых важных периодов, от которого напрямую зависят мясные качества. При правильно рассчитанном и сбалансированном рационе кормления можно достичь целевых показателей прироста, минимизировать затраты и получить высококачественную мясную продукцию, соответствующую рыночным требованиям.

Список литературы

1. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.
2. Кузнецов А. Ф. Свиньи: содержание, кормление и болезни / А. Ф. Кузнецов, И. Д. Алемайкин, Г. М. Андреев // 2022. – С. 181.
3. Федоренко В. Ф. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии / В. Ф. Федоренко, В. И. Горшенин, К. А. Монаенков // 2022. – С. 122.

УДК 636.5.083.31

АНАЛИЗ ЗООГИГИЕНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ ПТИЦЫ

Апхудов Алим Тимурович, обучающийся;
Белинка Полина Александровна, обучающаяся;
Стрельбицкая Олеся Викторовна, канд. с.-х. наук,
доцент

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. *Птицеводство требует строжайшего соблюдения зоогигиенических и ветеринарно-санитарных норм для производства качественной продукции. Предприятие эффективно применяет автоматизированные системы содержания, тщательную очистку и дезинфекцию помещений. Эти меры, вместе с правильным выбором территории и соблюдением санитарно-защитных зон, критически важны для профилактики болезней и успешной работы.*

Ключевые слова: *зоогигиеническая оценка, ветеринарно-санитарные зоны, эпизоотическое состояние, зоогигиенические меры.*

ANALYSIS OF ZOOHYGIENIC CONDITIONS OF POULTRY KEEPING

Aphudov Alim Timurovich, student;

Belinka Polina Alexandrovna, student;

Strelbitskaya Olesya Viktorovna, PhD in Agricultural
Sciences, Associate Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Poultry farming requires strict observance of zoohygienic and veterinary-sanitary standards for the production of high-quality products. The company effectively uses automated maintenance systems, thorough cleaning and disinfection of premises. These measures, together with the correct choice of territory and compliance with sanitary protection zones, are critically important for disease prevention and successful work.*

Keywords: *zoohygienic assessment, veterinary and sanitary zones, epizootic state, zoohygienic measures.*

Птицеводство – это одно из лидирующих отраслей сельского хозяйства, которая занимается разведением и получением высококачественной продукции от сельскохозяйственной птицы. Для получения этой продукции необходимо соблюдать условия содержания и кормления. Главным аспектом птицеводства является гигиена условий содержания птицы, которая помогает снизить заболеваемость и получать высококачественную продукцию.

На предприятие ООО Агрогруппа «Баксанский Бройлер» соблюдаются все зоогигиенические и ветеринарно-санитарные правила содержания птицы (таблица 1).

Таблица 1 – Зоогигиеническая оценка предприятия

Название промера	Факт	Норма НТП
Площадь фермы на основную голову, м ²	0,1	0,15
Плотность застройки, %	7	10
Размер выгульных площадок у, м ² /гол.	—	1
Санитарные разрывы между помещениями для животных, м	2	1,5–2
Расстояние фермы от других ферм, м	10000	500
Расстояние фермы от населенных пунктов, км	1,2	1
Расстояние фермы от дорог, км	17	10

На территории предприятия имеется более 50 курятников, в которых содержится от 20 до 40 тыс. кур. Каждое помещение оборудовано вентиляцией, соответствующим освещением, соблюдаются температурные условия и условия влажности. Так же имеются окна для дополнительной вентиляции в случаях необходимости. Устроены линии кормления и поения. Все процессы автоматизированы и не требуют дополнительного вмешательства человека, за исключением поломок. Над линиями кормления и поения

установлены металлические провода под напряжением, чтобы птицы не садились и под действием собственного веса не сломали линии кормления и поения. Освещение слегка приглушенное, это делается для того, чтобы птица не вела себя беспокойно.

На предприятии используется напольная система содержания. Птица находится на глубокой подстилке из опилок и шелухи подсолнечника. При сильном загрязнении подстилки осуществляется чистка помещений и обновление подстилки. В случае частичного загрязнения подстилки, ее могут посыпать золой или биологически активными веществами, уменьшающими бактериальный фон подстилки. После истечения срока использования птицы, кур отправляют в убойный цех. Затем все помещения очищаются от подстилки, проводится обязательная гигиеническая очистка помещений, с использованием антисептических средств. Так же проводится полная очистка линий кормления и поения. Моются все кормушки и поилки, промываются линии кормления. Насесты и гнезда очищаются с применением антисептических средств, с применением антисептических средств. После очистки помещения, начинается подготовка для загрузки ремонтного молодняка. Насыпается новая подстилка и только после этого полностью очищенные и продезинфицированные линии кормления и поения вешаются обратно, устанавливаются насесты и гнезда. Линии кормления и поения запускают и проверяют на исправность. В случае поломки вызываются мастера, которые чинят все поломки и устраняют возможность последующей поломки. Убедившись, что все необходимые ветеринарно-санитарные и зоогигиеническими меры приняты, в помещение заселят птицу.

Меры профилактики и борьбы с инфекционными болезнями птиц складываются из комплекса ветеринарных,

технологических и организационных мероприятий, которые должны базироваться на конкретных условиях хозяйства, его эпизоотическом состоянии и четко отображаться в технологическом цикле хозяйства.

Так как ветеринарно-санитарные правила являются составной частью и нередко решающей в технологии производства птицеводческой продукции.

Для успешной работы предприятия необходим правильный выбор территории, которая должна быть сухая, должна иметь соответствующее покрытие на дорогах и технологических площадках, иметь уклоны и устройства для стока и отвода поверхностных вод.

Выбор земельного участка под строительство, а также проект специализированного птицеводческого предприятия осуществляется по согласованию с органами государственного ветеринарного надзора.

Птицеводческие предприятия отделяют от жилой застройки санитарно-защитными зонами, размеры которых варьируют от 300 м до 1,5 км, в зависимости от мощности предприятия (менее 1 млн бройлеров в год – 300 м, более 3 млн бройлеров в год – не менее 1200 м и т. д.)

Внутри птицефабрики существует деление на ветеринарно-санитарные зоны и подзоны. Так, если маломощные птицефермы размещают на одной площадке, то предприятия яичного и мясного направлений с замкнутым циклом и размером не более 300 тыс. несушек, 3 млн бройлеров, 750 тыс. утят в год допускается проектировать на одной площадке с размещением в отдельных зонах различных технологических групп птицы и инкубатория. Ветеринарно-санитарные разрывы между домами – не менее 60 м.

Чтобы вырастить здоровую птицу, важно соблюдать следующие правила: температурный режим (содержание особей при неправильной температуре, негативно отража-

ется на продуктивности); освещенность (уровень освещения следует изменять по мере взросления поголовья, для взрослых особей требуется световой день около 15 ч); гигиена.

Результаты зоогигиенических условий содержания разновозрастной птицы в условиях ООО Агрогруппа «Баксанский Бройлер». Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Зоогигиеническая оценка условий содержания птицы

Возраст, нед	Температура, °С				Влажность воздуха, %	
	В помещ.	Норма	В брудере	Норма	В помещ.	Норма
1	27–26	28–26	35–30	35–30	65–70	65–70
2–3	25–20	24–22	29–26	29–26	65–73	65–70
4–6	21–17	20–19	–	–	65–75	65–70

В соответствии с содержанием таблицы 2 было выявлено, что расхождения с нормами минимальные, при большом отклонении включаются автоматические дополнительные генераторы, которые нормализуют температуру и влажность в помещении.

Список литературы

1. Гигиена содержания птиц. – URL : <https://vse-prezentacii.com/uncategorized/gigiena-soderzhaniya-ptits-1>.
2. Гигиена содержания сельскохозяйственной птицы. – URL : referatwork.ru/zoogigiena/section-16.html.
3. Гигиена содержания сельскохозяйственной птицы. – URL : <https://studizba.com/lectures/veterinariya/zoogigiena-s-osnovami-veterinarnoy-sanitarii/15907-gigiena-soderzhaniya-selskohozyaystvennoy-pticy.html>.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОХРАННОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ РАЗНЫХ МЯСНЫХ КРОССОВ

Бани Абуд Ахмад Самх Наиф Ахмад, соискатель;
Хорошайло Татьяна Анатольевна, канд. с.-х. наук,
доцент

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье анализируется сохранность молодняка двух мясных кроссов: «Росс 308» (контрольная группа) и «Смена 9» (опытная группа), выращенного в условиях ООО «Южная корона – БКЗ» с использованием инкубаторов «Кубань-16» фирмы ООО «Сеганэл». Общее поголовье в каждой группе составило 20700 гол. при идентичных условиях кормления, поения и содержания. Общий падеж в контрольной группе составил 1870 гол. (9,03%), в опытной – 665 гол. (3,21 %), что обеспечило сохранность 90,97 % и 96,79 %, соответственно.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, мясные кроссы, сохранность.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE LIFE PROPERTIES OF BROILER CHICKENS OF DIFFERENT MEAT CROSSES

Bani Abud Ahmad Samh Naif Ahmad, PhD candidate;
Khoroshailo Tatyana Anatolyevna, PhD in Agricultural
Sciences, Associate Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article analyzes the survivability of young animals of two meat crosses: "Ross 308" (control group) and "Smena 9" (experimental group), raised in the conditions of ООО "Yuzhnaya Korona - BKZ" using "Kuban-16" incubators of ООО "Seganel". The total number of heads in each group was 20,700 heads under identical feeding, watering and housing conditions. The results of the study showed the advantage of the "Smena 9" cross in terms of survivability throughout the entire rearing period. The total mortality in the control group was 1,870 heads (9.03%), in the experimental group - 665 heads (3.21%), which ensured survivability of 90.97% and 96.79%, respectively.*

Keywords: *broiler chickens, meat crosses, safety.*

Выживаемость цыплят является одним из основных показателей в бройлерном птицеводстве. Этот фактор непосредственно сказывается на финансовых результатах производства продукции птицеводства, так как высокая смертность молодых особей может привести к значительным убыткам [1–3].

Объектом исследований являлся молодняк товарных стад ООО «Южная корона – БКЗ» мясных кроссов «Росс 308» и «Смена 9», выведенный в собственных промышленных инкубаторах «Кубань-16» фирмы ООО «Сеганэл». Процент сохранности цыплят высчитывали путем деления выжившего поголовья на начальное. Первоначальное поголовье в обеих группах составлял 20700 гол. В ходе наших исследований были обеспечены идентичные условия кормления, поения и содержания для подопытного молодняка двух различных мясных кроссов. Тем не менее, уровень их сохранности оказался неодинаковым, что видно на представленных таблице 1 и рисунке.

Таблица 1 – Количество выбывших подопытных бройлеров за период контрольного выращивания

Возрастной период, сут	Группа			
	контрольная		опытная	
	гол.	%	гол.	%
0–7	476	2,29	256	1,23
8–14	288	1,40	102	0,50
15–21	342	1,66	81	0,40
22–28	285	1,37	88	0,42
29–35	335	1,61	80	0,38
35–42	144	0,70	58	0,27
Итого	1870	9,03	665	3,21

Из данных таблицы 1 видно, что в первую неделю выращивания цыплят самый наибольший отход наблюдался по кроссу «Росс 308», падеж составил 476 гол. (2,29 %), что на 220 гол. больше, чем в группе цыплят кросса «Смена 9».

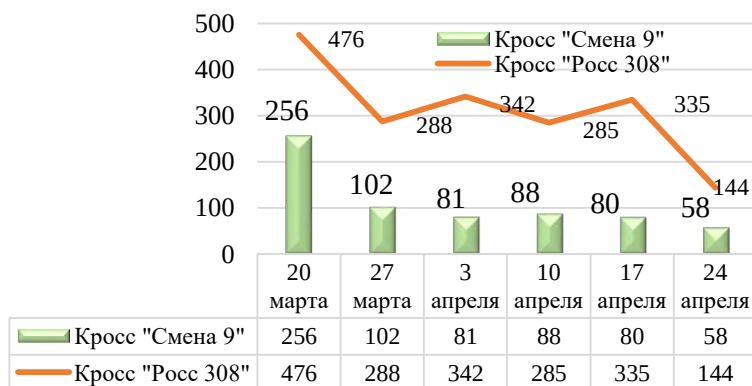


Рисунок – Количество выбывших подопытных цыплят-бройлеров, гол.

Далее в возрастном периоде 8–14 сут отход цыплят в контрольной группе составил 288 гол., в опытной – 102 гол., разница в пользу цыплят кросса «Смена 9» на 186 гол. (в

2,8 раза). В следующие возрастные периоды также наблюдалось явное преимущество в сохранности поголовья цыплят-бройлеров в пользу кросса «Смена 9». В 15–21 сут – на 261 гол., в 22–28 сут – на 197, в 29–35 сут – на 255 и в 25–42 сут на 86 гол. Итого за весь период выращивания по разным причинам в контрольной группе было выбраковано 1870 гол., – сохранность составила 9,03 %. В опытной группе этот показатель был выше, и составил 665 гол., или 3,21 %, что на 5,82 % (1205 гол.) больше, чем в контрольной.

Таким образом сохранность цыплят-бройлеров на птицеферме во многом определяется выполнением определенных условий их содержания, где основными факторами являются поддержание оптимальной температуры, уровня влажности в помещении, качественной вентиляции и правильной плотности посадки. В нашем исследовании сохранность бройлеров по контрольной группе составила 90,97 %, по опытной – 96,79 %.

Список литературы

1. Хорошайло Т. Информационные технологии в зоотехнии / Т. Хорошайло, Ю. А. Алексеева. – СПб. : Лань, 2022. – 124 с.
2. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.
3. Alekseeva Y. A. Improvement of the technology for the production of semi-finished meat products / Y. A. Alekseeva, D. Ts. Garmaev, T. A. Khoroshailo, A. A. Martemyanova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. Volume 848. – Krasnoyarsk, Russian Federation : IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12035.

4. Innovative technologies in the production of curd / Y. A. Alekseeva, D. Ts. Garmaev, T. A. Khoroshailo, I. V. Serdyuchenko // IOP Conference Series : materials Science and Engineering : III International Scientific Conference, Krasnoyarsk, 29–30 апреля 2021 года. Vol. Volume 1155. – Krasnoyarsk : IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12084.

УДК 636.2.034.082.233

КРИТЕРИИ ПРОДУКТИВНОСТИ СКОТА МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Баюров Леонид Иванович, канд. с.-х. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Данные Росстата свидетельствуют о том, что Россия недостаточно производит продукцию скотоводства. Самообеспеченность молоком составляет примерно 80 %, что означает зависимость от импорта и не соответствует целевым показателям «Доктрины продовольственной безопасности».

Ключевые слова: молочный скот, продуктивные качества.

CRITERIA FOR THE PRODUCTIVITY OF DAIRY CATTLE

Bayurov Leonid Ivanovich, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. Rosstat data indicate that Russia does not produce enough cattle products. Self-sufficiency in milk is approximately 80 %, which means dependence on imports and does not meet the targets of the «Food Security Doctrine».

Keywords: dairy cattle, productive qualities.

Увеличение производства молока у коров зависит от оптимального сочетания различных факторов, влияющих на их продуктивность. Анализ и сравнение стран по этим факторам позволяет понять, насколько эффективно в каждой стране ведется селекция коров с учетом объемов производства молока. США и Нидерланды, лидирующие по генетическому потенциалу коров, занимают ведущие позиции в мировом рейтинге. Россия и Беларусь, к сожалению, пока не в полной мере используют генетический потенциал своего молочного скота. Общие подходы к управлению стадом, схожие методы содержания и кормления, а также географическая близость обуславливают схожие экономические условия в этих странах.

Например, в 2019 г. средний надой на корову в сельскохозяйственных организациях России составил 6 728 кг, а в Беларуси – всего лишь 5 310 кг [1]. Молочные коровы обладают сложной системой управления своими биологическими процессами, особенно во время лактации. Эта система координирует использование питательных веществ, направляя их к молочной железе. Регуляция затрагивает все виды питательных веществ и влияет практически на все органы и физиологические процессы. Несмотря на значительный рост надоев за последнее столетие, этот рост, вероятно, достигнет предела, когда дальнейшее увеличение продуктивности будет зависеть от оптимизации генетики и технологий, направленных на улучшение биологических процессов, необходимых для производства молока.

Исследования энергетического баланса у коров показали, что разброс в потребностях в питательных веществах для поддержания жизни составляет всего 5–10 %. Это указывает на высокую степень согласованности в потребностях коров. Исследования В. Флэтта и других авторов подтвердили [8].

По мнению А. Дэйви и его коллег, базовые потребности фризских коров в питательных веществах для поддержания жизнедеятельности остаются неизменными, независимо от их генетической предрасположенности к высокой молочной продуктивности. Это подразумевает, что вариации в уходе за животными не являются ключевым фактором, определяющим их продуктивность, и исторический рост удоев не связан с изменениями в практике ухода [7].

Процесс синтеза молока включает в себя сложные биохимические реакции, которые происходят с участием ферментов и требуют энергии. Поскольку все коровы используют одни и те же биохимические механизмы для производства молока, можно ожидать, что эффективность использования энергии в этом процессе будет примерно одинаковой у разных коров. Это требует значительных ресурсов, поэтому организм коровы должен регулировать свой метаболизм, чтобы обеспечить его необходимыми веществами [5].

Известно, что количество молока, производимого коровой, увеличивается с возрастом, но скорость этого увеличения постепенно снижается, достигая пика примерно в возрасте 6–8 лет. После этого продуктивность начинает падать. Это создает сложную, нелинейную зависимость между возрастом и продуктивностью, которую сложно предсказать на основе общих физиологических принципов. Основная задача при этом – устранить различия в показателях, вызванных разными условиями содержания и выбраковкой коров.

Например, если коров с низкой продуктивностью выбраковывают в каждом возрасте, то в старших группах останется больше коров с изначально высокой продуктивностью, чем в младших. Если анализировать средние показатели надоев по каждой лактации, кривая зависимости продуктивности от возраста будет отражать не только влияние возраста, но и последствия выбраковки. С возрастом надои увеличиваются, но одновременно увеличивается период лактации и интервал между отелами. Повышение молочной продуктивности часто связано со снижением репродуктивной способности. Коровы, завершившие первую лактацию, с относительно низким удоем (менее 6000 кг молока) демонстрируют оптимальные показатели по продолжительности сервис-периода и межотельному интервалу, а также максимальные показатели рождаемости и воспроизводительной способности. Поэтому рекомендуется следить за продолжительностью хозяйственного использования молочных коров, так как ее продление не всегда экономически выгодно для специализированных ферм молочного скотоводства. Отмечается, что наибольший доход получают от группы коров с продолжительностью продуктивной жизни 5 лактаций [6, 9].

Ряд исследователей провел детальный анализ продуктивности 738 коров айрширской породы, изучив данные по 4380 лактациям, чтобы выявить возрастные особенности. Результаты исследования показали следующее: производство молока и молочного жира демонстрирует тенденцию к увеличению примерно до 7-летнего возраста, после чего наблюдается его снижение; установлено, что 3-летние коровы производят более жирное молоко по сравнению с животными более старшего возраста. После достижения 3-летнего возраста процентное содержание жира в молоке оста-

ется относительно стабильным, за исключением возможного снижения в очень преклонном возрасте, что может иметь практическое значение.

Предполагается, что рост продуктивности, связанный с возрастом, частично объясняется развитием секреторной ткани молочной железы и общим развитием организма. Информация о влиянии очень преклонного возраста на продуктивность ограничена. Однако, вероятно, многие коровы способны длительное время поддерживать продуктивность, характерную для зрелого возраста, прежде чем она начнет постепенно снижаться. Важно отметить, что не следует ожидать, что первотелки с изначально низкой жирностью молока достигнут более высоких показателей жирности в более зрелом возрасте [10].

Качество и технологические свойства молока в первую очередь детерминируются содержанием массовых долей жира и белка. Количество белка в молоке, будучи пропорциональным содержанию казеина, используется в практике как показатель сыропригодности. Массовая доля жира является определяющим фактором для выхода сливочного масла [4].

Многолетние исследования установили, что молоко от коров симментальской и красно-пестрой пород демонстрирует наилучшие сыродельческие характеристики. Молоко же голштинских коров, несмотря на нормальный состав, может формировать сгустки пониженного качества вследствие наличия мелких частиц казеина. Эти результаты имеют важное значение для молокоперерабатывающей промышленности при планировании и размещении сыродельных производств [2, 3].

Генетика, определяемая селекцией и разведением, играет решающую роль в формировании количества белка и жира в коровьем молоке. Основной упор делается на отбор

коров из линий, семейств и отдельных особей, которые производят молоко с наиболее высоким содержанием молочного жира и белка.

Список литературы

1. Кузнецова А. Р. Тенденции развития отрасли молочного скотоводства в Российской Федерации и Республике Беларусь / А. Р. Кузнецова, Н. В. Киреенко, М. Р. Авзалов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 6. – С. 58–61.

2. Овсянникова Г. В. Потенциал развития и конкурентоспособность пород молочного скота в условиях Черноземья / Г. В. Овсянникова, А. Котарев, Н. Гридяева // Вестник Воронежского ГАУ. – 2014. – № 3 (42). – С. 79–86.

3. Овсянникова Г. В. Производство, качество и технологическая пригодность молочного сырья в системе инновационного развития АПК Воронежской области // Г. В. Овсянникова, Е. Курчаева // Пищевая промышленность. – 2014. – № 11. – С. 20–23.

4. Овсянникова Г. В. Перспективные направления в секторе производства молокоемкой продукции в условиях молочного кластера Черноземья / Г. В. Овсянникова, Н. И. Гридяева // Вестник МАХ. – 2015. – № 4. – С. 32–37.

5. Bauman D. E. Sustainability and dairy production: challenges and opportunities / D. E. Bauman, J. L. Capper – Proc. Cornell Nutr. Conf. – 2011. – pp. 136–153.

6. Cherepanov G. G. Analysis of milk production efficacy based on the age dynamics of milk yield and parameters of herd turnover (a preliminary model) / G. G. Cherepanov, N. A. Bogdanova, Z. N. Makar // Problems of Productive Animal Biology. – 2013. – 1. – pp. 110–113.

7. Davey A. W. F. Nutritional and physiological studies of differences between Friesian cows of high or low genetic

merit / Davey A. W. F. [and others.]. – Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod. – 1983. – 43:67.

8. Flatt W. P. Influence of pregnancy and ration composition on energy utilization by dairy cows / W. P. Flatt, P. W. Moe, L. A. Moore. – Pages 123-138 in Energy Metabolism of Farm Animals. – 1969. – No. 12. – Oriel Press, Newcastle upon Tyne, England.

9. Granaci V. Reproductive qualities of dairy cows at different age and levels of milk yield / V. Granaci, V. Focsha, A. Konstandoglo. – Scientific Papers : Series D. Animal Science. – Vol. LXVI. – No. 1, 2023.

УДК 636.1.008(569.3)

ИСТОРИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕАЛИИ КОНЕВОДСТВА В ЛИВАНЕ

Белик Юлия Игоревна, канд. биол. наук, доцент;
Ал Абдаллах Хади, обучающийся, Ливан
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье рассматривается состояние коневодства в Ливане, его исторические корни, географические особенности и экономические факторы, влияющие на отрасль. Анализируются текущие проблемы, такие как экономический кризис и снижение поголовья, а также перспективы развития, включая агротуризм и участие в международных выставках.

Ключевые слова: история коневодства, агротуризм, перспективы развития.

HISTORICAL HERITAGE AND ECONOMIC REALITIES OF HORSE BREEDING IN LEBANON

Belik Yulia Igorevna, PhD in Biology, Associate Professor;
Al Abdallah Hadi, student, Lebanon
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article examines the state of horse breeding in Lebanon, its historical roots, geographical features, and economic factors affecting the industry. Current challenges, such as the economic crisis and declining horse populations, are analyzed, as well as development prospects, including agritourism and participation in international exhibitions.*

Keywords: *history of horse breeding, agritourism, development prospects.*

Разведение лошадей – одна из значимых ветвей животноводства, сочетающая в себе сельскохозяйственные, культурные и спортивные аспекты. В стране, такой как Ливан, с богатой историей и традициями, коневодство имеет особое значение: с одной стороны – как элемент культуры, с другой – как экономическая и социальная ниша [1].

Актуальность темы обусловлена тем, что современное состояние разведения лошадей в Ливане претерпевает серьезные изменения под влиянием экономических сложностей, глобальных рынков и внутренней инфраструктуры. Цель данной работы – проанализировать особенности разведения лошадей в Ливане: географические и климатические предпосылки, историческое развитие, современное состояние, проблемы и перспективы.

Ливан располагается на восточном побережье Средиземного моря и сочетает в себе прибрежные равнины, горные цепи и долину Бекаа. Климат варьируется от влажного

средиземноморского на побережье до более континентального в горах и долине. Эти условия оказывают прямое влияние на разведение лошадей. Равнины, такие как долина Бекаа и низменности Аккара, обеспечивают пастбищные угодья и возможность организации ферм.

Современные конефермы используют инфраструктуру, оснащенную конюшнями, пастбищами, стойлами и ветобслуживанием. Однако экономические трудности (высокая стоимость корма, препаратов, оборудования) усложняют содержание животных. В частности, отмечается увеличение стоимости зерновых и комбикормов, что влияет на себестоимость разведения. Также климатические факторы, такие как жаркое лето и ограниченные водные ресурсы, требуют грамотного планирования расположения ферм, систем водоснабжения и вентиляции для конюшен.

Коневодство на территории Ливана имеет глубокие исторические корни. Согласно источникам, разведение арабских лошадей в Ливане было организовано еще в первой половине XX в. – к 1925 г. началась систематизация разведения чистокровной арабской лошади. Также упоминается, что в районе долины Бекаа действовали крупные конезаводы и родовые фермы, связанные с аристократическими семьями. В середине XX в. лошади активно использовались для скачек и выступлений на ипподромах, таких как Бейрутский ипподром. Одной из проблем стало вмешательство в чистоту пород, когда арабские «асиль» лошади стали скрещиваться с импортрованными частично – арабскими линиями, что в итоге снизило чистоту породы.

Наиболее распространенной породой является арабская (purebred Arabian), а также линейки чистокровных арабских лошадей с египетскими, польскими и русскими линиями. Например, одна из ферм – Samjad Stud, расположенная на южном побережье Ливана, стремится к разведению чистокровных арабских лошадей с высокопородными

линиями из Европы. Еще одна – DG Arabians в селе Аль Басатин, которая посвящена разведению арабов и специальных линий «Straight Egyptian». Фит-структура современного коневодства ориентирована как на традиционные арабские линии, так и на более современную «шоу» составляющую [1].

Фермы и студы (конезаводы) играют ключевую роль: Samjad Stud и DG Arabians – примеры таких учреждений. Они оснащены ветклиниками, оборудованием для искусственного осеменения и эмбрио-трансферов. Также существует инфраструктура сопровождения: примером является ферма и центр конной езды The Ranch – Equestrian Center, предлагающий стойловое содержание, конные прогулки и услуги по уходу за лошадьми. Таким образом, современное разведение лошадей в Ливане обладает базовой инфраструктурой, хотя и сталкивается с ограничениями.

Разведение лошадей в Ливане – не только сельскохозяйственная деятельность, но и часть культурного наследия: конные занятия, скачки, выставки. Например, в чемпионате арабских лошадей в Бейруте в 2023 г. среди призеров были лошади, выведенные ливанскими фермами. Тем не менее экономический кризис сильно повлиял на этот сектор: число лошадей на конюшнях резко сократилось, при этом расходы на корм и содержание выросли многократно.

Рост цен на зерно и кормовые смеси, сложности с импортом оборудования и препаратов усложняют содержание лошадей. Сокращение поголовья. Вследствие экономических и инфраструктурных трудностей, многие фермеры либо вынуждены сокращать поголовье, либо прекращать деятельность. Здоровье и ветеринарное обслуживание. Несмотря на наличие клиник, требуется высокая квалификация и постоянное обслуживание – как отмечается на примере услуг пред-покупочных обследований. Поддержание

чистоты пород. В прошлом смешивание «асиль» и других линий привело к ухудшению генетической базы.

Ливанские фермы нацелены на участие в международных выставках и экспорт лошадей, что повышает престиж и доходность. Конные прогулки, туристические маршруты, экотуризм – направление с потенциалом (рисунок). Центры, такие как The Ranch, могут развиваться в этом ключе. При правильной государственной поддержке (гранты, субсидии, инфраструктурные проекты) сектор может стабилизироваться и расти [2].

Разведение лошадей в Ливане – отрасль с богатой историей, культурной значимостью и потенциалом.



Рисунок – Развитие агротуризма на ранчо Юта

Географические и климатические условия, а также наследие арабской породы создают хорошие предпосылки. Однако экономические трудности, сокращение поголовья, необходимость высококачественного ветеринарного обслуживания и поддержки породных линий ставят перед сектором серьезные задачи.

Тем не менее перспективы остаются: участие в международных выставках, развитие агротуризма, применение

современных технологий селекции – все это может обеспечить возрождение и дальнейший рост коневодства в Ливане. Для этого важно сочетание частных инициатив и государственной поддержки.

Список литературы

1. Россия и Восток. К 300-летию СПбГУ : матер. XXXII Междунар. конгресса по источниковедению и историографии стран Азии и Африки. – СПб. : Русская христианская гуманитарная академия имени Ф. М. Достоевского, 2023. – 804 с.

2. Курнявко Н. Ю. 64-я Конференция Европейской ассоциации животноводства / Н. Ю. Курнявко // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 6. – С. 75.

УДК: 636.087.7:636.592

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЛКОВО-МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ИНДЕЙКИ В СТАРТЕРНЫЙ ПЕРИОД

Беляк Владимир Анатольевич, аспирант;
Шантыз Азамат Хазретович, д-р ветер. наук, доцент;
Егания Екатерина Сергеевна канд. биол. наук;
Цветков Олег Евгеньевич, аспирант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В исследованиях представлены результаты влияния новой белково-минеральной кормовой добавки на продуктивность молодняка индеек в стартерный

период выращивания. Установлено, что включение в рацион стартерного периода белково-минеральной кормовой добавки положительно влияет на развитие молодняка.

Ключевые слова: индейка, гидролизат соевого белка, молодняк птицы, птицеводство, стартерный период.

INFLUENCE OF A COMPLEX PROTEIN-MINERAL FEED ADDITIVE ON TURKEY PRODUCTIVITY DURING THE STARTER PERIOD

Belyak Vladimir Anatolievich, graduate student;
Shantyz Azamat Khazretovich, doctor of Veterinary
Sciences;

Yeganyan Ekaterina Sergeevna, candidate of Biological
Sciences;

Tsvetkov Oleg Evgenievich, graduate student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The research presents the results of the effect of a new protein-mineral feed additive on the productivity of young turkeys during the starter period of cultivation. It has been established that the inclusion of protein-mineral feed additives in the diet of the starting period has a positive effect on the development of young animals.*

Keywords: *turkey, soy protein hydrolysate, young poultry, poultry farming, starter period.*

Группа выводковых птиц широко используется человеком в сельскохозяйственных целях, так как птенцы вылупляются из яйца полностью сформированными, в пуху и способными самостоятельно отыскивать корм, качественные показатели которого напрямую влияют на развитие птенцов. Особое внимание среди сельскохозяйственных

представителей группы выводковых птиц отводится домашней индейке (*Meleagris gallopavo*). Стоит отметить, что производство индейки в Российской Федерации наращивает темпы роста и имеет потенциал экспорта продукции поэтому поиск новых экологически безопасных способов повышения продуктивности птицы актуален [1, 2].

Недостаточное количество аминокислот приводит к развитию атрофии и гипотрофии, что сказывается на качестве мясной продукции [4, 5]. Для того чтобы вырастить здоровое и продуктивное поголовье птиц в рацион добавляют гидролизаты белка и микроэлементы, в сочетании с основными кормами. Введение в рацион белковых гидролизатов позволяет усилить энергообмен и увеличивать рост мышечной ткани. Белки стимулируют регенерацию тканей и оказывают влияние на ферментные системы, что особенно важно в период интенсивного роста [6, 7].

Применяя кормовую добавку, мы можем улучшить показатели продуктивности и общего здоровья организма молодняка индеек.

Включение комплексной белково-минеральной кормовой добавки в рацион опытных групп индюшат ($n = 100$) проводили первые 30 дн жизни (стартерный период) в дозах 0,5; 1,0 и 1,5 л на тонну питьевой воды, контрольная группа птенцов получала чистую питьевую воду.

Стоит отметить, отклонений клинического состояния опытных индюшат в период опыта не наблюдалось, птицы охотно потребляли корм и воду, сохраняли активность без проявления нетипичного для данного вида птицы поведения [3].

В результате сравнения живой массы птиц в конце стартерного периода установлено следующее: живая масса 1-й опытной группы была выше, чем в контроле на 2,33 % ($p \leq 0,05$), 2-й опытной группы на 4,12 % ($p \leq 0,001$), 3-й опытной группы на 4,53 % ($p \leq 0,001$). Натуральные

значения живой массы индюшат в среднем приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели прироста живой массы индюшат $n = 100$,
 $M \pm m$

Показатель	Группа			
	контроль- ная	1-я опыт- ная	2-я опыт- ная	3-я опыт- ная
Динамика живой массы, г				
Суточные	53,87 $\pm 0,30$	53,44 $\pm 0,34$	54,01 $\pm 0,33$	53,61 $\pm 0,33$
30 сут	356,89 $\pm 2,16$	365,19 $\pm 2,67^*$	371,58 $\pm 2,31^{**}$	373,06 $\pm 2,45^{**}$
Примечание: результаты с контрольной группой достоверны при * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,001$				

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что дополнение общего рациона индюшат в стартерный период комплексной белково-минеральной кормовой добавкой дает положительный эффект, отражающийся в увеличении живой массы молодняка.

Список литературы

1. Дауда Т. А. Зоология позвоночных: учеб. пособ. / Т. А. Дауда, А. Г. Кошаев. – СПб. : Лань, 2022. – 224 с.
2. Ковтун А. А. современные способы повышения продуктивности индейки / А. А. Ковтун, Ю. А. Лысенко, А. В. Лунева // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : матер. II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию академика В. Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 403–407.

3. Особенности адаптационных характеристик индеек в условиях Северного Зауралья : монография / К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова, С. В. Козлова [и др.]. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2023. – 177 с.

4. Патиева Т. П. Влияние биологически активной кормовой добавки на показатели крови индеек / Т. П. Патиева, О. В. Кощаева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 90. – С. 143–148.

5. Применение белковых гидролизатов растительного происхождения в птицеводстве : монография / А. Г. Кощев, А. М. Френк, Ю. А. Лысенко [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 252 с.

6. Шантыз А. Х. Биохимические и морфологические показатели крови цыплят-бройлеров после применения комплексного кормового гидролизата / А. Х. Шантыз, Е. С. Еганян // Современные векторы развития науки : сб. ст. по матер. ежегодной науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2023 г. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 397–398.

7. Эффективность применения комплексного кормового гидролизата в рационе цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 / А. Х. Шантыз, А. Г. Кощев, Е. Ю. Марченко [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2024. – № 1. – С. 95–100.

УДК 636.087.8

ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОГЕННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Бондаренко Нина Николаевна, д-р с.-х. наук, профессор
Кубанский государственный аграрный университет,

г. Краснодар, Россия;
Романенко Ирина Александровна, канд. с.-х. наук
*Краснодарская испытательная лаборатория
ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Изучены зоотехнические и органолептические показатели мясных цыплят при включении в рацион кормовой добавки ИРАС. Кормовая добавка способствовала увеличению живой массы птицы на 6,0 %, улучшению конверсии корма на 4,04 %, увеличению индекса продуктивности на 35 единиц.

Ключевые слова: бройлеры, кормовая добавка, индекс продуктивности.

THE USE OF PHYTOGENIC FEED ADDITIVE IN THE REARING OF BROILER CHICKENS

Bondarenko Nina Nikolaevna, doktor of Agricultural
Sciences, Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia;

Romanenko Irina Alexandrovna, candidate of Agricultural
Sciences

*Krasnodar testing laboratory of the FGBI «ARRIAH»,
Krasnodar, Russia*

Abstract. The zootechnical and organoleptic properties of meat chickens were studied when the IRAS feed additive was included in their diet. Feed development resulted in a 6,0 % increase in live weight, a 4,04 % increase in feed conversion, and a 35-point increase in the productivity index.

Keywords: broilers, feed additive, productivity index.

Полноценное кормление является решающим фактором получения высокой продуктивности сельскохозяйственной птицы. Рационы должны быть сбалансированы

как по основным питательным, так и по биологически активным веществам [4, 6]. Запрет на использование кормовых антибиотиков и гормональных средств при производстве продуктов питания в странах Евросоюза в 2006 г. поставил перед исследователями задачу найти альтернативные варианты решения данного вопроса. Перспективным направлением в решении этого вопроса является использование биологически активных добавок [1, 3]. В последнее время актуальной остается проблема разработки и использования экологически безопасных кормовых добавок в рационах сельскохозяйственной птицы. Доказано, что введение в рацион экологически безопасных кормовых добавок оказывает положительное влияние на качество получаемой продукции и при этом, улучшают зоотехнические и экономические показатели отрасли [2, 5].

Опыт проведен на цыплятах-бройлерах кросса КОББ-500 в КФХ Майкопского района. Экспериментальные исследования длились 40 дн. Методом случайной выборки было сформировано две группы суточных бройлеров: контрольная и опытная. В каждой группе было по 100 гол. цыплят. Цыплята содержались на полу, имели свободный доступ к воде и корму. Рацион обеих групп состоял из комбикормов старт, рост и финиш. В комбикорм цыплят опытной группы дополнительно к стандартному комбикорму вводили фитогенную кормовую добавку ИРАС, основу которой составляют вытяжки из лекарственных трав, согласно схеме опыта (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Условия кормления с суточного до 40-суточного возраста	Группа	
	контрольная	опытная
Стандартный комбикорм	+	-
Стандартный комбикорм + 10,0 мл фитогенной кормовой добавки ИРАС на 1 кг корма	-	+

Кормовую добавку вводили в комбикорм методом ступенчатого смешивания непосредственно перед кормлением из расчета 10,0 мл на 1 кг корма. В помещении для содержания птицы соблюдались оптимальные зоогигиенические показатели микроклимата. Контрольное взвешивание бройлеров проводили в суточном, 21-, 28- и 40-суточном возрасте птицы.

Зоотехнические показатели изучали на протяжении всего периода проведения опыта (с суточного до 40-суточного возраста), живую массу бройлеров определяли путем индивидуального взвешивания в суточном, 21-, 28- и 40-суточном возрасте. Затраты съеденного корма рассчитывали вычетом его остатка в конце каждого кормления от количества на момент раздачи. Органолептические характеристики определяли согласно ГОСТ 51944-2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы». ЕРЕФ рассчитали по общепринятой формуле.

Данные, полученные при проведении эксперимента, позволяют констатировать 100%-ю сохранность поголовья в опытной группе. Изменение живой массы – это основной показатель, характеризующий мясную продуктивность птицы. Данный показатель у птицы опытной группы был выше на протяжении всего эксперимента и в конце выращивания бройлеров превышая аналогичный результат в опытном варианте на 6,0 % (таблица 2).

Таблица 2 – Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель		Группа	
		контрольная	опытная
Начальное поголовье, гол.		100	100
Сохранность 0–40 сут, %		98	100
Живая масса, г	сутки	40,2	40,2
	21 сут.	1039,30 ± 12,24	1052,40 ± 23,12

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
28 сут.	1724,30 ± 21,21	1797,30 ± 30,10
40 сут.	2299,13 ± 31,50	2437,00 ± 41,30*
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,73	1,66
Индекс эффективности выращивания (ЕРЕФ), ед.	332	367
Примечание: * - разница достоверна, при $P \leq 0,05$		

Цыплята обеих групп хорошо потребляли комбикорма во все возрастные периоды. Однако, при анализе затрат корма на 1 кг прироста живой массы отмечены различия. Введение в рацион бройлеров кормовой фитогенной добавки ИРАС способствовало улучшению конверсии корма на 4,04 % относительно контрольной группы. Расчет индекса эффективности выращивания цыплят-бройлеров подтверждает эффективность использования изучаемой фитогенной кормовой добавки. Индекс эффективности был выше в опытном варианте на 35 единиц. При апробации новых кормовых добавок особый интерес представляет определение органолептических показателей. Внешний вид тушек контрольной и опытной групп не имел существенных различий. Поверхность всех исследуемых тушек была сухой, чистой, без наличия слизи и плесени, по цвету – беловато-желтая, имеющая розоватый оттенок. При оценке бульона прозрачность и аромат его во всех группах по внешнему виду и запаху был приятным, ароматным. Вкусовые качества бульона бройлеров, получавших кормовую добавку, не отличались от таковых контрольного варианта, отмечено отсутствие посторонних запахов, помутнений. Использование фитогенной кормовой добавки в рационе мясных цыплят в дозе 10,0 мл на 1 кг корма оказывает положительное влияние на зоотехнические и органолептические показатели птицы.

Список литературы

1. Бондаренко Н. Н. Ветеринарно-санитарная оценка мяса цыплят-бройлеров при применении в рационе пробиотической кормовой добавки / Н. Н. Бондаренко, С. В. Свистунов // Сборник научных трудов / КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ; ООО «Издательский Дом – Юг». – Том Вып. 28. – Краснодар : ООО «Издательский Дом – Юг», 2019. – С. 158–161.
2. Бондаренко Н. Н. Влияние новой кормовой добавки на продуктивные качества кур-несушек / Н. Н. Бондаренко, Н. Е. Горковенко, А. Н. Шевченко // Итоги научно-исследовательской работы за 2021 г. : матер. Юбилейной науч.-практич. конфер., посвящ. 100-летию Кубанского ГАУ. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – С. 178–180.
3. Бондаренко Н. Н. Ростостимулирующий эффект кормовой добавки ИРАС при выращивании / Н. Н. Бондаренко, С. В. Свистунов // Современные векторы развития науки : сборник статей по материалам ежегодной науч.-практич. конфер. преподавателей по итогам НИР за 2023 г. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 151–152.
4. Каплуненко Р. В. Использование квасуры при выращивании цыплят-бройлеров / Р. В. Каплуненко, Н. Н. Бондаренко, П. И. Викторов // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : материалы III Междунар. науч.-практич. конфер., посвящ. 75-летию факультета технологического менеджмента Ставропольского ГАУ. – Ставрополь : АГРУС, 2005. – С. 116–117.
5. Меренкова Н. В. Использование фосфолипидного концентрата, полученного методом электромагнитной и химической активации при выращивании цыплят-бройлеров / Н. В. Меренкова, Н. Н. Бондаренко, О. А. Нигоев // Акту-

альные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : II Междунар. науч.-практич. конфер. – Ставрополь : АГРУС, 2003. – С. 78–80.

6. Нигоев О. А. Использование активированных подсолнечных фосфатидов и порошка из семян винограда при выращивании цыплят-бройлеров / О. А. Нигоев [и др.]. – Птицеводство. – 2002. – № 1. – С. 92.

УДК 638.124.252.3.

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРОТИВОРОЕВЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА РОЕНИЯ ПЧЕЛ

Боязитов Фируз Азаматович, заведующий отделением
информации

*Институт почвоведения и агрохимии Академии
сельскохозяйственных наук Таджикистана,
г. Душанбе, Таджикистан;*

Шарипов Абдурашит, д-р с.-х. наук, профессор
*Таджикский аграрный университет,
г. Душанбе, Таджикистан;*

Юмагужин Фитрат Гилмитдинович, д-р биол. наук,
профессор
*Башкирский государственный аграрный университет,
г. Уфа, Россия*

Аннотация. В статье проведены данные о роении медоносных пчел, что неизбежно случается и этот инстинкт можно регулировать с помощью управления поведенческих реакций рабочих особей пчел, и корректировкой, при помощи различных препаратов. Проведенные исследования

показали, что роение у пчелиных семей проявляется по очень многим причинам, а именно – появления сильной семьи, возраста матки, качества матки, количества открытого и закрытого расплода, качества сот, кормов, температуры внутри гнездового пространства, состояния погоды, то есть атмосферного давления, температуры, сила ветра и других причин.

Ключевые слова: *Рой, порода, бакфаст и карпатский, апирой, маточное молочко, трутневый гомогенат, улья, маточник, медосбор.*

APPLICATION OF VARIOUS ANTI-SWARMING MEDICINES FOR SWARMING OF BEES

Boyazitov Firuz Azamatovich, Head of the Information
Department

*Institute of Soil Science and Agrochemistry, Academy of
Agricultural Sciences of Tajikistan, Dushanbe, Tajikistan;*

Sharipov Abdurashit, Doctor of Agricultural Sciences,
Professor

Sh. Shotemur Tajik Agrarian University, Dushanbe, Tajikistan;

Yumaguzhin Fitrat Gilmitdinovich, Doctor of Biological
Sciences, Professor

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

Abstract. *The article provides data on swarming, which is bound to happen and this instinct can be regulated by providing bees with work. Studies have shown that swarming in bee colonies occurs for many reasons, such as the appearance of a strong colony, the age of the queen, what is the queen, the amount of open and closed brood, the quality of the combs, the temperature inside the nesting air, wind strength, weather conditions, atmospheric pressure, food and other reasons. In our study, in a low-swarving breed of bees - Buckfast, when using 16-frame hives, swarming was 16.5%, which is 8.2% less than*

for the Carpathian bee, and 19.3% for local bees. The use of the drug "Apira" to capture swarming families gave positive results. Thus, five options were used to catch the swarm.

Key words: *Swarm, breed, buckfast, carpathian, apiroi, milk, homogenate, hive, queen cell, honey collection.*

В Республике Таджикистан кормовая база пчеловодства обеспечивает пчелиные семьи, как пыльцой, так и нектаром в течение всего активного периода, что благоприятно сказывается на развитии пчелиных семей. Однако в условиях несильного постоянного взятка, прекращающегося из-за неустойчивых погодных условий, пчелиные семьи приходят в роевое состояние [1, 4].

Применение противороевых мероприятий не всегда предотвращает роение; в некоторых случаях этот процесс затягивается, ослабляя семьи к моменту наступления медосбора [5, 6]. Контролировать роевой процесс можно применением искусственно синтезированных аттрактантов [2, 3].

У местных и помесных пчелиных семей первого поколения, используемых в Республике Таджикистан, инстинкт роения выражен более ярко и трудно регулируется. Приходя в роевое состояние, они могут отпускать несколько роев, что окончательно ослабляет семьи к главному медосбору [4].

Цель исследования – изучить влияние противороевых приемов на продуктивность разных пород медоносных пчел в условиях Центрального Таджикистана.

Материалом для исследований в условиях Республики Таджикистан, служили пчелиные семьи карпатской и бакфасткой породы, местные пчелы и их помеси первого поколения, которые содержались в 16 рамочных ульях-лежаках. Ежегодно к середине марта, формировали по пять групп исследуемых семей. Группа исследуемых пчелиных семей находилась в стационарном положении до 15 мая на

пасеках республиканского подчинения Таджикистана, а после 15 мая эти исследуемые пчелиных семей перевозили в Гиссарскую долину, на высоту 1850 м над уровнем моря. Агроклиматические, почвенные и медосборные условия у всех пяти вариантов исследуемых пчел были одинаковые.

Учитывалось биологическое развитие семей в весенний период, расход корма, температуру гнезда, плодовитость маток по яйценоскости, возраст и рабочее состояние маток у всех аналогов пород пчел. Также изучалось появление роевых маточников, их количество в пчелиных семьях и, при вылете из улья, определяли процентное соотношение фактически роившихся пчел, подсчитывали количество роевых маточников, закладываемых, в среднем на одну семью пчел семей у сопоставимых породных групп. Работоспособность породы пчел карпатской и бакфаст, а также полученное из них помеси первого поколения сравнивали с местными помесными пчелами.

В естественных условиях, когда в семье накапливается больше пчел, чем их требуется для вскармливания всего расплода, то есть при появлении бездеятельных пчел возникают факторы, вызывающие роение. У пчел-кормилиц накапливается избыток питательных веществ, что изменяет их физиологическое состояние, и они вынуждают матку отложить яйца в роевые мисочки и подготавливаются к роению. Поэтому говорят, что роение – это способ размножения, или появление молодой матки и отделение старой или молодой пчелы. Пчелы, вышедшие из улья, кружатся вблизи пасеки, издавая специальный сигнал, собираются в виде клуба, садятся на ветки, ствол дерева, траву, камни или другие привои. Перед вылетом пчелы наполняют медовый зобик медом, чтобы при изменении погодных условий не погибнуть.

В разных агроклиматических условиях Таджикистана для поимки роя использовали различные привлекающие

пчел вещества, а именно изношенный холстик, старый улей, 10 мг гомогената трутневых личинок и 2 г маточного молочка, 50%-ного сахарного сиропа и препарат «Апирой». Препаратами смазывали или обрызгали привои и стволы деревьев, внутреннюю часть роевни. Ловушку для роев изготавливали из фанеры и досок, толщиной не менее 10 мм, чтобы не пропускал свет. Они должны быть легкими, удобными для сбора роя. При применении роевни меньшего объема пчелы редко садятся на такую ловушку.

Результаты о применении различных средств и препаратов для поимки роев представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Использование различных средств и препаратов для поимки роя

Породы и группы пчел	Всего роившихся семей, %	Средства и препараты					
		Холстик	Старые улья	10 мл гомогенат трутневых личинок	2 г маточного молочко	50% раствор сахарного сиропа	Апирой
Карпатская	28,5	1,8	1,5	4,5	4,8	2,6	13,3
Бакфаст	13,4	1,4	0,5	2,8	2,7	1,0	5,0
Помеси 1-го поколения от карпатской	23,4	1,9	0,7	4,0	4,2	2,4	10,2
Помеси 1-го поколения от бакфаст	8,7	0,3	0,3	1,7	1,8	1,1	3,5
Местные пчела	45,4	1,1	1,3	7,5	7,6	3,2	24,7

Как видно из таблицы 1, максимальное роение было отмечено у местных пчел и составило 45,4 %. Это больше,

чем у карпатской породы на 16,9 %, породы бакфаст – на 32 %. Роение у помесей первого поколения от карпатской породы составило 23,4 %, что больше чем у помесей первого поколения от породы бакфаст на 14,7 %. Минимальное роение зарегистрировано у помесей первого поколения от бакфаст, которое составляло 8,7 %.

Следует отметить, что при использовании холстика для поимки роев, независимо от породы и группы пчел, сбор роев был очень низким – от 0,3 % у помесей первого поколения от бакфаст и до 1,9 % у помесей первого поколения от карпатской. У местных пчел сбор роев, соответственно, составлял 1,1 %, а у карпатских – 1,8 %.

При использовании старых ульев, сбор роев был низкий и составлял от 0,3 до 1,5 %. При применении 10 мл го-могената трутневых личинок поимка роев была на порядок выше и варьировала в промежутке от 1,7 % у помесей первого поколения от бакфаст до 7,5 % у местных пчел и соответственно 2,8 % у породы бакфаст, 4,0 % у помесей первого поколения от карпатской пчелы, 4,5 % от карпатской породы. Без особых изменений такая же тенденция наблюдается и при применении 2 г маточного молочка для поимки роев, и колебалась в пределах от 1,8 % до 7,6 %.

Использование 50%-го раствора сахарного сиропа при ежедневном обновлении раствора, процент роения был больше, чем в вариантах с холстиком и старым ульем, и менялся в промежутке от 1,1 % до 3,2 %.

При использовании синтетического феромонного препарата «Апирой» результат поимки роев был на порядок выше, чем при применении других препаратов и средств. «Апирой» смазывали на привой и роевни в количестве 1 г и обновляли каждый день в течение срока роения. При этом, фиксировали следующие результаты поимки роев: у помесей первого поколения бакфаст 3,5 %, у породы бакфаст 5,0 %, у помесей первого поколения от карпатской пчелы

10,2 %, у карпатской породы – 13,3 % и 24,7 % у местных пчел.

Таким образом, при использовании пяти вариантов для поимки роев самым результативным оказался синтетический феромонный препарат «Апирой». Затем по эффективности следующие места занимают препарат из 2 г маточного молочка и 10 г гомогената трутневых личинок.

В условиях Таджикистана принято, что после снятия, рой сразу же сажают в ульи, и пчелы практически через 10–15 мин начинают сбор пыльцы. 90 % роев обычно выходят с массой 1,0–1,5 кг пчел, а с массой 2,0–2,5 кг встречаются редко. Иногда встречается и свалочный рой, масса которого составляет более 2,5 кг. В зависимости от силы семей, в ульи обычно, в среднем, помещают 4–5 рамок суши, 1–2 рамки с вощиной, одну рамку с медом и рамку открытого расплода. Для подсадки роев в условиях центральных районов Таджикистана, использовали четыре варианта ульев. Рои сажали в апреле, а процесс развития фиксировали в конце июля.

В первом варианте, когда в четырехрамочный улей рамонос, для разных групп пчел, помещали одинакового веса рои, получили следующие результаты. Быстро нарастила силу к концу июля порода бакфаст ($1,5 \pm 0,08$ кг). У карпатской породы и у помесей первого поколения бакфаст сила составила $12 \pm 0,05$ кг, а у помесей первого поколения от карпатской породы и местных пчел, соответственно, $1,0 \pm 0,03$ кг и $1,1 \pm 0,05$ кг.

Следует отметить, что в период наращивания силы, из семей данного варианта взяли по 1–2 рамки закрытого расплода для подсилования других отводков и с каждой откачали по 4 кг товарного меда. То есть, можно сделать следующий вывод, что если медоносных пчел содержать плотно, то сила семей и их продуктивность динамично увеличивается.

Во втором варианте, на 16-рамочных ульях в конце апреля во всех испытуемых группах, помещали рои весом 1,5 кг. Как видно из таблицы 2 лучше нарастила силу к концу июля порода бакфаст – $3,5 \pm 0,16$ кг, несколько ниже результаты у карпатской породы и у помесей первого поколения бакфаст – $3,3 \pm 0,14$ кг и у помесей первого поколения от карпатской породы и местных пчел, соответственно $3,1 \pm 0,12$ и $3,0 \pm 0,11$ кг. При этом, нужно подчеркнуть, что вес семьи 3 кг соответствует силе 13 рамок.

В третьем варианте, на 14-рамочных картонных ульях также помещали рои весом 1,5 кг. К концу июля в подобных ульях рои нарастили силу в следующей градации: порода бакфаст – $3,7 \pm 0,20$ кг, помеси первого поколения бакфаст – $3,5 \pm 0,05$ кг, карпатская порода – $3,4 \pm 0,13$ кг, помеси первого поколения от карпатской породы и местные пчелы – $3,2 \pm 0,16$ кг.

В четвертом варианте, на 2-корпусных 12-рамочных ульях аналогично последним двум вариантам, сажали рои весом 1,5 кг. К периоду окончательной оценки, регистрировали силу семей у породы бакфаст $4,7 \pm 0,27$ кг, у помесей первого поколения бакфаст – $4,3 \pm 0,23$ кг, у карпатской породы $4,2 \pm 0,24$ кг, у местных пчел – $4,0 \pm 0,21$ кг и у помесей первого поколения от карпатской породы – $3,6 \pm 0,18$ кг. И, соответственно, в пересчете на рамки сила семей составила: 20; 18,4; 18; 17; 16 улочек. Обращает на себя внимание тот момент, что медоносные пчелы в 2-корпусных 12-рамочных ульях набирают силу быстрее и развиваются интенсивнее, чему способствует видимо наличие соответствующего пространства для динамичного роста.

Также следует обратить особое внимание на тот аспект, что в условиях Таджикистана хорошо себя показали ульи, изготовленные из картона. Особенность конструкции таких ульев заключается в том, что к каркасу из реек толщиной 15 мм с двух сторон пришивается плотный картон, а

внутренность заполняется древесной стружкой или опилкой. Такой улей легкий и весьма устойчивый, имеет хорошую вентиляцию, предохраняет пчелиные семьи от жары, а зимой от холодов, отлично показал себя при кочевках пчел. Немаловажным фактором является низкая стоимость подобных ульев, по сравнению с ульями, изготовленными из древесины и полиуретана.

При использовании пяти вариантов, для поимки роев самым результативным оказался синтетический феромонный препарат «Апирой». Затем, по эффективности, следующие места занимают препарат из 2 г маточного молочка и 10 г гомогената трутневых личинок.

В условиях Таджикистана породы пчел бакфаст, при посадке в одинаковой массы роев во всех типах ульев быстро наращивали силу и развивались интенсивнее, по сравнению с карпатской породой пчел. Помеси и местные пчелы показали худший результат в развитии. Медоносные пчелы в 2-корпусных 12-рамочных ульях набирают силу быстрее и развиваются интенсивнее. Применение картонных ульев дает положительные результаты в наращивании силы пчелиных семей, увеличении продуктивности, и повышает рентабельность, снижает затраты пасеки, что на этом основании рекомендуются нами для массового использования в южных регионах.

Список литературы:

1. Маннапов А. Г. Морфологические и биологические изменения у пчел в зимних условиях Таджикистана / А. Г. Маннапов, А. Шарипов. – Душанбе : Ирфон, 2012. – 112 с.
2. Влияние возраста, сезона года и синтетического феромона «Апирой» на динамику и изменчивость содержания жира в клетках восковой железы пчел / Р. Г. Нугуманов [и др.] // Использование биологически активных продуктов

пчеловодства в животноводстве и в ветеринарной медицине. – Москва–Уфа, 1999. – С. 125–128.

3. Маннапов А. Г. Влияние препарата апирой на хозяйственно полезные признаки пчелиных семей / А. Г. Маннапов // Пчеловодство. – 2015. – № 1. – С. 23–25.

4. Талипов А. Н. Визуальный отбор маток / А. Н. Талипов, Ф. Г. Юмагужин, Г. Г. Абдуллина // Устойчивое развитие территорий: теория и практика : матер. Всеросс. науч.-практ. конф. – Уфа, 2009. – С 231–232.

5. Талипов А. Н. Двойная замена пчелиных маток / А. Н. Талипов, Ф. Г. Юмагужин, Г. Г. Абдуллина // Экологические и технологические аспекты сохранения башкирской пчелы в Зауралье Республики Башкортостан : матер. регион. науч.-практ. конф. – Уфа, 2008. – С.89–92.

6. Шарипов А. Испытание завозных маток в сравнении с местными пчелами в условиях Республики Таджикистан / А. Шарипов // Вестник Таджикского педагогического университета. – Душанбе. – 2012. – № 2. – С. 59–63.

УДК 636.2.034.082

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕКСИРОВАННОЙ СПЕРМЫ В МОЛОЧНОМ СКотоводстве

Величко Владимир Александрович, канд. с.-х наук,
доцент;

Михайлов Роман Владимирович, обучающийся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Исследование, проведенное в ООО «АФ им. Ильича», сравнивает эффективность различных*

методов осеменения телок. Было установлено, что использование сексированного семени значительно повышает процент рождения телок (90 %) по сравнению с традиционным осеменением (38 %). Первотелки, осемененные сексированным семенем, показали увеличение удоя за 305 дн лактации на 135 кг. Внедрение данной технологии привело к росту числа телочек, увеличению молочной продуктивности и дополнительной прибыли на каждую гол.

Ключевые слова: *телки, чистый доход, сексированное семя, удой.*

PROSPECTS FOR THE USE OF SEXED SEMEN IN DAIRY FARMING

Velichko Vladimir Aleksandrovich, candidate of agricultural sciences, associate professor;

Mikhailov Roman Vladimirovich, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *A study conducted at AF Im LLC. Ilyich, compares the effectiveness of various methods of insemination of heifers. It was found that the use of sexed semen significantly increases the percentage of heifers born (90%) compared to traditional insemination (38%). The first heifers inseminated with the sexed seed showed an increase in milk yield over 305 days of lactation by 135 kg. The introduction of this technology has led to an increase in the number of chicks, an increase in dairy productivity and additional profits per head.*

Keywords: *chicks, net income, sexed semen, milk yield.*

Ключевым направлением стратегии социально-экономического развития Краснодарского края до 2030 г. определено развитие агропромышленного комплекса, с первооче-

редной задачей – наращиванием производства молока, являющегося дефицитным продуктом для России и самого края [7].

В структуре агропромышленного комплекса, занимающегося молоком, молочное скотоводство играет ключевую роль. От его благополучия и прогресса зависит, насколько успешно предприятия по переработке молока смогут насытить потребительский рынок нужным объемом, безупречным качеством и разнообразным ассортиментом молочной продукции. Все большую популярность у производителей сырого молока приобретает метод искусственного осеменения с использованием сексированного семени быков-производителей с целью ускоренного воспроизводства стада и получения потомства с желательным уровнем продуктивности [5].

Актуальной задачей для нашей страны остается увеличение производства молока. Этого можно достичь не только путем расширения поголовья скота с высоким генетическим потенциалом, но и за счет повышения его продуктивности. Для ускорения селекционной работы были импортированы племенные животные из-за рубежа. Следовательно, возникает необходимость в интенсивном использовании этих ценных ресурсов для обеспечения нужных объемов молока и продуктов его переработки [2].

Россия ощущает тенденцию к снижению численности крупного рогатого скота: к первому месяцу текущего года составило 17,1 млн животных, из которых 7,55 млн – коров; на Кубани, соответственно, 563,8 тыс. и 216,3 тыс. гол. [3].

Удой на 1 фуражную корову в крае в 2024 г. составил 10010 кг, тогда как в учхозах «Краснодарское» и «Кубань» 16590 кг и 11530 кг, соответственно. Достижение такого результата стало возможным благодаря комплексному применению передовых методов содержания и выращивания

скота, обеспеченности качественными кормами и непрерывным усилиям по улучшению генетических характеристик поголовья.

Сейчас используют много разных вариаций для наращивания производства молока. И в этом контексте задействовано осеменение сексированным семенем, что является в настоящее время своевременным.

Стратегия социально-экономического развития Краснодарского края, до 2030 г. производство молока должно увеличиться в 1,4 раза – до 2 млн 175 тыс. т.

В Краснодарском крае для осеменения коров применяют как обычное, так и семя, разделенное по полу. Это дает возможность полнее раскрыть генетический потенциал выдающихся быков и ускорить селекцию, поскольку за тот же срок удастся получить больше ценных, с генетической точки зрения, телок. Таким образом, этот метод экономически выгоден.

В молочном животноводстве востребована сперма, содержащая X-хромосомы, определяющие женский пол, т. е. рождению больше телочек, для улучшения ремонтного и маточного стада в короткие сроки Дефицит высокопродуктивных нетелей делает этот способ осеменения прибыльным [9].

Согласно исследованиям М. М. Коренева семя, разделенное по полу, несмотря на более высокую стоимость, позволяет добиться рождения телочек в диапазоне 90–94 %, а также увеличение производства молока [4].

По данным исследования Р. В. Падериной и др. существенное повышение рождения телочек, почти в 2 раза, при осеменении сексированным семенем, позволит ввести ценные, в генетическом отношении, первотелок в собственное стадо и не покупать дорогостоящий племенной молодняк из-за рубежа; уменьшить процент трудных отелов, так как, телочки рождаются с меньшей живой массой, повысить

валовый надой в хозяйствах, что отразиться на экономическом состоянии [6].

Тузов И. Н. и его коллеги подчеркивают важность более широкого применения сексированного семени для повышения рождаемости телочек, что, в свою очередь, будет способствовать ускоренному росту численности маточного поголовья и улучшению экономической эффективности данной отрасли [8].

В хозяйстве внедряется осеменение сексированным семенем с 2021 г., первые результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты осеменения телочек

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Осеменено, гол.	30	30
Мертворожденные телята, гол.	1	–
Получено телят, гол.	29	30
Бычки, гол.	18	3
%	62	10
Телочки, гол.	11	27
%	38	90

Для повышения выхода телочек и молочной продуктивности использование сексированного семени является актуальным и современным [1].

Цель исследования – изучить влияние разных способов осеменения на воспроизводительные качества коров.

Объектом опыта служило поголовье телок голштинской породы; биоматериал получен от быков – производителей, приобретенных в компании «Alta Genetics» (Германия), Сулиен 15930 – традиционное семя и Жанэйро 15806 – сексированное.

Из данных таблицы 1 видно, что в контрольной группе был мертвый бычок. Трудных отелов в опытной группе не зафиксировано, так как телочки рождаются с меньшей живой массой, чем бычки.

У телок наблюдалась схожая живая масса и возраст как на момент первого плодотворного осеменения, так и после отела. У первотелок контрольной группы за 305 дн лактации получено 9586 кг молока, что на 135 кг меньше, чем в опытной и содержание жира в молоке меньше на 0,16 %, что сказалось на снижении количества молочного жира – 368,2 кг. Коэффициент молочности у опытных животных выше на 43 кг, что свидетельствует о положительной взаимосвязи живой массы коров с удоем, а также выявить лучших коров, дающих более полноценное молоко.

Развития и молочная продуктивность первотелок представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Развитие и молочная продуктивность первотелок

Показатель	Группа	
	кон- трольная	опытная
Возраст при первом плодотворном осеменении, мес	14,4	14,3
Живая масса телок при первом осеменении, кг	409	415
Живая масса после отела, кг	558	552
Удой за 305 дн лактации, кг	9586	9721
Содержание жира, %	3,84	4,0
Содержание белка, %	3,31	3,35
Содержание лактозы, %	5,01	5,04
Количество молочного жира, кг	368,2	388,8
Коэффициент молочности, кг	1718	1761

Для расчета экономической эффективности использования разных способов осеменения телок, взяты зоотехнические и экономические показатели хозяйств (таблица 3).

Стоимость спермодозы сексированного семени в 2,4 раза дороже, чем традиционное, однако несмотря на разницу 1200 руб. удой в опытной группе был больше на 135 кг; при цене реализации 1 ц молока в 2025 г. 4700 руб., то дополнительная прибыль на одну гол. составила 6345 руб., а чистый доход 5145 руб.

Таблица 3 – Экономические показатели исследований

Показатель	Группа	
	контроль- ная	опытная
Стоимость 1 спермодозы, руб.	1100	2850
Кратность доз на одно осеменение	1,5	1,0
Затраты на плодотворное осеменение, руб.	1650	2850
Разница на осеменение, руб.	—	1200
Удой за 305 дн лактации, кг	9586	9721
Разница в удое, кг	—	135
Цена реализации 1 ц молока, руб.	3860	4700
Дополнительная прибыль на 1 голову, руб.	—	6345
Чистый доход на 1 корову, руб.	—	5145

Таким образом, первые результаты внедрения сексированного семени при осеменении телок показали увеличение выхода телочек (90 %), молочной продуктивности за 305 дн лактации (135 кг), что дает возможность отбора высокопродуктивных первотелок.

Список литературы

1. Величко Л. Ф. Инновационный метод повышения производства молока в ООО «Интеграл-Агро» / Л. Ф. Величко, Е. Е. Гудов // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1. – С. 101–105.
2. Величко Л. Ф. Продуктивность первотелок в зависимости от способа осеменения / Л. Ф. Величко, В. А. Величко, Д. В. Кобзарь // Сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 3 (17). – С. 55–59.
3. Гудов Е. Е. Сексированное семя – путь к улучшению стада коров / Е. Е. Гудов, Л. Ф. Величко // сб. ст. по матер. 78-й науч. конф. студентов по итогам НИР за 2021 г. – КубГАУ, 2022 – С. 766–769.
4. Коренев М. М. Использование сексированного семени быков-производителей в осеменении телок молочных пород / М. М. Коренев, Н. С. Фураева, Е. А. Зверева [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – С. 10–12.
5. Михайлов Р. В. Влияние разного способа осеменения на выход телочек и молочную продуктивность коров в ООО «Агрофирма имени Ильича» Выселковского района / Р. В. Михайлов, Л. Ф. Величко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 79-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2023 г. – Краснодар. – 2024. – С. 234–237.
6. Падерина Р. В. Использование сексированного семени для воспроизводства в молочном скотоводстве / Р. В. Падерина, Н. Д. Виноградова // Нормативное регулирование в ветеринарии. – 2023. – С. 57–59.
7. Просолова Е. А. Результаты племенной работы в стаде коров АО «Рассвет» ЮГ Усть-Лабинского района / Е. А. Просолова, Л. Ф. Величко // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 182. – С. 48–56.

8. Тузов И. Н. Продуктивность голштинских коров в условиях промышленной технологии производства молока / И. Н. Тузов, Б. С. Обух // матер. науч.-практ. конф. – ДонГАУ. – п. Персиановский, 2020. – С. 211–214.

9. Усенко В. В. Опыт и перспективы использования сексированного семени для увеличения поголовья молочных коров Кубани / В. В. Усенко, А. Г. Кощаев, А. В. Лихоман [и др.] // Научный журнал КубГАУ. – № 101. – 2014. – С. 10–15.

УДК 638.111

ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКОГО МЕДА В РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ

Енин Иван Александрович, магистрант;
Дикарев Александр Геннадьевич, канд. с.-х. наук,
доцент

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье приведены показатели, характеризующие состояние пчеловодства в Республике Адыгея. Освещены вопросы производства органического меда в мире и России с учетом существующих требований при его производстве.*

***Ключевые слова:** органическое пчеловодство, мед, пчеловодство, пчелы*

ORGANIC HONEY PRODUCTION IN THE REPUBLIC OF ADYGEA

Enin Ivan Alexandrovich, master's student;

Dikarev Alexander Gennadievich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article presents indicators characterizing the state of beekeeping in the Republic of Adygea. The issues of organic honey production in the world and in Russia are highlighted, taking into account the existing requirements for its production.*

Keywords: *organic beekeeping, honey, beekeeping, bees.*

Пчеловодство является одной из отраслей животноводства играющей важную роль в народном хозяйстве. Производством пчеловодства является мед, цветочная пыльца, прополис, маточное молочко и пчелиный яд. Перспективным является использование пчел для опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур [4].

Занятие пчеловодством в Республике Адыгея весьма перспективно. Благодаря разнообразию медоносных растений и отсутствию крупных промышленных предприятий Республика Адыгея имеет большой потенциал для производства высококачественного экологически чистого меда и цветочной пыльцы. В реестре пчеловодов и пчеловодческих хозяйств Республики Адыгея на 1 мая 2025 г. официально учтено 250 пчеловодов. Размер пчеловодческих хозяйств по количеству пчелосемей варьирует от 5 до 500.

В последние годы во всем мире неуклонно развивается органическое пчеловодство. Причиной этого является растущий интерес потребителей к органически сертифицированному меду, особенно в более богатых странах. Доля органически сертифицированного меда, продаваемого в некоторых европейских странах превышает 10 %. Более высо-

кая закупочная цена на органический мед компенсирует несколько меньшую урожайность, затраты на сертификацию и более высокие трудозатраты.

В данный момент производители и продукция органического пчеловодства в России не столь многочисленны, но имеют широкую географию производства по всей стране – в Новгородской и Воронежской области, в Хабаровском и Приморском крае, Республике Башкортостан и Республике Мордовия.

Первым сертифицированным производителем органического меда на юге России стало крестьянско-фермерское хозяйство Енина Ивана Александровича, получив соответствующий сертификат Роскачества в 2024 г.

Пасека расположена в Майкопском районе Республики Адыгея, на высоте 900 м над уровнем моря, в буферной зоне Кавказского биосферного заповедника. В радиусе 30 км от пасеки нет обрабатываемых полей, таким образом пчелы гарантированно не получают доступ к угодыям, которые потенциально могут возделываться с использованием средств защиты растений.

В хозяйстве содержится 60 пчелосемей. Ежегодно в хозяйстве производят около 750 кг органического (экологически чистого) меда. Стоимость такой продукции в регионе в несколько раз превышает стоимость традиционного меда и пользуется спросом у потребителей.

Органическое пчеловодство стремится к естественному содержанию, кормлению и разведению медоносных пчел, наиболее подходящим этому виду, а также к высокому качеству продуктов пчеловодства. Поэтому профилактика заболеваний, использование природных материалов и ресурсов [1].

В органическом пчеловодстве кормление медоносных пчел искусственными кормами запрещено. В связи с этим при ежегодной откачке меда в хозяйстве в ульях оставляют

его достаточное количество для обеспечения пчел кормами в период зимовки. Откачку меда проводят один раз в год – июле-августе.

Основной целью органического пчеловодства является поддержка естественных процессов жизнедеятельности пчел таким образом, чтобы наилучшим образом способствовать сохранению здоровья, жизнеспособности и развитию колоний.

Одним из требований в органическом пчеловодстве является происхождение пчел. При выборе породы пчел необходимо учитывать ее способность адаптироваться к климатическим условиям конкретной местности и устойчивость к заболеваниям [2, 3]. В КФХ Енин И. А. занимаются разведением карпатской породы пчел (карпатка) – это миролюбивая порода с серой окраской тела и высокой зимостойкостью, отличающаяся высокой яйценоскостью матки и низким процентом роения. Пчелы обладают длинным хоботком, что позволяет им собирать нектар с различных растений, и быстро переключаться между медосборами, но они не борются с восковой молью и могут быть склонны к воровству.

Список литературы

1. ГОСТ 33980-2016 Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации. – URL : <https://docs.cntd.ru/>
2. Свистунов С. В. Использование медосбора пчелиными семьями разных пород / С. В. Свистунов, А. Г. Дикарев, Я. Б. Битар // Проблемы пчеловодства в условиях современных вызовов : матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. – Киров : ФАНИЦ Северо-Востока, 2024. – С. 62–65.
3. Щербатов В. И. Методы комплексной оценки и ранней диагностики продуктивности сельскохозяйственных

животных / В. И. Щербатов, А. Г. Дикарев, С. В. Свистунов. – Краснодар : КубГАУ, 2025. – 142 с.

УДК 636.2.034

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ

Еременко Ольга Николаевна, канд. с-х. наук, доцент;
Сердцева Эвелина Олеговна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Разработка и изготовление одежды («попоны») для телят, с целью согревания их в холодные морозные дни при содержании на улице, на свежем воздухе в индивидуальныхдомиках, повысит их жизнеспособность, интенсивность роста и обеспечит профилактику развития заболеваний желудочно-кишечного тракта, легочной системы.*

***Ключевые слова:** одежда, телята, индивидуальныедомики, рост, адаптация, попона.*

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF CALF REARING

Eremenko Olga Nikolaevna, PhD in Agricultural Sciences,
Associate Professor,
Serdtseva Evelina Olegovna, Student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** The development and production of clothing («blankets») for calves, designed to keep them warm on cold,*

frosty days when kept outdoors in individual hutches, will increase their vitality, growth rate, and prevent the development of gastrointestinal and pulmonary diseases.

Keywords: *clothing, calves, individual hutches, growth, adaptation, blanket.*

Основным звеном функционирования агропромышленного комплекса является животноводство, задачей которого является производство продуктов питания молока и говядины для человека.

В условиях ограничения ввоза в Россию из-за рубежа этих товаров, а также снижения поголовья сельскохозяйственных животных особо острым остается вопрос увеличения производства продукции животноводства за счет повышения молочности коров [3].

Известно, что молочная продуктивность коров во многом зависит от эффективности проявления имеющегося у них уровня генетического потенциала. Для успешного решения данного вопроса важно создание адекватных технологических условий формирования высокой продуктивности скота в течение онтогенеза, начиная с периода новорожденности.

Разработан и широко используется в настоящее время «холодный» способ содержания телят, который не только обеспечивает отсутствие вредных для легких телят газов, но и дает возможность получить естественный солнечный свет, стимулирующий накопление у животных витамина Д. Индивидуальное содержание в домиках обеспечивает изоляцию каждого теленка от всех потенциальных источников инфекций окружающих животных. Это позволяет устранить кормовую конкуренцию между телятами, а также индивидуальное наблюдение и уход за животными [1, 2].

Исследования многих авторов свидетельствуют, что содержание телят в первые три месяца жизни в индивиду-

альных домиках, в зимнее время, как адаптационный фактор к низким температурам, приводит к усилению роста шерстного покрова, на что требуются дополнительные затраты кормов.

С целью согревания животных в холодные морозные дни при содержании на улице в домиках и повышения двигательной активности, нами разработана «попона – одежда для телят» [4].

По нашему мнению использование «попоны» для телят, в период холодных месяцев позволит перенаправить полученную от корма энергию на рост теленка и образование пластического материала в организме, за счет уменьшения энергозатрат для обогрева организма, а также предотвратит развитие простудных заболеваний, за счет образования и сохранения тепла в организме при отсутствии намокания шерстного покрова, внешними осадками.

«Попона» представляет собой охватывающую туловище развертку из суконной шерстяной ткани, позволяющей создать при соприкосновении с телом животного во время движения механическое воздействие, вызывающее усиление кровотока в теле теленка и повышающее уровень обменных процессов железистой части (ткани) кожи. При этом усиливается общий уровень метаболических процессов в организме и выделение тепла, которое согревает животное. Снаружи изделие покрыто полистиролом, предохраняющим нижнюю ткань и самого теленка от намокания во время снега или дождя. Верхний слой изделия состоит из материала, не пропускающего влагу внутрь изделия.

«Попону» для телят следует использовать следующим образом: на телят, родившихся в зимнее, холодное время года, после обсыхания, надевают попону, среднюю часть которой фиксируют двумя эластичными веревками на брюхе, при этом задняя часть попоны ложится на круп, а

передняя – на шею, боковые края которой фиксируют эластичной веревкой под шеей. Новорожденных телят в «попоне» помещают в индивидуальный домик и содержат там, согласно технологии два-три месяца (на усмотрение хозяйства). «Попону» снимают с телят в холодное время через два-три месяца при переводе их в группы для содержания в корпусе или в групповые домики, или при наступлении теплой погоды.

Список литературы

1. Еременко О. Н. Выращивание телят в учхозе «Краснодарское» Кубанского ГАУ / О. Н. Еременко, П. А. Носаленко // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России : проблемы и решения : сб. тез. по матер. IV Нац. конф., Краснодар. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – С. 59.

2. Еременко О. Н. Особенности весового роста ремонтных телок – дочерей быков-производителей / О. В. Горелик, В. С. Мымрин, О. Н. Еременко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 109. – С. 116–124.

3. Колосов Ю. А. Мясная продуктивность бычков при интенсивном доращивании / Ю. А. Колосов, В. Н. Приступа, А. Г. Кощаев [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 159. – С. 183–194.

4. Патент на полезную модель № 107456 U1 Российская Федерация, МПК А01К 13/00. Попона для телят : № 2011109529/13 : заявл. 14.03.2011 : опубл. 20.08.2011 / Н. И. Куликова, О. Н. Еременко, И. В. Щукина.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА СТАДА КРС

Еременко Ольга Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент;
Сердцева Эвелина Олеговна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. *В настоящее время, особенно актуальное значение, приобретают мероприятия, направленные на организацию воспроизводства стада путем осеменения коров в оптимальные сроки с учетом их возраста, живой массы, породы, состояния полового аппарата, периода половой охоты.*

Ключевые слова: *корова, половая охота, овуляция, сервис-период, осеменение.*

MODERN METHODS OF CATTLE REPRODUCTION

Eremenko Olga Nikolaevna, PhD in Agricultural
Sciences, Associate Professor;
Serdtseva Evelina Olegovna, Student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Currently, measures aimed at organizing herd reproduction by inseminating cows at optimal times, taking into account their age, live weight, breed, reproductive system condition, and estrus period, are particularly important.*

Keywords: *cow, estrus, ovulation, service period, insemination.*

Выявление коров и телок в половой охоте и своевременное их осеменение – это решающие факторы получения высокой оплодотворяемости животных [1].

Одним из основных путей увеличения поголовья скота является правильное своевременное выявление в половой охоте коров.

Практические наблюдения показывают, что персонал, обслуживающий животных, визуально выбирает коров в охоте приблизительно 50–65 % животных, из находившихся в охоте. А это значит, что большое внимание уделяется старательному наблюдению за животными, которое не ограничивается только временем основной работы, а по возможности растягивается на целые сутки. Это создает определенные трудности, что оказывает негативное влияние на выявление половой охоты [2, 3].

Знание физиологии течки, и особенно изменений, происходящих в органах размножения, позволяет утверждать, что одновременно с изменениями в яичниках происходят изменения электрического сопротивления слизи во влагалище животного [5].

На сегодняшний момент существует различное количество приборов, с помощью которых можно определить по электрическому сопротивлению момент наступления половой охоты и выявить раннюю беременность.

В это связи нами был проведен опыт в одном из хозяйств Краснодарского края. Цель которого, выявления оптимального срока для проведения эффективного осеменения коров.

Для этого были сформированы две группы, по 20 гол. в каждой, из небеременных коров-первотелок голштинской породы черно-пестрой масти в возрасте 27–29 мес, подлежащих осеменению.

Подопытные животные, в период проведения исследований, находились в одинаковых условиях содержания и

кормления. Коров обеих групп осеменяли заморожено-оттаянной спермой в форме пайет ректоцервикальным способом. Проводили клинические исследования животных по общепринятой методике акушерско-гинекологического исследования коров и телок.

У животных контрольной группы выявление половой охоты проводили с помощью визуального метода, который основан на наблюдение за поведением животного в стадии возбуждения, продолжающейся 24–48 ч. У коров опытной группы выявляли половую охоту с помощью детектора «Драминьского» [4].

Лучшие результаты по воспроизводительным качествам коров были получены в опытной группе. Из 20 коров в опытной группе было выявлено в половой охоте 15 гол. (75 %), в контрольной – 13 гол. (65 %). Оплодотворяемость коров при первом осеменения в опытной группе была больше на одно животное, при втором – на два, по сравнению с контрольной группой. Соответственно расход семени в контрольной группе составил 36 спермодоз, во второй группе – 20, что на 16 спермодоз меньше, чем в контрольной группе.

Индекс осеменения в среднем в опытной группе составил 1,3, при продолжительности сервис – периода 90 дн., в контрольной группе – соответственно, 2,8 и 105 дн.

Анализируя экономическую целесообразность использования способа оптимизации воспроизводства коров в хозяйстве, с помощью прибора, способствовало получению экономического эффекта в опытной группе +22800,0 руб.

Список литературы

1. Еременко О. Н. Выращивание телят в учхозе «Краснодарское» Кубанского ГАУ / О. Н. Еременко, П. А. Носаленко // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России : проблемы и решения : сб.

тез. по матер. IV Нац. конфер. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – С. 59.

2. Еременко О. Н Особенности весового роста ремонтных телок – дочерей быков-производителей / О. В. Горелик, В. С. Мымрин, О.Н. Еременко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 109. – С. 116–124.

3. Колосов Ю. А. Мясная продуктивность бычков при интенсивном доращивании / Ю. А. Колосов, В. Н. Приступа, А. Г. Кощаев [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 159. – С. 183–194.

4. Куликова Н. И. Новый способ повышения оплодотворяемости коров / Н. И. Куликова, О. Н. Еременко, К. Нимбона, А. А. Черечеча // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 75. – С. 131–136.

5. Патент на полезную модель № 107456 U1 Российская Федерация, МПК А01К 13/00. Попона для телят : № 2011109529/13 : заявл. 14.03.2011 : опубл. 20.08.2011 / Н. И. Куликова, О. Н. Еременко, И. В. Щукина.

УДК 636.08/.088

ТРАДИЦИОННАЯ И КОММЕРЧЕСКАЯ СИСТЕМЫ РАЗВЕДЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАМБИИ

Зулу Тимоти, обучающийся, Замбия;
Бачинина Ксения Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье рассматривается эволюция систем разведения крупного рогатого скота в Замбии, прослеживается переход от традиционных методов к современному коммерческому животноводству. Рассматриваются различные методы животноводства, социально-экономические и экологические проблемы, с которыми сталкиваются фермеры, а также открывающиеся возможности в этом секторе.

Ключевые слова: животноводство, традиционные методы, коммерческое животноводство, Замбия.

TRADITIONAL AND COMMERCIAL CATTLE FARMING SYSTEMS IN ZAMBIA

Zulu Timothy, student, Zambia;

Bachinina Ksenia Nikolaevna, Ph.D. agricultural Sciences,
Associate Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. This article explores the evolution of cattle breeding systems in Zambia, tracing the transition from indigenous traditional practices to modern commercial livestock farming. It examines the diverse livestock farming practices, the socio-economic and environmental challenges faced by farmers, and the emerging opportunities in the sector.

Keywords: livestock farming, traditional practices, commercial farming, Zambia.

Скотоводство занимает важнейшее место в сельскохозяйственном ландшафте Замбии, являясь краеугольным камнем как экономического развития, так и культурной самобытности. Животноводческий сектор страны вносит значительный вклад в обеспечение средств к существованию,

продовольственной безопасности и национальной экономики. Понимание тонкостей скотоводства в Замбии предполагает изучение традиционных и современных методов, возникающих проблем и возможностей повышения производительности и устойчивости [2].

В скотоводстве Замбии доминируют мелкие фермеры, которые разводят местные породы, адаптированные к местным условиям. Эти породы, такие как баротсе, тонга и нгуни, хорошо подходят для засушливых районов и устойчивы ко многим местным заболеваниям. Однако этот сектор также включает в себя коммерческое скотоводство, часто использующее экзотический или помесный скот для повышения продуктивности [1].

Исторически скотоводство в Замбии было преимущественно традиционным, с упором на сохранение местных пород, устойчивых к неблагоприятным факторам окружающей среды. Эти животные часто содержатся в общинных системах выпаса, а решения о разведении животных зависят от культурных традиций и коллективных знаний [3, 4].

В последние годы наблюдается переход к более структурированным программам разведения, направленным на повышение продуктивности. Внедрение искусственного осеменения (ИО) и улучшение генетического материала являются частью усилий по получению крупного рогатого скота с более высокой молочной продуктивностью, лучшими темпами роста и устойчивостью к болезням. Скрещивание местных пород крупного рогатого скота с экзотическими породами, такими как брахманская или голштинская, используется для сочетания адаптивности с повышенной продуктивностью.

Системы разведения крупного рогатого скота в Замбии работают в спектре:

1. Традиционных/натуральных систем, где стада часто находятся на свободном выпасе на общинных землях, а разведение в значительной степени неконтролируемо, быки свободно бегают вместе с коровами. Основная цель – безопасность стада и социальный статус, а продажа осуществляется в основном для получения наличных денег.

2. Полукоммерческих систем, где фермеры становятся более стратегическими. Они могут инвестировать в более качественного быка, будь то чистокровный баран или более качественное местное животное, чтобы улучшить генетику своих телят. Больше внимания уделяется здоровью животных и некоторым дополнительным кормам.

3. Коммерческие системы – это полностью рыночно-ориентированные предприятия. Они применяют передовые методы селекции, включая:

- Искусственное осеменение, хотя оно все еще ограничено инфраструктурой и стоимостью и набирает популярность. Оно позволяет фермерам получать доступ к первоклассной генетике со всего мира без затрат и риска, связанных с покупкой и содержанием высококлассного быка.

- Контролируемые сезоны селекции, то есть когда отел «привязывается» к пиковой доступности пастбищ улучшает показатели отъема и состояние коров.

- Учет продуктивности при отслеживании веса и темпов роста для отбора лучших животных для будущего разведения.

Несмотря на прогресс, сектор животноводства сталкивается с многочисленными препятствиями:

- многие мелкие фермеры не имеют доступа к высококачественному семени или племенному скоту, что препятствует усилиям по генетическому улучшению.

- проблемы с такими заболеваниями, как ящур, клещи и трипаносомоз, существенно влияют на здоровье и продуктивность крупного рогатого скота.

– неадекватное ветеринарное обслуживание, слабые системы сбыта скота и ограниченные службы распространения знаний сдерживают внедрение современных методов разведения.

– засухи и изменение климата влияют на выпас скота и доступность воды, усложняя управление стадом.

– традиционные практики и верования влияют на решения в области разведения, иногда ограничивая внедрение улучшенных пород или технологий.

Существует несколько направлений развития устойчивого и продуктивного скотоводства в Замбии:

– расширение доступа к услугам искусственного осеменения (ИИ) и создание центров разведения крупного рогатого скота может способствовать распространению переносимых генетических технологий.

– укрепление ветеринарной инфраструктуры и программ вакцинации улучшит здоровье стада и сократит потери.

– тщательная интеграция экзотических пород путем скрещивания может повысить продуктивность, сохраняя при этом способность к адаптации.

– обучение фермеров современным методам разведения и более эффективному управлению стадом может ускорить внедрение новых технологий.

– улучшение инфраструктуры, доступа к рынкам и цепочек создания стоимости будет стимулировать фермеров инвестировать в более продуктивные породы.

Скотоводство в Замбии остается сложной, но перспективной отраслью со значительным потенциалом для улучшения условий жизни и продовольственной безопасности. Сочетание традиционных знаний и современных методов разведения, подкрепленное государственной политикой, исследованиями и инвестициями частного сектора, может помочь Замбии преодолеть существующие трудности.

Список литературы

1. Chulu W., Ngonghala C. Assessment of Smallholder Livestock Systems in Zambia. – Journal of Rural Development. 2018. – № 41(3). – P. 125–138.
2. Chirwa P., Mbewe, M. The Role of Government Policy in Livestock Production in Zambia. – Agricultural Economics Review. – 2020. – 25(2). – P. 89–102.
3. Chiwara, S. et al. Infrastructure and Market Access in Zambia's Livestock Sector. – Development Studies Journal. – 2022. – 44(1). – P. 45–62.
4. IFAD. Zambia Livestock Sector Strategy. International Fund for Agricultural Development. – 2018.

УДК 637.5:636.03:338.43

УСПЕШНОЕ РАЗВИТИЕ МЯСНОЙ ОТРАСЛИ – ОСНОВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

Идальго Натали, магистрант;

Горковенко Наталья Евгеньевна, д-р биол. наук,
профессор

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Рост экспорта остается ключевым успехом, Россия расширяет присутствие на новых рынках на Ближнем Востоке, Юго-Восточной Азии и в Северной Африке. Улучшение качества продукции и государственные программы, такие как субсидии и налоговые льготы, сыграли существенную роль в укреплении, как внутреннего производства, так и международной конкурентоспособности.*

Несмотря на прогресс, отрасль сталкивается с рядом вызовов, включая необходимость модернизации производственных мощностей, повышение стандартов биобезопасности, адаптацию к изменяющимся рыночным условиям и экологические требования. Тем не менее, мясной сектор России динамично развивается, благодаря синергии государственных политик, частных инвестиций и усилий трудовых ресурсов, что укрепляет позиции страны на международной арене.

Ключевые слова: *производство мяса, продовольственная безопасность, экспорт мяса, биобезопасность в мясном производстве, цифровизация мясной промышленности, технологии производства мяса, потребление мяса на душу населения.*

THE SUCCESSFUL DEVELOPMENT OF THE MEAT INDUSTRY IS THE BASIS OF FOOD SECURITY IN RUSSIA

Hidalgo Nathalie, student;

Gorkovenko Natalia Evgenievna, Doctor of Biological Sciences, Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Export growth remains a key success, Russia is expanding its presence in new markets in the Middle East, Southeast Asia and North Africa. Improvements in product quality and government programs, such as subsidies and tax incentives, have played a significant role in strengthening both domestic production and international competitiveness. Despite the progress, the industry faces a number of challenges, including the need to modernize production facilities, improve biosecurity standards, adapt to changing market conditions, and en-*

vironmental requirements. Nevertheless, the meat sector of Russia is developing dynamically due to the synergy of government policies, private investment and labor efforts, which strengthens the country's position in the international arena and ensures food security.

Keywords: *meat production, food security, meat export, biosecurity in meat production, digitalization of the meat industry, meat production technologies, meat consumption per capita.*

Процесс достижения Россией производственной самодостаточности в мясной отрасли развивался с 2000-х годов путем систематического развития сельского хозяйства, что позволило снизить зависимость от импорта. Это способствовало значительным инвестициям в новые технологии производства мяса. По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, объемы производства и забоя мяса выросли, превысив цели продовольственной безопасности на 17 %. В 2025 г. производство мяса птицы и скота в живом весе составило 4,5 млн т, что на 1 % больше предыдущего года. Значительная часть этого роста связана с увеличением объемов производства мяса птицы на 3,4 %, достигнув 2,25 млн т [3].

Развитие птицеводческой отрасли сегодня вышло на новый уровень [1]. Важным примером развития птицеводческой отрасли стала индустрия по выращиванию индейки, в которую было инвестировано 1,35 трлн руб. В 2023 г. производство мяса индейки увеличилось на 422 тыс. т. Россия стала единственным поставщиком индейки на китайский рынок, что демонстрирует успехи национального производства и успешную интеграцию в международные торговые сети [3].

В свиноводстве наблюдается значительный рост: увеличение физического объема производства на 57 % и

стоимости на 81 % по сравнению с прошлым годом. Эти достижения связаны с автоматизацией процессов, внедрением систем контроля качества и государственным субсидированием, что способствует модернизации мясоперерабатывающих предприятий [3].

Лидирующими регионами по развитию производства мяса являются Краснодарский край и Татарстан, которые, используя особенности регионов, модернизировали производство в крупных объемах. Индустриализация мясной отрасли сопровождается цифровизацией, ставшей ключевым фактором развития. В 2024 г. на цифровую трансформацию мясной промышленности было выделено 3 млрд руб. За последние годы обязательным стало цифровое ведение учета сельскохозяйственных животных.

Внедрение искусственного интеллекта позволило сэкономить время и ресурсы, снизить административные издержки и повысить производительность труда на 55 % за последнее десятилетие.

Успех в экспорте связан с открытием новых рынков сбыта на Ближнем Востоке, в Юго-Восточной Азии и Северной Африке. Также значительный вклад внесло повышение качества продукции [4]. Государственная поддержка является одним из ключевых факторов успеха мясной отрасли.

Программы государственной помощи, включая субсидии, налоговые льготы и инвестиционные проекты, значительно укрепляют позиции как мелких предприятий, так и крупных корпораций, способствуя развитию инновационных технологий и повышению конкурентоспособности сектора. Несмотря на достигнутые успехи, отрасль сталкивается с необходимостью модернизации производственных мощностей, повышения стандартов биобезопасности, адаптации к изменениям мирового рынка и реализации экологических требований,

что требует дальнейших усилий для соответствия современным стандартам устойчивого развития.

Таким образом, в настоящее время мясная отрасль России пребывает в активной фазе роста и развития, что стало возможным благодаря скоординированным действиям государственных органов, частных инвесторов и трудовых ресурсов. Несмотря на существующие вызовы, текущие тенденции и достигнутые результаты дают основания для оптимизма в отношении будущего сектора, который уверенно укрепляет свои позиции на международной арене и обеспечивает продовольственную безопасность страны.

Список литературы

1. Бондаренко Н. Н. Влияние новой кормовой добавки на продуктивные качества кур-несушек / Н. Н. Бондаренко, Н. Е. Горковенко, А. Н. Шевченко // Итоги научно-исследовательской работы за 2021 год : сб. ст. по матер. Юбилейной науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию Кубанского ГАУ. – Краснодар, 2022. – С. 178–180.

2. Официальный сайт Продовольственной и сельскохозяйственной организации ФАОСТАТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.fao.org/faostat/es/#rankings/commodities_by_country.

3. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mcx.gov.ru/en/news/Meat-production-and-exports-are-growing-in-Russia>.

УДК 636.39(688)

Камбалала Опондили Ндешихафела, обучающаяся,
Намибия;
Сердюченко Ирина Владимировна, канд. ветер. наук,
доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье анализируется развитие козоводства в Намбии. Уделяется особое внимание значительному росту поголовья мелкого рогатого скота, а также его многочисленные последствия. Исследуются движущие факторы источников этого роста, такие как потребительский спрос, культурная важность и хорошая приспособленность коз к климату.

Ключевые слова: козоводство, поголовье, методы содержания.

DEVELOPMENT OF GOATS IN NAMIBIA

Kambalala Opondili Ndesihafela, student, Namibia;
Serdyuchenko Irina Vladimirovna, PhD in Veterinary
Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. This article analyzes the development of goats in Namibia, pays special attention to the significant growth of small livestock, as well as its numerous consequences. The driving factors of this growth are investigated, such as consumer demand, cultural importance and goats, well-adapted to the climate.

Keywords: goat breeding, livestock, maintenance methods.

Козы критичны как для доходов, так и для продовольственной безопасности Намибии. Они сталкиваются с такими препятствиями, как болезнь и маркетинг. Методы ухода за козами включают в себя предоставление им дополнительного питания и необходимой иммунизации. Животноводческая промышленность значительно выгодна от увеличения числа, но это также вызывает озабоченность по поводу устойчивости в трудной обстановке [1].

Мелкие фермеры могут получать быстрый доход от коз, которые являются «живыми сбережениями». Их продажа часто включает в себя непредвиденные расходы, такие как оплата медицинских услуг или обучения. Козы играют важную роль в традиционных церемониях, таких как свадьбы и похороны, и они также служат показателем социального статуса.

Местные породы коз, такие как дамара, отлично приспособлены к нехватке воды и ограниченному запасу корма, что делает их идеальными для климата Намибии.

Сельские семьи получают много белка из козьего молока и мяса. Сокращение бедности: доходы от продажи коз напрямую улучшают жизненные условия домохозяйств. Женщины часто занимаются козоводством, что дает им финансовую независимость и возможность принимать решения. Дополнительные рабочие места создаются, когда развиваются цепочки добавленной стоимости, такие как забой, переработка и торговля. Последствия для окружающей среды и проблемы.

Серьезные экологические проблемы возникли в результате интенсификации козоводства, особенно в условиях коммунального землепользования, где часто отсутствует надлежащее регулирование выпаса коз. Высокая плотность поголовья приводит к истощению растительного покрова, особенно вблизи населенных пунктов и точек водопоя. Исследования, проведенные при участии UNAM, показали,

что биоразнообразие пастбищных угодий уменьшилось, а неконтролируемый выпас привел к доминированию несъедобных или инвазивных видов растений.

Отсутствие растительного покрова делает почву уязвимой для ветровой и водной эрозии, что еще больше снижает урожайность. Большие стада увеличивают нагрузку на небольшие водные источники. Ухудшение мест обитания и конкуренция с дикими копытными (например, спрингбок и куду) оказывают негативное влияние на популяции диких животных. Разделение пастбищ на зоны или лагеря и последующее использование позволяет восстановить растительность. Согласно исследованиям, поддержанным UNAM, эта система увеличивает устойчивость пастбищ и продуктивность животных. В сезон дождей можно подкормить сеном из местных трав и кустарников.

Возможностями для селекции и улучшения генетики является внедрение программ селекции, направленных на улучшение таких характеристик, как плодовитость, устойчивость к болезням и масса тела. Повышение мясной продуктивности путем скрещивания улучшенных пород, таких как бурская, с местным поголовьем [2].

Ученые UNAM активно участвуют в следующих проектах: расчет нагрузки на пастбища и создание моделей устойчивого выпаса. исследование различных методов кормления и кормовых добавок в аридных условиях. Для выявления полезных хозяйственных признаков и сохранения генетического разнообразия необходимо проанализировать генетические характеристики местных пород коз.

Факультет сельского хозяйства и природных ресурсов интегрирует принципы устойчивого управления животноводством в учебные программы, чтобы подготовить следующее поколение специалистов.

UNAM обучает и демонстрирует лучшие практики фермерам через свои полевые станции и партнерство с правительственными учреждениями, такими как Министерство сельского хозяйства.

Несмотря на то, что рост козоводства в Намибии является мощным инструментом социально-экономического развития, его неконтролируемое расширение несет в себе значительные экологические риски. Будущее отрасли зависит от перехода от экстенсивных методов ведения бизнеса к системам управления, которые являются устойчивыми и основанными на научных исследованиях. Переход требует внедрения современных методов, таких как целенаправленная селекция, улучшенное кормление и здравоохранение, а также контролируемый выпас.

Список литературы

1. Ministry of Agriculture, Water and Land Reform (Namibia). National Livestock Statistics. – Windhoek, 2022.

2. Barnes, J.I., & De Jager, J.L.V. Economic and financial analysis of commercial cattle and wildlife ranching in Namibia. *Agricultural Systems*, 1995. – Vol. 48(4), – P. 419–437.

УДК 636.39(688)

УДОЙ КОЗ И ФАКТОРЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛАКТАЦИЕЙ

Каратунов Вячеслав Анатольевич, д-р с.-х. наук, доцент;

Эсмер Метин, магистрант

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Приводятся сведения о зааненской породе (крупная, 600–700 кг молока за лактацию при жирности 3,8–4,5 %, рекорды 1000–1200 кг в год) и ряд практических рекомендаций по кормлению, профилактике мастита, контролю паразитов, вакцинации, условиям содержания, планированию окотов и отбору козлят по удою и молочной жирности для устойчивого роста поголовья и качества молока.

Ключевые слова: козоводство, поголовье, биологические особенности.

GOAT MILK YIELD AND LACTATION MANAGEMENT FACTORS

Karatunov Vyacheslav Anatolyevich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Esmer Metin, Master's Student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Annotation. This book provides information on the Saanen breed (large, producing 600–700 kg of milk per lactation with a fat content of 3.8–4.5%, with records of 1,000–1,200 kg per year) and a number of practical recommendations on feeding, mastitis prevention, parasite control, vaccination, housing conditions, lambing planning, and selecting kids based on milk yield and milk fat content for sustainable herd growth and milk quality.

Keywords: goat breeding, herd, biological characteristics.

У молочных коз удои за лактацию достигают 800–1000 кг и более, хотя у пуховых и шерстных пород этот

показатель заметно ниже. Наивысшие удои чаще всего фиксируются у зааненской, тоггенбургской и нубийской пород. У коз этих пород лактация длится примерно 10 мес. Наивысшая продуктивность обычно приходится на третий–четвертый цикл лактации, затем удои постепенно уменьшаются [2].

Однако при полноценном кормлении, соблюдении правил доения и надлежащем ветеринарном уходе высокий уровень удоев можно поддерживать на протяжении продолжительного времени – вплоть до 8–10 лет. Наибольшие суточные надои приходятся на 2–3-й мес лактации, затем они снижаются в период раздоя [2]. Для достижения пика продуктивности начинают лактацию с 3–4-кратного доения, проводят тщательный массаж вымени и обеспечивают козам полноценное кормление высококачественными кормами. Затем частоту доения снижают и переходят к двукратному доению с равными временными интервалами [1].

Зааненская порода родом из Швейцарии и считается одной из самых крупных коз в мире. Взрослые козы достигают холки до 77 см, козлы-производители – около 85 см; масса тела маток в среднем 50–60 кг, козлов – 70–80 кг. Туловище у них длинное и крепкое; вымя обычно шаровидное или грушевидное с хорошо сформированными сосками. Голова среднего размера без рогов. На шее нередко встречаются кожные выросты («сережки»). Кожа плотная, шерстной покров белый. В окоте могут родиться от 1 до 3 козлят. Лактация у зааненских коз составляет 10–11 мес, за этот период матки дают 600–700 кг молока жирностью 3,8–4,5% (рекордсменки достигают 1000–1200 кг молока в год). Эти продуктивные качества передаются по наследству и сохраняются при грамотном уходе и питании [2].

Дополнительно к этим данным полезно учитывать следующие аспекты управления и разведения коз:

– рацион должен обеспечивать энергию и белок, поддерживать синтез молока и не допускать дефицитов; в начале лактации акцент на высококачественном грубом и концентрированном корме, затем – на сбалансированном кормовом наборе;

– регулярные осмотры вымени и мыса молочной системы, профилактика мастита, контроль паразитов, вакцинации по рекомендациям ветеринара;

– оптимальная температура, доступ к чистой воде, спокойная обстановка для снижения стресса и повышения суточного удоя;

– планирование окотов, чтобы лактация приходилась на периоды с благоприятными кормовыми ресурсами, что позволяет стабильно набирать годовой молочный итог;

– выбор козлят для разведения на основе удоя, жирности молока и стойкости к заболеваниям, что способствует устойчивому росту поголовья и общему повышению продуктивности.

Эти мероприятия позволяют не только увеличить и стабилизировать удои, но и повысить качество молока, что имеет существенное значение для молочной отрасли и благосостояния производителей.

Список литературы

1. Оценка молочной продуктивности и качества молока коз разных генотипов в зависимости от числа лактаций / М. В. Забелина, Т. Б. Ледяев, В. А. Корнилова [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2022. – Т. 52, № 5. – С. 64–71.

2. Пушкарев М. Г. Пути повышения молочной продуктивности коз / М. Г. Пушкарев, О. А. Краснова // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Самара : РИО Самарского ГАУ, 2019. – С. 325–328.

ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЗОМАТОК МОЛОЧНЫХ ПОРОД

Каратунов Вячеслав Анатольевич, д-р с.-х. наук, доцент;

Эсмер Метин, магистрант

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты оценки экстерьера коз двух пород. Установлено, что телосложение и архитектура вымени различаются по породам и отражают генетические особенности; полученные данные подчеркивают важность промеров для оценки кондиции, состояния костяка и адаптивности к нагрузкам, а также для формирования продуктивных и резистентных к болезням коз.*

***Ключевые слова:** козоматки, порода, экстерьер, промеры, форма вымени.*

EXTERIOR INDICATORS OF DAIRY GOATS

Karatunov Vyacheslav Anatolyevich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Esmer Metin, Master's Student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** This article presents the results of an assessment of the exterior appearance of two goat breeds. It has been established that body conformation and udder architecture differ between breeds and reflect genetic characteristics. The obtained data highlight the importance of measurements for assessing*

body condition, skeletal condition, and adaptability to stress, as well as for developing productive and disease-resistant goats.

Keywords: *goat breed, exterior conformation, measurements, udder shape.*

У высокопродуктивных молочных коз резорбция (рассасывание) костной ткани усиливается в период лактации (особенно в первые 8–12 нед), что может приводить к изменению экстерьерных показателей, например, снижению индекса массивности. Необходимо знать о том, что измерение промеров позволяет оценить кондицию тела животного (упитанность), что важно для оценки сбалансированности рациона; также измерение промеров позволяет выявить состояние костяка (риск остеодистрофии при дисбалансе минералов) и измерение промеров дает возможность понять адаптационные способности животных к нагрузкам (например, изменение индекса сбитости при повышенных удоях).

Правильное телосложение и крепкая конституция обычно говорят об устойчивости животных к неблагоприятным внешним воздействиям, а также к более продолжительному хозяйственному использованию [1].

Исследования проводили в условиях КФХ Краснодарского края, с наличием козوماتок зааненской и англо-нубийской пород. Промеры тела были взяты по принятой в зоотехнии методике. В первую группу (контрольную) вошли козوماتки третьей лактации зааненской породы, во вторую (опытную) козوماتки англо-нубийской породы.

Живая масса и экстерьерные показатели козوماتок третьей лактации зааненской и англо-нубийской пород отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Живая масса и экстерьерные показатели подопытных козوماتок

Показатель	Группа	
	Контрольная (зааненская)	Опытная (англо-нубий- ская)
Живая масса, кг	$46,6 \pm 0,6$	$57,2 \pm 1,2^{***}$
Высота в холке, см	$80,11 \pm 1,42$	$83,24 \pm 1,63$
Высота в крестце, см	$83,92 \pm 1,88$	$86,51 \pm 1,58$
Обхват груди за лопат- ками, см	$82,64 \pm 1,77$	$83,72 \pm 1,66$
Глубина груди, см	$32,78 \pm 0,51$	$34,54 \pm 0,47$
Ширина груди, см	$21,15 \pm 0,38$	$23,12 \pm 0,35$
Косая длина туловища, см	$82,1 \pm 1,55$	$84,26 \pm 1,28$
Ширина в маклоках, см	$15,43 \pm 0,40$	$17,21 \pm 0,23$
Обхват пясти, см	$8,23 \pm 0,11$	$9,00 \pm 0,12$
Примечание: *** $P \geq 0,999$		

Среднее значение живой массы у зааненской породы составило $46,6 \pm 0,6$ кг, в то время как у англо-нубийской породы – $57,2 \pm 1,2$ кг. Разница между группами составила 10,6 кг в пользу англо-нубийской породы. Анализ статистической значимости ($P \geq 0,999$) свидетельствует о том, что наблюдаемые различия являются высокодостоверными. Данный факт может быть детерминирован генетическими особенностями пород.

Среднее значение высоты в холке у зааненской породы составило $80,11 \pm 1,42$ см, у англо-нубийской – $83,24 \pm 1,63$ см. Разница между группами – 3,13 см в пользу англо-нубийской породы. Высоты в крестце составили $83,92 \pm 1,88$ см и $86,51 \pm 1,58$ см, соответственно. Разница между группами – 2,59 см в пользу англо-нубийской породы.

Обхват груди за лопатками в контрольной группе был на уровне $82,64 \pm 1,77$ см и $83,72 \pm 1,66$ см в опытной. Разница между группами с незначительной разницей – 1,08 см в пользу англо-нубийской породы. По глубине груди также были различия в пользу козوماتок опытной группы $32,78 \pm 0,51$ см против $34,54 \pm 0,47$ см. Разница составила 1,76 см. По ширине груди с разницей в 1,97 см оставалось в пользу англо-нубийской породы.

Средние значения косой длины туловища составили $82,1 \pm 1,55$ см в группе зааненской породы и $84,26 \pm 1,28$ см в группе англо-нубийской. Разница между группами – 2,16 см в пользу англо-нубийских коз.

Ширина в маклоках в первой группе была на уровне $15,43 \pm 0,40$ см, во второй – $17,21 \pm 0,23$ см. Разница между группами – 1,78 см в пользу англо-нубийской породы. По обхвату пясти особых различий не отмечалось.

Промерные показатели находились в соответствии с данными, которые свойственны козам молочного направления продуктивности и говорят о гармоничности развития этих животных.

Изучение механизмов, лежащих в основе развития определенных характеристик вымени у коз, имеет важное значение как для понимания морфогенеза этой железы, так и для формирования научной базы, необходимой для выведения высокопродуктивных и резистентных к болезням пород животных, адаптированных к различным технологическим условиям на фермах [3].

На формирование молочной железы оказывают влияние различные факторы. К примеру, генетические особенности и количество лактаций оказывают прямое воздействие на объем производимого молока. В ходе проведенных исследований были идентифицированы четыре основные конфигурации вымени у коз: в форме чаши, округлая, грушевидная и коническая. Грушевидная форма, визуально

напоминающая этот фрукт, отличается значительной площадью соединения с брюшной стенкой. Округлая форма, приближенная к сферической, характеризуется малой площадью прикрепления к животу. Конусообразная форма напоминает перевернутый конус и имеет ограниченную область соединения с телом козы [2].

Данные по форме молочной железы козوماتок зааненской и англо-нубийской пород приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Форма молочной железы подопытных козوماتок, %

Показатель	Группа	
	Контрольная (зааненская)	Опытная (англо-нубий- ская)
Чашеобразная	44,3	21,1
Грушевидная	25,2	26,3
Округлая	20,2	52,6
Конусообразная	10,3	–

Данные, приведенные в таблице 2, показывают, что козы зааненской породы имели в основном чашеобразную форму вымени, на втором месте – грушевидную форму, затем округлую и минимальный процент приходился на конусообразную форму.

Среди коз англо-нубийской породы чаще всего встречалась округлая форма вымени. Заметную долю составляли козы с грушевидным выменем, которое считается оптимальным для молочных коз. Схожий процент животных демонстрировал округлую форму вымени. В исследуемой группе коз, вымя конусовидной формы не было обнаружено.

Список литературы

1. Айбазов М. М. Экстерьерные и некоторые биологические показатели карачаевских коз / М. М. Айбазов, М. И. Селионова, Т. В. Мамонтова // Зоотехния. – 2019. – № 12. – С. 5–9.

2. Концевая С. Ю. Англо-нубийская порода коз / С. Ю. Концевая, Н. И. Римиханов, В. И. Луцай, А. Е. Паршикова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 2. – С. 11–12.

3. Мустафина Г. Н. Форма вымени коз в зависимости от их происхождения и возраста / Г. Н. Мустафина // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства : Мосоловские чтения : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Йошкар-Ола : Марийский государственный университет, 2007. – С. 127–129.

УДК 636.2.034

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНО-ФРИЗСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Кобзарь Дарья Владимировна, магистрант;
Соколов Иван Александрович, магистрант;
Шкуро Артем Геннадьевич, канд. с.-х. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Молочное скотоводство характеризуется значительными инвестициями времени, ресурсов и опыта. В сравнении с другими видами животных, крупный рогатый скот требует определенных условий содержания и кормления для получения высоких удоев. Выращивание молочного скота включает в себя комплекс мероприятий: селекцию, мониторинг за состоянием и здоровьем животных, а также рациональное управление кормлением.

Ключевые слова: молочная продуктивность, крупный рогатый скот, голишинская порода, линейная принадлежность.

MILK PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS, DEPENDING ON THEIR LINE MEMBERSHIP

Darya Vladimirovna Kobzar, Master's student;
Sokolov Ivan Alexandrovich, Master's student;
Shkuro Artyom Gennadievich, Candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. Dairy farming is characterized by significant investments of time, resources, and expertise. In comparison with other animal species, cattle require certain conditions of maintenance and feeding in order to obtain high milk yields. Dairy cattle farming includes a range of measures: breeding, monitoring of the condition and health of animals, as well as rational feeding management.

Keywords: Dairy productivity, cattle, Holstein breed, linear affiliation.

Одна из особенностей молочного скотоводства заключается в том, что оно требует значительных инвестиций вре-

мени, ресурсов и опыта. Как и другие направления животноводства, молочное скотоводство требует соблюдения технологий содержания и кормления животных для производства высококачественного молока, что может быть сложным и трудоемким процессом [1].

Разведение молочного скота для производства молока также предполагает тщательный генетический отбор и мониторинг, а также регулярные проверки здоровья и контроль питания.

В молочном скотоводстве особое значение уделяется селекции, строгому обору и подбору животных по таким признакам, как удой, качественные характеристики молока, форма вымени, резистентность к заболеваниям и продолжительности продуктивного долголетия [2].

Это влияет на доступность молока и его цену, поэтому молочным фермерам необходимо планировать свои производственные и маркетинговые стратегии соответствующим образом.

Молочное животноводство предполагает интенсивное управление, при котором фермеры обеспечивают чистую и комфортную среду, правильное питание и регулярное ветеринарное обслуживание для поддержания здоровья и продуктивности стада. Это требует значительных инвестиций в рабочую силу, оборудование и помещения [3].

Исследования проводились в учебно-опытном хозяйстве «Краснодарское». В хозяйстве в основном разводится и выращивается голштино-фризская порода крупного рогатого скота, черно-пестрой масти, отличающаяся от других пород высокими удоями.

Так же в хозяйстве имеется джерсейская порода, которая отличается высокой жирностью молока, поголовье 3 %.

На комплексе беспривязная система содержания животных, 6 корпусов для поголовья дойного стада. Корпус рассчитан на 200 гол. дойных коров, разделен кормовым

проходом, что обеспечивает свободный проезд мобильных средств для механизации технологических процессов.

Комплекс огорожен, укомплектован санпропускником, ветеринарными изоляторами, пунктами искусственного осеменения, родильным отделением и помещениями для содержания телят. Для выгула животных имеются выгульные площадки с твердым покрытием, кормушками. Боксы для отдыха коров оборудованы матами, на которые сверху стелется резаная солома. В корпусах приточно-вытяжная вентиляция, а в жаркое время года поддерживается дополнительная вентиляция.

Коровы содержатся в коровниках согласно их физиологического состояния:

- 1 – сухостой первой фазы, 60–22 дн до отела;
- 2 – сухостой второй фазы, 21 день до отела и нетели;
- 3 – ранняя лактация, до 7 дн после отела и животные, получающие антибиотики;
- 5 – переход, 8–21 день после отела (ранняя лактация);
- 6 – высокая продуктивность, 22–120 дн;
- 7 – средняя лактация, 121–220 дн;
- 8 – поздняя лактация, 221–305 дн.

Среднее поголовье крупного рогатого скота составляет 2600 гол., общим весом 1090672 кг и имеет следующую структуру стада:

- 950 фуражных коров, средняя живая масса взрослых коров 625 кг, общим весом 593750 кг;
- 212 гол. нетели, средняя живая масса 524 кг, общим весом 111088 кг;
- 291 голова телки старше одного года, средняя живая масса 412 кг, общим весом 119892 кг;
- 597 гол. телки до года, средняя живая масса 262 кг, общим весом 156414 кг;
- 93 гол. бычки старше года средняя живая масса 395 кг, общим весом 36735 кг;

– 431 гол. бычки до года средняя живая масса 290 кг, общим весом 124990 кг.

Нами изучалось влияние происхождения, условий содержания и кормления на молочную продуктивность животных, качество молока.

Для исследований было отобрано по 50 гол. в каждую группу коров голштино-фризской породы, полученных от быков линий Рефлекшн Соверинг198998 и Вис Бек Айдиал 933122. В процессе проведения опыта мы определяли продолжительность времени доения каждого животного, участвующего в опыте для чего использовались обычные часы.

Скорость молокоотдачи (СМ) определяли по формуле:

$$СМ = \frac{\text{Суточный удой, кг}}{\text{время доения, мин.}}$$

Нами учитывалась величина показателя скорости молокоотдачи для коров, как одного из важных показателей, который определяет пригодность коров к машинному доению. Оптимальный уровень скорости молокоотдачи составляет в среднем 1,5–1,8 кг/мин при суточном удое 15–25 кг.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа животных	Принадлежность к линии быков-производителей
Контрольная	Рефлекшн Соверинг198998
Опытная	Вис Бек Айдиал 933122

Молочную продуктивность подопытных животных мы изучали за три месяца лактации, при этом, изучались следующие показатели: удой за 3 мес продуктивности; содержание жира в молоке, %; содержание белка в молоке, %; скорость молокоотдачи и морфологические свойства вымени. Процент содержания жира определяется стандартным

(кислотным) методом (10 мл серной кислоты + 10,77 мл молока + 1 мл изоамилового спирта).

Процент содержания белка определяли методом формольного титрования, в колбу наливали 20 мл молока и 0,5 мл 1%-го раствора фенолфталеина титруем 0,1 н. раствором щелочи до розовой окраски, прибавляем 4 мл нейтрализованного 40%-го фенолфталеина и титруем до розовой окраски, количество мл. щелочи пошедшее на титрование умножаем на 0,959. Полученный цифровой материал мы обработали методом вариационной статистики, определяли такие показатели, как: $M \pm m$, C , σ и td .

В хозяйстве используется оборудование фирмы DeLaval, а также робот дояр, который может обслуживать в среднем 50–100 коров, его стоимость без учета затрат на строительство и оснащение самой фермы составляет в среднем 100–150 тыс. евро в зависимости от комплектации.

Молочная продуктивность коров за счет правильного использования робота дояра может повыситься на 10 %. Кроме того, применение робота дояра позволяет решить проблему дефицита кадров в отрасли скотоводства. На ферме также используется доильная установка типа «Параллель». Данные по молочной продуктивности коров представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность подопытных коров, $M \pm m$, $n = 100$

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Молочная продуктивность коров за первые 3 мес лактации, кг	2471 $\pm$ 38,21	2706 $\pm$ 70,38
Содержание жира, %	3,71	3,78
Содержание белка, %	3,32	3,33
Скорость молокоотдачи, кг/мин	2,18	2,21

По полученным данным в ходе исследований можно отметить, что коровы линии Вис Бек Айдиала 933122 отличаются высоким удоем, чем их сверстницы линии Рефлекшен Соверинга 198998. От коров этой линии за 3 мес лактации было получено $2706 \pm 38,21$ кг молока, что выше на 235 кг, чем у сверстниц линии, Рефлекшен Соверинга 198998 ($2471 \pm 38,21$ кг). Содержание жира в молоке опытной группы было выше на 0,07 %, чем у сверстниц контрольной группы. Разница не достоверна.

Таким образом, коровы, полученные от быка линии Вис Бек Айдиала 933122 имело преимущество по удою над сверстницами, полученными от быка линии Рефлекшн Соверинга 198998. Наивысшее содержание белка в молоке за 3 мес лактации отмечалось у Вис Бек Айдиала 933122–3,33 % и превосходило сверстниц на 0,01 %. Соответственно, существенной разницы по содержанию жира в молоке коров между опытной и контрольной группы не отмечалось, показатель в опытной группе был на 0,07 % выше, чем у сверстниц в контрольной группе.

У обеих групп коров отмечались высокие устойчивые лактационные кривые, что свидетельствует о высокой молочной продуктивности.

У коров линии Рефлекшн Соверинг198998 32 % (16 гол.) имели ваннообразную форму вымени, 52 % (26 гол.) имели чашеобразную и 16 % (8 гол.) – округлую. У коров линии Вис Бек Айдиал 933122 50 % (25 гол.) коров имели ваннообразную форму вымени, 40 % (20 гол.) имели чашеобразную форму и 10 % (5 гол.) – округлую.

По результатам проведенных исследований провели расчет экономической эффективности выращивания разных линий.

Удой за период опыта в опытной группе составил 2706 кг молока, а в контрольной группе 2471 кг. Содержа-

ние жира в опытной группе составляло 3,78 %, а в контрольной группе 3,71 %. Стоимость валовой продукции от 1 головы в год в опытной группе было выше и составляло 106784 руб. Производственные затраты на 1 гол. в год в опытной группе выше и составляли 76982 руб., а в контрольной 71038 руб. Себестоимость 1 ц молока в опытной группе было ниже и составляло 2476 руб., а в контрольной группе 2550 руб. Уровень рентабельности производства молока от коров опытной группы составляло 38,7 %, а в контрольной группе соответственно 34,7 %. Разница составляла 4 %.

Таким образом, отмечается, что в хозяйстве производство молока эффективно и высокорентабельно, целесообразно выращивать коров линии Вис Бек Айдиал 933122, так как они позволяют получать более высокие показатели молочной продуктивности.

Список литературы

1. Андреянова А. Ю. Молочная продуктивность коров голштинской породы в зависимости от линейной принадлежности / А. Ю. Андреянова, А. Г. Шкуро // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 79-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2023 г. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 613–615.

2. Закотская А. С. Молочная продуктивность голштинских коров разной масти / А. С. Закотская, А. Г. Шкуро // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса : матер. Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. уч. – п. Молодежный : ИрГАУ, 2023. – С. 94–98.

3. Кобзарь Д. В. Интенсивность роста телок голштинского скота разных линий в условиях промышленной технологии / Д. В. Кобзарь, А. Г. Шкуро // Передовые достиже-

ния науки в молочной отрасли : сб. науч. тр. по результ. работы VI Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. дню рождения Н. В. Верещагина. – Вологда-Молочное : Вологодская ГМА, 2024. – С. 80–85.

4. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.

5. Нецадим И. П. Молочная продуктивность голштинских коров в зависимости от их линейной принадлежности / И. П. Нецадим, Т. А. Подойницына // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2016 г. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 172–174.

6. Хорошайло Т. А. Повышение продуктивности коров с использованием программы управления / Т. А. Хорошайло, А. А. Гетман, Ю. А. Алексеева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(71). – С. 207–212.

УДК 579.62:579.6

ПРОБИОТИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ ЛАКТОБАКТЕРИЙ: ВЫДЕЛЕНИЕ, ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ

Ковтун Анастасия Алексеевна, ассистент;
Беляк Владимир Анатольевич, аспирант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Развитие промышленного животноводства осложняется распространением заболеваний желудочно-кишечного тракта и устойчивостью микрофлоры к антибиотикам. В работе представлен комплексный подход к созданию пробиотиков на основе природных штаммов лактобактерий.*

***Ключевые слова:** лактобактерии, пробиотики, микробиом, безопасность, антибиотикорезистентность.*

PROBIOTIC PREPARATIONS BASED ON LACTOBACILLI: ISOLATION, IDENTIFICATION AND EVALUATION OF ANTIBIOTIC RESISTANCE

Kovtun Anastasia Alekseevna, Assistant;
Belyak Vladimir Anatolyevich, Graduate Student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** The development of industrial livestock farming is complicated by the spread of gastrointestinal diseases and antibiotic resistance in microflora. This paper presents a comprehensive approach to the development of probiotics based on natural lactobacilli strains.*

***Keywords:** lactobacilli, probiotics, microbiome, safety, antibiotic resistance.*

Интенсификация животноводства и птицеводства привела к росту производства, но одновременно усугубила проблему заболеваний ЖКТ, снижая эффективность отрасли и качество продукции. Массовое применение антибиотиков способствовало развитию резистентности микрофлоры, став угрозой для здоровья. Это определяет актуальность поиска альтернативных средств профилактики и лечения, среди которых перспективны пробиотики на основе естественных микробных сообществ животных. Разработка

таких препаратов включает выделение и идентификацию штаммов, изучение их свойств, оценку безопасности и создание технологии производства с учетом современных стандартов [3, 4].

Желудочно-кишечный тракт животных и птиц представляет собой сложную экосистему, в которой микроорганизмы находятся в динамическом равновесии. Изучение микробиома позволяет выявлять наиболее адаптированные штаммы с высоким потенциалом для пробиотических препаратов. Состав микрофлоры существенно меняется в зависимости от возраста, вида животных и условий их содержания.

В частности, у поросят на грудном вскармливании доминируют *Firmicutes* (79,3 %), *Bacteroidetes* (10,7 %) и *Actinobacteria* (6,4, а среди них – представители рода *Lactobacillus* (51,4 %). На этапе дорастивания отмечается снижение доли *Firmicutes* (до 74,2 %) и рост *Bacteroidetes* (до 17,8 %), при этом доля *Lactobacillus* увеличивается до 62,8 %, что подчеркивает их роль в физиологии растущих животных. В период откорма происходит дальнейшее изменение структуры микробиома: доля *Firmicutes* уменьшается до 60,7 %, *Bacteroidetes* возрастают до 27,1 %, а содержание *Lactobacillus* снижается до 4,2 %, что связано с изменениями в рационе и физиологических потребностях [1].

Аналогичные тенденции отмечены у индеек: в разных отделах ЖКТ выявили доминирование *Ligilactobacillus* и *Lacticaseibacillus*, особенно *Ligilactobacillus agilis* и *Ligilactobacillus salivarius* в зобе и *Lacticaseibacillus paracasei* в слепых отростках кишечника. Такое разнообразие микробиома указывает на видоспецифическую адаптацию микрофлоры к особенностям пищеварительной системы каждого вида животных и подчеркивает важность изучения этих процессов для разработки эффективных пробиотиков [2, 3].

В ходе комплексного анализа микробиома были выделены перспективные штаммы лактобактерий, особенно на примере свиней. Классические микробиологические методы позволили выделить 5 штаммов молочнокислых бактерий, а масс-спектрометрия определила их как виды *Lactobacillus amylovorus*, *Limosilactobacillus mucosae*, *Lactobacillus johnsoni*, *Lactobacillus brevis* и *Lactobacillus corineformis*, среди которых доминировали *L. amylovorus* и *L. mucosae*. Видовая принадлежность штаммов была подтверждена анализом гена 16S рРНК – у *L. mucosae* совпадение с типовым штаммом DSM 13345 составило > 100,0 %, у *L. amylovorus* – > 99,5 %.

Полногеномное секвенирование показало, что размер генома *L. amylovorus* составляет 2 035 254 п. н. при содержании G+C 38 %, а у *L. mucosae* – 1 959 850 п. н. при 45 %. У *L. amylovorus* было определено 2809 кодирующих белок последовательностей, 52 гена рРНК и 46 генов тРНК, у *L. mucosae* – 2712, 33 и 27, соответственно.

Особое значение имеет выявление у *L. amylovorus* генов, отвечающих за синтез биологически активных антимикробных веществ, таких как различные бактериоцины (в том числе лактококцин, низин, гельветицин J), что свидетельствует о его потенциале подавлять патогенные и условно-патогенные микроорганизмы [1].

Проведенные исследования показали наличие видоспецифичных различий в профиле антибиотикорезистентности штаммов лактобактерий, выделенных из ЖКТ индейки. Так, *Ligilactobacillus salivarius* оказался устойчивым к ряду антибиотиков: аминогликозидам (амикацин), тетрациклинам (доксциклин), хинолонам (левофлоксацин, офлоксацин) и гликопептидам (ванкомицин), но сохранял высокую чувствительность к бета-лактамам (амоксциллин/клавулановая кислота, ампициллин), макролидам

(эритромицин) и цефалоспорином (цефиксим, цефтриаксон, цефотоксим).

Штамм *Ligilactobacillus agilis* был резистентен к амикацину и ванкомицину, демонстрировал промежуточную чувствительность к хинолонам, но хорошо реагировал на бета-лактамы и цефалоспорины. *Lacticaseibacillus paracasei* проявил полную устойчивость к ванкомицину и цефиксиму, промежуточную к цефтриаксону, но был чувствителен к доксициклину, эритромицину, левомицетину, ампициллину и амоксициллину/клавулановой кислоте.

Примечательно, что все штаммы оказались устойчивы к ванкомицину, что обусловлено особенностями клеточной стенки грамположительных бактерий, принадлежащих к этому роду. Несмотря на это, большинство штаммов сохранили чувствительность к другим важным группам антибиотиков, что делает их перспективными для использования в качестве пробиотиков [2].

Комплексное исследование микробиома желудочно-кишечного тракта различных видов сельскохозяйственных животных позволило выявить значительное разнообразие представителей рода *Lactobacillus*.

Применение современных методов идентификации, позволило надежно определить видовую принадлежность выделенных штаммов. Полногеномное секвенирование выявило наличие генов, кодирующих синтез антимикробных соединений. Исследование антибиотикорезистентности выделенных штаммов показало их селективную резистентность к отдельным группам антибиотиков при сохранении чувствительности к большинству широко используемых препаратов.

Список литературы

1. Анализ, выделение и идентификация микробиома из слепых отростков кишечника промышленных свиней / Ю. А. Лысенко, А. Г. Кощаев, В. А. Беляк [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 4. – С. 168–183.

2. Выделение, идентификация и исследование резистентности лактобактерий из желудочно-кишечного тракта индеек / Ю. А. Лысенко, А. В. Лунева, А. Г. Кощаев [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 119. – С. 287–292.

3. Ковтун А. А. Исследование микробиома различных отделов ЖКТ индейки и их видовая идентификация / А. А. Ковтун, В. А. Беляк // Матер. Междунар. науч. конф. молод. уч. и спец. посвящ. 150-летию со дня рождения А. Я. Миловича : сб. ст. – Москва : РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2024. – С. 308–311.

4. Ковтун А. А. современные способы повышения продуктивности индейки / А. А. Ковтун, Ю. А. Лысенко, А. В. Лунева // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : сб. ст. по матер. II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию академика В. Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 403–407.

УДК 636.4

ТРАНСФОРМАЦИЯ СВИНОВОДСТВА В ОРГАНИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Комлацкий Григорий Васильевич, д-р с.-х. наук,
профессор
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. *С учетом достижения 100 % самообеспеченности, актуальным становится повышение конкурентоспособности и улучшение качества свинины. Одним из путей достижения этих целей является трансформация отрасли в органическое производство.*

Ключевые слова: *свиноводство, самообеспеченность, конкурентоспособность, органическое производство.*

TRANSFORMATION OF PIG FARMING INTO ORGANIC PRODUCTION

Komlatsky Grigory Vasilyevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Taking into account the achievement of 100% self-sufficiency, it becomes important to improve the quality of pork and increase its competitiveness. One of the directions is the transition to organic production.*

Keywords: *pig farming, self-sufficiency, competitiveness, organic production.*

Органическое сельское хозяйство является важным направлением производства высококачественных продуктов питания. В настоящее время мировой рынок органических продуктов оценивается в 80 млрд долл.; в 84 странах их производство регламентируется соответствующими законами. Аналогичный закон 280-ФЗ «Об органической продукции» вступил в силу в нашей стране с 1 января 2020 г., при этом еще ранее подобные законы были приняты в некоторых регионах, в том числе, и в Краснодарском крае. В 2023 г. Правительством РФ была утверждена Стратегия раз-

вития органического производства, в которой перспективным направлением обозначено производство органического молока и мяса [1].

Общемировой тренд на здоровый образ жизни способствует расширению органического животноводства. В России потребление органического мяса пока поддерживается благодаря высокообеспеченным потребителям в крупных городах. Высокие цены и конкуренция с несертифицированной свежей продукцией тормозят развитие органического производства. Стоимость такой продукции в нашей стране в 3–7 раз выше обычной, тогда как в США и странах ЕС цены на органику выше обычной продукции всего на 30–50 %.

Анализ развития отечественного животноводства свидетельствует о том, что в течение последних лет драйвером стало свиноводство, обеспечив с 2018 г. 100%-ную самообеспеченность. В такой ситуации актуальной становится работа по улучшению качества свинины и повышению ее конкурентоспособности [2]. С учетом того, что органическое свиноводство имеет высокую маржинальность, а в России существуют большие площади земельных ресурсов и трудовых ресурсов, пригодных для ведения органического производства, имеются все предпосылки для выхода органической свинины на мировой агропродовольственный рынок.

Органическое свиноводство представляет собой производство продукции, в котором до минимума сведено использование синтетических кормов, добавок и стимуляторов роста. При этом главным требованием является получение продукции с биологически ценными и функциональными качествами при учете физиологических и поведенческих потребностей животных.

Анализируя перспективы развития органического свиноводства, необходимо отметить, что россияне традиционно отдают предпочтение этому виду мяса, что объясняется как гастрономическими пристрастиями соотечественников, так и высокими вкусовыми и питательными свойствами мяса. Оно содержит большое количество витаминов и биологически полноценных белков, которые являются источником незаменимых аминокислот. Переваримость питательных веществ свинины составляет 90–95 %, а свиной жир является более легкоусвояемым, чем любой другой животный жир.

Для свиноводства страны переломным стал 2018 г., когда из импортера свинины оно впервые достигло полной самообеспеченности (таблица 1).

Таблица 1 – Производство свинины в Российской Федерации, тыс. т

Показатель	Год					
	2005	2010	2018	2019	2020	2022
Производство свинины, тыс. т	1520	2337	3744	3937	4287	4570
Самообеспеченность, %	0	66	100	100	105	104

Насыщение отечественного мясного рынка свининой является одной из предпосылок для поиска путей улучшения качества. Вполне очевидным и объяснимым является трансформация данного сектора в органическое производство. С учетом общемировых тенденций роста спроса на органическую продукцию, производство экологически чистой свинины может стать одной из статей экспорта. Необходимо отметить, что природно-климатический и производственный потенциалы позволяют нарастить объемы производства и экспорта продукции органического свиноводства.

Как показывает опыт зарубежных стран, органическую продукцию, как правило, получают на фермах семейного типа. В России же пока большая доля производится крупными холдингами и более 80 % поголовья содержится в крупных сельскохозяйственных предприятиях.

Следует отметить, что, как в мире, так и в России органическое животноводство развито в меньшей мере, чем органическое растениеводство, что объяснимо как сложностью организации самого процесса производства, так и требованиями, предъявляемыми к содержанию, кормлению и лечению поголовья. Не менее 50 % кормов должно быть собственного производства, либо произведено другими хозяйствами, ведущими органическое производство. Выработать оптимальную модель производства можно за счет выращивания качественных кормов, оптимальной нормы плотности поголовья скота и системы ведения свиноводства, обеспечивающей благополучие животных и сокращение до минимума количества стрессовых ситуаций,

Для экологического благополучия важным показателем является плотность размещения животных, обеспечивающая нормы поступления азота в почву не более 170 кг на 1 га сельскохозяйственной площади в год. На территории одного хозяйственного объекта должно содержаться не более 250 свиноматок; в конечном пункте откорма мясного стада одновременно должно быть не более 1000 гол. Прототипом такого производства может служить УПК «Пятачок» на 220 свиноматок Кубанского аграрного университета, где технология производства вписывается в систему органического производства.

Производство органической свинины без использования стимуляторов роста предъявляет повышенные требования к соблюдению технологического регламента. Получить высокие показатели при выращивании поголовья при

меньших затратах возможно получить только при правильно организованном кормлении и содержании животных. В свиноводстве очень ответственным является подсосный период, когда происходит интенсивный рост и развитие пищеварительных органов и тканей как основы для дальнейшего усвоения кормов. Проблемность периода отъема поросят заключается в смене рационов и их насыщенности растительной частью. Это особенно актуально при раннем отъеме (21–30 дн), когда у поросят, как правило, слабо развит желудочно-кишечный тракт, вследствие чего выделяется недостаточное для переваривания корма количество соляной кислоты. Кроме того, после отъема создается благоприятная среда для развития патогенной микрофлоры, что становится причиной тяжелой диареи и гибели поросят [3].

Одним из способов борьбы с болезнетворной микрофлорой до недавнего времени было использование антибиотиков. Однако, сейчас во всем мире резко ограничили их использование в животноводстве. Что касается, органического свиноводства, то здесь действует строгий запрет. Альтернативой антибиотикам стали органические кислоты и их соли в качестве добавки к корму. Введение кислот ускоряет процесс расщепления белков, повышая пищеварительную активность и темпы роста молодняка свиней.

Важным моментом в органическом свиноводстве является использование в кормлении кормов собственного производства. Однако, это не может полностью предотвратить попадание в корм микотоксинов. С целью контаминации кормов в органическом свиноводстве можно использовать природные адсорбенты на основе бентонитовых глин. Установлено, что введение в рацион кормления бентонита в количестве 1 % полностью адсорбирует микотоксины. Кроме

того, с бентонитом животные получают целый спектр микроэлементов, необходимых для полноценного роста и развития свиней.

Трансформация свиноводства в органическое производство потребует совершенствования технологии, развития малых форм хозяйствования, создания системы сертификации мяса и мясопродуктов, а также подготовки квалифицированных специалистов-органиков.

Список литературы

1. Кагирова М. В. Анализ перспектив развития органического свиноводства в России / М. В. Кагирова, А. Г. Ибрагимов // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2024. – № 9. – С. 59–64.

2. Комлацкий Г. В. Свиноводство 2022 : перспективы и риски / Г. В. Комлацкий, Р. В. Элизбаров // Сб. науч. тр. КНЦЗВ. – 2022. – Т.11. – № 1. – С. 125–128.

3. Комлацкий В. И. Технологические приемы повышения сохранности подсосных поросят от многоплодных свиноматок / В. И. Комлацкий, В. А. Величко, Л. Ф. Величко // Научный журнал Кубанского ГАУ. – № 165(01). – 2021. – С. 53–57.

УДК 636.4.083.37

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МНОГОПЛОДНЫХ ГНЕЗД ЧЕРЕЗ СОЦИАЛИЗАЦИЮ ПОРОСЯТ В ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД

Костенко Светлана Владимировна, канд. с.-х. наук,
доцент;

Чусь Роман Владимирович, канд. с.-х. наук,

и. о. заведующего кафедрой;
Плужников Григорий Львович, магистрант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В работе представлены результаты анализа эффективности различных способов содержания поросят-сосунов, традиционного одногнездного и группового с ранней социализацией, позволившие выявить оптимальные решения в управлении их продуктивностью на ранних этапах онтогенеза.

Ключевые слова: поросята-сосуны, социализация, способы содержания, продуктивность.

OPTIMIZATION OF THE CULTIVATION OF MULTIPLE NESTS THROUGH THE SOCIALIZATION OF PIGLETS DURING THE SUCKLING PERIOD

Kostenko Svetlana Vladimirovna, candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Chus Roman Vladimirovich, PhD in Agricultural Sciences, Acting Head of Department;

Pluzhnikov Grigory Lvovich, graduate student
Kuban State Agrarian University, Russia

Abstract. The paper presents the results of an analysis of the effectiveness of various methods of keeping suckling pigs, group with early socialization and traditional single-nest, which made it possible to identify optimal solutions in managing their productivity at the early stages of ontogenesis.

Keywords: suckling pigs, socialization, maintenance methods, productivity.

В производственных условиях не всегда представляется возможным полностью раскрыть генетический потенциал высокопродуктивных свиноматок. Это объясняется, среди прочего, сложностью выявления наиболее эффективных технологических приемов для работы в подсосный период с поросятами из многоплодных гнезд [5, 8]. Критическим моментом является также отъем молодняка, сопровождающийся резкой трансформацией физической и социальной обстановки, а также режима кормления и ухода. Перевод отъемышей на дорацивание закономерно влечет за собой снижение интенсивности роста и зачастую осложняется диарейным синдромом [6, 7, 9]. Указанные факторы подчеркивают актуальность поиска новых, более совершенных решений, которые бы в полной мере соответствовали биологическим и физиологическим требованиям высокопродуктивных свиноматок и поросят-сосунов [1–4, 10].

Экспериментальная часть работы выполнена на УПК «Пятачок» учхоза «Кубань» ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ. После опороса свиноматок и их поросят случайно распределили в одну из двух групп: контрольная группа – стандартное одногнздное выращивание, опытная – многогнздное содержание подсосных поросят за счет объединения четырех смежных станков.

В условиях УПК «Пятачок» полновозрастные свиноматки ландрас × йоркшир показали высокое многоплодие. Гнезда в контрольной группе были стандартизированы по количеству продуктивных сосков у свиноматок, в опытной – без учета количества функциональных сосков, по числу живых поросят при опоросе, в результате чего у подопытных маток было соответственно, 14,3 и 16,8 поросенка.

Стратегия формирования гнезда и способ выращивания поросят в подсосный период оказали влияние на их сохранность и причины гибели (рисунок 1).

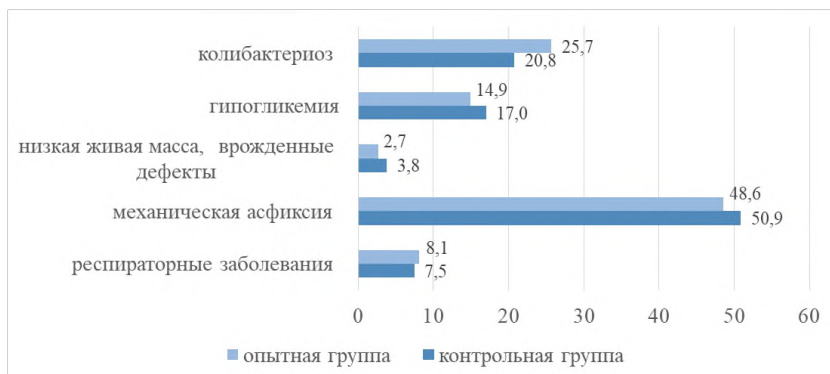


Рисунок 1 – Причины выбытия поросят в подсосный период, %

Анализ сохранности молодняка свиней в подсосный период показал, что в группе социализированных поросят данный показатель был на 1,7 % ниже, чем у животных, содержавшихся традиционно. Основной причиной падежа в обеих группах стала механическая асфиксия: в контрольной группе от этого пало 50,9 % поросят, а в опытной – 48,6 %, что произошло в результате травмирования свиноматками.

Помимо этого, в опытной группе зафиксирована значительная гибель сосунов от колибактериоза – 25,7 %, что на 4,9 % превысило уровень заболеваемости в контрольной группе. Среди причин смертности в контроле второй по значимости оказалась гипогликемия, которая составила 17,0 %, тогда как в опытной группе на ее долю пришлось 14,9 % случаев.

Кроме того, даже с учетом меньшей выживаемости социализированных поросят, при отъеме от каждой свиноматки при многогнездом способе содержания получено практически на две сосуна больше.

Начиная с третьего дня подсосного периода все поросята имели свободный доступ к престартеру, который раздавался в кормушки, установленные на продольных стенках станка.

С увеличением возраста поросят в обеих группах наблюдался рост суточного потребления престартера, количество которого в контрольной группе возросло с 5,6 г в первую неделю жизни до 136,4 г к моменту отъема. Аналогичная положительная динамика была зафиксирована и у животных опытной группы, где показатели увеличились с 6,0 до 162,5 г в сут (рисунок 2).

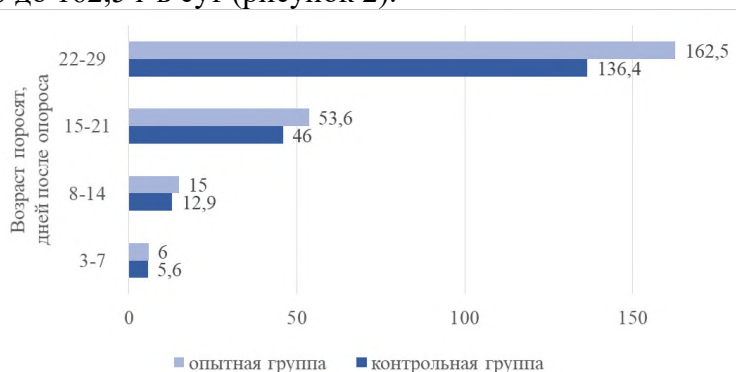


Рисунок 2 – Потребление престартера поросятами в сутки в подсосный период, г

При этом социализированные поросята на протяжении всего подсосного периода потребляли престартера больше: за первую неделю жизни – на 7,1 %, за вторую – на 16,7 %, за третью – на 16,5 % и за четвертую – на 19,2 %. В итоге, за весь анализируемый период опытные поросята съели престартера на 18,2 % больше, чем в контроле – 1810 г против 1531 г.

На начальных этапах постнатального онтогенеза, а именно при рождении, на 14-е и 21-е сут, у поросят опытной группы отмечалось снижение живой массы по сравнению с сверстниками контрольной группы (таблица 1).

Таблица 1 – Интенсивность роста подопытных поросят

Показатель		Группа	
		контрольная	опытная
Живая масса, кг	при рождении	$1,3 \pm 0,04$	$1,2 \pm 0,03$
	в 14 дн	$4,0 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,08$
	в 21 день	$5,7 \pm 0,2$	$5,5 \pm 0,1$
	при отъеме в 30 дн	$8,5 \pm 0,3$	$8,6 \pm 0,1$
Абсолютный прирост, кг	1–14 день	2,7	2,6
	15–21 день	1,7	1,7
	22–30 день	2,8	3,1
	1–30 день	7,2	7,6
Среднесуточный прирост, г	1–14 день	193	186
	15–21 день	243	243
	22–30 день	350	388
	1–30 день	248	255

Однако в финальную неделю подсосного периода сосуны при многогнездом способе содержания не только полностью нивелировали имевшееся отставание, но и продемонстрировали некоторое преимущество к моменту отъема, достигнув массы 8,6 кг против 8,5 кг в контроле, хотя различия и не имели статистической достоверности.

Динамика среднесуточных приростов также свидетельствует о смене тенденции: если в первые 14 дн поросята опытной группы уступали контролю на 3,6 %, то с 22-х по 30-е сут их продуктивность, напротив, превышала контрольные значения на 10,9 %. При этом, не смотря на то, что с 15 по 21 день интенсивность роста подопытных сосунов была одинаковой (243 г в сут), живая масса социализированных поросят в конце данного периода оставалась все еще ниже (на 3,5 %). В целом, за период лактации интенсивность роста социализированных поросят превосходила сверстников в контрольной группе на 2,8 %, а живая масса была более выравненной.

Список литературы

1. Величко Л. Ф. Продуктивное долголетие гибридных свиноматок ландрас×йоркшир датской селекции в условиях УПК «Пятачок» КУБГАУ / Л. Ф. Величко, С. В. Костенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 39. – С. 103–105.
2. Влияние хелат кремния на биохимические и продуктивные показатели подсвинок / А. Б. Саткеева, Г. Х. Хайров, С. В. Костенко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 115. – С. 209–215.
3. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.
4. Костенко С. В. Научное обоснование двухфазной технологии выращивания свиней : специальность 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства» : автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук / Костенко Светлана Владимировна. – Краснодар, 2004. – 23 с.
5. Костенко С. В. Результаты реконструкции корпуса для содержания свиней на откорме с использованием элементов энергосберегающей технологии / С. В. Костенко, Е. В. Холод // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 43. – С. 141–143.
6. Костенко С. В. Технология содержания свиноматок и их продуктивность / С. В. Костенко // Животноводство России. – 2011. – № 4. – С. 11.
7. Кощаев А. Г. Оптимизация роста и пищеварительного обмена у молодняка свиней / А. Г. Кощаев, С. В. Костенко, Р. В. Чусь [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 113. – С. 241–249.

8. Кощяев А. Г. Продуктивность свиноматок в условиях интенсивной промышленной технологии / А. Г. Кощяев, С. В. Костенко, Р. В. Чусь [и др.] // Зоотехническая и ветеринарная наука – основа инновационного развития животноводства России : сб. ст., по матер. Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. уч., посвящ. 90-летию со дня образования Института зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва, 2024. – С. 175–179.

9. Усенко В. В. Влияние продолжительности первого подсосного периода свиноматок на воспроизводительные качества / В. В. Усенко, А. В. Лихоман, О. А. Новицкая [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. –2016. – № 122. – С. 1164–1200.

10. Хорошайло Т. Информационные технологии в зоотехнии / Т. Хорошайло, Ю. А. Алексеева. – СПб. : Лань, 2022. – 124 с.

УДК 636.4.083.37

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ СВИНОМАТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИХ ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Костенко Светлана Владимировна, канд. с.-х. наук,
доцент;

Чусь Роман Владимирович, канд. с.-х. наук,
и. о. заведующего кафедрой;

Усманова Милена Артуровна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье представлен анализ биохимических показателей сыворотки крови свиноматок различной эксплуатационной ценности: нарушение фосфорно-кальциевого соотношения и повышенное содержание щелочной фосфатазы является причиной их преждевременной выбраковки.

Ключевые слова: свиноматки, продолжительность продуктивного использования, биохимические показатели.

BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD SERUM OF SOWS DEPENDING ON THE DURATION OF THEIR PRODUCTIVE USE

Kostenko Svetlana Vladimirovna, candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Chus Roman Vladimirovich, PhD in Agricultural Sciences, Acting Head of Department;

Usmanova Milena Arturovna, student at
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. The article presents an analysis of the biochemical parameters of the blood serum of sows of various operational values: a violation of the phosphorus-calcium ratio and an increased content of alkaline phosphatase is the reason for their premature culling.

Keywords: sows, duration of productive use, biochemical parameters.

В современном свиноводстве особую актуальность приобретает изучение биохимического состава сыворотки крови у свиноматок, так как ключевым аспектом такого анализа является установление корреляции между продолжительностью продуктивного использования животных и их метаболическим статусом. Полученные данные позволяют

установить прямую взаимосвязь биохимических параметров с уровнем продуктивности и долголетия поголовья [3, 9, 10]. Поэтому в условиях УПК «Пятачок» учхоза «Кубань» ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ были изучены некоторые биохимические показатели сыворотки крови свиноматок в зависимости от продолжительности их продуктивного использования.

У свиноматок с различным продуктивным долголетием содержание в сыворотке крови общего белка и мочевины находилось в пределах физиологической нормы и изменялось соответственно от 73,5 до 87,1 г/л и от 3,0 до 4,8 ммоль/л. Аналогичная закономерность установлена и по резервной щелочности, значение которой не выходило за границы норматива и варьировало от 45,3 до 47,5 абс. % CO_2 .

Одними из основных показателей, характеризующими конституциональную крепость свиноматок, является обмен кальция и фосфора (таблица 1).

Таблица 1 – Соотношение фосфора и кальция в сыворотке крови свиноматок с различным продуктивным долголетием, $M \pm m$

Количество опоросов	Фосфор, ммоль/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор: Кальций
I	$3,2 \pm 0,08$	$2,6 \pm 0,07$	1 : 0,8
II	$3,9 \pm 0,10$	$2,7 \pm 0,07$	1 : 0,7
III	$2,6 \pm 0,08$	$2,6 \pm 0,07$	1 : 1
IV	$3,1 \pm 0,09$	$2,7 \pm 0,07$	1 : 0,9
V	$2,7 \pm 0,07$	$2,4 \pm 0,06$	1 : 1,1
VI	$2,9 \pm 0,07$	$2,4 \pm 0,06$	1 : 1,2
VII	$2,8 \pm 0,05$	$2,5 \pm 0,07$	1 : 1,1
VIII	$2,2 \pm 0,06$	$2,5 \pm 0,06$	1 : 1,1
IX	$2,0 \pm 0,04$	$2,5 \pm 0,06$	1 : 1,3
X и >	$2,4 \pm 0,06$	$2,5 \pm 0,07$	1 : 1,1
Норма	1,9–2,9	2,2–3,2	1 : 1,1–1,2

Свиноматки с низкими запасами кальция и фосфора имеют тенденцию к появлению проблем со здоровьем конечностей, таких как уменьшение размера и прочности костей, хромота, остеохондроз и др., что в той или иной степени определяет продуктивное долголетие свиноматок.

У выбывших после первого и второго опоросов свиноматок содержание фосфора в сыворотке крови превышало верхнюю границу нормы на 0,3 и 1,0 ммоль/л и составляло, соответственно, 3,2 и 3,9 ммоль/л. У используемых более продолжительное время свиноматок содержание фосфора в сыворотке крови находилось на уровне 2,0–3,1 ммоль/л, что соответствовало физиологической норме или незначительно ее превышало.

Исследования не выявили корреляции между продолжительностью продуктивного использования свиноматок и уровнем кальция в сыворотке крови. Концентрация данного элемента у всех особей соответствовала физиологической норме и находилась в пределах от 2,4 до 2,7 ммоль/л.

Поскольку метаболизм кальция и фосфора у свиней представляет собой взаимосвязанную систему, важным диагностическим показателем является не только их абсолютное содержание, но и соотношение между ними [1, 4, 7]. Согласно полученным данным, наиболее сбалансированный показатель (фосфор : кальций) был отмечен у половозрелых свиноматок, которые завершили пятый и последующие репродуктивные циклы

Фермент щелочная фосфатаза выступает ключевым регулятором клеточной проницаемости. Ее биологическая функция чрезвычайно важна для процессов обмена, поскольку она участвует в метаболизме белков, липидов и минеральных соединений, обеспечивая их транспорт между кровотоком и прилегающими тканями [2, 5, 6, 8]. Так, у свиноматок, выбывших из стада после первого опороса, активность щелочной фосфатазы была выше физиологической

нормы на 69,7 %, после второго – на 91,7 %, а после третьего – на 48,5 %.

По мере увеличения продуктивного долголетия маток наблюдалась тенденция к снижению концентрации щелочной фосфатазы в сыворотке крови. Если у особей, выбракованных после четвертого опороса, этот показатель составлял 164,1 ед./л, то к девятому опоросу он уменьшался до 102,7 ед./л. Однако у свиноматок, достигших десятого опороса, зафиксирован повторный рост активности фермента до 167,7 ед./л. Данное увеличение интерпретируется как показатель снижения интенсивности метаболических процессов в организме, что напрямую коррелирует с падением продуктивности животных (рисунок 1).

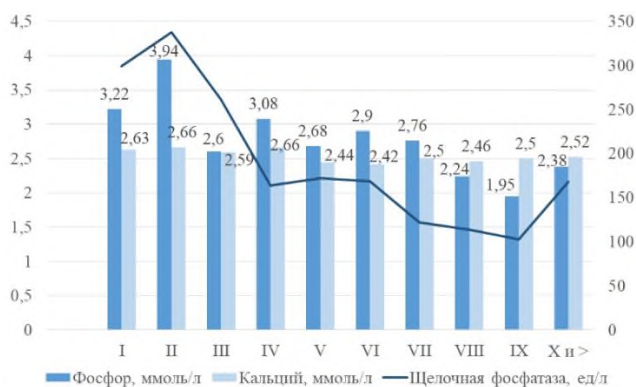


Рисунок 1 – Содержание фосфора, кальция и щелочной фосфатазы в сыворотке крови свиноматок

Таким образом, нарушение фосфорно-кальциевого соотношения и повышенное содержание щелочной фосфатазы в сыворотке крови свиноматок является причиной их преждевременной выбраковки и низкой пожизненной продуктивности. Поэтому показатели фосфорно-кальциевого

соотношения и содержания щелочной фосфатазы примипарных свиноматок мы предлагаем использовать в качестве предиктора их продуктивного долголетия.

Так, свиноматки, у которых данные показатели находятся в пределах физиологической нормы (1:1,1–1,2 и 41–176,1 ед./л), могут быть отнесены к маткам с длительным периодом продуктивного использования. Способ позволяет в начале эксплуатации свиноматок быстро и точно прогнозировать их продуктивное долголетие.

Список литературы

1. Величко Л. Ф. Продуктивное долголетие гибридных свиноматок ландрас×йоркшир датской селекции в условиях УПК «Пятачок» КУБГАУ / Л. Ф. Величко, С. В. Костенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 39. – С. 103–105.

2. Влияние хелат кремния на биохимические и продуктивные показатели подсвинок / А. Б. Саткеева, Г. Х. Хайров, С. В. Костенко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 115. – С. 209–215.

3. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.

4. Костенко С. В. Научное обоснование двухфазной технологии выращивания свиней : специальность 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Костенко Светлана Владимировна. – Краснодар, 2004. – 23 с.

5. Костенко С. В. Результаты реконструкции корпуса для содержания свиней на откорме с использованием элементов энергосберегающей технологии / С. В. Костенко,

Е. В. Холод // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 43. – С. 141–143.

6. Костенко С. В. Технология содержания свиноматок и их продуктивность / С. В. Костенко // Животноводство России. – 2011. – № 4. – С. 11.

7. Кощаев А. Г. Оптимизация роста и пищеварительного обмена у молодняка свиней / А. Г. Кощаев, С. В. Костенко, Р. В. Чусь [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 113. – С. 241–249.

8. Кощаев А. Г. Продуктивность свиноматок в условиях интенсивной промышленной технологии / А. Г. Кощаев, С. В. Костенко, Р. В. Чусь [и др.] // Зоотехническая и ветеринарная наука – основа инновационного развития животноводства России : сб. ст. по матер. Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. уч., посвящ. 90-летию со дня образования Института зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва, 2024. – С. 175–179.

9. Усенко В. В. Влияние продолжительности первого подсосного периода свиноматок на воспроизводительные качества / В. В. Усенко, А. В. Лихоман, О. А. Новицкая [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 122. – С. 1164–1200.

10. Хорошайло Т. Информационные технологии в зоотехнии / Т. Хорошайло, Ю. А. Алексеева. – СПб. : Лань, 2022. – 124 с.

УДК 636.2.034

СИНХРОНИЗАЦИИ ПОЛОВОЙ ОХОТЫ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Свистунов Сергей Владимирович, канд. с-х. наук, доцент;

Маслов Юрий Викторович, магистрант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье рассматривается вопрос повышения эффективности воспроизводства в молочном скотоводстве с помощью гормональной синхронизации полового цикла. Проведена сравнительная оценка двух схем синхронизации – «Овсинх» и «ДаблОвсинх». Результаты исследований показали, что применение схемы «ДаблОвсинх» позволило добиться увеличения оплодотворяемости на 24,1% после первого осеменения.

Ключевые слова: коровы, половая охота, голишинская порода, управления стадом.

SYNCHRONIZATION OF HEAT IN DAIRY CATTLE BREEDING

Svistunov Sergey Vladimirovich, candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Maslov Yuriy Viktorovich, master's student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. This article examines the issue of increasing reproductive efficiency in dairy cattle breeding through hormonal synchronization of the estrous cycle. A comparative evaluation of two synchronization schemes, Ovsynch and DoubleOvsynch, was conducted. The results showed that the DoubleOvsynch scheme resulted in a 24.1% increase in conception after the first insemination.

Key words: cows, heat, Holstein breed, herd management.

Современное молочное животноводство требует внедрения интенсивных технологий, направленных на повышение продуктивности и рентабельности. Ключевую роль в этом играет эффективное управление воспроизводством стада [1, 2]. Одним из наиболее действенных методов контроля репродуктивных процессов является гормональная синхронизация половой охоты [3]. Данный подход позволяет стандартизировать и планировать осеменение, сокращать сервис-период и межотельный промежуток, тем самым повышая общую эффективность использования высокопродуктивных племенных животных. Однако результативность различных схем синхронизации может существенно варьироваться в зависимости от условий конкретного хозяйства [4, 5].

Цель исследования – провести сравнительный анализ эффективности схем гормональной синхронизации «Овсинх» и «ДаблОвсинх» по показателю оплодотворяемости коров после первого осеменения и оценить их экономическую целесообразность.

Исследования проведены в 2024–2025 гг. в условиях предприятия «Россия» АО «Агрокомплекс имени Н. И. Ткачева» на молочном скоте голштинской породы.

Для оценки эффективности схем гормональной синхронизации методом пар-аналогов были сформированы две группы по 40 гол. в каждой, предварительно подвергнутые клиническому осмотру и УЗИ-диагностике органов репродуктивной системы. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

День опыта	Контрольная группа	Опытная группа
0 день	—	предварительное ректальное исследование отобранных животных, инъекция ГнРГ 100 мкг в/м
7-й день	—	ПГФ2α 25 мг в/м
10-й день	—	ГнРГ 100 мкг в/м
17-й день	предварительное ректальное исследование отобранных животных, инъекция ГнРГ 100 мкг в/м	ГнРГ 100 мкг в/м
24-й день	ПГФ2α 25 мг в/м	
26-й день	ГнРГ 100 мкг в/м (вечер)	
27-й день	Осеменение	
62-й день	УЗИ исследование на стельность	

Для синхронизации применялись препараты «Гонадин» (ГнРГ) и «Фертадин» (ПГФ2α) производства «БЕЛ-ЭКОТЕХНИКА». Осеменение проводилось заморожено-размороженным семенем быка-производителя голштинской породы. Стельность определяли с помощью УЗИ-сканера на 35-й день после осеменения. В ходе эксперимента одно животное из опытной группы выбыло, поэтому окончательная численность группы составила 39 гол.

Для ректальных исследований использовались полиэтиленовые гинекологические перчатки «Сенсетив», УЗИ-сканеры Honda Electronics HS-1600V и Kaixin KX5200.

Для проведения осеменения использовали термостат-оттаиватель для семени «Континентал», шприцы для искус-

ственного осеменения QuickLock 2000 с акриловыми чехлами «MINITUBE» и замороженное в жидком азоте и расфасованное в пластиковые соломинки по 0,25 мл семя быка голштино-фризской породы «Варрант», код семени «011НО12418» со следующими показателями: ТРІ (комплексный индекс племенных качеств) – 2930, NM\$ (индекс пожизненной прибыли) – 560 производства фирмы Alta genetics.

После осеменения на 15-й день одно из животных опытной группы выбыло с диагнозом разрыв тазобедренный связок, исходя из чего, ее осеменение не учитывалось в подсчете результатов.

После УЗИ на стельность были получены результаты: в контрольной группе из 40 осемененных стельными оказалось 16 голов, а в опытной группе из 39 осемененных, 25 оказалось стельными. Оплодотворяемость для контрольной группы составила 40,0 %, а оплодотворяемость для опытной группы 64,1 % (таблица 2).

Таблица 2 – Экономическая эффективность использования различных схем гормональной стимуляции половой охоты

Показатель	Контроль	Опыт
Осеменено, гол.	40	39
Затраты на осеменение: одно животное, руб.	636,60	760,20
всего, руб.	25304,00	29647,8
Оплодотворяемость, %	40,0	64,1
Стоимость 1 плодотворного осеменения, руб.	1581,50	1185,91
Экономический эффект на одно плодотворное осеменение, руб.	–	+395,59

Как видно из таблицы 2, несмотря на более высокие первоначальные затраты на схему «ДаблОвсинх», лучшая оплодотворяемость позволила снизить стоимость одного успешного осеменения на 395,59 руб. (или на 25,01 %) по сравнению с контрольной группой.

Проведенные исследования подтвердили высокую эффективность схемы гормональной синхронизации «ДаблОвсинх». Ее применение обеспечило достоверное повышение оплодотворяемости коров после первого осеменения на 24,1 %.

Список литературы

1. Состояние молочного скотоводства и производственного использования коров / М. Б. Улимбашев, В. В. Кулинцев, И. Р. Тлецерук [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2023. – № 3 (29). – С. 49–58.

2. Дикарев А. Г. Использование ресурсосберегающих технологий в мясном скотоводстве / А. Г. Дикарев, С. В. Свистунов, И. А. Енин // Сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 1(17). – С. 87–100.

3. Продуктивные качества первотелок от разных быков-производителей / А. Г. Кощаев, Т. С. Святенко, О. Г. Смирнова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 113. – С. 226–234.

4. Свитенко О. В. Хозяйственно-биологические особенности голштинских коров разных линий / О. В. Свитенко, З. Т. Калмыков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 171. – С. 284–291.

5. Влияние разных способов синхронизации половой охоты коров на их воспроизводительные качества / И. В. Сердюченко, Т. А. Хорошайло, С. С. Бобкин, А. С. Козубов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2022. – № 4(26). – С. 90–94.

**ВЛИЯНИЕ ИЗОЛЯЦИИ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕМЕЙ ПЧЕЛ
В ЗИМНИЙ ПЕРИОД**

Свистунов Сергей Владимирович, канд. с-х. наук,
доцент;

Плотников Сергей Александрович, соискатель
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Рассмотрен вопрос влияния изоляции пчелиных маток в зимний период на ослабление пчелиных семей, потребление корма и весеннее развитие пчел в условиях Краснодарского края.*

***Ключевые слова:** пчеловодство, продуктивность, варроатоз, опыление.*

**THE IMPACT OF QUEEN BEE ISOLATION DURING
WINTER ON THE PRODUCTIVITY
OF BEE COLONIES**

Svistunov Sergey Vladimirovich, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor

Plotnikov Sergey Aleksandrovich, postgraduate student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** The issue of the influence of isolation of queen bees in winter on the weakening of bee colonies, food consumption and spring increase in the strength of bee colonies in the conditions of the Krasnodar Territory is considered.*

***Keywords:** beekeeping, productivity, Varroa d., ppollination.*

Пчеловодство является жизненно важной отраслью сельского хозяйства России, обеспечивающей не только производство продуктов пчеловодства, но и выполняющей ключевую экосистемную функцию – опыление сельскохозяйственных культур [1, 2].

Зимовка пчел на юге России имеет свою специфику. Здесь нет таких суровых морозов, как в северных регионах, но есть целый ряд других факторов. Условно их можно разделить на три группы: природно-климатические, технологические (содержание и уход) и биологические (состояние пчелиной семьи) [3, 4].

Нередко в течение зимовки пчеловоды отмечают что матка продолжает откладывать яйца, а пчелы кормить личинок. Главная задача пчел, идущих в зиму – дожить до весны на запасах жирового тела. Если они вынуждены активно кормить расплод, их жировые запасы быстро истощаются и у них сокращается срок жизни, что ослабит семью к началу весны. Так же при наличии расплода колония затрачивает большее количество энергии, а значит, и меда. Возрастает риск преждевременного истощения кормовых запасов, а в отдельных случаях и переполнения кишечника и риск развития нозематоза [5].

В традиционном пчеловодстве благополучная зимовка пчелиной семьи предполагает нахождение матки в центре зимнего клуба [6]. Однако в ряде случаев пчеловоды прибегают к ее принудительной изоляции. Основной целью данной процедуры является предотвращение откладки яиц маткой в теплые периоды зимовки. Если матка продолжает откладывать яйца поздней осенью или даже зимой (что нередко происходит в южных регионах Российской Федерации), это крайне негативно сказывается на зимовке. Молодые пчелы, вынужденные активизироваться для выкармливания расплода, не доживают до весны, семья выходит из

зимовки, ослабленной и часто гибнет в начале весны. Изоляция матки прерывает яйцекладку и позволяет пчелам войти в состояние глубокого покоя.

Для проведения эксперимента, в октябре были сформированы две группы по десять семей пчел с учетом их физиологических особенностей. В контроле плодные матки не подвергались ограничениям. В опытной группе пчелиные матки были помещены в изоляторы до конца зимовки. По окончании зимовки было определено: степень инвазии (варроатоз), ослабление пчелиных семей, расход кормов. В весенний период трехкратно был проведен учет силы семей и динамики среднесуточной яйценоскости маток.

За период зимовки количество клеща увеличилось в 2,3 раза, но количество клеща в семьях пчел контрольной группы было на 3,45 % больше, количество пчел было на 1,16 % меньше ($td = 1,37$), расход корма не различался между группами (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели семей пчел в группах

Показатель		Осень		Весна	
		контроль	опыт	контроль	опыт
Сила, ул.	lim	7,0–8,0	7,0–8,0	5,5–7,0	5,5–7,0
	$M \pm m$	$7,80 \pm 0,14$	$7,75 \pm 0,13$	$6,20 \pm 0,14$	$6,25 \pm 0,13$
	Cv, %	5,49	5,48	6,91	6,80
Количество корма, кг	lim	16,0–17,0	16,0–18,0	0,2–1,0	0,4–0,9
	$M \pm m$	$16,4 \pm 0,23$	$16,5 \pm 0,22$	$0,35 \pm 0,11$	$0,64 \pm 0,06$
	Cv, %	4,36	4,29	101,91	28,72
Степень инвазии, %	lim	1,0–4,0	1,0–4,0	5,0–8,0	5,0–7,0
	$M \pm m$	$2,60 \pm 0,37$	$2,50 \pm 0,37$	$6,00 \pm 0,21$	$5,80 \pm 0,20$
	Cv, %	45,51	47,14	11,11	10,90

Продуктивность маток опытной группы во второй и третий учеты была достоверно больше на 14,12 % ($td = 6,03$) и 10,46 % ($td = 4,20$), соответственно. В контрольной группе

пчел выращено $3,75 \pm 0,05$ кг, в опытной группе – на 5,68 % достоверно больше ($td = 2,52$) (таблица 2).

Таблица 2 – Выращено пчел после зимовки, кг

Показатель	контроль	опыт
lim	3,42–3,96	3,57–4,19
$M \pm m$	$3,75 \pm 0,05$	$3,96 \pm 0,07^*$
Cv, %	4,26	5,40

Матки в контрольной группе, начали откладывать яйца раньше, чем в опытной, но начиная со второго учета матки опытной группы компенсировали отставание и семьи пчел этой группы демонстрировали уверенное увеличение данного показателя.

Изоляция маток в зимний период не влияет на степень инвазии *Varroa d.*, но позволяет нарастить большую массу пчел в период весеннего развития. Данный технологический прием можно использовать для формирования ранних пакетов пчел для опыления сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Комлацкий В. И. Тип улья и продуктивность семей / В. И. Комлацкий, С. В. Свистунов // Пчеловодство. – 2007. – № 8. – С. 16–17.
2. Свистунов С. В. Эффективность применения акарицидов при варроатозной инвазии на Кубани / С. В. Свистунов, И. А. Романенко // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4(11). – С. 101–104.
3. Свистунов С. В. Пчеловодство в Краснодарском крае / С. В. Свистунов, С. А. Плотников // Пчеловодство. – 2020. – № 10. – С. 4–5.
4. Selection of bees of the gray mountain caucasian breed: *Apis mellifera caucasica* l. of the Krasnaya polyana type /

S. V. Svistunov, A. G. Koshchaev, N. N. Bondarenko [et al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Vol. 10, No. 12. – P. 3185–3188.

5. Сердюченко И. В. Микрофлора пчелиного улья / И. В. Сердюченко // Ветеринарная патология. – 2018. – № 2(64). – С. 60–68.

6. Комлацкий В. И. Справочник пчеловода / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, С. В. Свистунов. – Изд. 2-е, испр. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2012.

УДК 636.2.034

ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ МОЛОЧНОГО СКОВОДСТВА

Свистунов Сергей Владимирович, канд. с.-х. наук,
доцент;

Трушкова Ангелина Михайловна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Одна из основных проблем скотоводства – низкая выявляемость половой охоты, что ведет к значительным экономическим потерям. Синхронизация половой охоты и овуляции – современный инструмент управления воспроизводством стада, позволяющий увеличить эффективность отрасли.*

***Ключевые слова:** молочный скот, синхронизация половой охоты, эстральный цикл.*

WAYS TO INTENSIFY DAIRY CATTLE FARMING

Svistunov Sergey Vladimirovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
Trushkova Angelina Mikhailovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *One of the main problems in cattle breeding is low heat detection, which leads to significant economic losses. Synchronizing heat and ovulation is a modern herd reproduction management tool that can increase the industry's efficiency.*

Keywords: *dairy cattle, synchronization of sexual activity, estrous cycle.*

Молочное скотоводство занимает стратегически важное место в обеспечении продовольственной безопасности и здорового питания населения во всем мире. Значение молочного крупного рогатого скота (КРС) для человечества трудно переоценить. Он является основным источником жизненно важных продуктов питания – молока и молочной продукции, которые составляют основу рациона для миллиардов людей. Молоко служит незаменимым источником полноценного белка, легкоусвояемого кальция, фосфора, витаминов группы В и А, способствуя профилактике алиментарных заболеваний и поддерживая здоровье костной системы.

Помимо прямой пищевой ценности, молочное животноводство является краеугольным камнем аграрной экономики многих стран, создавая рабочие места вдоль всей производственной цепочки – от выращивания кормов до переработки и реализации готовой продукции. Таким образом, устойчивое и эффективное молочное скотоводство напрямую влияет на благосостояние общества. Поэтому очень важно повышение поголовья молочного крупного рогатого скота.

Интенсификация молочного скотоводства требует внедрения высокоэффективных технологий управления воспроизводством. Традиционные методы выявления охоты, основанные на визуальном наблюдении, характеризуются низкой эффективностью (не более 50–60 %), что приводит к пропуску охот, увеличению сервис-периода и, как следствие, к экономическому ущербу. Решением данной проблемы является применение различных методов синхронизации половой охоты и овуляции.

Эстральный цикл коровы в среднем длится 21 день и включает две основные фазы: фолликулярную и лютеиновую. Управляя этими физиологическими процессами с помощью экзогенных гормонов, можно добиться синхронного развития фолликулов и овуляции у группы животных.

Препараты на основе простагландинов (ПГ) вызывают лизис функционального желтого тела (ЖТ), что приводит к резкому падению уровня прогестерона и индукции охоты через 2–5 дн после инъекции.

Схема однократного введения применяется для животных с установленным циклом и наличием активного желтого тела (после 5-го дня цикла). Эффективность синхронизации в группе составляет около 60–70 %.

Схема двукратного введения (две инъекции ПГ) – более надежная схема. Первая инъекция лизирует имеющееся ЖТ у части животных. Вторая инъекция проводится с интервалом 11–14 дн и вызывает синхронную регрессию ЖТ у всех животных, сформировавшегося после первой инъекции. Осеменение проводят через 72 и 96 ч после второй инъекции ПГ либо при выявлении признаков охоты.

Для повышения точности синхронизации и управления овуляцией были разработаны комплексные протоколы:

– Ovsynch является «золотым стандартом» для синхронизации овуляции с фиксированным временем осеменения (FTAI – Fixed-Time Artificial Insemination), что полностью исключает необходимость выявления охоты.

– Presynch-Ovsynch – предварительная синхронизация двумя инъекциями ПГ с интервалом 14 дн за 28 дн до начала протокола Ovsynch. Позволяет большему количеству коров войти в цикл к моменту начала Ovsynch, что значительно повышает результативность осеменения [1–4].

– Double-Ovsynch: Более сложный протокол, включающий два цикла Ovsynch. Особенно эффективен для первотелок и коров с послеродовыми осложнениями, так как позволяет лучше контролировать волны фолликулогенеза [6–7].

Также используются протоколы с использованием прогестагенов (внутривлагалищные устройства с прогестероном, меланостерола ацетат и др.), которые создают искусственную лютеиновую фазу, подавляя развитие фолликулов и овуляцию. После удаления устройства уровень прогестерона падает, что вызывает синхронное наступление охоты.

Протокол PRID/PG – установка внутривлагалищного устройства (например, PRID, CIDR) на 7–9 дн с одновременной инъекцией ПГ за 1–2 дн до его удаления. Инъекция ГнРГ в момент удаления устройства или осеменения в фиксированное время повышает синхронность овуляции. Особенно эффективен для животных с ановуляторными половыми циклами.

Выбор конкретного протокола синхронизации зависит от множества факторов: физиологического состояния животных (первотелки, лактирующие коровы, наличие ановуляции), уровня менеджмента в хозяйстве и экономической целесообразности.

Протоколы на основе ПГ просты и дешевы, но требуют наличия у животных активного желтого тела и часто

дополняются визуальной детекцией охоты. Протоколы типа Ovsynch и его модификации, хотя и требуют большего количества обработок и более дорогих препаратов, позволяют проводить осеменение в фиксированное время, что является их главным преимуществом. Мета-анализы показывают, что эффективность осеменения в фиксированное время при использовании протокола Ovsynch составляет в среднем 35–45 %, что сопоставимо или превышает показатели при естественной охоте [5].

Для коров в раннем послеродовом периоде с ановуляторными циклами наиболее предпочтительны протоколы с использованием прогестагенов, которые «программируют» цикл и индуцируют овуляцию.

Современные методы синхронизации половой охоты являются высокоэффективным инструментом в арсенале специалистов молочного животноводства. Их грамотное применение позволяет:

- перейти на плановое осеменение и отелы;
- сократить сервис-период и межотельный интервал;
- повысить коэффициент оплодотворения;
- ускорить генетический прогресс;
- упростить управление стадом.

Успешное внедрение гормональных протоколов невозможно без соблюдения общих зоотехнических норм кормления и содержания животных. Повышение репродуктивной эффективности молочного скота, напрямую способствует решению глобальной задачи – стабильному обеспечению населения высококачественными и доступными молочными продуктами.

Список литературы

1. Дикарев А. Г. Использование ресурсосберегающих технологий в мясном скотоводстве / А. Г. Дикарев,

С. В. Свистунов, И. А. Енин // Сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 1(17). – С. 87–100.

2. Свитенко О. В. Хозяйственно-биологические особенности голштинских коров разных линий / О. В. Свитенко, З. Т. Калмыков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 171. – С. 284–291.

3. Хорошайло, Т. Информационные технологии в зоотехнии / Т. Хорошайло, Ю. А. Алексеева. – СПб. : Лань, 2022. – 124 с.

4. Rabiee A. R. Efficacy of Ovsynch program on reproductive performance in dairy cattle: A meta-analysis / A. R. Rabiee, I. J. Lean, M. A. Stevenson // Journal of Dairy Science. – 2005. – Vol. 88(8). – P. 2754–2770.

5. Souza A. H. A new presynchronization system (Double-Ovsynch) increases fertility at first postpartum timed AI in lactating dairy cows / A. H. Souza, H. Ayres, R.M. Ferreira // Theriogenology. – 2008. – Vol. 70(2). – P. 208–215.

6. Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows / F. Moreira [and others.] // Journal of Dairy Science. – 2001. – Vol. 84(7). – P. 1646–1659.

7. Wiltbank M. C. The cow as an induced ovulatory : Timed AI after synchronization of ovulation / M. C. Wiltbank, J. R. Pursley // Theriogenology. – 2014. – Vol. 81(1). – P. 170–185.

УДК 636.2.034

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Свитенко Олег Викторович, канд. с-х. наук, доцент;
Рогозний Антон Юрьевич, обучающийся
Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия

***Аннотация.** В статье представлены результаты сравнительного анализа продуктивности коров разных генотипов и сделаны выводы о том, какая группа животных более продуктивная и лучше подходит для использования в условиях хозяйства.*

***Ключевые слова:** коровы, голштинская порода, гормоны, воспроизводительные качества, программы синхронизации половой охоты.*

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE BREEDING OF AGRICULTURAL ANIMALS

Svitenko Oleg Viktorovich, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor;
Rogozny Anton Yurevich, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** The article presents the results of a comparative analysis of the productivity of cows of different genotypes and draws conclusions about which group of animals is more productive and better suited for use on the farm.*

***Keywords:** Cows, Holstein breed, hormones, reproductive performance, heat synchronization programs.*

В последние годы объемы инвестиций в сельское хозяйство и производство пищевых продуктов постоянно увеличиваются. Положительная динамика рентабельности в молочном секторе обязана появлению новых инвестиционных проектов в молочном животноводстве, направленных

на создание ферм с современным оборудованием, более совершенной кормовой базой и более эффективным составом племенного поголовья [1].

Ускоренное развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока следует рассматривать как проблему государственного значения, решение которой позволит в перспективе, в интересах всего населения, удовлетворить спрос на молоко и молочные продукты за счет отечественного производства [2].

Цель наших исследований – поиск путей интенсификации технологии производства молока при использовании коров голштинской породы в условиях промышленной технологии.

В задачу исследований входило провести сравнительный анализ коров разных генотипов по следующим показателям: удой и качество молока, живая масса и молочная производительность коров, воспроизводительные качества коров, сохранность коров. Затем провести анализ полученных данных и сделать выводы о том, какая группа животных более продуктивная и лучше подходит для использования в условиях хозяйства.

Для изучения продуктивных качеств по принципу аналогов (порода, возраст, происхождение) нами были сформированы 2 группы коров импортной голштинской породы разного происхождения (Венгрия и США).

В первую группу были включены коровы селекции США, а во вторую соответственно – Венгрии.

Важным показателем при учете молочной производительности коров является коэффициент молочности (жирномолочности, белковомолочности), который показывает какое количество молока (молочного жира, молочного белка) произведено коровой за лактацию в расчете на 100 кг ее живой массы. Лучшим результатом отличаются коровы

американской селекции, у которых коэффициент молочности равен 1759. Кроме того, американские первотелки характеризуются более высокими коэффициентами жирномолочности (57,3) и белковомолочности (45,8). У коров венгерской селекции эти показатели являются более низкими – 1751, 52,9 и 44,0.

Суммарным показателем, характеризующим молочность коров, с учетом количественных и качественных характеристик является количество молочного жира и белка полученного за определенный период. По количеству молочного жира, полученного от одной коровы между первотелками различия минимальные (320,1 и 322,4 кг, соответственно) – 2,3 кг в пользу последних. Количество молочного белка, полученного от коров американской селекции составило – 255,8, что на 12,0 кг меньше, чем у сверстниц венгерской – 267,8 кг.

Учитывая возраст животных, высокий продуктивный потенциал и племенную ценность показатели воспроизводства следует считать неоправданно высокими. Основными причинами выбытия являются заболевания различного характера, такие как: трудные роды и осложнения, маститы, яловость, заболевания обмена веществ, болезни конечностей, половых органов и несчастные случаи [6, 7].

Самый низкий индекс осеменения у венгерских коров – 2,7, данный показатель является проблемным. При оценке воспроизводительных качеств также учитывают продолжительность сервис – периода. Было выяснено, что у первотелок США показатель значительно отличается от первотелок Венгрии и составляет 109 дн, но он занимает промежуточное положение между оптимальным и проблемным уровнем сервис – периода (90–120 дн). Немаловажным физиологическим этапом является сухостойный период. У коров первой и второй групп он находится в пределах оптимальной продолжительности.

Экономическая эффективность молочного животноводства в основном обусловлена сохранностью и высокой продуктивностью коров. У высокопродуктивных животных существенно снижены возможности приспособления к имеющимся условиям внешней среды и защиты от различных заболеваний, могут нарушаться функции обмена веществ, половых органов, проявляться осложнениями после отелов, развиваться маститы и многие другие [8].

Результаты расчета экономической эффективности использования коров разной селекции показали, что у коров американской селекции удой не значительно, но ниже, следовательно, и большая себестоимость продукции – 2795,0 руб. Прибыль по молоку от одной коровы наибольшая у коров американской селекции выше сверстниц венгерской на 1532 руб. и составляет 41187 руб. Рентабельность производства не значительно, но выше у коров американской селекции – 12,4 %, у венгерских ниже – 11,9 %.

Таким образом, в условиях хозяйства экономически целесообразно использовать коров как венгерского, так и американского происхождения, однако при использовании последних экономические показатели несколько выше.

Список литературы

1. Григорьева М. Г. Воспроизводительная способность завезенного в Краснодарский край мясного скота / М. Г. Григорьева, О. В. Свитенко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – С. 285–286.
2. Григорьева М. Г. Особенности молочной продуктивности голштинского скота разных генотипов / М. Г. Григорьева, О. В. Свитенко // Фермер. Поволжье. – 2019. – № 1(76). – С. 80–83.

3. Губаненко Г. А. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: учебное пособие / Г. А. Губаненко, Т. Л. Камоза. – Красноярск : СФУ, 2019. – 196 с.

4. Родионов Г. В. Технология производства молока : учебник для вузов / Г. В. Родионов, Л. П. Табакова, В. И. Остроухова. – СПб. : Лань, 2024. – 236 с.

5. Свитенко О. В. Молочная продуктивность коров голштинской породы разных линий / О. В. Свитенко, А. Г. Дикарев // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – С. 324–326.

6. Свитенко О. В. Продуктивные и интерьерные особенности скота голштинской породы разных линий в условиях Краснодарского края : специальность 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства» : диссер. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук / Свитенко Олег Викторович. – Краснодар, 2012. – 125 с.

7. Свитенко О. В. Мясная продуктивность бычков калмыцкой породы разных линий / О. В. Свитенко, М. Г. Григорьева, И. В. Кальдон // КубГАУ. – 2013. – № 44. – С. 226–227.

8. Сравнительная характеристика роста и развития голштинских телок ведущих генеалогических линий / О. В. Свитенко, А. И. Тузов, З. Т. Калмыков, Р. Ю. Горкавченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 172. – С. 218–227.

УДК 636.2.034.

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Свитенко Олег Викторович, канд. с.-х. наук, доцент;

Рогозний Антон Юрьевич, обучающийся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В современном мире трансплантация эмбрионов представляет собой важный элемент животноводства, в том числе и молочного скотоводства. В данной статье представлен анализ перспектив применения трансплантации эмбрионов в молочном скотоводстве, а также риски использования данного метода воспроизводства.

Ключевые слова: трансплантация эмбрионов, селекция, молочное скотоводство, генетический потенциал, генетика.

APPLICATION OF EMBRYO TRANSPLANTATION IN DAIRY CATTLE BREEDING

Svitenko Oleg Viktorovich, PhD in Agricultural Sciences,
Associate Professor;

Rogozniy Anton Yurievich, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. In the modern world, embryo transplantation is becoming an important element of animal husbandry, including dairy cattle breeding. This article provides an analysis of the prospects for using embryo transplantation in dairy farming, as well as its disadvantages and problems.

Keywords: embryo transplantation, selection, dairy farming, genetic potential, genetics.

Разведение крупного рогатого скота – это важное направление животноводства, которое требует учета пород,

условий содержания, кормления и ветеринарного сопровождения. Генотипическое разнообразие животных в пределах породы обуславливает возможность селекции животных в направлении увеличения тех или иных признаков молочной продуктивности [6, 7].

Интенсификация животноводства сопряжена с изменением традиционно сложившихся методов содержания и выращивания крупного рогатого скота. Сокращение сроков выращивания молочных коров и их разведение по линиям в условиях интенсификации животноводства имеет большое селекционное и экономическое значение [8].

Однако современное скотоводство требует применение новейших методов, одним из которых является трансплантация эмбрионов [1].

Суть данного метода заключается в том, что оплодотворенные клетки генетически ценных животных, пересаживают в матку коров-реципиентов, которые не несут племенной и товарной ценности.

При проведении трансплантации могут возникнуть риски, к которым относится отторжение и гибель эмбриона в организме реципиента, эмбриональная смертность (до 60 дн стельности), развитие эндометритов и сложность с адаптацией новорожденного теленка [2].

Для того чтобы снизить риски, необходимо правильно подобрать корову-реципиента, а также обеспечить необходимые условия для имплантации эмбриона и протекания беременности.

На успешную имплантацию влияет комплекс факторов, к которым относится: гормональный статус, синхронность половой охоты, условия содержания, порода и сезон года [3].

Для оценки гормонального статуса необходимо определить уровень гормонов в крови (эстрадиол, тестостерон,

прогестерон, лютенизирующий, холестерин, В-каротин, витамин А и другие), оценить качество желтого тела в яичнике, что помогает снизить эмбриональную смертность. Осуществлять систематический контроль состояния половой системы при помощи УЗИ-сканера. Производить подсчет желтых тел и фолликулов путем ректальной пальпации яичников [4].

Доноры также оцениваются по происхождению, состоянию половых органов, продолжительности полового цикла, а также реакции на гормональную обработку.

Таким образом, трансплантация эмбрионов представляет собой эффективный современный метод разведения крупного рогатого скота. И может стать одним из приоритетных направлений развития молочного скотоводства в России [5].

Список литературы

1. Илькив Н. Генетика КРС : вызовы-2022 / Н. Илькив // Эффективное животноводство. – 2022. – № 1(176). – С. 62–70.

2. Исупова Ю. В. Перспективы использования оценки геномной племенной ценности в селекции молочного скота в условиях Удмуртской Республики / Ю. В. Исупова, Е. В. Ачкасова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4. – С. 307–311.

3. Рогозня Я. С. Животноводство и технологии : AI на службе у фермеров / Я. С. Рогозня, М. Голобородько, О. Н. Еременко // Актуальные проблемы сельского хозяйства и перспективы развития : матер. Всеросс. (нац.) науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию НИИВС – филиала СФНЦА РАН и 300-летию РАН. – Чита : ГУ ДПО «Институт развития образования Забайкальского края», 2024. – С. 110–114.

4. Рогозня Ю. С. Инновационные технологии в животноводстве / Ю. С. Рогозня, А. Ю. Рогозний, О. Н. Еременко // Молодая аграрная наука : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Майкоп : Магарин Олег Григорьевич, 2024. – С. 329–331.

5. Рогозня Ю. С. Использование животных в восточной медицине / Ю. С. Рогозня, А. Ю. Рогозний // Цивилизация Востока : сб. ст. по матер. круглого стола по итогам науч.-практ. конф., посвящ. 2575-летию со дня рождения Конфуция. – Краснодар : ООО «Эпомен», 2025. – С. 133–137.

6. Свитенко О. В. Молочная продуктивность коров голштинской породы разных линий / О. В. Свитенко, А. Г. Дикарев // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – С. 324–326.

7. Свитенко О. В. Мясная продуктивность черно-пестрых и голштинских бычков / О. В. Свитенко // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4. – С. 77–80.

8. Сравнительная характеристика роста и развития голштинских телок ведущих генеалогических линий / О. В. Свитенко, А. И. Тузов, З. Т. Калмыков, Р. Ю. Горкавченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 172. – С. 218–227.

УДК 637.1

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ И РОСТ ОТЕЧЕСТВЕННОГО МОЛОЧНОГО СЕКТОРА

Третьякова Елена Дмитриевна, магистрант;
Давиденко Юлия Геннадьевна, бригадир на участках

основного производства УПЦ по молочному
животноводству;

Ким Полина Валерьевна, аспирант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье отражено значение молочных продуктов для питания и здоровья нации, приведена структура отечественной молочной отрасли. Рассматриваются лидеры молочного скотоводства и ведущие молокоперерабатывающие предприятия России. Анализируются основные проблемы отрасли: растущий импорт и его демпинговое влияние, высокая себестоимость производства, несоответствие продукции регламентам из-за частичной замены молока растительным сырьем, дефицит и сезонность сырья.

Ключевые слова: молочная отрасль, лидеры производства молока.

IMPORT SUBSTITUTION AND GROWTH OF THE DOMESTIC DAIRY SECTOR

Tretyakova Elena Dmitrievna, master's student;
Davidenko Yulia Gennadievna, foreman at the main
production sites of the Dairy Farming Training Center;

Kim Polina Valerievna, graduate student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. This article reflects on the importance of dairy products for national nutrition and health and presents the structure of the domestic dairy industry. It examines the leading dairy producers and leading milk processing companies in Russia. The key challenges facing the industry are analyzed: growing imports and their dumping impact, high production costs,

product non-compliance with regulations due to the partial replacement of milk with plant-based raw materials, shortages, and the seasonality of raw materials.

Keywords: *dairy industry, leading milk producers.*

Жизнь большинства людей трудно представить без таких привычных продуктов, как молоко, кефир, сливочное масло и сыр. Молочные товары занимают почти 16 % от общего годового рациона человека. Их значение для растущего организма трудно переоценить, ведь молоко и его производные содержат идеальный баланс питательных веществ [2, 3].

В России лидирующие позиции в молочном скотоводстве занимают:

- АПК-холдинг «ЭкоНива»;
- комплекс по сельскому хозяйству имени Ткачева;
- сфера сельского хозяйства, управляемую холдингом «Ак Барс»;
- концерн, специализирующийся на молочной продукции, Покровский;
- завод «Пискаревский» по производству молочной продукции;
- агрохолдинг «Красный Восток»;
- Кировский молочный комбинат;
- агропромышленный холдинг «Детскосельский»;
- компания «Зеленая долина» и ее структуры;
- компания «Авида» и ее дочерние структуры [1, 3].

Среди ведущих молокоперерабатывающих предприятий можно выделить:

- компания PepsiCo владеет Лианозовским молочным комбинатом;
- Danone;

- акционерное общество «Воронежский молочный комбинат»;
- компания «Ува-Молоко» (ООО);
- общество по производству сыра «Стародубский»;
- акционерное общество «Молочный комбинат Тимашевский»;
- общество с ограниченной ответственностью «Сыродельный комбинат «Ленинградский»
- ОАО «Молочный комбинат «Петмол»;
- ОАО «Молочный завод «Рубцовский»;
- Белебеевский Ордена «Знак Почета» молочный комбинат.

На современном этапе молокоперерабатывающая отрасль встречается с такими проблемами:

- огромный объем импортной продукции, которая благодаря более невысокой стоимости сможет вытеснить с рынка российскую «молочку»;
- высокая себестоимость производства молочных продуктов. Технологическая оснащенность молокозаводов еще не достигла такого уровня, который бы позволил значительно уменьшить расходы на производство без потери в качестве и количестве издаваемой продукции;
- несоответствие свойства продукции техническим регламентам из-за неполной подмены молока на растительное сырье;
- недостаточное качество и количество исходного сырья, очень часто недостаток молока выражается в зимние месяцы [3, 4].

Главной проблемой, с которой столкнется молочная отрасль, будет падение потребительского спроса, которое может составить до 8–10 %, и уменьшение емкости внутреннего рынка.

Большой внутренний рынок молока и молочных продуктов и исключительно благоприятные природные условия используются не в полной мере.

Правительство, Министерство сельского хозяйства, отраслевые объединения обязаны инициировать и принять решения, которые будут содействовать сдерживанию падения потребительского спроса с одной стороны и поддержанию баланса интересов и экономической стабильности участников молочной отрасли с другой [2, 3].

Главными перспективами развития молокоперерабатывающей сферы являются:

- снижение употребления классических кисломолочных продуктов (таких как простокваша, кефир, сметана и ряженка) в пользу более современных биопродуктов;
- повышение объема производства, а также расширение ассортимента сыров;
- расширение ассортимента молочных десертов;
- улучшение механизма государственного регулирования и поддержки рассматриваемой отрасли;
- улучшение технологий переработки;
- градационное импортозамещение.

У молочного скотоводства тенденции в развитии таковы:

- скотоводческие хозяйства в ближайшее время не намереваются менять экстенсивный путь развития производства, следовательно, будет потихоньку повышаться поголовье крупного рогатого скота;
- введение инновационных технологий и уменьшение за счет этого себестоимости молока;
- последующее расширение площадей выращивания кормовых культур.

Целесообразно реализовать следующие решения:

- уменьшить торговые наценки со стороны торговых сетей на 10–15 % в зависимости от товарной позиции, не

снижение потребления, сохранение емкости рынка в тоннаже.

– снизить покупку импортных (включая ЕАЭС) готовых молочных продуктов, особенно молокостойких и тех, которые мы можем производить, результатом будет повышение переработки на собственных молочных заводах; повышение потребности в закупках сырого молока; уменьшение складских запасов готовой продукции.

– договориться между участниками рынка об увеличении закупочной цены на сырое молоко и готовую продукцию, которая должна частично компенсировать происходящее повышение затрат [4].

Общие усилия участников рынка могут сберечь молочный рынок страны в относительно стабильном состоянии и обеспечить население качественной молочной продукцией собственного производства.

Список литературы

1. Мероприятия по улучшению продуктивности дойного стада крупного рогатого скота / Т. А. Хорошайло, Ю. А. Алексеева, М. Х. Хаткова, И. С. Кувика // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 2(191). – С. 113–121.

2. Нецадим И. П. Молочная продуктивность голштинских коров в зависимости от их линейной принадлежности / И. П. Нецадим, Т. А. Подойницына // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2016 г. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 172–174.

3. Состояние и тенденция развития молочного скотоводства в России. – URL : <https://milklife.ru/publication/11606.html>

4. Innovative technologies in the production of curd / Y. A. Alekseeva, D. Ts. Garmaev, T. A. Khoroshailo, I. V. Serdyuchenko // IOP Conference Series : Materials Science

and Engineering : III International Scientific Conference. – Krasnoyarsk : IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12084.

УДК 636.082.12:636.2.034

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ГОЛШТИНСКИХ ТЕЛОК

Тузов Иван Никифорович, д-р с.-х. наук, профессор;
Ким Полина Валерьевна, аспирант;
Третьякова Елена Дмитриевна, master's student
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по изучению роста и развития голштинских телок разных генетических линий. Ключевыми изучаемыми показателями являлись живая масса в возрастные периоды, валовые приросты и экстерьерные особенности животных.*

***Ключевые слова:** голштинские телки, генетические линии, рост и развитие, живая масса, экстерьер.*

FEATURES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF HOLSTEIN HEIFERS

Tuzov Ivan Nikiforovich, Doctor of Agricultural Sciences,
Professor;
Kim Polina Valeryevna, PhD student;
Tretyakova Elena Dmitrievna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** The article presents the results of research on*

the growth and development of Holstein heifers of different genetic lines. The key indicators studied were body weight in age periods, gross weight gain and external characteristics of animals.

Keywords: *Holstein heifers, genetic lines, growth and development, body weight, exterior.*

Голштинская порода крупного рогатого скота по праву доминирует в мировом молочном животноводстве, являясь эталоном высокой молочной продуктивности. Однако потенциал, заложенный в генетике голштинских коров, может быть полностью реализован только при условии грамотного выращивания ремонтного молодняка [3].

Исследования проводились в условиях молочного комплекса учебно-опытного хозяйства «Краснодарское» Кубанского ГАУ, где специализируются на разведении голштинского скота.

Объектом изучения послужили телки двух ведущих генетических линий голштинской породы: Рефлекшн Соверинг (опытная группа, $n = 50$) и Вис Бэк Айдиал (контрольная группа, $n = 50$). Формирование групп мы осуществляли методом пар-аналогов. В хозяйстве используется современная физиологически обоснованная технология выращивания молодняка. Особое внимание уделяется молозивному периоду: в первые 2 ч жизни телята получают замороженное маркированное молозиво. В течение 49-дневного молочного периода животные получают 399 л цельного молока и стартерный комбикорм (кукуруза 55 %, овес 12 %, белкофф-соя 33 %). С 56-го дн молодняк переводят на адаптированную кормосмесь основного стада.

В возрасте 6–12 мес телкам обеспечивается специализированное кормление сеном, люцерновым сенажом, кукурузным силосом и концентратами. Для группы 12–15 мес

используется аналогичный набор кормов с корректировкой рациона согласно физиологическим потребностям.

При проведении исследований нами были изучены: живая масса при рождении и в последующие периоды, масса животных при первом осеменении, валовые приросты и экстерьерные особенности животных [1, 4].

Изменение живой массы подопытных животных представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение живой массы, кг, $M \pm m$, $n = 50$

Возраст, мес	Группа		td
	контрольная	опытная	
При рождении	$36,1 \pm 0,7$	$36,5 \pm 0,7$	0,40
3	$117,5 \pm 2,12$	$118,1 \pm 2,12$	0,20
6	$198,9 \pm 3,1$	$199,8 \pm 2,6$	0,23
10	$297,6 \pm 4,2$	$295,6 \pm 3,7$	0,37
12	$348,6 \pm 4,5$	$346,2 \pm 4,1$	0,42
Осеменение	$404,1 \pm 4,1$	$395,1 \pm 2,6$	1,87

Как видно из данных таблицы 1, живая масса телок при рождении в контрольной и опытной группах была практически идентичной и составляла $36,1 \pm 0,7$ кг и $36,5 \pm 0,7$ кг, соответственно ($td = 0,40$). Незначительная разница в массе является статистически недостоверной, что свидетельствует о первоначальной однородности сформированных групп.

В последующие возрастные периоды (3, 6, 10 и 12 мес) также не наблюдалось статистически значимых различий между группами. Значения живой массы оставались сопоставимыми: в 3 мес – $117,5 \pm 2,12$ кг против $118,1 \pm 2,12$ кг ($td = 0,20$), в 6 мес – $198,9 \pm 3,1$ кг против $199,8 \pm 2,6$ кг ($td = 0,23$). К 12-мес возрасту масса тела животных контрольной группы достигла $348,6 \pm 4,5$ кг, а опытной – $346,2 \pm 4,1$ кг ($td = 0,42$).

Первая статистически малодостоверная разница ($td = 1,87$) была зафиксирована в момент первого осеменения (возраст 13–15 мес). Живая масса телок контрольной группы (линия Вис Бэк Айдиал) составила $404,1 \pm 4,1$ кг, что на 9 кг превысило показатель опытной группы (линия Рефлексн Соверинг) – $395,1 \pm 2,6$ кг. Это превышение является физиологически обоснованным, так как генетические линии имеют конституционные особенности, влияющие на скорость роста и рекомендуемую массу при первом осеменении.

В таблице 2 приведены данные по изменению валового прироста живой массы подопытных телок.

Таблица 2 – Изменение валового прироста живой массы, кг

Возраст, мес	Группа	
	контрольная	опытная
0–3	81,4	81,6
3–6	81,4	81,7
6–10	98,7	95,8
10–12	51,0	50,6
12–15	55,5	48,9
За весь период	368	358,6

Данные таблицы 2 демонстрируют интенсивность роста животных в различные физиологические периоды. В первые два периода (0–3 и 3–6 мес) валовые приросты были практически одинаковыми в обеих группах (81,4 и 81,6 кг; 81,4 и 81,7 кг, соответственно). Это указывает на высокую эффективность применяемой технологии выращивания в молочный и послемолочный периоды, которая обеспечивает равномерный и стабильный рост.

Начиная с периода 6–10 мес, отмечается некоторое расхождение в приростах. Телки контрольной группы показали больший валовый прирост (98,7 кг) по сравнению с

опытной группой (95,8 кг). Данная тенденция сохранилась и в последующие периоды. В интервале 12–15 мес разница стала наиболее выраженной: контрольная группа прибавила 55,5 кг, тогда как опытная – лишь 48,9 кг.

В результате за весь период выращивания (от рождения до первого осеменения) общий валовый прирост живой массы телок контрольной группы составил 368 кг, что на 9,4 кг больше, чем у животных опытной группы (358,6 кг).

Для комплексной оценки развития подопытных животных были проведены измерения основных экстерьерных промеров в ключевые возрастные периоды: при рождении, в 6, 12 мес и при первом осеменении.

Анализ данных показывает, что по большинству изучаемых показателей в течение всего периода исследований статистически достоверных различий между группами не установлено ($td < 2$). Это свидетельствует о сходных темпах роста и развития организма у телочек обеих генетических линий в условиях применяемой технологии.

Вместе с тем, были выявлены отдельные достоверные различия в определенные возрастные периоды по промерам. При рождении телки контрольной группы (линия Вис Бэк Айдиал) имели высоту в холке $75,2 \pm 0,2$ см, что на 0,4 см больше, чем у сверстниц опытной группы ($74,84 \pm 0,22$ см), однако это различие не являлось достоверным ($td = 13$). К возрасту первого осеменения ситуация изменилась: животные контрольной группы достоверно превосходили аналогов по высоте в холке ($123,1 \pm 0,35$ см против $121,5 \pm 0,36$ см, ($td = 3,09$)), а также по ширине груди за лопатами ($39,2 \pm 0,25$ см против $38,2 \pm 0,27$ см при $td = 2,7$).

Статистически тенденциозные различия ($td < 2$) также были отмечены по ширине в маклоках в возрасте первого осеменения, где показатель контрольной группы составил $46,5 \pm 0,2$ см, что на 0,6 см больше, чем в опытной группе ($45,9 \pm 0,21$ см, $td = 2,06$).

По остальным промерам достоверных различий между группами в течение всего периода выращивания не установлено, критерий достоверности не превышал порогового значения [2].

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что по изучаемым показателям не установлено достоверных различий.

Список литературы

1. Тузов И. Н. Особенности роста животных джерсейской породы / И. Н. Тузов, А. Д. Сарычева // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : сб. ст. по матер. II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию академика В. Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 208–214.

2. Тузов И. Н. Экстерьерные особенности голштинского скота / И. Н. Тузов, З. Т. Калмыков, Ю. А. Тузова // Современные проблемы в животноводстве : состояние, решения, перспективы : сб. ст. по матер. II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию академика В. Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 196–201.

3. Создание высокопродуктивного стада голштинского скота с удоем более 12 000 кг / И. Н. Тузов, А. И. Тузов, Ф. О. Захарчук, П. В. Ким // Сельскохозяйственный журнал. – 2025. – № 3(18). – С. 154–166.

4. Хорошайло Т. А. Мероприятия по улучшению продуктивности дойного стада крупного рогатого скота / Т. А. Хорошайло, Ю. А. Алексеева, М. Х. Хаткова, И. С. Кувика // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 2 (191). – С. 113–121.

**ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КУР-НЕСУШЕК
КРОССА ХАЙСЕКС БРАУН ПРИ КЛЕТОЧНОМ
СОДЕРЖАНИИ В УСЛОВИЯХ
УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ХОЗЯЙСТВА «КУБАНЬ»**

Холодова Анастасия Владимировна, магистрант;
Шкуро Ольга Аркадьевна, канд. с.-х. наук,
ст. преподаватель
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. *Яйца, как продукт питания, считаются одним из самых важных продуктов – доступных, питательных и необходимых. Яичное птицеводство в России является традиционной отраслью в сельском хозяйстве, стимулируемой соответствующими климатическими условиями и обеспеченной кормовой базой*

Ключевые слова: *яичная продуктивность, куры-несушки кросс Хайсекс Браун, интенсивность яйцекладки.*

**PRODUCTIVE QUALITIES OF LAYING HENS OF THE
HYSEX BROWN CROSS WITH CELLULAR
MAINTENANCE IN THE CONDITIONS OF THE
KUBAN EXPERIMENTAL FARM**

Kholodova Anastasia Vladimirovna, master's student;
Shkuro Olga Arkadyevna, Candidate of Agricultural
Sciences, Senior Lecturer
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. Eggs, as a food product, are considered one of the most important products – affordable, nutritious and necessary. Egg poultry farming in Russia is a traditional branch of agriculture, stimulated by appropriate climatic conditions and a secure food supply

Key words: Egg productivity, laying hens Hysex Brown cross, egg laying intensity.

Клеточное содержание кур-несушек активно используется в современном птицеводстве благодаря своей экономической выгоде, возможности автоматизировать процессы и контролировать состояние птицы. Однако у этого метода есть как плюсы, так и минусы, которые могут оказывать влияние на продуктивность кур. В связи с этим исследование воздействия клеточного содержания на продуктивные качества кур-несушек породы Хайсекс Браун имеет большое значение как для науки, так и для практики [1–2].

Объектом исследования являлись куры-несушки кросса Хайсекс Браун, исследования проводились с суточного возраста до конца периода продуктивности. Исследования проводились в учебно-опытном хозяйстве «Кубань».

Несушки кросса Хайсекс Браун содержались в каскадных клеточных батареях типа БКН-3 с плотностью посадки 5 голов на клетку. Клетки представляют собой трехъярусную каскадную систему для сухого кормления кур-несушек в условиях промышленного птицеводства.

В состав технологического оборудования входят: многоярусные (трехъярусные) клеточные батареи для содержания птицы; горизонтальный шнековый механизм загрузки кормов, обеспечивающий равномерное распределение кормовой смеси; внешний бункер значительного объема для хранения запасов кормов; система цепных кормораздатчи-

ков, предназначенная для автоматизированной раздачи кормов по клеткам; автоматизированные системы поения; стационарные ленточные конвейеры для сбора яиц; скреперный механизм, обеспечивающий очистку пространства под клетками от помета; скребковый транспортер для удаления и транспортировки помета из птичника; а также комплект электрооборудования, необходимого для функционирования всех систем.

На птицеферме кур-несушек кормят полнорационным комбикормом фирмы «Премикс». В его состав входят зерно злаковых, жмых соевый, жмых подсолнечный, дрожжи кормовые, мука животного происхождения, мел, фосфаты кальция, аминокислоты, витамины, микро- и макроэлементы, фермент, антиоксидант. Данный рацион полностью удовлетворяет все потребности птицы. Широкий спектр содержания витаминов и других пищевых добавок помогает птице сохранять здоровье, оставаться подвижной и показывать хорошую продуктивность в хозяйстве. Достаточный уровень обменной энергии позволяет птице оставаться подвижной и препятствует снижению иммунитета.

Выращивание является одним из ключевых этапов в получении продукции птицеводства. В учебно-опытном хозяйстве «Кубань» для исследований было отобрано 1000 суточных цыплят для выращивания.

В ходе исследований были изучены показатели живой массы при выращивании цыплят и сопоставлены с нормативными показателями по кроссу.

Все фактические показатели соответствовали нормативным данным. В возрасте 120 дн цыплят переводят во взрослое стадо. На 17-й нед выращивания молодняк достигал живой массы в 1878,3 кг.

Показатель сохранности кур-несушек составлял за весь период выращивания в среднем 98,7 %, процент павшей птицы составлял 6,69, выбраковка на производстве на протяжении 12 мес составляла 27,34 %.

Для анализа яичной продуктивности кур-несушек яичного кросса Хайсекс Браун было изучено и переведено 20110 гол. молодняка во взрослое стадо. Период выращивания составлял – 12 мес. Подробности о яичной продуктивности предоставлены в таблице 2.

Валовый сбор яиц составлял 5416920 шт. яиц за 12 мес, яйценоскость на 1 несушку составляла 320 шт. яиц, что является нормой для кур-несушек яичного кросса Хайсекс Браун.

За весь период выращивания было получено 328714,1 кг яичной массы, из которых на одну несушку приходилось 19,58 кг. К последнему месяцу масса яйца стремительно увеличивалась. На первый месяц масса яиц составляла 51 г, на последний месяц – 68 г. Средняя масса яйца составляла 60,3 г. Пик продуктивности отмечался в 7 мес.

Каждые 10 дн производился отбор яиц, их взвешивание и распределение по категориям. Яиц категории С1 было больше всего, их количество за 12 мес составляло 86,1 %. Категория С3 сносила в наименьшем количестве и составляла 1,1 % от числа всех снесенных яиц. В первый месяц куры сносили мелкие яйца, а начиная со 2 мес начали производить отборные. Поврежденные яйца составляли 2,9 % от общего количества.

На основании полученных данных в учебно-опытном хозяйстве «Кубань» была рассчитана экономическая эффективность выращивания кур-несушек кросса Хайсекс Браун.

На конец выращивания поголовье кур-несушек составляло 19874 гол. Сохранность за весь период выращивания в среднем составляла 98,7 %. Валовое производство яиц

6401600 шт. яиц. Чистый доход составлял 7345200 руб. Уровень рентабельности 13,5 %.

Таким образом, все фактические данные при изучении выращивания кросса Хайсекс Браун в учебно-опытном хозяйстве «Кубань» соответствовали нормативным показателям при выращивании кросса. Для повышения сохранности поголовья и яичной продуктивности, снижения боя и насечки яиц в хозяйстве рекомендуется замена устаревшего клеточного оборудования.

Список литературы

1. Патент № 2760936 С1 Российская Федерация, МПК А01К 67/00. Способ селекции яичных кроссов кур : № 2021105352 : заявл. 01.03.2021 : опубл. 01.12.2021 / В. И. Щербатов, А. Г. Шкуро, О. А. Шкуро ; заявитель Федеральное ФГБУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина».

2. Шкуро О. А. Биологические ритмы в инкубации / О. А. Шкуро // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. XII Всеросс. конф. молодых уч. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – С. 59–60.

УДК 636.52/.58.053.083(476.7)

УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ В ОАО «ПТИЦЕФАБРИКА «ДРУЖБА»

Шамсуддин Людмила Анатольевна, канд. с.-х. наук,
доцент;

Шкарампота Екатерина Ивановна, обучающаяся
*Белорусская государственная орденов
Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени*

сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Беларусь

Аннотация. Для успешного развития промышленного птицеводства и обеспечения роста производства мяса птицы необходимо постоянно совершенствовать технологию. Важнейшая задача предприятий, состоит в том, чтобы наряду с наращиванием объемов производства добиться дальнейшего увеличения продуктивности птицы и качества продукции.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, способы содержания, убойный выход, выход субпродуктов.

SLAUGHTER QUALITIES OF BROILER CHICKENS UNDER VARIOUS MANAGEMENT METHODS AT THE «DRUZHBA POULTRY FARM»

Shamsuddin Lyudmila Anatolyevna, candidate
of Agricultural Sciences, Associate Professor;
Shkarampota Ekaterina Ivanovna, student
*Belarusian State Order of the October Revolution and the Red
Banner of Labor Agricultural Academy, Gorki, Belarus*

Abstract. For the successful development of industrial poultry farming and the growth of poultry meat production, it is necessary to continuously improve technology. The most important task for enterprises is to further enhance poultry productivity and product quality while increasing production volumes.

Keywords: broiler chickens, management methods, slaughter yield, by-product yield.

Республика Беларусь, являясь аграрной страной, производит продуктов питания больше, чем может сама потребить. Ежегодно дополнительно производится от 20 % до 30

% мяса высокого качества. Данный факт свидетельствует о том, что продовольственная безопасность в стране находится на высоком уровне [1].

Одна из форм интенсивного птицеводства – клеточная система содержания. Благодаря ей резко повышается использование производственных площадей птичников, производительность труда за счет механизации всех технологических процессов. К недостаткам данной системы можно отнести то, что птица находится в условиях малой подвижности, вследствие длительного стояния на решетчатом полу клетки у птицы развиваются намины ног.

В птичниках чаще образуются локальные аэроастазы, что объясняется аэродинамическим сопротивлением приточному воздуху самих клеток и опорных колонн. У птицы, находящейся в аэроастазных участках, снижается естественная резистентность и продуктивность, в результате увеличивается выбраковка птицы.

Напольная система – содержание птицы на глубокой несменяемой или сменяемой подстилке, а также на сетчатом или планчатом полу. При данной системе птица свободно перемещается по птичнику (профилактика гиподинамии), но концентрация большого поголовья птицы приводит к снижению иммунитета и, как следствие, к возникновению и быстрому распространению инфекционных заболеваний. В глубокой несменяемой подстилке размножаются возбудители инвазий [2, 3].

Исследования Портного А. И. по оценке влияния способа содержания цыплят-бройлеров на выход и качество куриных ног показали, что клеточное содержание в отношении уровня производства и качества куриных ног является более эффективным, так как позволяет существенно повысить выход целых товарных ног, уменьшить количество наминов и снизить уровень браковки. В результате убоя птицы клеточного содержания средняя масса куриной ноги

составила 44,8 г, что на 2,0 г или 4,7 п. п. больше, чем напольного. Выход товарных ног при переработке птицы, выращенной в клеточных батареях, составил 1,64 % против 0,91 % по птице напольного содержания, в том числе крупных – 1,51 % против 0,71 %, соответственно [4].

По результатам исследований Басонова О. А. в АО «Линдовская птицефабрика – племенной завод» Нижегородской области проводимых в период 2022–2023 гг., было выявлено, что убойный выход цыплят-бройлеров при напольном содержании на 0,95 % выше, чем при клеточном, а также в этой группе отмечалось большее количество тушек первого сорта [5].

Цель работы – изучить влияние различных способов содержания на убойные качества цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в условиях филиала «Дубравский бройлер» ОАО «Птицефабрика «Дружба» Брестского района.

В ходе исследований оценивали качество мяса и выход субпродуктов. В таблице 1 представлены убойные качества цыплят-бройлеров по двум исследуемым птичникам.

Таблица 1 – Убойных качеств цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при разных технологиях выращивания

Показатель	Птичник	
	№12 (напольный)	№ 25 (клеточный)
Поступило птицы в убойный цех, гол	20077	51694
Живой вес птицы, кг	48800	127980
Средний вес одной головы, кг	2,43	2,48
Мясо (уб. вес.), кг	35519,7	95067,8
Процент выхода мяса, %	72,8	74,3

Проанализировав данные таблицы 1 можно заметить, что результат выращивания птицы с использованием клеточного способа выше по всем показателям. Так, средний

вес одной головы был выше на 0,05 кг или 2,1 %, а по убойному выходу превосходство составило 1,5 п. п. В таблице 2 приведен выход субпродуктов от цыплят-бройлеров при различных технологиях выращивания.

Таблица 2 – Выход субпродуктов цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при разных технологиях выращивания

Показатель	Птичник			
	№ 12 (напольный)		№ 25 (клеточный)	
	кг	%	кг	%
Шеи	792,5	1,6	2115,8	1,7
Печень	504,8	1,0	1138,4	0,9
Сердце	180,1	0,4	491,9	0,4
Желудки	180,1	0,4	385,6	0,3
Жир	39,5	0,1	140,1	0,1
Общий выход субпродуктов	1697,0	3,5	4271,8	3,4

Исходя из данных таблицы 2, мы можем сделать вывод, что выход субпродуктов в процентном соотношении выше в группе цыплят с напольным содержанием. Так, выход печени и желудков был выше на 0,1 п. п. по двум показателям. Выход сердца и жира в сравниваемых группах одинаков и составил 0,4 % и 0,1 %, соответственно.

Исходя из результатов исследований, можно сделать вывод, что при выборе системы содержания птицы необходимо учитывать все преимущества и недостатки каждой из систем.

Список литературы

1. Садовов Н. А. Технологические аспекты повышения интенсивности роста цыплят-бройлеров / Н. А. Садовов, Ю. И. Иванова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2025. – № 1. – С. 26–30.

2. Интенсивные технологии в птицеводстве : учеб.-методич. пособие / В. С. Буяров, Е. Э. Епимахова, Н. И. Кудрявец. – Горки : БГСХА, 2022. – 154 с.

3. Шульга Л. В. Зоотехнические параметры при производстве мяса бройлеров / Л. В. Шульга, К. Л. Медведева, А. В. Ланцов [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2024. – № 2. – С. 9–13.

4. Портной А.И. Влияние способа содержания на выход и качество ног цыплят-бройлеров / А. И. Портной, В. Е. Городничева // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 4. – С. 3–7.

5. Басонов О. А. Влияние способа содержания цыплят-бройлеров на эффективность производства мяса / О. А. Басонов, Р. В. Гиноян, Г. Ф. Анаников // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1. – С. 4–6.

УДК 636.5.033:614.9

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ КОНТРОЛЯ МИКРОКЛИМАТА

Шомина Елена Ивановна, канд. с.-х. наук доцент;
Буров Виктор Вадимович, аспирант
*Воронежский государственный аграрный университет,
Россия*

***Аннотация.** В статье показано влияние различных способов контроля микроклимата в птичнике на продуктивность цыплят-бройлеров.*

***Ключевые слова:** микроклимат, цыплята-бройлеры, вентиляция, обогрев.*

BROILER CHICKEN PRODUCTIVITY WITH DIFFERENT MICROCLIMATE CONTROL METHODS

Shomina Elena Ivanovna, candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor;

Burov Viktor Vadimovich, postgraduate student
Voronezh State Agrarian University, Russia

Abstract. *This article demonstrates the impact of various microclimate control methods in poultry houses on broiler chicken productivity*

Keywords: *microclimate, broiler chickens, ventilation, heating.*

В основе технологических процессов, обеспечивающих производство яиц и мяса птицы в промышленных масштабах, лежит организация полноценного сбалансированного питания птицы, а также создание и поддержание оптимального микроклимата. Это связано с большим влиянием на рост бройлеров такого паратипического фактора, как условия среды обитания птицы. В связи с этим оптимизация среды обитания и повышение комфортности условий существования могут существенно повысить проявление генетически обусловленного потенциала продуктивности цыплят-бройлеров.

Работа проводилась в условиях филиала «ЛИСКОБ-ройлер» АО «Куриное Царство» Лискинского района Воронежской области.

На предприятии в последние годы практикуется выращивание бройлеров кросса Росс-308. При этом используется напольная технология содержания цыплят.

В соответствии с целью работы нами было проведено сравнение эффективности выращивания бройлеров в двух залах одного птичника, различающиеся способом контроля

микроклимата. В первом зале (группа 1, контрольная) использовалось традиционное оборудование для контроля, представленное вентилятором и газогенератором. Во втором зале (группа 2, опытная) практиковался комбинированный способ климат-контроля, включающий сервомотор для вентиляции и газогенератор с теплообменником. В обоих залах поголовье цыплят было примерно одинаковое и превышающее на момент посадки 40000 гол. (41600 гол. в первой группе, 43100 гол. во второй). При этом обе группы содержались на одинаковом сбалансированном полноценном рационе, представленном комбикормом, изготовленном непосредственно на предприятии в соответствии с возрастом и фазой роста бройлеров. Продолжительность выращивания в соответствии с технологическими нормативами составила 40 дн, после чего птица была отправлена в убойный цех птицефабрики.

В ходе работы ежедневно на уровне нахождения птицы в разных точках обоих залов учитывались температура и относительная влажность воздуха, содержание CO_2 и NH_3 , еженедельно проводился контроль живой массы. Для этого отбиралось случайным образом по 100 гол. цыплят из каждого зала и проводилось индивидуальное взвешивание в суточном возрасте при посадке, затем в возрасте 7, 14, 21, 28, 35 и 40 сут. Также ежедневно учитывался отход цыплят (падеж и вынужденная выбраковка) и определялась сохранность поголовья за период выращивания.

Расчетным путем по результатам соответствующих взвешиваний определялся абсолютный и среднесуточный прирост живой массы. Ежедневно определялась разница между массой комбикорма, поставленного в каждый из залов птичника, и массой несъеденных удаляемых остатков, что показывало расход корма. По указанным полученным данным рассчитывались затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров.

Все вышеуказанные показатели сравнивались с Нормами технологического проектирования птицеводческих предприятий [1, 2].

Исследования показали, что более комфортными для цыплят были температурно-влажностные параметры микроклимата в зале с рационализированной системой вентиляции и обогрева (группа 2). Следует отметить, что в обоих залах эти показатели находились в пределах технологических норм, но в первом зале температура и относительная влажность воздуха были близки к предельным рекомендуемым значениям, а во втором зале они находились в центре интервала, то есть попадали в зону комфорта. Содержание CO_2 и NH_3 в воздухе не превышало предельно допустимых значений, но при этом во втором зале концентрация указанных газов была ниже, чем в первом.

Считаем, что проведенная сравнительная оценка разных способов климат-контроля на птицефабрике показала, что имеется резерв для увеличения продуктивности цыплят путем оптимизации зоогигиенических условий их содержания, приближении их к более комфортным значениям.

При традиционном способе обогрева в зале 1 наблюдалось незначительное повышение относительной влажности воздуха и повышение концентрации аммиака и углекислого газа с 21-го дн выращивания, что повлекло за собой увеличение отхода цыплят по причине увеличения смертности по сравнению с залом 2. Большая сохранность поголовья в опытной группе, на наш взгляд, связана с тем, что предварительный подогрев приточного воздуха при его контакте и теплообмене с вытяжным воздухом снижали риск респираторных заболеваний у цыплят. К тому же использование комбинированного способа климат-контроля обеспечивало более равномерное распределение теплого

воздуха по помещению и, соответственно, оптимальные параметры микроклимата фиксировались равномерно по всему помещению [3, 4].

Динамика роста цыплят опытной и контрольной групп представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Живая масса цыплят-бройлеров, г

Возраст, дн	Группа	
	1	2
0	40,2 ± 0,14	40,0 ± 0,13
7	170 ± 4,5	170 ± 4,5
14	498 ± 10,16	504 ± 10,10
21	1003 ± 17,44	1105 ± 16,1
28	1599 ± 26,18	1710 ± 25,15
35	2189 ± 40,15	2400 ± 39,12
40	2466 ± 46,17	2872 ± 45,16

Предубойная живая масса в возрасте 40 дн у опытных цыплят была выше, чем в контроле (2872 г и 2466 г, соответственно). Сохранность поголовья в опытной группе (зал 2) также была выше и составила 97,6 % против 96,2 % в контрольной (зал 1).

Условия микроклимата значительно влияют не только непосредственно на здоровье, но и на потребление и усвоение корма, а значит, и на соответствующие темпы роста, характеризующие продуктивность бройлеров. Поскольку в опытной группе условия микроклимата (температура, влажность, содержание вредных газов) были оптимальными, цыплята росли активнее и лучше оплачивали корм продукцией. В результате расход корма на 1 кг прироста в опыте составил 1,54 кг, а в контроле 1,79 кг.

Более комфортные условия микроклимата в опытном зале с рационализированной системой обогрева и вентиляции улучшили зоотехнические показатели выращивания

цыплят. Более высокая сохранность птицы в опытном варианте позволила вырастить большее поголовье бройлеров, и, следовательно, получить больше продукции.

Экономическая оценка выявила следующее. При условии, что средняя стоимость комбикормов за период выращивания – 40 руб. за один кг, даже незначительные различия по расходу корма на 1 кг прироста привели к разности затрат на корма между сравниваемыми группами. Учитывая, что стоимость кормов в общих затратах на выращивание бройлеров составляет 70 %, рассчитали общие затраты. В итоге в опытной группе экономия затрат на корма на 1 кг прироста составила 14,29 руб.

Расходы на приобретение и установку оборудования рассчитали следующим образом: стоимость оборудования (1,5 млн руб.) разделили на три года (предполагаемый срок окупаемости) и разделили на семь партий бройлеров, выращенных в год в одном помещении (365 дн: 55 дн), получили 71 тыс. руб. дополнительных затрат на каждую партию.

Таким образом, в целях экономии средств на энергоносители и создания комфортных условий для птицы рекомендуем использовать в условиях филиала «ЛИСКоБройлер» АО «Куриное царство» рационализированную систему обогрева и климат-контроля.

Список литературы

1. НТП-АПК 1.10.05.001-01. Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий (Утвержденные Министерством сельского хозяйства РФ 28.08.2001).

2. ОСН-АПК 2.10.14.001-04. Нормы по проектированию административных, бытовых зданий и помещений для животноводческих, звероводческих и птицеводческих предприятий и других объектов сельскохозяйственного назначения (утв. Минсельхозом РФ 10.11.2004).

3. Зоогигиена : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Зоотехния» и «Ветеринария» / И. И. Кочиш [и др.]; под ред. И. И. Кочиша. – СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2008. – 462 с.

4. Коротков Е. Н. Вентиляция животноводческих помещений. – М. : Агропромиздат, 1987. – 284 с.

УДК 636.034:636.5.033:636.92.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И КРОЛИКОВОДСТВЕ УЗБЕКИСТАНА

Юлдашев Дилшод Кулдашевич, канд. с.-х. наук,
заведующий отделом «Координации и внедрения НИР»,
старший научный сотрудник

*Центр селекции и генетики кролиководства НИИ
животноводства и птицеводства, Ташкентская область,
Кибрайский район, Узбекистан*

Аннотация. В статье сообщается о успехе животноводства и птицеводства, кролиководства Узбекистана на примере крупных ферм. Сообщается что, в данных фермах применяются технологии выращивания племенных животных и птиц, применяются оптимизированные детализированные, сбалансированные рационы животных и птиц. Благодаря применению современных технологий содержания средняя продуктивность коров в кластере «Бухоро агрокластер чорва» составило до 11 т в год, живая масса выращиваемого бройлера в птицекомплексе «Саховат» – 2,3 кг, вес тушки кроликов в кролиководческом комплексе «Моя мечта» – 1,3 кг.

Ключевые слова: животноводство, птицеводство, кролиководство, рацион, кормление, продуктивность.

MODERN TECHNOLOGIES FOR INCREASING ANIMAL PRODUCTIVITY IN UZBEKISTAN THROUGH OPTIMIZED FEEDING AND SUSTAINABLE FEED PRODUCTION ON FARMS

Yuldashev Dilshod Kuldashevich, Candidate of
Agricultural Sciences, Head of the «Research Coordina-
tion and Implementation» Department, Senior Researcher
*Center for Rabbit Breeding Selection and Genetics,
Research Institute of Animal Husbandry and Poultry
Farming, Tashkent region, Kibray district, Uzbekistan*

Abstract. *The article reports on the successes in livestock, poultry, and rabbit farming in Uzbekistan, using examples from large farms. It is noted that these farms employ breeding technologies for livestock and poultry, and utilize optimized, detailed, balanced rations for animals and birds. Thanks to the application of modern husbandry technologies, the average productivity of cows in the "Bukhoro Agroklastar Chorva" cluster reached up to 11 tons per year, the live weight of broilers raised in the "Sakhovot" poultry complex was 2.3 kg, and the carcass weight of rabbits in the "Moya Mechta" rabbit breeding complex was 1.3 kg.*

Keywords: *Animal husbandry, poultry farming, rabbit breeding, diet, feeding, productivity.*

Животноводство Узбекистана является важнейшей отраслью сельского хозяйства, занимающееся разведением сельскохозяйственных животных и птицы для производства животноводческой продукции обеспечивающий продовольственную безопасность.

Животноводство также является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, значительно влияющей на его экономику. В структуре стоимости валовой продукции сельского хозяйства на долю животноводства, включающего молочное и мясное скотоводство, птицеводство, овцеводство, козоводство, коневодство, верблюдоводство, рыбководство, кролиководство, пчеловодство и другие отрасли, приходится более 50 %. Отрасль производит важнейшие продукты питания, являющиеся основным источником белка животного происхождения, а также сырье для различных отраслей перерабатывающей промышленности. (маслосыродельной, молочной, мясной, рыбной, комбикормовой, легкой, кожевенной и др.), поставляя им молоко, мясо, рыбу, шерсть, кожу, коконы тутового шелкопряда, меха и пр. [2, 4, 5].

Животноводство – как и во всем мире, это та отрасль сельского хозяйства, с помощью которой растительные продукты и многочисленные отходы растениеводства, непосредственно не используемые человеком, превращаются в ценные продукты питания и сырье.

Для растениеводческих же отраслей животноводство, в свою очередь, служит источником полноценных органических удобрений. Таким образом, животноводство находится в тесной связи с растениеводством. Правильное их сочетание является необходимым условием для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур и повышения продуктивности животных в условиях любой страны.

Согласно данным Государственного агентства статистики республики Узбекистана с 1 января 2025 г. в различных хозяйствах содержалось всего 13875,5 тыс. гол. крупного рогатого скота, к в том числе 5130,5 гол. коров, 23069 гол. мелкого рогатого скота, более 103 млн гол. птиц. Произведена 2942,5 тыс. т мяса в живом весе, 12443,8 тыс. т молока, 8805,4 млн шт. яиц, 191,4 тыс. т рыбы.

В 2024 г. более 18 тыс. предприятий занимались разными видами животноводства. В республике среди направлений лидирующие положение занимает скотоводство и овцеводство. Но в последние годы бурно начало развиваться рыбоводство (таблица 1).

1 таблица – Доля предприятий животноводства по видам деятельности к 1 января 2025 г. [1]

Вид	Количество	
	Шт.	%
Скотоводство	7614	42,2
Овцеводство и козоводство	3263	18,1
Птицеводство	1163	6,4
Рыбоводство	4829	26,8
Пчеловодство	715	4,0
Кролиководство	254	1,4
Коневодство	142	0,8
Верблюдоводство	52	0,3
всего	18032	100

Согласно стратегии развития Узбекистана перед животноводами поставлена задача довести поголовья к 2030 г. крупного рогатого скота 24 млн гол., в том числе коров 9600 млн гол., а поголовья мелкого рогатого скота 32 млн гол. В соответствии с указом президента республики поставлена задача в 2025 г. всеми видами хозяйств произвести мясо в живом весе 3189 тыс. т, молока 13118 тыс. т, 1000 тыс. т птичьего мяса и 10500 шт. яиц.

Если анализировать статические данные ближайшего 25 лет, то можно с уверенностью утверждать, что задача по поголовью выполнима (таблица 2).

Таблица 2 – Территориально-динамические изменения численности поголовья некоторых видов сельскохозяйственных животных в Республике Узбекистан в 2000–2025 гг.

Территории	Всего КРС			В т. ч. коровы		
	2000	2010	2025	2000	2010	2025
Республика Каракалпакстан	382,6	760,1	1 260,2	161,3	254,1	361,1
<i>Области:</i>						
Андижанская	441,0	735,0	1 177,4	185,3	307,6	408,9
Бухарская	428,0	883,9	1 391,6	184,7	365,0	456,8
Джиззахская	283,0	611,2	982,1	128,9	217,9	275,3
Навайская	174,4	332,4	554,5	89,0	418,5	226,4
Наманганская	348,7	520,0	795,6	136,8	150,1	268,6
Самаркандская	794,0	1191,3	1 765,8	353,5	568,8	756,0
Сирдарьинская	171,1	282,8	1 090,2	71,5	113,6	402,0
Сурхондарьинская	446,4	689,4	514,5	215,1	303,4	186,2
Ташкентская	387,5	629,8	1 019,9	180,1	285,4	431,9
Фарганская	464,9	723,6	1 099,7	196,2	307,8	404,7
Харезмская	450,0	694,3	975,6	186,3	280,7	369,4
Кашкадарьинская	581,8	1040,9	1 762,7	254,7	418,5	583,2
По республике	5353,4	9094,7	14389,8	2343,4	3758,1	5 130,5
Увеличение по сравнению с 2000 г.	–	1,70	2,69	–	1,60	2,19

Источник: Статистический сборники: Сельское хозяйство Республики Узбекистана, 2001, 2011, 2024 г.

В целом производство основных видов животноводческой продукции в Узбекистане за 2000–2024 гг. возросло, например, наблюдалось увеличение мяса в 3,73 раза, молоко 2,12 раза, а яйца 3,43 раза, птичьего мяса 1,36 раз (таблица 3).

Таблица 3 – Производство основных видов животноводческой продукции в Узбекистане в 2000–2024 гг.

Вид продук- ции	2000 г.	2010 г.		2024 г.		
		В натуре	в % к 2000 г.	В натуре	в % к 2000 г.	в % к 2010 г.
Мясо, тыс. т	501,8	855	170,4	3189	635,5	373,0
В том числе пти- чьего	30	44	143	600	20 р.	1,36 р.
Молоко, тыс. т	3632,5	6169	169,8	13118	361,1	212,6
Яйца, млн шт.	1254,4	3061,2	244,0	10500	837,1	343,0

Изменения отношения со стороны руководства страны с 2017 г., с государственной поддержкой и снятием всех барьеров с пути импорта племенного и производственного поголовья отрасли, выделением земель для выращивания кормов и введением субсидий и многое другое стало главной причиной такого увеличения продукции животноводства в стране. За последние 12 лет принято более 20 постановлений Президента и Кабинета Министров РУз по развитию животноводства страны.

Постановлением Президента Республики Узбекистан от 8 февраля 2022 г. № ПП-121 «О мерах по дальнейшему развитию животноводства и укреплению кормовой базы» Министерством Сельского хозяйства совместно с Ассоциацией хлопково-текстильных кластеров Узбекистана, а также хлопково-текстильными, зерновыми и рисоводческими кластерами к 2025 г. создано во всех районах республики агрокластерами 310 животноводческих комплексов на 500–1000 гол. с общим поголовьем 751,9 тыс. гол. со

специализацией в направлении производства молока с поголовьем коров 250 тыс. гол. с продуктивностью не менее 8500 кг молока в год и мясного направления 501,8 тыс. гол. с конечным живым весом 800 кг.

Известно, что среди факторов, проявляющих потенциал высокой продуктивности скота и птицы, является 20 % генетического происхождения, 20 % их условий содержания и обслуживания, а также кормление, которое оказывает самое большое 60 % влияние на проявление потенциала продуктивности животных и птиц, выращиваемых в хозяйствах. Опыт последних трех лет показал эту закономерность на примере деятельности крупных животноводческих, птицеводческих и кролиководческих комплексов кластеров Узбекистана.



Рисунок 1 – Фото «Бухара агрокластер чорва»: общий вид, площадка для содержания, дойный цех

Например, в скотоводческом комплексе молочно-мясного направления «Бухара агрокластер чорва» в Караулбазарском р-не Бухарской обл. содержится ныне около 3 тыс. гол. крупного рогатого скота. Продуктивность молочных коров симментальской и швицких пород немецкой селекции основное стадо, составляет 10–11 тыс. л молока в год, живая масса быков от этих пород к моменту забоя около 800–850 кг, а быков породы абердин-ангус – около 1600–1700 кг.

В кролиководческом комплексе агрокластера «Моя мечта» в Куйи Чирчикском районе Ташкентской обл. кролики белой и коричневой итальянской пород к моменту забоя в 77-дневном возрасте дают туши весом 1,3 кг. Данный кролиководческий комплекс рассчитан на содержание 40 тыс. гол. крольчих-матерей, от которых ежегодно получают 7–7,5 окролов. Данный действующий самый крупный кролиководческий в Евразии комплекс, как многие птицефабрики республики, оснащен по современным требованиям к технологии содержания, освещения, воздухообмена, поения и кормления. В настоящий момент проходит сертификацию своей продукции по системе «Халяль», после которого начнет экспорт в арабские страны.



Рисунок 2 – Фото кролиководческого комплекса агрокластера «Моя мечта»: общий вид, внуренный проход и внуренный вид цеха

На основании изучения развития животноводства и птицеводства Узбекистана можно сделать следующие выводы:

1. Рост населения страны и стремление государством обеспечения продовольственной безопасности, способствуют развитию отрасли.
2. С 2010 по 2025 гг. во всех категориях хозяйств рост поголовья крупного рогатого скота возросло в 2,69, а коров

2,19 раза, рост производства мяса – в 6,32 раза, птичьего – в 20 раз, молока – в 3,31 раз, яиц – в 8,3 раза.

3. В соответствии с Постановлением Президента Республики Узбекистан от 8 февраля 2022 г. № ПП-121 «О мерах по дальнейшему развитию животноводства и укрепления кормовой базы» развитие животноводства будет развиваться созданием крупных животноводческих комплексов.

4. Опыт деятельности крупных животноводческих, птицеводческих, кролиководческих комплексов показывает их преимущества в производстве продуктов животноводческой и птицеводческой, кролиководческой продукции.

Список литературы

1. Бюллетени Государственного агентства статистики Узбекистана за 2010–2024 гг.

2. Абдалова З. Т., Тожиева З. Н. Экономическая география. – Ташкент, 2013 г. – 219 с.

3. Юлдашев Д. К., Аллашев Ф. С. Современное состояние и перспективы развития кролиководства и показатели убоя кроликов породы хиколь в Узбекистане / Д. К. Юлдашев, Ф. С. Аллашев // Кролиководство и звероводство. – №3. – 2025. – С. 30–38.

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 636.2.034

АНАЛИЗ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ РАЗВОДИМЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Артемов Евгений Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент;
Владимирова Юлия Юрьевна, канд. ветер. наук;
Стрибунова Алина Александровна, ассистент
*Воронежский государственный аграрный университет,
Россия*

***Аннотация.** Работа посвящена анализу современного состояния молочного скотоводства Воронежской области, одного из ключевых аграрных регионов, связаны с интенсификацией отрасли и ростом генетического потенциала поголовья. Данный вывод основан на системном анализе официальной статистики за 2018–2024 гг.*

***Ключевые слова:** молочное скотоводство, Воронежская область, селекция, количественные и качественные показатели молока-сырья, потенциал развития.*

ANALYSIS OF THE PRODUCTIVE QUALITIES OF DAIRY CATTLE BREEDS IN THE VORONEZH REGION

Artemov Evgeniy Sergeevich, Candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor;

Vladimirova Julia Yurievna, Candidate of Veterinary Sciences;

Stribunova Alina Alexandrovna, Assistant
Voronezh State Agrarian University named, Russia

Abstract. *The work is devoted to the analysis of the current state of dairy cattle breeding in the Voronezh region, one of the key agricultural regions associated with the intensification of the industry and the growth of the genetic potential of livestock. This conclusion is based on a systematic analysis of official statistics for 2018-2024.*

Keywords: *dairy cattle breeding, Voronezh region, breeding, quantitative and qualitative indicators of raw milk, development potential.*

Молочное скотоводство, будучи системообразующей, но высокзатратной отраслью, критически важно для финансовой стабильности АПК, занимая треть рынка продовольственного товарооборота. Однако его развитие, сдерживаемое высокой трудоемкостью, требует кардинального пересмотра стратегических подходов. [1].

В работе проведена сравнительная оценка молочной продуктивности крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений в условиях Воронежской области на основании комплексной оценки крупного рогатого скота. Материалом для исследования послужили данные бонитировки 2018–2024 гг., охватившие семь основных пород крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления: бурая швицкая, голштинская, джерсейская, красно-пестрая, монбельярд, симментальская и черно-пестрая, из 82 хозяйств (48,82 тыс. гол.) в 2018 г. и 32 хозяйств (52,12 тыс. гол.) в 2024 г. [2–8].

На основании анализа данных представленных в ежегодниках по племенной работе в молочном скотоводстве в

хозяйствах Российской Федерации (2019–2025 гг.) за 2018–2024 гг. можно сформулировать следующие научные выводы – наблюдается устойчивая тенденция к росту концентрации поголовья в племенных заводах и репродукторах. Если в 2018 г. на их долю приходилось 53,9 % от общего числа коров, то к 2024 г. этот показатель вырос до 92,6 %, в том числе в племенных заводах соответственно 32,7 % до 66,0 %. Общее количество хозяйств значительно уменьшилось – с 82 до 31. Это свидетельствует о процессе интенсификации и концентрации племенных ресурсов в наиболее эффективных хозяйствах.

Голштинская порода является безусловным лидером, демонстрируя рост как абсолютной численности (с 15,17 до 35,44 тыс. гол.), так и доли в племенных заводах (с 77,8 % до 86,3 %). Это подтверждает ее высокую востребованность в условиях интенсификации молочного скотоводства. Джерсейская порода показывает феноменальный рост и полную концентрацию в племерепродукторах (100 % к 2021 г.), что указывает на растущий интерес к породе с высокими качественными показателями молока. Численность красно-пестрой породы значительно сократилась (с 20,45 до 6,25 тыс. гол.), что может говорить о ее вытеснении более продуктивными коммерческими и специализированными породами. Породы монбельярд и симментальская сохраняют устойчивые позиции, будучи сконцентрированными преимущественно в одном типе племенных хозяйств (монбельярд – в репродукторах, симментальская – в заводах).

Проведенный анализ выявил четкую стратегию развития молочного скотоводства в регионе, которая характеризуется интенсивной концентрацией высокопродуктивного поголовья (голштинская, джерсейская) в ведущих племенных заводах при одновременном сокращении менее конкурентоспособных пород и общем уменьшении количества хозяйств.

Сравнительный анализ молочной продуктивности в разрезе породного состава скота и за период 2018–2024 гг. свидетельствует о устойчивом росте продуктивности молочного стада. Удой по всем породам увеличился с 7476 кг до 9981 кг, в том числе по племенным заводам с 9175 кг до 11303 кг, что свидетельствует об эффективности проводимой селекционной работы и оптимизации условий содержания. Особенно значительный прирост показала голштинская порода – с 9473 кг (2018 г.) до 11369 кг (2024 г.) по всем категориям хозяйств и с 9794 кг до 11749 кг по племенным хозяйствам, что подтверждает ее статус наиболее продуктивной и адаптивной породы в регионе. Также зафиксирован рост содержания количества жира и белка в молоке по большинству пород. Так, у голштинской породы выход жира увеличился с 359 кг до 438 кг, белка – с 306 кг до 398 кг. Наиболее высокие качественные показатели сохраняет джерсейская порода, что делает ее перспективной для производства продукции с повышенной жирностью. Породы монбельярд и симментальская демонстрируют стабильные показатели продуктивности, сочетая высокий удой (7801–8265 кг и 8320 кг, соответственно) с хорошими качественными характеристиками молока. У красно-пестрой породы наблюдается снижение продуктивности с 7 317 кг (2022 г.) до 7 044 кг (2024 г.), что может быть связано с сокращением поголовья и концентрацией ресурсов на более продуктивных породах.

По большинству пород живая масса коров остается стабильной или имеет незначительную положительную динамику, что свидетельствует о сбалансированности селекционного процесса и отсутствии негативного влияния роста продуктивности на общее состояние животных.

Проведенный анализ подтверждает эффективность стратегии развития молочного скотоводства, основанной на

интенсификации производства с акцентом на высокопродуктивные специализированные (коммерческие) породы (голландская, джерсейская). Сохранение и планомерное улучшение местных генетических ресурсов обеспечивает устойчивость отрасли.

Результаты исследования свидетельствуют о последовательной и целенаправленной модернизации отрасли, имеющей следующие характерные черты – концентрация генетических ресурсов, четкая породная специализация (сформировалась выраженная иерархия пород, определяемая их продуктивным потенциалом), рост продуктивности и качественных показателей.

Отраслевой тренд – концентрация генетики высокопродуктивных пород в промышленных молочных предприятиях. Выявленная стратегия полностью соответствует общемировым тенденциям. Перспективы развития отрасли видятся в углубленной селекции с применением геномных технологий, а также в разработке программ сохранения и рационального использования генетических ресурсов отечественных пород для поддержания биоразнообразия.

Список литературы

1. Артемов Е. С. Молочная продуктивность основных разводимых пород в Воронежской области / Е. С. Артемов, Б. С. Карпов, О. В. Ларин // Теория и практика инновационных технологий в АПК : матер. Нац. науч.-практ. конф., Воронеж : Воронежский ГАУ, 2024. – С. 288–295.

2. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2018 г.) // И. М. Дунин, Х. А. Амерханов, Г. И. Шичкин [и др.]. – М. : изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2019. – 272 с.

3. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019 г.) //

И. М. Дунин, Д. В. Бутусов, Г. И. Шичкин [и др.]. – М. : изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2020. – 270 с.

4. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2020 г.) // С. Е. Тяпугин, Д. В. Бутусов, Г. Ф. Сафина [и др.]. – М. : изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2021. – 265 с.

5. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2021 г.) // Г. И. Шичкин, Д. В. Бутусов, Г. Ф. Сафина [и др.]. – М. : изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2022. – 262 с.

6. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2022 г.) // Г. И. Шичкин, Д. В. Бутусов, Г. Ф. Сафина [и др.]. – М. : изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2023. – 254 с.

7. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2020 г.) // О. Н. Луконина, Г. Ф. Сафина, В. В. Чернов [и др.]. – М. : изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2024. – 250 с.

8. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2020 г.) // О. Н. Луконина, Г. Ф. Сафина, В. В. Чернов [и др.]. – М. : изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2025. – 274 с.

УДК 636.082

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОМАНИПУЛЯТОРОВ

Барсуков Никита Александрович, магистрант;
Губарева Елена Александровна, канд. мед. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Работа с биологическими объектами микроскопических масштабов требует специализированных инструментов – микроманипуляторов. Данные приборы впервые разработаны в начале XX в. В настоящее время в практике используются аппараты различных конструкций, которые применяются в лабораториях для достижения многих целей.

Ключевые слова: микроманипулятор, эукариотическая клетка, прибор, вспомогательные репродуктивные технологии.

PRACTICAL APPLICATION OF MICROMANIPULATORS

Barsukov Nikita Aleksandrovich, master's student;
Gubareva Elena Aleksandrovna, Candidate of Medical
Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. Working with biological objects of microscopic scale requires specialized tools – micromanipulators. These devices were first developed in the early 20th century. Currently, various designs of these devices are used in laboratories for a variety of purposes.

Key words: micromanipulator, eukaryotic cell, device, in vitro fertilization.

Лаборатории, специализирующиеся на работе с биологическими объектами, нередко, сталкиваются с необходимостью проводить операции над отдельными клетками и их частями [1].

Такие действия, как перенос отдельной клетки из одной среды в другую; извлечение из микроорганизма ядра и

трансплантация его в другую, безъядерную структуру; перерубание хвоста сперматозоида с целью его обездвиживания в процедурах вспомогательных репродуктивных технологий и многие другие операции требуют высокоточных движений, которых, специалисту, трудящемуся в биологической лаборатории, практически, невозможно достичь, держа инструменты, непосредственно, в руках [2]. По этой причине, применяются специальные приборы – микроманипуляторы.

Микроманипулятор – это устройство, позволяющее производить высокоточные, плавные движения во многих направлениях [3].

По своей сути, этот механизм состоит из двух основных частей: системы микроманипуляции и микроинструмента, в качестве которого может служить система микроинъекции, система захвата или иссечения объекта и т. д. [3].

Так, оператор может подвести микроинструмент к биологическому объекту и произвести запланированное действие с целью исследования (например, ввести в клетку микроэлектрод) или в процессе рутинной работы (интрацитоплазматическая инъекция сперматозоида – ICSI).

История этих приборов начинается в первых десятилетиях двадцатого века, когда американский зоолог Роберт Чемберс в 1923 г. построил прибор, работавший на системе микровинтов и пружин, и позволявший выполнять действия с объектами малых размеров [4]. С тех пор такое оборудование совершенствовалось и усложнялось.

На сегодняшний день на практике применяется множество видов микроманипуляторов, работающих на разнообразных принципах действия.

Различают следующие разновидности данных инструментов:

– механические аппараты имеют в своей основе позиционирующее устройство, канговый фиксатор и держатель для инструментов.

– пневматические инструменты осуществляют манипуляцию при помощи пневматического привода, который обеспечивает достаточно плавное и точное перемещение с минимальной погрешностью. Именно пневматику чаще всего используют в микрохирургии.

– моторизированные микроманипуляторы оснащены небольшим двигателем, который и производит перемещения инструмента. Движения и координаты можно запрограммировать, поэтому результат обычно получается с меньшей погрешностью [5].

В практическом использовании микроманипуляторы зарекомендовали себя, как незаменимые инструменты, расширяющие возможности работы с микроскопическими объектами [6].

Благодаря этим устройствам, стали возможны многие процедуры, требующие точных, низкоамплитудных движений. Стало возможно клонирование, включающее этап переноса ядра соматической клетки в энуклеированный ооцит [7].

Появились способы переноса генов путем инъекции бактериальных плазмид и эукариотических генов в протопласты оплодотворенного яйца.

В практике вспомогательных репродуктивных технологий микроманипуляторы используются как на этапе оплодотворения (ICSI), так и для решения задач на сроках раннего эмбрионального развития, включающих биопсию клеток зародыша, вспомогательный хетчинг и многое другое [2].

Активное применение микроманипуляторов в лабораториях говорит о широкой области их использования. Од-

нако, данные инструменты сложны в изготовлении и обслуживании. Это ограничивает возможности лабораторий по их приобретению. Таким образом, создание новых и усовершенствование имеющихся инструментов для работы с микроскопическими объектами, является актуальной задачей современной прикладной биотехнологии.

Список литературы

1. Рукавицын А. Н. Моделирование движений параллельного микроманипулятора с биморфными пьезоэлектрическими приводами в пакете визуального блочного моделирования Simulink / А. Н. Рукавицын, А. Ф. Вальков // Известия Самарского научного центра РАН. – 2010. – № 4–3. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-dvizheniy-parallelnogo-mikromanipulyatora-s-bimorfnyimi-piezelektricheskimi-privodami-v-pakete-vizualnogo-blochnogo>
2. Биофизические аспекты микрохирургической реконструкции клетки разработка новых подходов и методов. – URL : <https://new-disser.ru>
3. Микроманипулятор Чемберса, новое средство микроскопического исследования // «Природа», 1923 г. – № 7. – С. 150–154. – URL : https://sergeyhry.narod.ru/priroda/priroda1923_07_12_46.htm
4. Устройство для хронической внеклеточной регистрации нейронной активности у свободноподвижных животных // Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – URL : <file:///C:/Users/User/Desktop/Учеба/Статьи%20по%20теме/ustroystvo-dlya-hronicheskoy-vnekletochnoy-registratsii-neyronnoy-aktivnosti-u-svobodnopodvizhnyh-zhivotnyh.pdf>
5. Особенности мозаицизма у эмбрионов человека в программах лечения бесплодия методами вспомогательных

репродуктивных технологий // Акушерство и гинекология. – 2021. – № 7. – URL : file:///C:/Users/User/Desktop/Учеба/Статьи%20по%20теме/makarova_aig_2021_7.pdf

6. Косовский Г. Ю. Соматическое клонирование млекопитающих: достижения, возможности, препятствия (обзор) / Г. Ю. Косовский, Е. В. Корниенко, В. И. Глазко // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Sel-hoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. – 2014. – № 2. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/somaticheskoe-klonirovanie-mlekoopitayuschih-dostizheniya-vozmozhnosti-prepyatstviya-obzor>

7. Сураева Н. М. Современные подходы к проблеме введения чужеродных генов в половые клетки животных / Н. М. Сураева // Российский биотерапевтический журнал. – 2004. – № 4. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-probleme-vvedeniya-chuzherodnyh-genov-v-polovye-kletki-zhivotnyh>

УДК 636.571.06

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОЦЕНКА ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ ПАВЛОВСКОЙ ПОРОДЫ КУР

Бачинина Ксения Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент;

Шульга Егор Дмитриевич, обучающийся

Кубанский государственный аграрный университет,

г. Краснодар, Россия

Аннотация. Павловская порода является самой уникальной отечественной породой, которая обладает большим количеством декоративных признаков и не присущим не для одной породы мира круговым оперением плюсен. Данная порода имеет много особенностей в отборе и судейской оценке, поэтому оценка экстерьера на выставке позволяет получить данные о состоянии породы и дает возможность определить селекционные цели для дальнейшей племенной работы.

Ключевые слова: павловская порода кур, экстерьер кур, выставочная оценка кур, экстерьерная оценка.

CURRENT STATE AND EVALUATION OF EXTERIOR CHARACTERS OF THE PAVLOVSKAYA BREED OF CHICKENS

Bachinina Ksenia, Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor;

Shulga Egor Dmitrievich, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. The Pavlovskaya breed is the most unique domestic breed, possessing a large number of decorative traits and a circular feathering of the metatarsals, which is not found in any other breed in the world. This breed has many peculiarities in selection and judging, therefore, the assessment of exterior at exhibitions allows obtaining data on the breed's status and makes it possible to determine breeding goals for further pedigree work.

Keywords: Pavlovskaya chicken breed, chicken exterior, chicken exhibition assessment, exterior assessment.

Исторические павловские не имели единого описания и стандарта, под названием павловская могла описываться

совершенно разная птица по экстерьеру. Породный статус павловских кур закреплен в 1898 г. и опубликован в качестве официального стандарта в 1899 г. [1].

В 2014 г. в результате реализации программы восстановительной селекции, была получена популяция, фенотипически неотличимую по внешним признакам от исторической Павловской породы, практически исчезнувшей в начале XX в. [3].

Он подробно описал найденную птицу и изучил ее генетику. Его работы легли в основу разработки современного стандарта породы (рисунок 1).

По результатам монопородной онлайн-выставки Павловских кур, проводимой в 2024 г., можно судить, что сегодня эта порода широко распространена по территории России. Основная часть поголовья имеет все основные породообразующие признаки: шлемовидный хохол, поднятые ноздри, роговидные гребень и уникальное круговое оперение плюсен.



Рисунок 1 – Современные представители Павловской породы кур

Оценка птицы, проводилась по стандарту породы редакции 2014 г., представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Шкала оценки экстерьера Павловских кур

Признак	Количество баллов
Гармоничность сложения (тип и форма тела)	до 20
Окраска	до 20
Форма головы	до 3
Хохол (форма)	до 10
Борода и баки	до 7
Гребень	до 7
Глаза (включая цвет)	до 3
Форма клюва	до 3
Ушные мочки и сережки	до 2
Спина, грудь, крылья, хвост	до 5
Плюсны и пальцы (включая круговую) оперенность, оперение пальцев, ястребиный клок	до 20

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что большое значение при оценке экстерьера отдается типу формы тела у птицы, пятнистому рисунку и сложному оперению плюсен. Исходя из результатов оценки 94 гол. оценку «отлично» получили 71,3 % оцениваемой птицы, что говорит об их высоком уровне породности (рисунки 2).

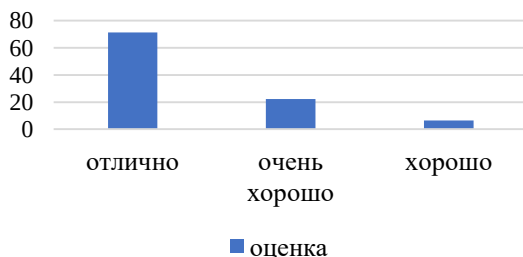


Рисунок 2 – Результаты итоговой оценки экстерьера

У большинства особей хорошее круговое оперение плюсен (плюсны густо покрыты короткими перьями, прижатými к плюсне по всей окружности, имеется пяточный пучок, пальцы оперены не менее чем на четверть) [2].

Данный экстерьерный признак присущ только Павловской породе (рисунок 3).



Рисунок 3 – Оперение плюсен у Павловской породы кур

Из недостатков, которые встречаются у выставленной птицы стоит отметить отсутствие однородности по форме хохла, помимо птицы с принятым стандартом шлемовидным хохлом можно встретить кур со сноповидными и простыми хохлами. Другим выявленным недостатком является плохая пятнистость рисунка на хвосте петухов и некоторых кур серебристо и золотисто-пятнистой окраски. У петухов этот недостаток проявляется в наличии полностью или частично черного хвоста, у кур в наличии «перца» в окрасе перьев хвоста. На рисунке 4 представлена правильная и неправильная окраска хвоста петуха при пятнистой окраске.



Рисунок 4 – Правильная окраска перьев пятнистой окраски (слева) и неправильная (справа)

Помимо указанных недостатков у некоторых особей все еще встречаются простые ноздри, роговидный гребень с дополнительными сосочками или же бабочковидный гребень, светлый глаз. Из всего представленного количества птицы призером выставки стал петух из клетки под номером 4, представленный на рисунке 5.



Рисунок 5 – Призер онлайн-выставки

Петух получил оценку 99 баллов, к отмеченным недостаткам отнесена нарушенная пятнистость хвоста, за которую снят 1 балл. Судьями, как достоинства петуха были отмечены хорошая пятнистость груди и правильное круговое оперение плюсен.

Экстерьерная оценка кур на выставках дает возможность птицеводам получить профессиональную экспертизу своей птицы, определить ее достоинства, недостатки и племенную ценность поголовья [4].

Появляется возможность на основе анализа создать селекционные программы для работы над совершенствованием определенных признаков породы.

Список литературы

1. Вахрамеев А. Б. Подбор пород кур для воссоздания Павловской породы / А. Б. Вахрамеев // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сб. научн. тр. по матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. Году науки и технологий. – СПб. : Санкт-Петербургский ГАУ, 2021. – С. 94–98.

2. Вахрамеев А. Б. Экстерьерная оценка кур : монография / А. Б. Вахрамеев, А. В. Макарова. – Дубровицы : Издательство ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2021. – 227 с.

3. Серебровский А. С. Избранные труды по генетике и селекции кур. – М. : Наука, 1976. – 403 с.

4. Щербатов В. И. Птицеводство / В. И. Щербатов, Ю. Ю. Петренко, К. Н. Бачинина. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 199 с.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА КАК ОСНОВА ПРОФИЛАКТИКИ УРОДСТВ У ТЕЛЯТ

Бачинина Ксения Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент;
Сизинцева Ксения Николаевна, обучающаяся;
Нешчерет Карина Ивановна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В данной статье рассматривается проблема проявления наследственных аномалий и уродств у крупного рогатого скота на современных племенных хозяйствах. Выявлены основные причины рождения телят с генетическими аномалиями. Основной акцент сделан на разработке практических методов профилактики.*

***Ключевые слова:** телята, генетические уродства, наследственные аномалии, методы профилактики.*

MODERN METHODS OF GENETIC MONITORING AS A BASIS FOR PREVENTING DEFORMITIES IN CALVES

Bachinina Ksenia Nikolaevna, PhD in Agricultural Sciences,
Associate Professor;
Sizintseva Ksenia Nikolaevna, student;
Neshcheret Karina Ivanovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** This article discusses the current problem of hereditary abnormalities and deformities in cattle on modern*

breeding farms. The main causes of calves with genetic abnormalities are identified. The main focus is on developing practical methods for prevention.

Keywords: *calves, genetic deformities, hereditary abnormalities, prevention methods.*

Генетические уродства у телят представляют собой серьезную проблему для сельскохозяйственных предприятий, так как они могут отрицательно повлиять на продуктивность и экономическую производительность животноводства. Уродства, возникающие в результате наследственных особенностей, становятся причиной не только потерь в поголовье, но и увеличения затрат на лечение, кормление и содержание животных [1].

Цель данной работы заключается в исследовании эффективных методов профилактики генетических уродств у телят, а также в разработке практических рекомендаций для сельскохозяйственных предприятий. Таким образом, проведен анализ существующих методов и технологий, направленных на минимизирование риска рождения телят с генетическими уродствами, а также предложены практические рекомендации для их интеграции в работу сельскохозяйственных предприятий.

Наследственные аномалии у крупного рогатого скота представляют собой различные группы патологий, обусловленных генетическими мутациями. Среди часто встречающихся и значимых с точки зрения экономики аномалий выделяются: дефицит адгезии лейкоцитов (BLAD) – это мутация, которая нарушает способность иммунных клеток распознавать и связывать патогены, впоследствии телята отстают в росте и погибают в течении нескольких месяцев из-за сопутствующих инфекций, вызванных ослабленным им-

мунитетом; комплексный порок позвоночника (CVM), который приводит к абортam на позднем сроке стельности (6–7 мес) [2].

Инбридинг – близкородственное скрещивание, которое ведет к гомозиготности потомков, провоцируя проявление рецессивных генетических аномалий. В результате у будущих потомков закрепляются летальные гены. Когда популяция невелика, генетический дрейф – случайное изменение частот аллелей – может стать причиной роста числа вредных мутаций. Это особенно опасно для изолированных групп, где не ведется работа по генетическому оздоровлению [1].

На проявление генетических уродств также могут влиять внешние условия среды. Например, нехватка важных питательных веществ, таких как йод, марганец и ретинол, контакт с токсичными веществами или перенесенные инфекции во время беременности.

Современная профилактика генетических уродств основывается на систематическом генетическом мониторинге. Наиболее эффективными методами являются: ДНК-тестирование с использованием ПЦР (полимеразной цепной реакции) используется для выявления конкретных мутаций, ответственных за наследственные заболевания; геномное сканирование с применением ДНК-микрочипов, позволяет одновременно исследовать животных на множество генетических дефектов; секвенирование нового поколения (NGS) для выявления новых, ранее не описанных мутаций. Результатом такого скрининга является создание генетических паспортов животных, содержащих информацию об их статусе носительства основных аномалий [3].

Стратегии подбора родительских пар для уменьшения риска передачи наследственных аномалий: исключение рискованных комбинаций – недопущение скрещивания

двух носителей одной и той же рецессивной аномалии; контроль уровня инбридинга – использование специализированного программного обеспечения для расчета коэффициента инбридинга; рациональное использование производителей – ограничение использования быков-носителей в стадах с высоким распространением определенных мутаций.

Для предотвращения генетических уродств рекомендуется поэтапное внедрение программы генетического контроля:

1. Инвентаризация и идентификация – создание реестра всех животных с индивидуальной идентификацией.

2. Первичный скрининг – проведение генетического анализа племенных быков и коров на основные наследственные аномалии, характерные для конкретной породы.

3. Стратификация стада – разделение животных по генетической предрасположенности к заболеваниям с соответствующей отметкой в официальных документах.

4. Планирование случек – разработка графика осеменений, исключающего сочетания животных, способные привести к передаче наследственных аномалий.

Закупка племенного материала надо осуществлять только после проверки генетического статуса, подтвержденного сертификатами. Чтобы избежать близкородственного скрещивания, следует регулярно проводить ротацию производителей, а также создание резерва спермы здоровых быков.

Профилактика генетических аномалий у телят требует комплексного подхода, объединяющего современные методы генетического скрининга и грамотную организацию племенной работы. Реализация программы генетического контроля, включающей ДНК-тестирование, стратегический подбор родительских пар и контроль инбридинга, способствует существенному сокращению экономических потерь и повышению продуктивности стада [4].

Список литературы

1. Жигачев А. И. Разведение сельскохозяйственных животных : учебник для вузов / А. И. Жигачев, В. А. Бажов. – Москва : Колос, 2018. – 424 с.
2. Кравченко Н. А., Семенов В. Г. Геномная селекция в молочном скотоводстве : теория и практика. – СПб. : 2021. – 352 с.
3. Попова И. М. Организация селекционно-племенной работы в скотоводстве с учетом генетических рисков // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – № 4. – С. 45–51.
4. Яковенко П. П. Использование современных достижений генетики в учебном процессе / П. П. Яковенко, К. Н. Бачинина // Практико-ориентированное обучение : опыт и современные тенденции : сб. ст. по матер. учеб.-методич. конф. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 82–83.

УДК 636.082.2

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕКЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, ЗДОРОВЬЕ И БЛАГОПОЛУЧИЕ ЖИВОТНЫХ

Баюров Леонид Иванович, канд. с.-х. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В последние 50–60 лет селекционная работа, ориентированная на повышение продуктивности, принесла значительные результаты в виде увеличения производства разнообразной животноводческой продукции. Однако она привела и к нежелательным изменениям здоровья и благополучия животных.*

Ключевые слова: животные, селекция, продуктивные качества, здоровье.

THE IMPACT OF BREEDING ON ANIMAL PRODUCTIVITY, HEALTH, AND WELL-BEING

Bayurov Leonid Ivanovich, candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *In the last 50–60 years, breeding work focused on increasing productivity has brought significant results in the form of increased production of a variety of livestock products. However, it has also led to undesirable changes in animal health and welfare.*

Keywords: *animals, breeding, productive qualities, health.*

Отбор скота как в интенсивных, так и в экстенсивных системах производства направлен на удовлетворение растущего спроса на животный белок со стороны населения планеты, которое, по оценкам, к 2050 г. достигнет 9 млрд чел. [9]. Потребители также стали более внимательно относиться к происхождению продуктов питания, стандартам и правилам безопасности. Все эти аспекты важны для определения целей устойчивого разведения, и особое внимание следует уделять признакам, связанным с благополучием животных.

В прошлом селекционные программы были преимущественно ориентированы на максимизацию продуктивных показателей, что привело к недостаточному вниманию к таким фундаментальным характеристикам, как репродуктивная способность, общее благополучие и состояние здоровья

животных. Плодовитость, будучи наиболее значимым признаком для всех видов сельскохозяйственных животных, при снижении влечет за собой негативные последствия. Кроме того, патологии конечностей, развитие хромоты и мастита являются основными причинами преждевременной выбраковки и сокращения продолжительности жизни [2].

Одной из ключевых задач селекции является поддержание хорошего здоровья сельскохозяйственных животных. Отбирая особей по таким характеристикам, как иммунитет к болезням и выносливость, производственники могут формировать более здоровые стада. К примеру, некоторые породы свиней славятся своей резистентностью к распространенным заболеваниям, что делает их востребованным выбором для содержания и разведения.

Тем не менее, ситуация не всегда столь благоприятна. Некоторые методы разведения привели к возникновению проблем со здоровьем у определенных животных. Например, у цыплят-бройлеров, которых разводят для достижения быстрого роста, часто наблюдаются намины на лапах, хромота и нарушения сердечной деятельности. Это подчеркивает важность сбалансированного подхода, учитывающего как продуктивность, так и благополучие животных. Кроме того, сочетание селекции, направленной на повышение продуктивности, с практикой инбридинга способствовало проявлению ряда генетических дефектов у представителей крупного рогатого скота, овец и свиней.

Фокусировка селекционных программ на достижении конкретных производственных показателей, в сочетании с использованием методов, основанных на анализе данных, непреднамеренно вызвала нежелательные изменения в ряде признаков. В племенном животноводстве, особенно в молочном скотоводстве и свиноводстве, наблюдается рост числа генетических аномалий (например, CVM, BLAD, MHS). Это связано с непреднамеренным инбридингом и

широким распространением высокопродуктивных животных-производителей, используемых для искусственного осеменения.

Хотя некоторые страны уже пересматривают свои подходы к селекции в сторону большей сбалансированности, устранение негативных последствий прошлых стратегий потребует значительного времени. Репродуктивная функция у молочных коров во многом связана со здоровьем копыт. Хромота вызывает боль и стресс, а реакция на стресс, как считается, негативно влияет на репродуктивный цикл, приводя к уменьшению количества овулирующих яйцеклеток, а также к снижению их оплодотворяемости [4].

Хромота связана с заболеваниями копыт (неинфекционными и инфекционными), которые чаще всего наблюдаются у коров, содержащихся в условиях интенсивных технологий производства. Сообщалось, что такие дефекты копыт, как ламинит, дерматит, эрозия пяточного рога, язвы на подошве и нарушение белой линии, имеют генетическую природу [5] и могут быть устранены с помощью селекции, если их точно фиксировать на ферме и учитывать при дальнейшей селекции скота. В системах свиноводства, ориентированных на промышленное производство, репродуктивные нарушения являются причиной свыше 50 % случаев вынужденного убоя после первого опороса.

Использование искусственного осеменения увеличило уровень инбридинга, что потенциально может привести к инбредной депрессии и повышению частоты неблагоприятных аллелей. Эти мутации обычно встречаются с низкой частотой, но аллели широко распространены в популяциях [1, 7].

Селекция, направленная на ускорение роста, создавала проблемы с благополучием животных при разведении овец и коз. Так, ген *callipyge* у овец вызывает появление в фенотипе с «двойной» мускулатуры, подобной мясному

скоту. И хотя исследование С. Джексона и соавторов [6] показало, что у овец породы рамбулье при этом не наблюдаются негативные эффекты, однако, по данным других исследователей мясо таких овец может быть менее мягким и сочным. Геномная селекция представляет собой процесс отбора животных для разведения, основанный как на предполагаемой племенной ценности, так и на прямой геномной ценности, вычисляемой с учетом совокупного влияния маркеров, распределенных по всему геному [8].

Сегодня наблюдается значительный прогресс в сфере геномики, и она стала основным методом достижения генетического улучшения. Тем не менее, преимущества данного подхода касаются только тех характеристик, для которых имеется достаточное количество фенотипических данных [10].

В связи с этим, фенотипирование становится ограничивающим фактором для повышения репродуктивных и других показателей благополучия, таких как клинический мастит, проблемы с копытами и их оценка. Страны с большим количеством доступных фенотипов смогут извлечь выгоду из геномных технологий, в то время как в развивающихся странах, таких как Южная Африка, данные о благополучии животных не фиксируются регулярно. Генетические улучшения не смогут повысить благополучие животных без внедрения эффективных методов управления животноводческими фермами, регистрации и отбора животных при их фенотипировании. Направленная селекция, ориентированная исключительно на продуктивные качества, непреднамеренно ослабила другие важные характеристики скота, такие как плодовитость, здоровье и общее благополучие.

Включение показателей благополучия и здоровья в селекционные программы представляет собой сложную задачу и зачастую игнорируется в рутинной практике. Для

преодоления этих непреднамеренных последствий и достижения сбалансированных целей устойчивого и эффективного животноводства требуются новые подходы. Генетика предлагает ценные инструменты для выявления и устранения генетических дефектов, управления инбридингом и повышения точности отбора с помощью геномной информации. Тем не менее, они должны быть интегрированы с эффективными методами управления стадами животных и активным повышением их благополучия.

Список литературы

1. Секерин К. В. Распространенность патологических родов у высокопродуктивных свиноматок / К. В. Секерин, А. В. Филатов // Актуальные проблемы репродуктивного здоровья животных : матер. Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 95-летию Вятского ГАТУ. – Сыктывкар, 2025. – С. 342–345.
2. Фенченко Н. Г. Селекция крупного рогатого скота черно-пестрой породы на генетическую устойчивость к заболеванию маститом : практич. руководство / Н. Г. Фенченко, Н. И. Хайруллина, В. В. Евстигнеев, А. З. Шайхутдинова. – СПб. : 2010. – С. 32–35.
3. Чеченихина О. С. Стрессоустойчивость и показатели продуктивного долголетия коров разных пород / О. С. Чеченихина, Ю. А. Степанова // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 4. – С. 133–140.
4. Fitzgerald R. F. The effect of hoof abnormalities on sow behavior and performance / Fitzgerald R. F. [et al.]. – Livest Sci. – 2012. – 145. – P. 230–238.
5. Heringstad B. Invited review: Genetics and claw health: Opportunities to enhance claw health by genetic selection / Heringstad B. [et al.]. – J. Dairy Sci. – 2018. – 101. – P. 4801–4821.
6. Jackson S. P. Phenotypic characterization of rambouillet sheep expressing the callipyge gene : III. Muscle weights and

muscle weight distribution / S. P. Jackson, M. F. Miller, R. D. Green. – J. Anim Sci. – 1997. – 75. – P. 133–138.

7. Leroy G. Inbreeding depression in livestock species: Review and meta-analysis / G. Leroy. – Anim Genet. – 2014. – 45. – P. 618–628.

8. Meuwissen T. Genomic selection : A paradigm shift in animal breeding / T. Meuwissen, B. Hayes, M. Goddard. – Animal Frontiers. – 2016. – 6. – P. 6–14.

9. Telugu B.P. Genome editing and genetic engineering in livestock for advancing agricultural and biomedical applications / B. P. Telugu, K. E. Park, C. H. Park. – Mamm Genome. – 2017. – 28. – P. 338–347.

10. Visser C. Phenomics for sustainable production in the South African dairy and beef cattle industry / C. Visser [et al.]. – Animal Frontiers. – 2020. – 10. – P. 12–18.

УДК 636.2.082.4

НОВЕЙШИЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВЕДЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Баяров Леонид Иванович, канд. с.-х. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Программируемое разведение – это стратегия, направленная на улучшение репродуктивных показателей стада путем планирования и контроля осеменения коров и телок. Оно ускоряет процесс генетического отбора, поскольку дает возможность отбирать коров по показателям продуктивности.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, факторы воспроизводства стада.

THE LATEST TRENDS IN CATTLE BREEDING

Bayurov Leonid Ivanovich, candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Programmed breeding is a strategy aimed at improving the reproductive performance of a herd by planning and controlling the insemination of cows and heifers. It accelerates the process of genetic selection, as it makes it possible to select cows based on productivity indicators.*

Keywords: *cattle, factors of herd reproduction.*

Современное молочное скотоводство, благодаря передовым методам кормления, управления и селекции с использованием проверенных по качеству потомства быков, позволяет получать удои свыше 10 000–12 000 кг молока за лактацию, существует серьезная проблема: у многих коров особенно голштинской породы с высоким генетическим потенциалом репродуктивная функция заметно ухудшается. К тому же, стресс, ухудшение общего состояния здоровья, а также заболевания репродуктивных органов, вымени и опорно-двигательного аппарата снижают жизнеспособность и сокращают срок жизни этих животных. Проблема низкой репродуктивной способности является хронической для молочного скотоводства. Недостаточное воспроизводство ведет к сокращению доли коров, находящихся на пике своей молочной продуктивности, увеличивает расходы на осеменение и замедляет генетический прогресс. Кроме того, репродуктивные сбои – одна из основных причин выбраковки, а увеличение числа дней, когда корова не беременна, повышает вероятность ее преждевременной выбраковки.

В последние десятилетия программы разведения молочного скота были сосредоточены главным образом на его

продуктивности, ускоренной геномным отбором. Это привело к значительному увеличению производства молока, оказав негативное влияние на репродуктивные признаки ввиду антагонизма генетических отношений. Ограничивающим фактором для более высоких показателей воспроизводства являются низкая наследуемость репродуктивных признаков, в отличие от умеренной наследуемости продуктивных [2, 5, 6, 8].

Геномная селекция наиболее эффективна при работе с признаками, которые трудно измерить, которые проявляются только у одного пола или в позднем возрасте. Это сделало геномную селекцию привлекательной технологией для молочного скотоводства, которое первым из животноводческих отраслей внедрило эту методологию. Однако было показано, что геномный отбор является полезным инструментом в селекции по признакам низкой наследственности, что было продемонстрировано в немецкой популяции голштинского скота. В этом контексте все большее рассмотрение и перераспределение взвешенных признаков, включенных в общий индекс заслуг, применяется на практике [4].

Кроме того, снижение рождаемости оказывает влияние как на благополучие животных, так и на экономику производства молочных продуктов. Нарушение фертильности остается одним из основных факторов выбраковки животных, на который приходится до 20 % всех причин у молочного скота [1, 9]. Дополнительные затраты на плохую фертильность также четко показаны в оценке общего индекса заслуг для немецких голштинов, где, например, каждый случай мертворождения оценивается в 137,5 евро [7].

Это подчеркивает тесную связь между благополучием животных и экономически успешным молочным животноводством, особенно в немецкой голштинской селекции, в отношении репродуктивных функций. В целом генетиче-

ский прирост молочной продуктивности в среднем составляет 1,5 % в год, благодаря в основном эффективному использованию искусственного осеменения, тестированию потомства и интенсивной селекции быков для использования во всем мире. Однако за этой высокой молочной продуктивностью стоит глобальное снижение средней репродуктивной способности молочных стад (например, способности коров и телок производить жизнеспособных телят), особенно для доминирующей голштинской породы.

Повышение репродуктивной эффективности может повысить благосостояние предприятий за счет сокращения доли вынужденной выбраковки в стадах, снижения отдельных болезней животных и переменных затрат для производителей молока. Репродуктивная способность является ключевым элементом для успешности систем сезонного отела и усиливается способностью коров восстанавливать циклы на ранних стадиях после отела, проявлять эструс, забеременеть и поддерживать нормальный ход беременности [3].

Современные репродуктивные методы, такие как искусственное осеменение (ИО) и трансплантация эмбрионов (ТЭ), играют ключевую роль в генетическом совершенствовании молочного скота. Эти технологии превосходят традиционные программы разведения, позволяя наиболее ценным в генетическом плане быкам оставлять обширное потомство, а выдающимся коровам – передавать свои лучшие качества. Технология применения сексированного семени, дополняющая ИО, позволяет целенаправленно получать потомство желаемого пола. Путем разделения спермиев на несущие Y-хромосому (для быков) и X-хромосому (для коров), можно с высокой вероятностью (85–95 %) определить пол будущего теленка. Это открывает возможности для оптимизации производства молодняка: больше бычков

для мясной индустрии, а телочек – для молочного скотоводства.

Важно учитывать, что применение сексированного семени сопряжено с несколько меньшей эффективностью оплодотворения (48 %) по сравнению с традиционным семенем (60–70 %), что объясняется негативным воздействием свободных радикалов кислорода на спермии. Тем не менее, геномная оценка коров в сочетании с использованием сексированной спермы предоставляет молочным фермерам мощный инструмент для ускорения генетического прогресса. Повышение точности и интенсивности отбора, несмотря на дополнительные расходы на геномные тесты и сексированное семя, требует увеличения инвестиций в отрасль для достижения максимальной отдачи.

В настоящее время активно ведется работа по сбору обширных и точных данных о внешних проявлениях фертильности коров (фенотипах), сопоставляя их с генетическими особенностями (генотипами). Параллельно проводятся масштабные исследования взаимосвязи между прямыми показателями фертильности (состояние матки, восстановление овуляции после родов, выявление охоты, успешное вынашивание плода) и генетическими вариациями у молочного скота, учитывая различные условия содержания и факторы окружающей среды.

В ближайшем будущем ожидаются значительные изменения в области улучшения фертильности коров. К ним относятся: разработка новых способов оценки фертильности на основе анализа молока; выявление уникальных генетических маркеров, связанных с фертильностью; более раннее и точное определение стельности; широкое использование датчиков активности; усовершенствованные методы разведения; внедрение автоматизированных датчиков, собирающих данные о фертильности и т. д. Все это должно

способствовать повышению продуктивности, здоровья и плодовитости молочных коров.

Существующие и развивающиеся технологии, такие как сбор яйцеклеток, клонирование, трансгенные технологии, сексирование семени и геномная селекция, будут способствовать повышению эффективности воспроизводства и ускорению генетического улучшения стад молочного скота.

Список литературы

1. Каплунов В. Р. Причины низкой репродуктивной способности и выбытия молочных коров / В. Р. Каплунов, Г. Ф. Медведев, О. Н. Кухтина // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2023. – № 2. – С. 3–9.

2. Хамитова Л. Ф. Проблемы воспроизводства стада / Л. Ф. Хамитова, Е. А. Мерзлякова, А. А. Метлякова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, 2015. – Т. 222. – № 2. – С. 234–236.

3. Berry D. P. Genetics and genomics of reproductive performance in dairy and beef cattle / D. P. Berry, E. Wall, J. E. Pryce. – *Animal*. – 2014. – 8 (Suppl 1). – P. 105–121.

4. Hardie L. C. Genetic parameters and association of national evaluations with breeding values for health traits in US organic Holstein cows / L. C. Hardie. – *J. Dairy Sci.* – 2022. – 105. – P. 495–508.

5. Hoekstra J. Genetic and phenotypic parameters for milk production and fertility traits in upgraded dairy cattle / J. Hoekstra, W. Ouweltjes – *Livest Prod Sci.* – 1994. – 40. – P. 225–232.

6. Pryce J. E. Fertility in the high-producing dairy cow / J. E. Pryce. – March, 2004. – *Livestock Production Science*. – 86(1). – P. 125–135.

7. VIT. Estimation of Breeding Values for Milk Production Traits, Somatic Cell Score, Conformation, Productive Life and Reproduction Traits in German Dairy Cattle. 2022. – URL

:https://www.vit.de/fileamin/DE/Zuchtwertschaetzung/Zws_Bes_eng.pdf

8. Walsh S. W. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows / S. W. Walsh, E. J. Williams, A. C. O. Evans. – Anim. Reprod. Sci. – 2011. – 123. – P. 127–138.

9. Wangler A. Lebensleistung und Nutzungsdauer von Milchkühen aus der Sicht einer effizienten Milchproduktion / A. Wangler [und andere]. – Züchtungskunde. – 2009. – 341–360.

УДК 619:618.14-002:636.2

РАЗРАБОТКА ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ

Гаврилов Борис Викторович, канд. ветер. наук, доцент;

Попова Диана Юрьевна, аспирант

Кубанский государственный аграрный университет,

г. Краснодар, Россия

Аннотация. *Статья о роли микрофлоры в здоровье коров и использовании пробиотиков для профилактики эндометрита, как безопасной альтернативы антибиотикам. Исследования выявили состав микробиоты и перспективы разработки эффективных средств. Разработан новый пробиотический препарат для профилактики эндометритов у коров.*

Ключевые слова: *эндометрит, пробиотик, микрофлора, лактобактерии, микробиот.*

DEVELOPMENT OF A PROBIOTIC PREPARATION FOR PREVENTING ENDOMETRITIS IN COWS

Gavrilov Boris Viktorovich, PhD in Veterinary Sciences,
Associate Professor;

Popova Diana Yurievna Postgraduate Student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article discusses the role of microflora in the health of cows and the use of probiotics for the prevention of endometritis as a safe alternative to antibiotics. Research has revealed the composition of the microbiota and the prospects for developing effective treatments.*

Keywords: *endometritis, probiotic, microflora, lactobacteria, microbiota.*

Острые послеродовые эндометриты – одни из самых распространенных гинекологических заболеваний у коров, которые поражают более 30 % особей ежегодно. Для лечения и профилактики эндометритов у коров часто используют антибиотики, однако их использование не всегда оправдано и может привести к развитию резистентности, так как 80-94 % бактерий могут стать устойчивыми. В качестве альтернативы все чаще рекомендуются пробиотики – живые микроорганизмы, поддерживающие баланс микрофлоры, укрепляющие иммунитет и повышающие устойчивость к инфекциям. Они безопасны, не вызывают побочных эффектов и не приводят к привыканию [2].

Здоровье репродуктивной системы во многом зависит от состояния микрофлоры влагалища. Важную роль в ее поддержании играют лактобактерии – полезные микроорганизмы, которые регулируют баланс микробиоты и защи-

щают организм от патогенных бактерий. Они создают молочную и другие органические кислоты, поддерживая низкий pH; выделяют перекись водорода, подавляющую рост вредных микроорганизмов; обладают высокой адгезией к эпителиальным клеткам, препятствуя колонизации патогенов; продуцируют бактериоцины и другие вещества, регулирующие микробиоту; а также стимулируют местный иммунитет, активируя макрофаги, повышая уровень иммуноглобулинов и нейтрофилов, что усиливает защитные функции репродуктивных органов.

При нарушении микробиоценоза рродополовых путей коров количество патогенных и условно-патогенных микроорганизмов увеличивается, что ведет к развитию послеродового эндометрита. Таким образом, эндометрит характеризуется снижением количества ферментирующих лактобактерий и ростом условно-патогенной микрофлоры. Наши исследования показывают, что основой бактериальных воспалительных процессов в влагалище и матке являются анаэробные инфекции, связанные с нарушением кислой среды и дисбалансом микробиоты. Эти изменения способствуют развитию воспалений и осложнений, негативно влияя на репродуктивное здоровье животных. В частности, в составе микрофлоры при эндометрите обнаружены такие микроорганизмы: лактобактерии – 100 %, *E. faecium* – 56,2 %, *S. epidermidis* – 46,9 %, *E. coli* – 46,9 %, *C. Diversus* – 40,6 %.

В ветеринарии для создания пробиотиков используют штаммы, выделенные из кишечника. Пробиотики давно применяются для профилактики и лечения ЖКТ и метаболических нарушений. В последнее время они стали эффективным средством для лечения заболеваний родовых путей у крупного рогатого скота [3].

Введение пробиотиков на ранних этапах заболевания поможет снизить риск развития воспалительных процессов, укрепить защитные функции репродуктивной системы и

повысить общую устойчивость организма к инфекциям. Создание эффективных пробиотических средств – важный шаг в комплексной профилактике эндометрита и поддержании здоровья коров.

Целью наших исследований было изучение микробиоценоза коров в родовой и послеродовой периоды. Микробиологические исследования проводились для отслеживания изменений биотопа влагалища с первого до 45-го дн после отела, что совпадает с проявлением первой половой охоты у большинства животных и мониторингом сервис-периода у опытных коров. В рамках исследования биотопа гинекологического тракта коров в двух хозяйствах центрального района Краснодарского края выявлено, что состав микрофлоры включает семейства *Enterobacteriaceae*, *Streptococcaceae*, *Staphylococcaceae*, *Pseudomonadaceae*, *Enterococcaceae* и *Bacillaceae* [4].

В результате проведенных исследований мы выделили симбинтные штаммы лактобактерий, изучили их морфологические и биохимические свойства, а также установили антагонистическую активность в отношении условно-патогенной и патогенной микрофлоры, выделенной из половых путей коров. Оценили устойчивость выделенных штаммов к антибиотикам. Штаммы были внесены в коллекцию эубиотических и эпифитных штаммов (СЕЕМ) КубГАУ.

На основе задепонированных штаммов был разработан новый пробиотический препарат для профилактики эндометритов у коров. Проведенные эксперименты показали, что разработанный нами препарат по степени воздействия на организм теплокровных животных относится к малоопасным веществам, не обладает раздражающим и sensibilizing действием. Результатами изучения профилактической эффективности препарата Профбио-С на продук-

тивных животных установлено, что профилактическая эффективность составила 87–91 % в разных хозяйствах Краснодарского края. Эти результаты открывают перспективы для дальнейшего клинического изучения и практического применения данного препарата.

«Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-26-00149, <https://rscf.ru/project/24-26-00149/>».

Список литературы

1. Новикова Е.Н. Применение комплексных схем лечения острых послеродовых эндометритов у коров // Сб. науч. тр. КНЦЗВ. – 2019. – Т. 8. – № 3. – С. 185–189.
2. Коба И. Чтобы антибиотики в молоко не попадали ... / И. Коба // Животноводство России. – 2016. – № 83. – С. 66–67.
3. Krawczyk B. The many faces of enterococcus spp.-commensal, probiotic and opportunistic pathogen / B. Krawczyk, P. Wityk, M. Gałęcka et al. // Microorganisms. – 2021. – № 9 (9). – 1900 p.
4. Биотоп гинекологического тракта коров / Е. Н. Новикова, Б. В. Гаврилов, Д. Ю. Попова [и др.] // Сб. ст. по матер. ежегод. науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2024 г. : Сб. тр. конф. – Краснодар : КубГАУ, 2025. – С. 235–237.

УДК 638.145.3

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО АППАРАТА ПЧЕЛ

Гаврилов Борис Викторович канд. ветер. наук, доцент;
Жилина Мария Олеговна, обучающаяся

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье описываются особенности строения репродуктивного аппарата пчел. Дается обоснование краткосрочности жизни трутня из-за особенностей строения репродуктивного аппарата. Рассматриваются причины, объясняющие необходимость для контролируемого воспроизводства пчелиных семей.

Ключевые слова: пчелы, искусственное осеменение, пчелиная матка, трутни.

STRUCTURAL FEATURES OF THE REPRODUCTIVE APPARATUS OF BEES

Gavrilov Boris Viktorovich, PhD in Veterinary Sciences,
Associate Professor;

Zhilina Maria Olegovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. This article describes the structural features of the bee reproductive system. It explains why the drone's lifespan is short due to the structure of the reproductive system. It also examines the reasons for the need for controlled reproduction of bee colonies.

Keywords: bees, artificial insemination, queen bee, drones.

Ключевым и фундаментальным аспектом в решении задачи ускоренного и контролируемого наращивания численности пчелиных семей на пасеке является целенаправленное повышение воспроизводительных качеств пчелиных маток. Исторически сложившейся и неизменной целью пче-

ловодов было и остается получение в течение летнего периода от одной исходной семьи четырех-пяти новых, полноценных и жизнеспособных семей, которые были бы способны к самостоятельной успешной зимовке, что изначально предполагало минимальные трудозатраты, хотя и закономерно исключало получение товарной медовой продукции в текущем сезоне. Однако эффективное и планомерное разведение пчелиных семей в значительной степени затруднено без уверенного владения методикой искусственного вывода маток, поскольку естественный процесс репродукции сопряжен с рядом биологических особенностей медоносных пчел, сложившихся в ходе эволюции [5].

Спаривание маток с трутнями происходит в воздухе, на значительной высоте и на достаточном удалении от пасеки, причем матка спаривается с несколькими трутнями, каждый из которых погибает после однократного копулятивного акта, вследствие их анатомических особенностей, что в естественных условиях полностью исключает возможность целенаправленного и контролируемого подбора родительских пар [3, 4].

Так как успех репродукции напрямую зависит от анатомического строения половых систем, необходимо рассмотреть их особенности. Репродуктивная система матки медоносной пчелы включает парные яичники, парные и непарные яйцеводы, семяприемник, влагалище и преддверие влагалища. Яичники, имеющие грушевидную форму с расширенной задней и суженной передней частью, загнутой к низу, расположены в верхней части брюшка. В своей верхней части они сближены, а в нижней – расходятся, огибая среднюю кишку. Каждый яичник состоит из множества параллельных яйцевых трубочек, окруженных тонкой оболочкой с разветвленной сетью трахей. В структуре трубочек выделяют два основных отдела: зародышевый (передний) и яйцевой (задний) [5].

Яйцевые каналы объединяются в восемь чашеобразных образований, которые открываются в парные яйцеводы. Средний отдел парных яйцеводов характеризуется наличием выраженных складок, обеспечивающих значительное расширение просвета. Эта анатомическая особенность имеет двойное функциональное значение: во-первых, для аккумуляции спермы после спаривания, во-вторых, для временного депонирования избыточных яиц в процессе яйцекладки. Парные яйцеводы, значительно превосходящие по длине непарный, сливаются в единый латеральный яйцевод [2].

Над непарным яйцеводом расположен семяприемник сферической формы, состоящий из внутренней капсулы и наружного чехла. К капсуле прилегают ветви придаточной железы, секрет которой обеспечивает питание и регулирует концентрацию сперматозоидов. Выводной проток семяприемника оснащен мышечным насосом, дозирующим поступление спермы на проходящее яйцо. Влагалище содержит специализированный выступ – влагалищный зубец, направляющий яйцо к отверстию семяприемника для осеменения, и заканчивается Т-образным отверстием, переходящим в складчатое преддверие с оплодотворительными карманами [6].

Репродуктивные органы трутня включают парные семенники, систему половых протоков с придаточными железами и копулятивный аппарат. Наибольшего развития они достигают на стадии куколки, тогда как после выхода особи семенники подвергаются дегенерации, а сперма перемещается в расширяющиеся семенные пузырьки. Семенники, расположенные в передней части брюшка, состоят из извитых семенных канальцев, сходящихся в выводной проток. Последний формирует несколько петель, переходит в семенной пузырек, затем сужается и соединяется с придаточной железой, вырабатывающей мукус для разбавления

спермы и формирования копулятивной пробки. За семяизвергательным каналом следует совокупительный рукав со сложной морфологией, включающей луковицу с хитиновыми пластинками, складчатый придаток, спиральную полосу и основание с парными полыми выростами, которые называются рожками. Именно разрушение совокупительного аппарата во время копуляции приводит к гибели трутня, что и объясняет невозможность повторного использования производителей в естественных условиях [1, 7].

На основании данных об анатомическом строении репродуктивного аппарата пчел Е. С. Гусевым в 1860 г. был разработан метод искусственной репродукции маток. При данном методе пчелы самостоятельно формируют маточники, обеспечивают кормление личинок и уход за развивающимися матками, в то время как пчеловод, опираясь на знания биологических требований и оптимальных условий развития, создает предпосылки для получения высококачественных особей.

Нет никаких сомнений, что знание анатомии и физиологии пчел может способствовать сохранению и увеличению их популяции, что важно для сохранения экологии.

Список литературы

1. Биологические основы экологии медоносной пчелы : учебное пособие / М. К. Симанков. – Пермский ГАТУ. – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2018. – 137 с.
2. Затолокин О. А. Пчеловодство. Практическое руководство. – Д. : Издательство Сталкер, 2003. – 352 с.
3. Колосова С. Ф. Перспективы инструментального осеменения пчелиных маток / С. Ф. Колосова, Д. Е. Акимбаев, И. В. Кашкарова, Т. А. Диденко. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 32 (166). – С. 35–39.
4. Пчеловодство. Большая энциклопедия / сост. В. Королев : Эксмо, 2012. – 416 с.

5. Руттнер Ф. Инструментальное осеменение пчелиных маток. – Бухарест : Апимондия, 1975. – 127с.

6. Симанков М. К. Способ искусственного вывода неплодных пчелиных маток / М. К. Симанков. – Свидетельство о государственной регистрации заявки на изобретение, рег. № 2020124062 (041577) от 13.07.2020.

7. Фриш К. Из жизни пчел / К. Фриш. – М. : Мир, 1964. – 200 с.

УДК 357.223

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК И ГЕННОЙ ТЕРАПИИ В КОНЕВОДСТВЕ

Дикарев Александр Геннадьевич, канд. с.-х. наук,
доцент;

Борзенкова Елизавета Викторовна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье рассматриваются современные достижения в области биотехнологий, применяемых в коневодстве, с акцентом на использование стволовых клеток и генной терапии, преимущества и перспективы данных методов в лечении заболеваний лошадей и улучшении их генетического потенциала.*

***Ключевые слова:** биотехнологии, стволовые клетки, генная терапия, коневодство, здоровье лошадей.*

PROSPECTS OF USING STEM CELLS AND GENE THERAPY IN HORSE BREEDING

Dikarev Alexander Gennadievich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
Borzenkova Elizaveta Viktorovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article examines modern achievements in the field of biotechnologies used in horse breeding, with an emphasis on the use of stem cells and gene therapy, the advantages and prospects of these methods in the treatment of equine diseases and improving their genetic potential.*

Keywords: *biotechnology, stem cells, gene therapy, horse breeding, equine health.*

В связи с развитием науки и технологий все более широкое распространение в разных областях животноводства и ветеринарии находят биотехнологии, используемые при разведении, использовании и лечении животных [1].

Коневодство является одной из наиболее наукоемких отраслей животноводства. Эффективное совершенствование породных качеств, достижение высоких результатов в спорте, восстановление после интенсивных нагрузок и лечение лошадей в настоящее время невозможно только с использованием традиционных методов. Применение биотехнологических методов помогает существенно повысить возможность совершенствования животных.

Применение стволовых клеток и генная терапия открывает большие возможности для лечения заболеваний лошадей, улучшения их здоровья. Стволовые клетки обладают способностью к самовосстановлению и дифференцировке в специализированные клетки. В зависимости от источника выделяют эмбриональные и взрослые стволовые клетки. В ветеринарной практике чаще всего используются мезенхимальные стволовые клетки (МСК), которые можно изолировать из жировой ткани или костного мозга.

Применение МСК в коневодстве находит свое место в лечении травм опорно-двигательного аппарата, таких как разрывы связок и повреждения суставов. Исследования показывают, что инъекции стволовых клеток способствуют регенерации тканей, уменьшению воспаления и болевого синдрома. Клинические испытания подтверждают эффективность данного метода в восстановлении функциональности конечностей у лошадей [2].

Преимущества использования стволовых клеток включают минимальную инвазивность процедуры и возможность быстрого восстановления функций. Однако существуют и недостатки: высокие затраты на лечение, необходимость специализированного оборудования и обучение персонала.

Генная терапия включает внедрение или модификацию генов в клетках организма с целью лечения или предотвращения заболеваний. В ветеринарной практике этот метод может использоваться для коррекции наследственных заболеваний, а также для улучшения спортивных характеристик лошадей [3].

Было высказано предположение, что использование рекомбинантных белков и генная терапия являются наиболее передовыми и многообещающими подходами в лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата в медицине человека [4]. Ангиогенез необходим для регенерации тканей, поэтому целенаправленное манипулирование этим может открыть уникальные возможности для регенеративной ветеринарной медицины. С 2015 по 2017 гг. в Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии проводились исследования на семи лошадях, страдающих травмами сухожилий (SDFT) и связок (SLB). После введения инъекции плазмидной ДНК накладывали повязку и прописывали индивидуальный план реабилитации. У ло-

шадей после генной терапии улучшение наблюдались относительно раньше по сравнению с обычными методами заживления. Кроме того, генная терапия может быть использована для повышения устойчивости к инфекционным заболеваниям [5].

Использование генной терапии вызывает ряд этических вопросов. Необходимо учитывать возможные долгосрочные последствия изменения генетического материала, а также влияние на естественную популяцию лошадей.

С развитием технологий CRISPR и других методов редактирования генов открываются новые горизонты для применения генной терапии в коневодстве. Ожидается, что в ближайшие годы будут разработаны более эффективные методы лечения с использованием стволовых клеток и генной терапии.

Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats – это CRISPR или «Геномные ножницы», или короткие палиндромные повторы, расположенные группами с определенной регулярностью. На уровне бактерии это фрагменты ее ДНК, которые служат для защиты от вирусов. Благодаря таким участкам дезоксирибонуклеиновой кислоты клетки могут распознавать «враждебные» структуры, а значит, подключается иммунная защита, направленная на уничтожение чужеродного тела. Название эта технология получила в 1990-х гг. от испанского микробиолога Франсиско Мохики. Вместе с Эммануэль Карпентье и Дженнифер Додной адаптировали эту систему для целенаправленного разрезания ДНК уже в пробирке и клеточных культурах. В 2012 г. они впервые объединили две РНК в одну направляющую (sgRNA), превратив Cas9 в универсальные «ножницы» для генома [6].

В феврале 2025 г. в Аргентине благодаря технологии CRISPR были созданы первые в мире генетически модифицированные лошади, благодаря изменению ДНК кобылы-

чемпионки в поло для увеличения ее скорости. В рамках проекта родилось пятеро жеребят, они имеют тебе же гены, что и Поло Пуреза, аргентинская кобыла, прославившаяся ярко выраженной взрывной скоростью, необходимой для игры в поло, она также включена в зал славы Аргентинской ассоциации заводчиков лошадей для поло. Благодаря модификации гена, связанного со спринтом, в будущем они способны обогнать ее [7].

Для широкого применения биотехнологий в коневодстве требуется подготовка квалифицированных кадров, владеющих молекулярной биологией, генетикой и ветеринарией. Это гарантирует безопасность и результативность новых подходов.

Биотехнологии, включая клеточную и генную терапию, способны значительно повысить здоровье и продуктивность лошадей, открывая перспективы лечения и улучшения их генетики. При этом важно внимательно относиться к этическим вопросам и безопасности, а дальнейшие исследования помогут точнее адаптировать эти технологии для нужд коневодства.

Список литературы

1. Мархотина Е. А. Роль биотехнологии и селекции в молочном скотоводстве / Е. А. Мархотина, А. Г. Дикарев // Виртуозы науки : сб. тезисов Междунар. науч.-практ. конф. студентов и мол. уч. за 2023 г. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 207-209.

2. Шамарина А. В. Генная инженерия в животноводстве как социокультурный факт / А. В. Шамарина, А. А. Дадашев, Ж. О. Канукова, Р. С. Жидков // Экономика и социум. – 2020. – № 12–2 (79). – С. 84–89.

3. Частная генетика и геномная селекция : учеб.-метод. пособие / А. В. Коробко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 64 с.

4. Martinek V., Huard J., and Fu F. H. (2005). Gene therapy in tendon ailments, in Tendon Injuries, eds N. Maffulli, P. Renström and W. B. Leadbetter (London : Springer).

5. Milomir Kovac, Yaroslav A. Litvin, Ruslan O. Aliev, Elena Y. Zakirova, Catrin S. Rutland, Andrey P. Kiyasov, Albert A. Rizvanov. Gene Therapy Using Plasmid DNA Encoding VEGF164 and FGF2 Genes: A Novel Treatment of Naturally Occurring Tendinitis and Desmitis in Horses // Frontiers in Veterinary Science. – 2018. – № 25.

6. Просто о сложном : CRISPR/Cas // Биомолекула. – URL : <https://biomolecula.ru/articles/prosto-o-slozhnom-crispr-cas>.

7. World's first ever genetically-edited horses could revolutionize sports and breeding as we know it // New York Post. – URL : https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.1688cbbe-68fa95cb-d6c22f92-74722d776562/https/ny-post.com/2025/08/30/world-news/first-ever-gene-edited-horses-will-impact-the-polo-world

УДК 636.082.2:612.616:619

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОРУ-IVP В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Захарчук Филипп Олегович, аспирант;
Тузов Иван Никифорович, д-р с.-х. наук, профессор;
Губарева Елена Александровна, канд. мед. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Перспективной альтернативой тради-

ционными методам воспроизводства молочного скота являются технологии эмбриотрансфера методом *in vitro*. Развитие этого направления непосредственно связано с совершенствованием питательных сред, автоматизацией контроля качества эмбрионов и оптимизацией протоколов криоконсервации.

Ключевые слова: IVP, OPU, ооциты, культивирование эмбрионов, криоконсервация.

METHODOLOGICAL ASPECTS AND PROSPECTS OF THE APPLICATION OF OPU-IVP IN DAIRY FARMING

Zakharchuk Philip Olegovich, graduate student;
Tuzov Ivan Nikiforovich, Doctor of Agricultural Sciences,
Professor;

Gubareva Elena Aleksandrovna, Candidate of Medical
Sciences, Associate Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *A promising alternative to traditional methods of dairy cattle reproduction is in vitro embryo transfer technology. The development of this direction is directly related to the improvement of nutrient media, the automation of embryo quality control, and the optimization of cryopreservation protocols.*

Keywords: *IVP, OPU, oocytes, embryo cultivation, cryopreservation.*

Современный этап развития мирового животноводства характеризуется возрастающим противоречием между необходимостью интенсификации производства и биологическими ограничениями традиционных систем воспроизводства. Несмотря на значительный потенциал вспомогательных репродуктивных технологий, основанных на принципе *in vivo*, их широкомасштабное внедрение сталкивается

с непреодолимыми методологическими и экономическими барьерами.

Ключевой преградой остается технология получения эмбрионов, способных к успешному развитию после пересадки, эффективность которой критически зависит от физиологического ответа организма-донора на гормональную индукцию суперовуляции. Многочисленные исследования демонстрируют, что вариабельность овариального ответа у самок сельскохозяйственных животных достигает 30–40 %, что делает процесс получения эмбрионов экономически нерентабельным при массовом применении. Развитие функциональных нарушений яичников, особенно образование фолликулярных кист, нарушает естественный процесс развития фолликулов и сокращает количество жизнеспособных яйцеклеток [1, 3].

Дополнительными ограничивающими факторами выступают: индивидуальная чувствительность гипоталамо-гипофизарной системы, возрастные изменения овариального резерва, латентные эндометриты и необходимость многократных инвазивных манипуляций. Накопленный клинический опыт свидетельствует о том, что существующие протоколы суперовуляции не позволяют добиться стабильных результатов в промышленных масштабах.

В этой связи актуальной научно-практической задачей становится разработка альтернативных методов, позволяющих обойти естественные ограничения организма. Технология *in vitro* оплодотворения (IVP) предлагает принципиально иной подход, основанный на работе с изолированными ооцитами, что позволяет полностью исключить проблему вариабельности суперовуляторного ответа [2].

Метод аспирации ооцитов (OPU) из нестимулированных яичников обеспечивает постоянный доступ к генетическому материалу без зависимости от физиологического ста-

туса донора, включая животных с патологиями репродуктивной системы. Дальнейшее совершенствование систем IVP созревания и культивирования эмбрионов создает методологическую основу для перехода к промышленному производству эмбрионов, что является необходимым условием генетической трансформации современного животноводства.

Современные протоколы получения и культивирования ооцитов представляют собой сложную многоэтапную систему, требующую строгого соблюдения методологических принципов. Процедура OPU выполняется под ультразвуковым контролем с использованием специализированного оборудования, включающего вакуумную установку с регулируемым давлением (90–100 мм рт. ст.) и иглы 17–18 G. Для крупного рогатого скота оптимальной считается частота проведения OPU 2 раза в неделю с интервалом 3–4 дн, что позволяет получать в среднем 10–15 ооцитов от одного животного за процедуру. Перед аспирацией обязательно проводится эпидуральная анестезия, а для стимуляции овариальной активности могут применяться короткие курсы гормональной подготовки длительностью 3–4 дн с использованием ФСГ в дозировке 80–100 МЕ [1, 2].

После получения ооцитов осуществляется их классификация по морфологическим признакам согласно общепринятой шкале, где категории А и В считаются пригодными для дальнейшего культивирования. Процесс созревания ооцитов IVP проводится в специальных питательных средах, содержащих эмбриональную бычью сыворотку в концентрации 10 %, гонадотропные гормоны (ФСГ и ЛГ по 0,1 МЕ/мл), эпидермальный фактор роста (10 нг/мл) и антибиотики. Инкубация осуществляется в модульных камерах при температуре 38,5 °С в атмосфере с содержанием 5 % CO₂ и 5 % O₂ в течение 22–24 ч [3].

Оплодотворение проводится в среде, содержащей

ионы кальция, пируват натрия и жирные кислоты, с использованием семени быков-производителей, подготовленного методом преципитации или градиентного центрифугирования. Концентрация сперматозоидов в оплодотворяющей капле составляет $1-2 \times 10^6/\text{мл}$ при времени инкубации 18–20 ч. Наряду с традиционными последовательными средами (SOF, CR2) все более широкое применение находят одноэтапные системы культивирования, такие как Bioscience (Великобритания) и Vitrogen (США). Эти среды специально разработаны для поддержания развития эмбрионов от зиготы до стадии бластоцисты без необходимости смены питательной среды, что минимизирует стресс, связанный с перепадом температуры и pH. Особое внимание уделяется системе группового культивирования, когда эмбрионы размещаются группами по 5–10 шт. в каплях объемом 50 мкл, что улучшает их развитие за счет паракринных факторов, выделяемых самими эмбрионами [2].

Контроль качества на каждом этапе включает оценку степени созревания ооцитов по стадии экструдии первого полярного тельца, мониторинг процесса оплодотворения через 18 ч после инсеминации и оценку развития эмбрионов на стадиях 2–4 клеток (48 ч), морулы (5–6 дн) и бластоцисты (7–8 дн). Для повышения эффективности культивирования применяются системы с совместным культивированием с клетками гранулезы или фидерными слоями, а также добавление антиоксидантов и биоактивных пептидов. Современные подходы предполагают использование автоматизированных систем мониторинга с компьютерным анализом изображений для неинвазивной оценки качества эмбрионов по морфокинетическим параметрам [1].

Важным технологическим звеном в системе IVP производства эмбрионов является их криоконсервация, позволяющая осуществлять долгосрочное хранение ценного ге-

нетического материала. В современной практике применяются два основных метода: медленное программируемое замораживание и витрификация. Метод медленного замораживания реализуется с использованием программируемых криокамер, обеспечивающих контролируемое снижение температуры со скоростью 0,3–0,5 °С/мин в присутствии 1,0–1,5 М растворов криопротекторов. Более современный подход – витрификация основан на использовании высоких концентраций криопротекторов (6–8 М) в сочетании с ультрабыстрым охлаждением, что предотвращает образование повреждающих кристаллов льда. Данный метод криоконсервации позволяет обеспечить выживаемость эмбрионов на уровне 85–95 % [3].

Несмотря на значительные успехи в области технологий IVP, их коммерциализация в животноводстве сталкивается с комплексом вызовов, требующих системного решения. Ключевым ограничением остается высокая себестоимость получаемых эмбрионов, обусловленная необходимостью использования дорогостоящих питательных сред, специализированного оборудования и привлечения высококвалифицированного персонала.

Список литературы

1. Тузов И. Н. Влияние фолликулостимулирующих препаратов на эмбриопродуктивность у коров-доноров / И. Н. Тузов, С. А. Тузова, Ф. О. Захарчук, А. Р. Шимко // Сельскохозяйственный журнал. – 2025. – № 1(18). – С. 181–190.

2. Бондарев К. Д. Перспективы редактирования генома свиней и их применение в сельском хозяйстве / К. Д. Бондарев, Е. А. Губарева, Е. В. Слипченко // Зыкинские чтения : матер. Нац. науч.-практич. конфер., посвящ.

памяти д-ра мед. наук, проф. Л. Ф. Зыкина. – Саратов : Вавиловский университет, 2025. – С. 26–30.

3. Захарчук Ф. О. Воспроизводство стада крупного рогатого скота при использовании сексированного семени / Ф. О. Захарчук, И. Н. Тузов, О. Н. Еременко // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : матер. Всеросс. студенч. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Иркутскому ГАУ. – Молодежный : ИрГАУ, 2024. – С. 872–875.

4. Alekseeva Y. A. Innovative technologies in the production of curd / Y. A. Alekseeva, D. Ts. Garmaev, T. A. Khoroshailo, I. V. Serdyuchenko // IOP Conference Series : materials Science and Engineering. III International Scientific Conference. – Krasnoyarsk, 2021. – С. 12084.

УДК 639.311

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАТОЧНОГО СТАДА СИБИРСКИХ ОСЕТРОВ, СФОРМИРОВАННОГО В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Курбанов Абдулла Рухуллаевич, канд. с.-х. наук,
старший научный сотрудник
*Научно-исследовательский институт рыбоводства,
Ташкентская область, Узбекистан*

***Аннотация.** Представлены результаты исследований по формированию маточного стада сибирского осетра в Узбекистане. Морфометрический анализ более 300 особей (средняя масса 12,7 кг, длина 129,5 см) показал однородность стада и соответствие мировым стандартам.*

Осетры обладают высокой адаптацией, что подтверждает перспективность их промышленного выращивания.

Ключевые слова: *сибирский осетр, маточное стадо, морфометрия, аквакультура, Узбекистан.*

MORPHOMETRIC INDICATORS OF THE BROODSTOCK OF SIBERIAN STURGEON FORMED UNDER THE CLIMATIC CONDITIONS OF UZBEKISTAN

Kurbanov Abdulla Rukhullaevich, PhD in Agricultural
Sciences, Senior Researcher
*Research Institute of Fish Farming,
Tashkent Region, Uzbekistan*

Abstract. *The paper presents the results of research on the formation of brood stock of Siberian sturgeon in Uzbekistan. Morphometric analysis of more than 300 individuals (average weight 12.7 kg, length 129.5 cm) showed stock uniformity and compliance with global standards. The sturgeons demonstrated high adaptability, confirming the prospects for their industrial cultivation.*

Keywords: *siberian sturgeon, brood stock, morphometry, aquaculture, Uzbekistan.*

В результате длительных научных исследований и экспериментов, проведенных специалистами НИИ рыбоводства (Узбекистан), были разработаны рекомендации по адаптации и акклиматизации сибирских осетров в климатических условиях Республики Узбекистан, привезенных из Коноковского завода Российской Федерации в 2009 г. на стадии мальков.

На момент начала диссертационного исследования автора из данных осетров сформировалось маточное стадо из

более 300 особей возрастом +12 лет, весом около 9–12 кг каждая, ремонтно-маточное стадо, состоящее более чем из 160 особей весом 6,0–9,5 кг.

В ходе диссертационного исследования, был проведен анализ тенденций роста и морфометрических показателей осетров, выращенных в искусственных условиях в лабораторно-экспериментальном комплексе НИИ рыбоводства. Морфометрический анализ маточного стада сибирских осетров, сформированного в НИИ рыбоводства представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Морфометрические показатели маточного стада сибирского осетра

Показатель	Масса тела рыбы, кг		
	10,3–14,5 кг, n = 35		
	$\bar{X} \pm S_x$	$C_v, \%$	Limit
Вес, кг	$12,7 \pm 0,12$	12,3	10,3–15,2
Общая длина тела, см	$129,5 \pm 0,75$	7,6	119,3–140,6
Наименьшая длина тела, см	$109,2 \pm 0,61$	7,5	108–111
Длина головы, см	$21,5 \pm 0,15$	5,4	19–23
Максимальная высота тела, см	$17,1 \pm 0,11$	8,3	16–19
Ширина тела, см	$16,2 \pm 0,13$	5,1	14–19
Обхват тела, см	$59,1 \pm 0,12$	10,2	56–62
Коэффициент упитанности, %	$0,9 \pm 0,05$	8,9	0,4–1,0

Согласно данным таблицы 1, маточное стадо сибирского осетра в НИИ рыбоводства характеризуется средним весом 12,7 кг при низкой вариабельности ($\pm 0,12$). Длины особей составляют 119,3–140,6 см (среднее 129,5 см), длина

головы – 21,5 см (19–23 см), максимальная высота тела – 17,1 см (16–19 см), ширина – 16,2 см (14–19 см), обхват – 59,1 см (56–62 см).

Коэффициенты вариации: вес – 12,3 % (умеренная дисперсия), тело – 7,5–8,3 % (высокая однородность), ширина – 5,1 % (стабильность), обхват – 10,2 % (небольшие различия). Это подтверждает гомогенизацию и хорошую кондицию стада.

Морфометрический анализ выявил положительную зависимость между длиной и массой тела самок, что подтверждает высокие темпы роста и адаптацию осетров в условиях Узбекистана. Эти результаты полезны для экологического мониторинга, оценки состояния популяции и управления ресурсами.

Полученные данные согласуются с литературными сведениями: Шебанин В. М., Подушка С. Б. (2000), Samuel H. Logan (1986), Чебанов М. С., Галич Е. В., Чмырь Ю. Н. (2004). Принципы разведения в НИИ рыбоводства совпадают с общемировыми тенденциями, а дальнейшие исследования будут направлены на изучение адаптивных стратегий и совершенствование технологий выращивания.

Сравнительный анализ с литературными источниками представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика морфометрических показателей различных исследователей

Автор / Исследо- вание	Сред. масса тела, кг	Общ. длина тела, см	Дл. го- ловы, см	Выс. тела, см	Шир. тела, см	Обхв. тела, см
Шебанин В. М., Подушка С. Б.	11,8	126,4	20,8	16,5	15,8	57,6
Samuel H. Logan	12,5	130,1	21,3	17,2	16,1	58,5
Чебанов М.С. и др.	12,3	128,7	21,1	16,9	16,0	58,2
Курбанов А.Р.	12,7	129,5	21,5	17,1	16,2	59,1

Анализ таблицы 2 показывает сравнительные средние морфометрические показатели маточного стада сибирского осетра.

1. Масса тела (кг): в данном исследовании она выше, чем у зарубежных авторов, что связано с лучшими условиями выращивания и питания. У остальных авторов показатели варьируют в узких пределах.

2. Длина тела (см): минимальные значения отмечены у Шебанина В. М. и Подушки С. Б. [6], остальные близки друг к другу, что отражает сходные темпы роста.

3. Длина головы (см): самая короткая у осетров Шебанина В. М. и Подушки С. Б., самая длинная – в настоящем исследовании; различия у других авторов незначительны.

4. Высота тела (см): наименьшие значения также у Шебанина В. М. и Подушки С. Б., у других авторов показатели схожи.

5. Ширина тела (см): наибольшая зафиксирована в данном исследовании, наименьшая – у Шебанина В. М. и Подушки С. М., остальные занимают промежуточное положение.

6. Обхват тела (см): минимальный у Шебанина В. М. и Подушки С. Б., максимальный – в данном исследовании; у других авторов значения близки.

По большинству морфометрических показателей результаты данного исследования хорошо согласуются с данными Шебанина В. М. и Подушки С. М. [6], Чебанова М. С., Галича Е. В., Чмыря Ю. Н. [4], а также Samuel H. Logan [1]; отличия минимальны и находятся в пределах биологического разнообразия. Наибольшее совпадение отмечено по длине и массе тела.

Длина головы и высота тела особей НИИ рыбоводства немного превышают литературные данные, что может быть связано с генетикой, а больший обхват тела отражает норму развития взрослых репродуктивных особей.

Таким образом, полученные результаты сопоставимы с мировыми данными и подтверждают успешное формирование маточного стада сибирского осетра в Узбекистане. Морфометрические характеристики соответствуют международным стандартам и свидетельствуют о высоких адаптивных способностях вида.

Перспективы связаны с совершенствованием кормления, разработкой специализированных рационов и улучшением системы содержания, что позволит развить промышленное выращивание осетров в республике и снизить зависимость от импорта.

Список литературы

1. Logan S. H. Commercial production of sturgeon: University of California. – 1986. – 73 pp.

2. Васильев А. В. Совершенствование методик подготовки производителей осетровых рыб / А. В. Васильев, Л. А. Калашникова // Вестник рыбохозяйственной науки. – № 3. – 2010. – С. 189–195.

3. Курбанов А. Р. Ўзбекистонда истикболли балиқ турларини етиштириш / А. Р. Курбанов // Ташкент, 2021. – 127 с.

4. Чебанов М. С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб / М. С. Чебанов, Е. В. Галич // ФАО Ankara. – 2010. – 325 pp.

5. Чебанов М. С. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб / М. С. Чебанов, Е. В. Галич, Ю. Н. Чмырь. – М., 2004. – 325 с.

6. Шебанин В. М., Подушка С. Б. Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. – Вып. 4. – СПб. : 2000, С. 8–23.

УДК 591.166.018.597

ОСОБЕННОСТИ ПОЛОВОГО ЦИКЛА РЫБ

Новикова Елена Николаевна, д-р ветер. наук, профессор;
Клинцова Мелания Вячеславовна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Данная работа посвящена половому циклу рыб, включая этапы жизненного цикла и универсальную систему оценки зрелости гонад. В тексте рассматриваются стадии полового цикла, их вариативность у видов с разной стратегией нереста. А также уделяет внимание периодам жизни рыб и гипофизарным инъекциям для стимуляции овуляции.*

Ключевые слова: половой цикл, рыбы, гонады, оогенез, сперматогенез, гипофизарная инъекция.

FEATURES OF THE SEXUAL CYCLE OF FISH

Elena Nikolaevna Novikova, Doctor of Veterinary Sciences,
Professor

Melaniya Vyacheslavovna Klintsova, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This work focuses on the sexual cycle of fish, including the stages of the life cycle and a universal system for assessing gonadal maturity. The text examines the stages of the sexual cycle and their variability in species with different spawning strategies. It also pays attention to the life cycles of fish and uses pituitary injections to stimulate ovulation.*

Keywords: *sexual cycle, fish, gonads, oogenesis, spermatogenesis, pituitary injection.*

Рыбы, как и другие организмы, на протяжении жизни проходят ряд преобразований, но особую сложность и практическую значимость имеют процессы, связанные с их размножением. Знание о том, как развиваются половые железы, как определить готовность рыбы к нересту и как управлять этими процессами в аквакультуре, крайне важно. Данный обзор посвящен репродуктивной биологии рыб: в нем описываются этапы их жизненного цикла и подробно раскрывается универсальная система оценки зрелости гонад. В течение жизни рыбы проходят через несколько различных периодов.

Эмбриональный период – развитие от оплодотворения до выклева из оболочки, протекающее внутри икринки. Включает этапы: оплодотворения, дробления, гаструляции,

развития эмбриона до начала пульсации сердца и от пульсации сердца до вылупления. За ним следуют предличиночный (от выклева до смешанного питания), личиночный (от начала смешанного питания до полного перехода на внешнее), мальковый (до обретения всех морфологических признаков взрослой особи) и ювенальный период, длящийся до начала функционирования половых желез. В ювенальный период начинаются процессы гаметогенеза — оогенез и сперматогенез, являющихся сложными и продолжительными [1, 2].

Для оценки состояния гонад применяются специализированные шкалы. Универсальная шкала, разработанная О. Ф. Сакуном и Н. А. Буцкой, позволяет идентифицировать стадии зрелости на основе внешних и гистологических признаков. Согласно этой шкале, ювенальная (I) стадия характеризуется наличием у неполовозрелых особей тонких, прозрачных гонад, содержащих оогонии или сперматогонии. На стадии покоя (II), характерной для созревающих или отнерестовавших рыб, в яичниках преобладают ооциты протоплазматического роста, а в семенниках происходит активное деление сперматогоний. В период созревания (III) гонады значительно увеличиваются; ооциты накапливают питательные вещества (трофоплазматический рост), приобретая непрозрачность, а в семенниках, помимо делящихся клеток, к концу стадии появляются группы зрелых, но неподвижных сперматозоидов [1, 2, 3].

Стадия зрелости (IV) отличается максимальным развитием гонад: ооциты завершили накопление желтка, а семенники заполнены зрелыми сперматозоидами. На стадии течучести (V) половые продукты полностью созревают и свободно выделяются при легком нажатии. Завершающая стадия выбоя (VI) наступает после нереста: гонады уменьшены, в яичниках происходит резорбция остаточных ооцитов, а у полициклических видов сохраняется резервный

фонд клеток для следующего цикла, благодаря чему гонады возвращаются ко II или III стадии.

Следует отметить, что у рыб с порционным икрометазмом развитие ооцитов асинхронно. После вымета каждой порции яичники не переходят в VI стадию, а возвращаются в III, где одновременно присутствуют следы от выметанной порции и ооциты для следующей. Полная VI стадия наступает лишь по окончании нерестового сезона [1, 2, 3].

После первого нереста наступает период зрелости, характеризующийся активным продуцированием половых клеток. Выделяют несколько типов полового цикла. Для осенненерестующих рыб (например, лососевых) характерна непродолжительная VI стадия с последующим переходом в состояние между II и III стадиями, тогда как длительная III стадия занимает почти весь год. У большинства речных и морских рыб с весенне-летним нерестом VI, II и III стадии кратковременны, а IV стадия начинается осенью и продолжается всю зиму. У некоторых единовременно нерестующих и части порционно нерестующих видов после VI стадии наступает II, а у других порционников – III или даже III–IV. Третий тип цикла, свойственный некоторым речным и многим морским рыбам, отличается самой продолжительной III стадией, заканчивающейся лишь ранней весной, что обуславливает кратковременность IV стадии [4].

В естественных условиях овуляция индуцируется условиями окружающей среды, в то время как в условиях аквакультуры для этого широко применяются гипофизарные инъекции.

Метод гипофизарных инъекций, разработанный Н. Л. Гербильским в 1936 г. и впоследствии усовершенствованный его учениками, в частности И. А. Баранниковой, представляет собой метод гормональной стимуляции созревания половых продуктов у рыб. Его физиологическая основа заключается во введении производителям весенне- и

летненерестующих видов (осетровых, карповых, окуневых и др.) препарата гипофиза, что позволяет индуцировать ускоренное прохождение завершающих стадий гаметогенеза или нивелировать ингибирующее влияние условий содержания на развитие гонад [4].

До появления синтетических аналогов гонадотропных гормонов, в рыбоводческой практике для приготовления инъекций использовали гипофизы, заготавливаемые в периоды промысла: осенью для карповых, зимой для лососевых и осетровых и ранней весной для теплолюбивых растительных видов.

Процедуру гормональной стимуляции инициируют при достижении температурного режима воды, близкого к оптимальному для инкубации икры. Инъекции производителям осуществляют, размещая рыб в сырых брезентовых носилках, на специализированных столах с мягким покрытием или непосредственно в бассейнах, приспуская уровень воды до обнажения спинной части тела [5].

В практике применяются несколько схем введения препарата. Наиболее простая – однократная инъекция полной дозы – используется преимущественно для самцов и высокозрелых самок. Более сложные схемы предполагают дробное или градуальное введение, при которых общая доза разделяется на части. При дробной схеме доза делится на равные части, вводимые через установленные временные интервалы, а при градуальной – на неравные, причем наибольшая часть, называемая разрешающей, вводится последней. Предшествующие инъекции в обоих случаях носят название предварительных. В некоторых модификациях этих схем после разрешающей инъекции может вводиться дополнительная, завершающая доза, целью которой является увеличение концентрации гормона в крови после начала действия основной стимулирующей инъекции.

Завершающий этап жизненного цикла – период старости, в течение которого наблюдается угасание репродуктивной функции.

Центральным аспектом репродуктивной биологии рыб является их половой цикл, который демонстрирует разнообразие стратегий, адаптированных к конкретным экологическим нишам. Универсальная шкала стадий зрелости гонад играет важную роль в понимании этого цикла, позволяя различать переходы между фазами покоя, созревания, зрелости и восстановления. Анализ показывает, что единого шаблона не существует: у некоторых видов стадия созревания (III) занимает большую часть года, в то время как у других подготовка к нересту происходит в сжатые сроки. Ключевое различие между единовременным и порционным нерестом, при котором яичники после вымета части икры возвращаются к стадии созревания вместо перехода в стадию выбоя, показывает гибкость и адаптивность репродуктивных механизмов. Эти знания не только раскрывают основные закономерности жизнедеятельности рыб, но и имеют практическое значение, служа основой для разработки эффективных биотехнологий разведения в аквакультуре и управления промысловыми популяциями.

Список литературы

1. Беломестных И. М. К вопросу об использовании реакции созревания *in vitro* ооцитов осетровых рыб для отбора самок при технологических процессах искусственного воспроизводства / И. М. Беломестных // Наука и современность. – 2011. – № 10-1. – С. 26–29.

2. Гончаров Б. Ф. Использование модельной системы гормональной стимуляции *in vitro* созревания и овуляции ооцитов осетровых рыб для решения ряда фундаментальных и прикладных проблем / Б. Ф. Гончаров // Онтогенез. – 2003. – Т. 34, № 2. – С. 102–111.

3. Овен Л. С. Об особенностях полового цикла, порционного икрометания и плодовитости черноморской султанки – *Mullus barbatus ponticus* Essipov и некоторых других рыб Черного моря : автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук / Л. С. Овен. – Одесса, 1962. – 22 с.

4. Особенности половых циклов и стадий зрелости икринок рыб / Н. И. Рабазанов, М. М. Шихшабеков, Д. Р. Адуева [и др.] // Юг России : экология, развитие. – 2009. – Т. 4, № 3. – С. 65–66.

УДК 638.124.25

ПОВЫШЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ У ПЧЕЛИНЫХ МАТОК

Новикова Елена Николаевна, д-р ветер. наук, профессор;
Жилина Мария Олеговна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Рассматривается метод инструментального осеменения пчелиных маток как ключевое решение для контролируемого воспроизводства пчелиных семей. Описывается историческое развитие методики, ее техническое оснащение и преимущества. Установлено, что метод обеспечивает точный генетический контроль и является основой для современной селекции в пчеловодстве*

***Ключевые слова:** пчелы, искусственное осеменение, пчелиная матка, трутни.*

IMPROVEMENT OF REPRODUCTIVE QUALITIES IN QUEEN BEES

Novikova Elena Nikolaevna, Doctor of Veterinary Sciences,
Professor;

Zhilina Maria Olegovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The method of instrumental insemination of queen bees is considered as a key solution for controlled reproduction of bee colonies. The historical development of the method, its technical capabilities, and its advantages are described. It is established that the method provides precise genetic control and is the basis for modern breeding in beekeeping.*

Keywords: *bees, artificial insemination, queen bee, drones.*

Современная технология искусственного вывода маток основана на использовании инстинктивного поведения безматочных семей, где путем изменения пищевого рациона личинок рабочих пчел происходит их трансформация в половозрелых маток. В процессе участвуют две группы семей: материнские, обеспечивающие племенной материал в виде молодых личинок, и семьи-воспитательницы, в гнездах которых осуществляется выкармливание и развитие будущих маток.

К материнским семьям предъявляются строгие требования по наследственным признакам, включающим зимостойкость, устойчивость к заболеваниям, яйценоскость и продуктивность. Семьи-воспитательницы, не передающие наследственные признаки, тем не менее критически важны для полноценного развития репродуктивной системы маток и должны обладать значительной силой, здоровьем и сбалансированным возрастным составом пчел [1].

Искусственная репродукция маток обладает существенными преимуществами, а именно возможность полу-

чения неограниченного количества дочерних маток от ценной производительницы, организация вывода в оптимальные сроки, гарантированно высокое качество маток и возможность массового производства маток известной породной принадлежности для селекционно-племенной работы [2].

Существуют два основных способа получения неплодных маток, без переноса личинок и с переносом личинок. Способы без переноса личинок, включающие метод подрезки сот, способ К. К. Миллера, метод Г. Аллея и другие модификации, технически просты, но имеют ограниченную эффективность из-за использования тесных пчелиных ячеек, что препятствует развитию маток оптимальных размеров [5].

На промышленных пасеках распространен способ Пратта-Дулитла с переносом личинок, который предусматривает изготовление восковых мисочек, их закрепление на прививочной рамке, перенос однодневных личинок в мисочки и наполнение их маточным молочком. Несмотря на высокую эффективность, метод имеет недостатки, которые включают в себя чувствительность личинок к механическим воздействиям, необходимость специального оборудования и навыков, критическая важность правильного положения личинки при переносе. Исследования показывают, что использование качественного маточного молочка и соблюдение оптимальных параметров микроклимата при проведении прививки являются определяющими факторами успеха [4].

Кардинальное решение данной проблемы было найдено в разработке и последующем совершенствовании методов инструментального (искусственного) осеменения, первые экспериментальные попытки применения которого были предприняты еще в конце XIX в., а современная, высоко-

точная аппаратура была последовательно усовершенствована рядом исследователей в середине XX в. Данная технология в своем классическом варианте предполагает надежную фиксацию матки в специальном держателе, аккуратное раскрытие жальной камеры и последующее введение заранее отобранной и подготовленной спермы.

Начальным и критически важным с точки зрения биобезопасности этапом является процедура отбора спермы у половозрелых трутней, которая традиционно проводилась вручную и была сопряжена с высоким риском загрязнения аппаратуры экскрементами и гемолимфой, что создавало прямую угрозу инфицирования осеменяемых маток. Для минимизации этого риска был специально разработан электроэкулятор, позволяющий осуществлять эффективный и стерильный отбор спермы вне основной рабочей зоны [2, 5].

Классическая методика инструментального осеменения пчелиных маток претерпела ряд технических усовершенствований. В конструкции аппарата Маккензи-Робертса держатель шприца был закреплен не на вертикальной стойке, а на тонком наклонном стержне, обеспечивающем возможность бокового перемещения и более точной юстировки. Также был модифицирован шприц: его стеклянный капилляр получил изгиб в верхней части с соединением элементов через гибкую пластиковую трубку, а рабочее острие формируют из капилляров исходным диаметром 1,6/0,9 мм, которые путем нагревания вытягивают до внутреннего диаметра 0,18 мм для последующего введения во влагалище матки вращательным движением.

Параллельно разрабатывались методы консервации спермы с использованием стрептомицин-сульфата, ЭДТА или их комбинации с хранением в запаянных ампулах при различных температурных режимах. Наилучшие результаты через 35 нед хранения показала сперма, обработанная

стрептомицин-сульфатом и содержащаяся при 13–15 °С, от осеменения которой было получено 35 маток. Перспективным направлением является криоконсервация в жидком азоте с возможностью международной транспортировки генетического материала. Применение специальных разбавителей позволяет осеменять несколько маткам спермой одного трутня, что особенно ценно для инбридинга и линейного разведения.

Критически важными аспектами являются использование углекислого газа для анестезии, не нарушающей последующую яйцекладку, тщательный отбор спермы без примесей слизи, использование половозрелых маток и трутней возрастом 12–20 дн. Соблюдение этих условий обеспечивает практически стопроцентную эффективность. Отдельной задачей остается достижение гомогенного смешивания спермы разных трутней, для чего применяются методы промывания и центрифугирования, позволяющие снизить степень инбридинга и увеличить генетическое разнообразие пчелиной популяции [3].

К основным неоспоримым преимуществам метода инструментального осеменения следует отнести его полную независимость от внешних погодных условий, значительное сокращение или полное исключение потерь маток во время брачных облетов, гарантированное воспроизводство маток с строго заданной наследственностью, возможность последовательного разведения чистопородных пчел и получения высокопродуктивных помесей первого поколения, а также эффективное предотвращение бессистемной метизации на пасеке. Более того, появляется уникальная возможность тотального контроля за качеством отбираемых трутней и точным объемом вводимой спермы, что особенно актуально в современных условиях повсеместного распространения таких заболеваний, как варроатоз.

Углубленное изучение репродуктивной физиологии маток позволило выявить существенные морфологические различия в строении влагалищного клапана у неплодных и плодных особей, что убедительно указывает на его активную роль в процессах транспортировки спермы и последующей откладки яиц [2, 4].

Таким образом, повышение воспроизводительных качеств пчелиных маток является ключевым фактором для контролируемого увеличения численности пчелиных семей. Естественный процесс размножения, обусловленный анатомическими особенностями половых систем и поведением при спаривании, исключает возможность направленного отбора. Методы искусственной репродукции, включая инструментальное осеменение, позволяют преодолеть эти ограничения, обеспечивая точный генетический контроль и массовое производство высококачественных маток. Современные технологии, значительно повышают эффективность селекционной работы. Внедрение этих методов в практику пчеловодства гарантирует получение чистопородных семей с заданными продуктивными характеристиками и устойчивостью к заболеваниям.

Список литературы

1. Биологические основы экологии медоносной пчелы : учеб. пособие / М. К. Симанков. – Пермский ГАТУ. – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2018. – 137 с.
2. Затолокин О. А. Пчеловодство : практич. руководство. – Д. : Издательство Сталкер, 2003. – 352 с.
3. Колосова С. Ф. Перспективы инструментального осеменения пчелиных маток / С. Ф. Колосова, Д. Е. Акимбаев, И. В. Кашкарова, Т. А. Диденко. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 32 (166). – С. 35–39.

4. Пчеловодство. Большая энциклопедия / сост. В. Королев : Эксмо, 2012. – 416 с.

5. Руттнер Ф. Инструментальное осеменение пчелиных маток. – Бухарест : Апиомондия, 1975. – 127с.

УДК 636.082.2

СЕЛЕКЦИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ЗАБОЛЕВАНИЯМ НА ОСНОВЕ ГЕНОМНЫХ МАРКЕРОВ

Свитенко Олег Викторович, канд. с.-х. наук, доцент;
Сенченко Никита Дмитриевич, магистрант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Заболевания животных приводят к снижению их продуктивности и экономическим последствиям. В основном селекция ведет отбор по фенотипу, что не является эффективным.*

***Ключевые слова:** генетическая оценка, фенотип, крупный рогатый скот.*

SELECTION FOR DISEASE RESISTANCE BASED ON GENOMIC MARKERS

Svitenko Oleg Viktorovich, Candidate in Agriculture
Sciences, Associate Professor
Senchenko Nikita Dmitrievich, Master's student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Animal diseases lead to a decrease in their productivity and economic consequences. Basically, selection is based on phenotype, which is not effective.*

Keywords: *genetic evaluation, phenotype, cattle.*

Интенсификация в современном молочном скотоводстве предусматривает максимальное использование всех имеющихся биологических резервов организма животного. Этому способствует интенсивная технология выращивания и использование животных для воспроизводства, полученных от лучших быков. Сокращение сроков выращивания молочных коров и их разведение по линиям в условиях интенсификации животноводства имеет большое селекционное и экономическое значение [1, 3, 7].

Болезни крупного рогатого скота сильно снижают продуктивность молока и мяса, так же постоянные выделения денежных средств на лечение приводят к экономическим потерям [4].

Многие селекционеры используют старые методы, и выбирают более сильных и выносливых животных по их фенотипу, не подозревая, что такие животные являются носителями заболеваний. Современное оборудование позволяет более точно на геномном уровне определить предрасположенность и наследственность ко многим заболеваниям. Одним из таких методов заключаются геномные маркеры.

Геномные маркеры – это участки ДНК, которые служат для идентификации животного. Они должны быть с определенным локусом и высокополиморфными. Существует несколько маркеров, с которыми работают в животноводстве [6].

Маркер-ассоциированная селекция связана с устойчивостью к конкретным заболеваниям. Это позволяет в раннем возрасте определить особей, которые несут нужные селекционерам аллели.

Геномная селекция является наиболее лучшим подходом, показывающая племенную ценность, на основе миллионов геномных маркеров, находящихся по всему геному. Этот подход позволяет оценить особь на устойчивость к наибольшим вариациям заболеваний.

В работе со стадом на практике важно генотипировать молодняк до появления не желаемых признаков в фенотипе. Необходимо оценить племенную ценность каждого животного. Для разведения ремонтного молодняка необходимо выбирать производителей с высокой племенной ценностью [5].

Геномная селекция имеет много преимуществ. Сокращается интервал между поколениями, что дает возможность отобрать нужных животных в раннем возрасте. Селекционер может на генетическом уровне выявить скрытые гены, которые несут лучшие аллели. Выявление положительных генов в геноме снижает затраты на лечение и профилактику болезней. Также геномная селекция позволяет не использовать антибиотики при лечении животных в стаде [2, 8].

Использование геномных маркеров очень дорогостоящее, но современное решение многих заболеваний, позволяющее повысить продуктивность животного без дополнительных вакцинаций. Такой метод позволяет более быстро повысить продуктивность, точность отбора и снизить экономические затраты на заболевания.

Список литературы

1. Григорьева М. Г. Особенности молочной продуктивности голштинского скота разных генотипов / М. Г. Григорьева, О. В. Свитенко // Фермер. Поволжье. – 2019. – № 1(76). – С. 80–83.
2. Нецадим И. П. Молочная продуктивность голштинских коров в зависимости от их линейной принадлежности / И. П. Нецадим, Т. А. Подойницына // Научное

обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2016 г. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 172–174.

3. Свитенко О. В. Повышение продуктивности коров в условиях промышленной технологии производства молока / О. В. Свитенко, Д. С. Деревянченко // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : сб. ст. по матер. II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию академика В. Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 164–168.

3. Сравнительная характеристика роста и развития голштинских телок ведущих генеалогических линий / О. В. Свитенко, А. И. Тузов, З. Т. Калмыков, Р. Ю. Горкавиченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 172. – С. 218–227.

4. Тузова С. А. Факторы, влияющие на заболевание коров маститом / С. А. Тузова, О. В. Свитенко, Ю. А. Тузова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: состояние и решения : сб. ст. по матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию со дня основания факультета ветеринарной медицины. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 399–403.

5. Тузова Ю. А. Генетические аномалии крупного рогатого скота в Краснодарском крае / Ю. А. Тузова, А. Р. Пудченко // Инновационный дискурс развития современной науки и технологий : сб. ст. IX Междунар. науч.-практ. конф. – Петрозаводск : Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2024. – С. 183–186.

6. Тузова Ю. А. Применение Днк-маркеров в скотоводстве / Ю. А. Тузова, А. Р. Пудченко // СТАРТ в НАУКЕ 2023 : сб. ст. IV Междунар. науч.-исслед. конкурса. – Пенза : Наука и Просвещение, 2023. – С. 23–25.

7. Физико-химические свойства длиннейшей мышцы спины бычков с разной живой массой / А. Г. Дикарев,

О. В. Свитенко, И. Н. Тузов, П. П. Яковенко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – С. 286–288.

УДК 636.082.12

ГАПЛОТИП НМW У ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Синюта Игорь Евгеньевич, обучающийся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия;*

Романенко Ирина Александровна, канд. с.-х. наук
*Краснодарская испытательная лаборатория
ФГБУ «ВНИИЗЖ», Россия*

Аннотация. Интеграция геномной оценки в практику скотоводства существенно ускоряет генетическое улучшение стада по множеству селекционно значимых признаков. Последние исследования подтверждают существование дефекта, такого как синдрома ранней мышечной слабости телят голштинской породы.

Ключевые слова: гаплотип, телята, молочное скотоводство, селекция.

НМW HAPLOTYPE IN HOLSTEIN CATTLE

Sinyuta Igor Evgenievich, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
Irina Aleksandrovna Romanenko, PhD in Agricultural
Sciences

*Krasnodar Testing Laboratory
Federal State Budgetary Institution «All-Russian Research*

Abstract. *The integration of genomic evaluation into cattle breeding practices significantly accelerates the genetic improvement of herds for a variety of selection-relevant traits. Recent studies have confirmed the existence of a defect, such as the early muscle weakness syndrome in Holstein calves.*

Keywords: *haplotype, calves, dairy farming, and breeding.*

В молочном животноводстве остро стоит проблема синдрома ранней мышечной слабости (НМВ), который наносит оказывает влияние на здоровье новорожденных телят, влияет на здоровье и продуктивность молочных коров. Проявляясь мышечной слабостью и дрожью, НМВ приводит к падению объемов производства молока и создает трудности в обеспечении благополучия заболевших животных [1].

Впервые данное состояние было зафиксировано в 2019 г. У телят, не имевших признаков неврологических, инфекционных или метаболических заболеваний, наблюдалась неспособность стоять или удерживаться на ногах. Патологоанатомическое исследование не выявило каких-либо существенных отклонений.

Подобные случаи отмечались на различных фермах, но было установлено, что развитие заболевания, по-видимому, не имеет четкой закономерности. Сроки проявления мышечной слабости варьировались: у одних телят она наблюдалась сразу после рождения, у других развивалась в течение нескольких недель, а у третьих проявлялась временно, после чего наступало полное выздоровление.

То, что раньше называлось «залеживанием» телят, теперь известно, как синдром ранней мышечной слабости (МВ). Согласно последним исследованиям, это состояние,

как правило, проявляется в первые два месяца жизни телят. Оно делает их неспособными к выживанию и способствует развитию вторичных патологий, среди которых особенно часто встречается пневмония [3].

Данная мутация оказывает влияние на экспрессию генов, регулирующих развитие и функциональность мышечной ткани, что проявляется в снижении физической активности и выносливости у животных.

Отличительной особенностью данного гаплотипа является его неполная пенетрантность, что усложняет его идентификацию в селекционных программах, поскольку фенотипическое проявление признака наблюдается не у всех особей с соответствующим генотипом.

Телята, являющиеся гомозиготными по данному гаплотипу, могут демонстрировать клинические признаки мышечной слабости, вплоть до летального исхода (включая случаи, связанные с вторичными инфекциями). Вместе с тем, возможно полное выздоровление и отсутствие симптоматики даже при наличии гомозиготного состояния гаплотипа.

Влияние данного гаплотипа проявляется как у телят, так и у взрослых особей. Проявление симптомов MW зависит не только от генетических факторов. Причины возникновения НМW у взрослых особей могут быть разные.

Одной из главных причин НМW у молочных коров является несбалансированное питание. Это включает в себя недостаток критически важных минералов и витаминов, таких как селен, витамин Е и витамин А. Если эти вещества поступают в организм в недостаточном количестве или плохо усваиваются, это может привести к мышечной слабости [4].

Развитие синдрома НМW у коров напрямую связывают с загрязнением кормов опасными микотоксинами,

включая афлатоксины и алкалоиды спорыньи. Их воздействие нарушает работу мышц и нервной системы, что приводит к характерным клиническим признакам. Симптомом-комплекс НМВ включает:

1. Выраженная мышечная слабость: животные теряют координацию, их походка становится шаткой, наблюдается мышечная дрожь [2].

2. Снижение продуктивности: удои заметно падают, негативно отражаясь на экономике хозяйства.

3. Прогрессирующее исхудание: аппетит ухудшается, а метаболические нарушения усугубляют потерю мышечной массы.

4. Повышенный риск травматизма: мышечная слабость затрудняет подъем, из-за чего коровы чаще получают травмы и испытывают хронический стресс.

У телят данный гаплотип проявляется следующим образом: в первые месяцы жизни у теленка начинают слабеет ноги, он не может вставать и держаться на них без посторонней помощи, часто снижается аппетит, при обследовании воспалительные процессы на конечностях не обнаруживаются.

Гаплотип НМВ не всегда приводит к смертности телят, а некоторые особи живут долгие годы и не проявляют симптомы данного дефекта. При возникновении заболевания у теленка, следует предоставить ему обильную, сухую подстилку для минимизации риска гипотермии, обусловленной продолжительным пребыванием в лежачем положении. Помимо этого, необходимо обеспечить беспрепятственный доступ к рациону и жидкости. В таких обстоятельствах возможно достижение полного выздоровления [5].

Взрослым особям так же необходимо обеспечить сбалансированное кормление, обеспечить надлежащее хранение кормов для избежания загрязнения их микотоксинами,

создать лучшие условия содержания, хорошее вентилирование помещений, избегать перенаселения и стрессов.

Чтобы защитить стадо от синдрома ранней мышечной слабости (НМВ) и его последствий для продуктивности и экономики, необходим комплекс мер. Ключевыми являются оптимизация кормления и строгий мониторинг микотоксинов. Дополняют эти меры грамотная селекция и раннее выявление проблемы. Такой подход – залог здоровья животных, высокой продуктивности и долгосрочной рентабельности фермерского хозяйства.

Список литература

1. Дикарев А. Г. Использование ресурсосберегающих технологий в мясном скотоводстве / А. Г. Дикарев, С. В. Свистунов, И. А. Енин // Сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 1(17). – С. 87–100.

2. Коваль Л. Мышечная слабость и гаплотип ВН14 / Л. Коваль // Животноводство России. – 2024. – № 82. – С. 8–11.

3. Dechow C. D., E. Frye and Maunsell F. P. Identification of a putative haplotype associated with recumbency in Holstein calves. – JDS Comm. – 2022. – 3:412–415.

4. Marinella G, Orsini A, Scacciati M, Costa E, Santangelo A, Astrea G, Frosini S, Pasquariello R, Rubegni A, Sgherri G, et al. Congenital Myopathy as a Phenotypic Expression of CACNA1S Gene Mutation: Case Report and Systematic Review of the Literature. Genes. – 2023. – 14(7):1363. <https://doi.org/10.3390/genes14071363>

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО
ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ И ТЕЛОК
СЕКСИРОВАННЫМ СЕМЕНЕМ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Федорова Зинаида Николаевна, канд. с.-х. наук;
Баркова Анна Сергеевна, д-р ветер. наук, доцент;
Шурманова Евгения Игоревна, канд. ветер. наук,
доцент

*Калининградский государственный технический
университет, Россия*

***Аннотация.** В настоящее время использование сексированного семени является одной из передовых технологий воспроизводства крупного рогатого скота. В рамках программы по импортозамещению сексированная сперма производится в селекционно-генетическом центре «Интерген Рус», расположенном в Калининградской области. Исследование проведено на базе крупного агрохолдинга, расположенного в Калининградской области в 2023–2024 гг. Выход телок при использовании сексированного семени составил 97,3–98,2 %.*

***Ключевые слова:** коровы, искусственное осеменение, сексированная сперма, возраст животных*

**EVALUATION OF EFFICIENCY OF ARTIFICIAL
INSEMINATION OF COWS AND HEIFERS WITH
SEXED DOMESTIC SEED**

Fedorova Zinaida Nikolaevna, PhD in Agricultural Sciences;
Barkova Anna Sergeevna, Doctor of Veterinary Sciences,
Associate Professor;

Shurmanova Evgenia Igorevna, PhD in Veterinary Sciences,
Associate Professor
Kaliningrad State Technical University, Russia

Abstract. *Currently, the use of sexed seed is one of the advanced technologies for cattle reproduction. As part of the import substitution program, sexed sperm is produced at the Inter-gen Rus breeding and genetic center located in the Kaliningrad region. The study was carried out on the basis of a large agricultural holding located in the Kaliningrad region in 2023-2024. The yield of heifers using sexed seed was 97.3-98.2%.*

Keywords: *cows, artificial insemination, sexed sperm, animal age.*

Сегодня агрохолдинги сталкиваются с серьезными проблемами, так как необходимо производить больше продовольствия, чтобы накормить растущее население. Молоко и молочные продукты играют важную роль в жизни страны, поскольку поддерживают продовольственную безопасность, способствуют экономическому росту за счет развития молочной промышленности и создают рабочие места.

За последние годы количество скота в нашей стране значительно сократилось, однако его продуктивность выросла, поэтому молочные хозяйства заинтересованы в увеличении преобладания рождения телочек, что позволяет значительно повысить рентабельность хозяйства [1, 4].

Успешному развитию современной молочной фермы помогает внедрение инновационных генетических технологий, в том числе новейших биотехнологических инструментов, одним из которых является сексированное семя (деленное по полу). При правильном и грамотном использовании такого семени можно значительно увеличить маточное поголовье КРС [6].

Несмотря на то, что оплодотворяемость сексированным семенем на 10–15 % ниже, чем обычным, с экономической точки зрения применение его имеет преимущества:

- Гарантированный выход телочек более 90 %. Это дает возможность в максимально короткие сроки (на много быстрее, чем используя обычную сперму) вывести из стада телок и коров, которые по каким-либо параметрам не соответствуют требованиям по сопротивляемости заболеваниям, оплодотворяемости, продуктивности, соматике и др. [2].

- Сокращение материальных убытков хозяйства за счет уменьшения количества трудных отелов и случаев рождения мертвых телят [3].

- Увеличение прибыли хозяйства за счет многократного повышения уровня молочной продуктивности коров [7].

- Формирование собственной прочной генетической базы без дополнительных финансовых затрат на приобретение племенных животных из других хозяйств [5].

- Дополнительные животные для продажи.

Но для получения экономического эффекта необходимо соблюдать важные аспекты: правильный рацион, хорошие условия содержания, высокий уровень ветеринарного контроля хозяйства, селекционная работа и т. д.

Исследование проведено на базе крупного агрохолдинга, расположенного в Калининградской области в 2023–2024 гг. На предприятии сдержатся коровы голштинго-фризской породы, с продуктивностью 11374 кг/гол.

Для анализа использовались учетные данные о количественных и качественных показателях осеменения, для определения эффективности использования сексированного семени по сравнению с традиционным семенем был проведен сравнительный анализ.

Для осуществления сравнительного анализа были задействованы данные о результатах искусственного осеменения 300 коров и телок с использованием сексированного семени, из них 100 гол. телок, 100 гол. коров 1 лактации и 100 гол. 2 лактации, а также аналогичные данные по 300 коровам и телкам, осемененных традиционным семенем. При исследовании использовалась спермопродукция, полученная в селекционно-генетическом центре «Интерген Рус», входящим в состав агрохолдинга.

На первом этапе работы проводили изучение эффективности искусственного осеменения телок с использованием сексированного семени отечественного производства. Рассматривались животные трех возрастных групп 12–13 мес, 12–15 мес и 15–18 мес. Полученные результаты приведены на рисунке 1.

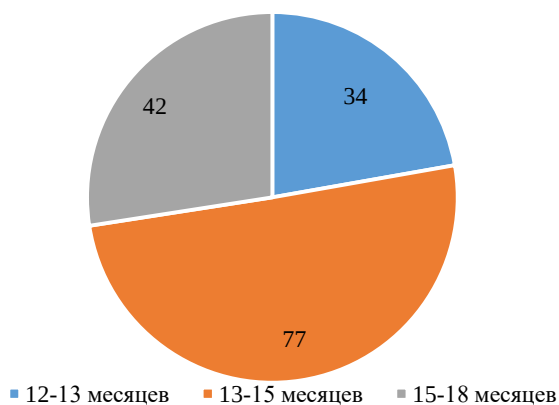


Рисунок 1 – Коэффициент оплодотворяемости телок

Коэффициент оплодотворяемости составил 77 %, при этом установлено, что данный показатель имеет значитель-

ные вариации в зависимости от возраста первого осеменения. Так в 12–13 мес он составил 34 %, в 13–15 мес – 68 %, а в 15–18 мес – 42 %.

На следующем этапе производили сравнительную оценку коэффициента оплодотворяемости в зависимости от возраста и использования спермопродукции (рисунок 2).

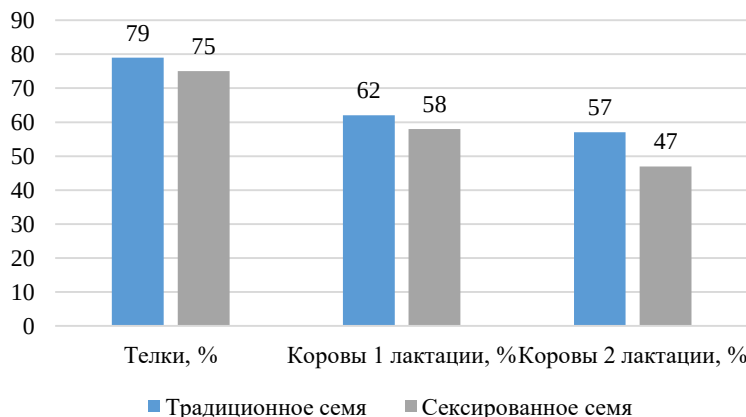


Рисунок 2 – Коэффициент оплодотворяемости животных при использовании традиционного и сексированного семени

Отмечено общее снижение коэффициента оплодотворяемости с увеличением количества лактаций, а также несколько меньший коэффициент при использовании сексированного семени. Однако у телок и коров первой лактации эта разница находится в пределах 5,0–6,5 % и возрастает только ко второй лактации до 17,5 %. При этом выход телочек при использовании сексированного семени составляет 97,7 %, а при использовании традиционного семени только 50 %, что является экономическим выгодным. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение показателей при осеменении коров и телок обычным и сексированным семенем

Показатель	Традицион- ное семя	Сексирован- ное семя
Количество отелов всего:	198	180
Из них отелов телок	79	75
Коровы 1 лактации	62	58
Коровы 2 лактации	57	47
Средний срок отела, дн	290	285
Родилось телят:	184	173
В том числе от телок:	78	75
От коров 1 лактации	57	55
От коров 2 лактация	49	43
Родилось телок всего:	92	169
Родилось телок от телок	39	73
Родилось телок от коров 1 лактации	28	54
Родилось телок от коров 2 лактации	23	42
Родилось быков, гол.	92	4
Родилось быков от телок, гол.	39	2
Родилось быков от коров 1 лактации, гол.	29	1
Родилось быков от коров 2 лактации, гол.	26	1
Уровень рождаемости, %	99	99
Сохранность новорожденных (телят), %	100	100

При осеменении сексированным семенем у телок родилось в 1,87 раза больше телок, чем при использовании традиционного семени, у коров первой лактации – в 1,93 раза, у коров второй лактации – в 1,83 раза. Выход телок составил от 97,3 до 98,2 %. При этом при осеменении традиционным семенем отмечено постепенное снижение

количества полученных телок в зависимости от количества лактаций: у телок 50 %, у коров первой лактации телки составили 49,1 %, а у коров второй лактации – 46,9 %.

Важно учитывать, что такие параметры, как состояние здоровья и возраст животных, играют значительную роль в успешности осеменения. Удовлетворительное состояние здоровья и оптимальный возраст могут способствовать лучшим результатам. Полученные результаты показали, что наиболее эффективным является использование сексированного семени отечественного производства для осеменения телок в возрасте 13–15 мес, возможно его использование у коров первой лактации, с более низкой эффективностью. У коров второй лактации и более считается использование сексированного семени экономически неоправданным.

Список литературы

1. Головань В. Увеличиваем процент выхода телочек – использование сексированного семени для ремонта стада / В. Головань, Д. Юрин, А. Кучерявенко // Животноводство России. – 2019. – № 81. – С. 63–64.
2. Демченко Д. Спрос на сексированное семя растет / Д. Демченко // Животноводство России. – 2022. – № 7. – С. 28–29.
3. Калмагамбетов М. Б. Комплексный анализ результативности искусственного осеменения коров сексированным семенем / М. Б. Калмагамбетов, В. Г. Семенов, Д. М. Бекенов, А. С. Алентаев [и др.] // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(21). – С. 41–48.
4. Ляшенко В. В. Эффективность осеменения коров-первотелок голштинской породы сексированным семенем на современном молочном комплексе / В. В. Ляшенко,

О. Н. Новичкова, И. В. Каешова, А. В. Губина // Зоотехния. – 2021. – № 9. – С. 36–39.

5. Петров Е. Б. Технологии сексированной генетики в животноводстве / Е. Б. Петров // Техника и технологии в животноводстве. – 2024. – Т. 14. – № 2. – С. 36–41.

6. Падерина Р. В. Использование сексированного семени для воспроизводства в молочном скотоводстве / Р. В. Падерина, Н. Д. Виноградова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 56–59.

7. Семенов В. Г. Система направленного воспроизводства в формировании высокопродуктивных стад коров / В. Г. Семенов, А. Н. Майкотов, С. Л. Толстова, С. Г. Кондручина, [и др.] // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 4 (15). – С. 73–81.

УДК 636.082

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ УСТОЙЧИВОСТИ К МАСТИТУ У КОРОВ МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Чивалюк Александр Александрович, обучающийся;
Левченко Сергей Сергеевич, ветеринарный врач
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье проведен комплексный анализ генетических маркеров устойчивости крупного рогатого скота к маститу – заболеванию, наносящему масштабный экономический ущерб молочной отрасли и создающему риски для здоровья потребителей. Описан принцип их работы и их типы.*

Ключевые слова: генетические маркеры, корова, молочная продуктивность, мастит, молочное скотоводство.

GENETIC MARKERS OF RESISTANCE TO MASTITIS IN DAIRY COWS

Chivalyuk Alexander Alexandrovich, student
Levchenko Sergey Sergeevich, veterinarian;
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article provides a comprehensive analysis of the genetic markers of resistance of cattle to mastitis, a disease that causes significant economic damage to the dairy industry and poses risks to consumer health. The article describes the principle of their operation and their types.*

Keywords: *genetic markers, cow, milk productivity, coat color, dairy farming.*

Молочное скотоводство – ключевая отрасль животноводства в Российской Федерации, однако его экономическая эффективность существенно снижается из-за широкого распространения мастита. Это воспалительное заболевание молочной железы, вызываемое патогенными микроорганизмами, который наносит значительный экономический ущерб.

Он выражается не только в прямых затратах на лечение и диагностику, но и в резком падении продуктивности животных, ухудшении качества молока и потере племенной ценности высокопродуктивных коров. Мастит представляет серьезную медико-социальную проблему, поскольку возбудители заболевания (стафилококки, стрептококки, кишечная палочка) могут передаваться человеку через сырое молоко, вызывая пищевые отравления и инфекционные заболевания. В связи с этим, идентификация и использование

генетических маркеров, ассоциированных с резистентностью, является ключевым направлением в селекции крупного рогатого скота, направленным на снижение заболеваемости маститом [1, 3].

Одна из основных сложностей традиционной селекции на устойчивость к маститу заключается в длительности и сложности оценки фенотипических признаков. В связи с этим, ключевой задачей становится поиск генетических маркеров, позволяющих проводить отбор на ранних стадиях [9].

Ключевую роль в формировании генетической резистентности крупного рогатого скота к маститу играют гены, ассоциированные с врожденным иммунитетом. Фундаментальным звеном в запуске иммунного ответа является распознавание консервативных молекулярных структур патогенов (PAMPs), осуществляемое специализированными рецепторами распознавания паттернов (PRRs). К числу таких рецепторов, идентифицирующих липополисахариды, пептидогликаны и другие лиганды, относятся Toll-подобные (TLRs), NOD-подобные (NLRs), RIG-подобные (RLRs) рецепторы и рецепторы С-лектинового типа. На текущий момент в иммуногенетике крупного рогатого скота наиболее детально охарактеризована именно группа Toll-подобных рецепторов [7].

Изучение Toll-подобных рецепторов (TLR) предоставляет новые возможности для исследований. TLR запускают врожденные и адаптивные противомикробные иммунные реакции при воздействии распространенных молекул, связанных с патогенами, включая липопептиды, липополисахариды и нуклеиновые кислоты. У большинства видов животных гены TLR кодируют множество рецепторов естественного иммунитета, которые функционально дополняют друг друга [8].

Весьма значимым QTL-маркером является локус гена

BOLA-DRB3, кодирующего молекулы главного комплекса гистосовместимости (ГКГ) II класса. Данные молекулы экспрессируются на поверхности В-лимфоцитов и выполняют ключевую роль в индукции гуморального иммунного ответа, представляя пептидные антигены после их внутриклеточного процессинга для распознавания Т-лимфоцитами [6].

Существенную роль в системе врожденного иммунитета также играют бета-дефензины (DEFB), обладающие выраженной противомикробной и иммуномодулирующей активностью. Противомикробный механизм данных пептидов обусловлен их катионными свойствами, которые обеспечивают электростатическое взаимодействие с анионными компонентами бактериальной клеточной стенки, такими как липополисахариды. Это взаимодействие приводит к нарушению целостности мембраны, что проявляется в ее деполяризации, дестабилизации трансмембранного потенциала и последующему лизису клетки [5].

Количество генетических маркеров устойчивости к маститу существуют в большом количестве учитывая уже существующие и число этих маркеров продолжает расти благодаря новым исследованиям.

Одним из примеров может служить анализ, проводившийся в одном из институтов имени Л. К. Эрнста, включающий полногеномный поиск ассоциаций (GWAS) и транскриптомное секвенирование, позволил идентифицировать 115 генетических маркеров, ассоциированных с резистентностью к маститу у голштинского скота. Ключевыми генами являлись: CYP4X1, LALBA, NFKB1, CSN1S2, PF4, EREG, VAV1, IL1R2, HCK, BPIFA1, BPIFB1, TNFRSF18, DHX58, KCNH4, TTC23L, PLA2G7, CXCL13 и CXCL2, демонстрируют прямую вовлеченность в регуляцию иммунного ответа. Важно подчеркнуть, что роль гена CXCL2 и

родственных ему CXCL3, CXCL1, CXCL5 и CXCL8 в патогенезе мастита была независимо подтверждена в популяции норвежской красной породы. Данные гены кодируют хемокины подсемейства CXCL, выполняющие функцию ключевых медиаторов воспаления и осуществляющие хемотаксис нейтрофилов в очаг инфекции [4].

Проведенный анализ демонстрирует значительный прогресс в области изучения генетических маркеров устойчивости к маститу, что дает основания для их классификации на несколько типов:

- гены Toll-подобных рецепторов (TLR): TLR2, TLR4, TLR6;
- ген BOLA-DRB3;
- гены бета-дефензинов (DEFB);
- гены лектинов С-типа: MBL-1, MBL-2;
- гены хемокинов и их рецепторов: CXCL1, CXCL2, CXCL3, CXCL5, CXCL8 (IL-8), CXCL13, CXCR1;
- гены сигнальных путей иммунного ответа: NFKB1, TRAPPC9, SYK, PTK2B, TNFRSF21.

Представленный перечень генетических маркеров не является полным и включает лишь ключевые из них.

Наследственная предрасположенность является значимым фактором в этиологии мастита у сельскохозяйственных животных. В связи с этим, селекционная работа, основанная на анализе фенотипической устойчивости родственных групп, представляет собой перспективное направление в современной племенной практике. Спектр генов, ответственных за иммунный ответ организма и общую резистентность, огромен. Выявление белков, играющих критическую роль в развитии мастита, создаст новые возможности в разведении животных и будет способствовать снижению частоты заболеваемости [2].

Список литературы

1. Амерханов Х. А. Состояние и развитие молочного скотоводства в Российской Федерации / Х. А. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 1. – С. 2–5.
2. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.
3. Кулешова Е. А. Влияние материнской наследственности на устойчивость коров к маститу / Е. А. Кулешова, М. В. Бондаренко // Сб. науч. тр. СКНИИЖ. – 2018. – № 2. – С. 4–7.
4. Мероприятия по улучшению продуктивности дойного стада крупного рогатого скота / Т. А. Хорошайло, Ю. А. Алексеева, М. Х. Хаткова, И. С. Кувика // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 2(191). – С. 113–121.
5. Подойницына Т. А. Многоплодие романовских овец как фактор повышения производства баранины / Т. А. Подойницына, Н. И. Кравченко, Ю. А. Козуб // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1(45). – С. 143–147.
6. Хорошайло Т. А. Повышение продуктивности коров с использованием программы управления / Т. А. Хорошайло, А. А. Гетман, Ю. А. Алексеева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(71). – С. 207–212.
7. Innovative technologies in the production of curd / Y. A. Alekseeva, D. Ts. Garmaev, T. A. Khoroshailo, I. V. Serdyuchenko // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering : III International Scientific Conference. – Vol. Volume 1155. – Krasnoyarsk : IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12084.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ И УСТОЙЧИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВ

УДК 636.084.4/.087.25:631.95

«ОТХОДЫ В ДОХОД» – ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ В КОРМОВЫЕ ПРОДУКТЫ

Есаулова Лидия Алексеевна, канд. биол. наук, доцент;
Васильев Алексей Алексеевич, д-р с.-х. наук, профессор
*Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии – МВА, Россия;*

Артемов Евгений Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент
*Воронежский государственный аграрный университет,
Россия*

***Аннотация.** Работа посвящена решению экологической проблемы утилизации глютеиновой воды и бездрожжевого сусла. Вместо сброса в отстойники предложена их переработка в корма для животных, что обеспечивает ресурсосбережение и снижает себестоимость продукции животноводства.*

***Ключевые слова:** вторичное сырье пищевой промышленности, конверсия корма, ресурсосберегающая технология, кукурузный глютен, Випротал.*

«WASTE TO INCOME» – ENVIRONMENTALLY SAFE TRANSFORMATION OF SECONDARY RAW MATERIALS INTO FEED PRODUCTS

Esaulova Lidia Alekseevna, Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor;

Vasilyev Alexey Alekseevich, Doctor of Agricultural Sciences,
Professor

*Moscow State Academy of Veterinary Medicine and
Biotechnology – MVA, Russia;*

Evgeniy Sergeevich Artemov, Candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor

Voronezh State Agrarian University, Russia

Abstract. *The work is devoted to solving the environmental problem of recycling gluten-free water and yeast-free wort. Instead of dumping into settling tanks, their processing into animal feed is proposed, which ensures resource conservation and reduces the cost of livestock production.*

Keywords: *food industry by-products, feed conversion, resource-saving technology, corn gluten, Viprotal.*

Качество жизни человека напрямую коррелирует с безопасностью и пищевой ценностью продукции животноводства, поскольку кормовые рационы определяют состав конечного продукта. Питательные и биологически активные вещества, а также потенциальные контаминанты, поступающие в организм животных, интегрируются в трофические цепи и, обладая кумулятивным эффектом, достигают организма человека как конечного звена пищевой пирамиды [2].

Оптимизация кормовой себестоимости, остающейся основной статьей затрат в животноводстве, является ключевым резервом повышения рентабельности отрасли. Перспективным направлением выступает применение специализированных добавок из отходов пищевой промышленности, которые одновременно демонстрируют экономическую эффективность и соответствуют экологическим стандартам,

что согласуется с принципами устойчивого развития сельского хозяйства [3].

Рост производства крахмала в РФ (+1,5 % за I полугодие 2025 г.) закономерно увеличивает объемы побочного продукта – кукурузного глютенa. Ранее образующуюся на стадии отмывки крахмала глютенoвую воду (до 5 % сухих веществ) сбрасывали в отстойники. Современная технология решает эту проблему – сушка стоков до концентрата 90–92 % сухих веществ позволяет получить высокопитательный корм и минимизировать экологический ущерб. Кукурузный глютен превосходит соевый шрот по энергетической питательности и содержанию сырого протеина (62 %), из которого 42 % составляет нерасщепляемый в рубце протеин (НРП). Продукт отличается высокой концентрацией критически важных для высокопродуктивных коров серосодержащих аминокислот – метионина и цистина, а также содержит линолевую кислоту и каротин [4]. Несмотря на более высокую стоимость (73 руб./кг против 54,24 руб./кг у соевого шрота), потенциальная экономическая эффективность его применения требует тщательного расчета, учитывающего повышение продуктивности животных. В опыте использовали рационы, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Рацион контрольной и опытной групп

Группа	Контрольная (без глютенa)	Опытная (с глютенoм)
Рацион	Солома ячменя ярового – 0,68 кг; силос кукурузный – 10,7 кг; сенаж люцерны – 12,69 кг; корнаж – 8,4 кг; ячмень – 2,47 кг; кукуруза – 4,55 кг; шрот соевый – 2,59	Солома ячменя ярового – 0,68 кг; силос кукурузный – 10,7 кг; сенаж люцерны – 12,69 кг; корнаж – 8,4 кг; ячмень – 4 кг; кукуруза – 4 кг; шрот соевый – 1,54 кг; шрот рапсовый – 2,0 кг; меласса – 0,82 кг;

Группа	Контрольная (без глютена)	Опытная (с глютенем)
	кг; шрот рапсовый – 2,39 кг; меласса – 0,82 кг; жир – 0,3 кг; соль поваренная – 0,11 кг; мел кормовой – 0,2 кг; поташ – 0,12 кг; сода пищевая – 0,23 кг; премикс – 0,15 кг	жир – 0,3 кг; соль поваренная – 0,11 кг; мел кормовой – 0,2 кг; поташ – 0,12 кг; сода пищевая – 0,23 кг; премикс – 0,15 кг; кукурузный глютен – 0,32 кг

С помощью программы «Корм Оптима» проведено моделирование рационов для высокопродуктивных коров, где соевый шрот был частично замещен кукурузным глютенем при сохранении питательности рациона. В основу расчетов положены производственные рационы группы компаний «ЭкоНива». Благодаря более высокой питательной ценности кукурузного глютена его включение в рацион потребовалось в меньшем количестве по сравнению с соевым шротом, что снизило общую стоимость кормления. Экономия затрат корма на 1 кг молока составила 0,83 руб., а годовой экономический эффект для поголовья 2559 гол. – 647 810,85 руб.

На предприятии ООО «Воронежские дрожжи» (входит в международную группу Lesaffre) введен в эксплуатацию комплекс очистки промышленных стоков, позволяющий трансформировать побочные продукты производства в кормовые добавки. Традиционно после сепарации дрожжевых клеток образующееся бездрожжевое сусло утилизировалось. Однако технология Lesaffre предусматривает его концентрацию в выпарных установках с последующим преобразованием в кормовые продукты – Сафралик и Випротал. Данные добавки, производимые на основе свекловичной мелассы с

минеральными нутриентами, содержат протеин, аминокислоты, витамины и микроэлементы. Их применение в рационах крупного рогатого скота и свиней способствует нормализации пищеварения, стимуляции роста и повышению продуктивности животных [1].

На животноводческие комплексы кормовая добавка «Випротал» (производитель – ООО «САФ-НЕВА», входящее в группу Lesaffre) поставляется в специальных резервуарах, установленных на деревянных поддонах. В условиях, когда белковые компоненты (жмыхи и шроты) составляют значительную часть затрат на кормление, использование «Випротала» представляет собой экономически обоснованную альтернативу. На базе рационов животноводческого комплекса «Задонье» (Воронежская область) нами были смоделированы рационы с изоэнергетической и изонитрогенной заменой подсолнечного шрота на «Випротал».

В опыте использовали рационы, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Рацион контрольной и опытной групп

Группа	Контрольная (скармливали шрот)	Опытная (скармливали Випротал)
Рацион	Солома пшеничная яровая – 2,5 кг; силос кукурузный – 35 кг; глицерин – 0,1 кг; дробина пивная свежая – 4 кг; комбикорм – концентрат Задонье – 9 кг; шрот подсолнечный – 0,5 кг	Солома пшеничная яровая – 2,5 кг; силос кукурузный – 35 кг; глицерин – 0,1 кг; дробина пивная свежая – 4 кг; комбикорм – концентрат Задонье – 9 кг; Випротал – 0,5 кг

При суточном удое 24 кг применение кормовой добавки «Випротал» позволило снизить стоимость рациона с 361 до 358 руб. Кормовая себестоимость 1 кг молока также уменьшилась, составив экономию 0,13 руб./кг. Полученные

данные демонстрируют экономическую эффективность включения «Випротала» в рацион высокопродуктивных коров.

Применение кукурузного глютена и кормовой добавки «Випротал» в рационах высокопродуктивных коров имеет научно обоснованный характер. Данные ингредиенты способствуют повышению ресурсоэффективности животноводства за счет снижения кормозатрат на единицу продукции, одновременно решая задачи утилизации побочных продуктов пищевой промышленности.

Список литературы

1. Использование конкурентоспособных отечественных натуральных кормовых добавок в молочном скотоводстве : монография / Аристов А. В. [и др.] / Воронежский ГАУ, 2021. – 123 с.
2. Борзенкова И. С. Использование кормовой дрожжевой добавки в молочном скотоводстве / И. С. Борзенкова // Научный журнал молодых ученых. – 2020. – С. 2–5.
3. Виноградова А. П. Сравнительная характеристика питательности кормовой добавки «Випротал» с соевым и подсолнечным шротом / А. П. Виноградова, И. В. Глебова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 1. – С. 163–166.
4. Есаулова Л. А. Эффективность использования жидкой кормовой добавки Випротал в рационах дойных коров / Л. А. Есаулова // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : матер. VII Междунар. науч.-практ. конф. – Воронежский ГАУ, 2023. – С. 297–300.

**СТИМУЛЯЦИЯ АКТИВИЗАЦИИ
ФЕРМЕНТАТИВНЫХ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ
ОРГАНИЗМА БРОЙЛЕРОВ**

Измайлович Инесса Брониславовна, д-р с.-х. наук, доцент;
Кудрявец Николай Иванович, канд. с.-х. наук, доцент
*Белорусская государственная сельскохозяйственная
академия, г. Горки, Беларусь*

***Аннотация.** В ходе эксперимента было установлено, что действие биопрепарата в количестве $1,5 \cdot 10^{-1}$ от нормы добавок микроэлементов, вызывает экспрессию генов антиоксидантных ферментов.*

***Ключевые слова:** биометаллы, антиоксиданты, прооксиданты, бройлеры.*

**THE STIMULATION OF ENZYMATIC SYSTEM'S
ACTIVATION OF BROILER BODY PROTECTION**

Izmailovich Inessa Bronislavovna, Doctor of Agricultural
Sciences, Associate Professor,
Kudravets Nikolay Ivanovich, Candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor
Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Belarus

***Abstract.** The experiment revealed that the biopreparation, administered at a dose of $1,5 \times 10^{-1}$ of the recommended micronutrient supplementation level, induces the expression of antioxidant enzyme genes.*

***Key words:** biometals, antioxidants, prooxidants, broilers.*

В научном сообществе существует дискуссия относительно безусловной пользы использования нанотехнологий в сельском хозяйстве. Некоторые эксперты указывают на потенциальные риски при применении таких технологий. Основная проблема заключается в том, что наночастицы обладают повышенной энергетической активностью благодаря большой поверхности контакта, что существенно изменяет их физические, химические и тепловые характеристики по сравнению со стандартными формами вещества. При взаимодействии с органическими и минеральными веществами в организме животных эти частицы могут проявлять непредсказуемые свойства, требующие проведения дополнительных фундаментальных исследований [1, 3, 7, 10].

Учитывая все эти факторы при разработке методологии наших исследований применения ультрадисперсных продуктов в животноводстве, ветеринарии и птицеводстве был предложен новый подход.

Известно, что все аэробные существа получают энергию, окисляя органические молекулы кислородом. Цепной механизм синтеза и распада биологических субстанций в организме сопряжен с образованием свободных радикалов (нестабильных молекул кислорода, имеющих неспаренные электроны и стремящихся забрать недостающий электрон у полноценных молекул, которые сами при этом становятся нестабильными) [4, 6, 8].

Относительно пользы и вреда активных форм кислорода в организме необходимо дать следующую ремарку. С одной стороны, они используются фагоцитарными клетками для разрушения бактерий и вирусов (т. е. для иммунной системы), для внутриклеточного пищеварения и для поддержания гомеостаза. С другой стороны, они вызывают повреждения белков, происходит неферментативное окисление аминокислотных остатков, инактивируются многие

ферменты. Особенно тяжелые последствия имеют повреждения ДНК и липидов [2, 5, 9].

Вот почему выяснение вопроса об участии нанопрепаратов в процессе активизации ферментативного звена антиоксидантной системы представляет большой научный и практический интерес.

Исследования по изучению влияния биометаллов на ферментативные звенья защиты организма цыплят-бройлеров проводились на птице кросса ROSS-308 в возрасте от 1-го до 35-дневного возраста. Было сформировано три группы бройлеров, по 20 голов в каждой. Содержание птицы было напольное на глубокой несменяемой подстилке. Световой и температурно-влажностный режимы во всех группах были одинаковыми.

Биометаллы в форме нанопланта представляют собой коллоидный раствор наночастиц комплекса восьми микроэлементов: кобальта, марганца, меди, железа, цинка, хрома, молибдена и селена, не расслаивающихся при хранении за счет стабилизации биогенными водорастворимыми полимерами.

Научно-хозяйственный опыт проводили следующим образом: 1-я группа цыплят (контрольная) получала основной рацион (комбикорм по фазам выращивания). Молодняк в возрасте 0–14 дней – ПК-5-1 с содержанием в 100 г комбикорма 1298 кДж обменной энергии и 23,0 % сырого протеина, и в возрасте 15–35 дней – ПК-5-2, содержащий 1340 кДж обменной энергии и 21,0 % сырого протеина; 2-я группа – к основному рациону – биометаллы в форме нанопланта в количестве $1,0 \cdot 10^{-1}$ от нормы добавок в премиксе (вместо сернокислых солей в премиксе контрольной группы); 3-я группа – биометаллы в форме Нанопланта в количестве $1,5 \cdot 10^{-1}$ от нормы добавок микроэлементов в премиксе 1-й контрольной группы.

Известно, что в нормальных условиях процесс свободнорадикального окисления находится под строгим контролем ферментативных и неферментативных систем.

Химические соединения и физические воздействия, влияющие на скорость их течения, делят на прооксиданты и антиоксиданты. Прооксиданты усиливают процессы окисления, а антиоксиданты их тормозят.

Результаты наших исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Ферментативные звенья защиты организма

Показатели	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Антиоксиданты			
Супероксиддисмутаза, ед. ак./мл	21,3±2,0	23,1±2,1	24,2±2,3*
Каталаза, мкмоль H ₂ O ₂ /л	19,1±1,6	18,5±1,3	20,8±1,7
Пероксидаза, мкмоль/мл	6,1±0,7	6,0±0,5	6,5±0,9
Прооксиданты			
Диеновые конъюгаты, ед. оп. пл./мл	0,36±0,02	0,35±0,02	0,34±0,01*
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	1,9±0,24	2,0±0,25	1,8±0,23
Кетодиены, ед. оп. пл./мл	1,21±0,13	1,20±0,14	1,11±0,11
*P ≤ 0,05			

Анализ приведенных показателей активности ферментативных звеньев защиты организма цыплят-бройлеров (таблица 1) свидетельствует о том, что изучаемый инновационный препарат индуцирует экспрессию генов антиоксидантных ферментов. В 3-й опытной группе активность супероксиддисмутазы достоверно превышала показатели контрольной группы на 13,6 %. Менее значительным и статистически недостоверным было увеличение показателей активности каталазы – на 8,9 % и пероксидазы – на 6,5 % при

одновременном снижении активности прооксидантов: диеновых конъюгатов – на 5,6 %, малонового диальдегида – на 5,3 % и кетодиенов – на 8,3 %.

Таким образом, инновационный препарат способствует развитию антиоксидантной ферментативной системы защиты организма, повышая тем самым неспецифическую резистентность и устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды.

Список литературы

1. Биологически активная добавка в кормлении телят / Е. П. Симоненко [и др.]. // Инжиниринг: теория и практика : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. – Пинск : УО «Полесский государственный университет», 2024. – С. 147–150.

2. Измайлович И. Б. Анализ экспрессии центральных органов иммунной системы цыплят-бройлеров инновационным бионутриентом / И. Б. Измайлович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : матер. XXIV Междунар. науч.-практ. конф. – Горки : БГСХА, 2021. – Ч. 1. – С. 167–171.

3. Измайлович И. Б. Биорезонанс цыплят на наноструктурные микроэлементы / И. Б. Измайлович, Н. Н. Якимович // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : Междунар. науч.-практ. конф. – Кемерово : ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ, 2018. – С. 145–156.

4. Измайлович И. Б. Влияние пробиотического препарата Ферм-КМ на эффективность выращивания цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович, Е. В. Трояновская // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : Междунар. науч.-практ. конф. 30–31 мая 2024 г. – Брянск : ФГБОУ ВО БГАУ. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии, 2024. – Ч. 1. – С. 90–95.

5. Измайлович И. Б. Иммунный ответ организма бройлеров на отечественную белковую кормовую добавку / И. Б. Измайлович, Н. Н. Якимович // Научное обеспечение животноводства Сибири : матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. 19–20 мая 2022 г. – Красноярск : Красноярский НИИ сельского хозяйства, 2022. – С. 144–147.

6. Измайлович И. Б. Научные исследования проблемы функциональных кормовых добавок / И. Б. Измайлович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы межд. конф. – Горки : БГСХА, 2017. – Вып. 20. – С. 228–234.

7. Измайлович И. Б. Нанопорошки биоминералов в роли нейтрализаторов кормовых патогенов / И. Б. Измайлович, Е. В. Трояновская // Животноводство и ветеринарная медицина. – Горки : УО БГСХА, 2024. – № 2 (53). – С. 39–43.

8. Измайлович И. Б. Способы диверсификации производства мяса птицы / И. Б. Измайлович, Н. А. Садомов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки : БГСХА, 2022. – Вып. 25. – Ч. 2. – С. 11–20.

9. Измайлович И. Б. Ультрадисперсные порошки металлов – новое поколение микроэлементов / И. Б. Измайлович, Н. Н. Якимович // Животноводство и ветеринарная медицина. – Горки : УО БГСХА, 2018. – № 4 (31). – С. 7–11.

10. Свободнорадикальные процессы в организме человека и животных. – Интернет ресурс : <https://infopedia.su>

УДК 636.3.085.13:612.313.1

ПЕРЕВАРИМОСТЬ НУТРИЕНТОВ НОВОГО КОРМОВОГО РЕСУРСА – ФУРАЖНЫХ СОЕВЫХ ОТХОДОВ У ОВЕЦ

Карамушкина Светлана Владимировна, канд. биол.
наук, доцент

*Российский государственный аграрный
университет – МСХА, Москва, Россия*

Аннотация. В статье представлен анализ переваримости нутриентов нового кормового ресурса – фуражных соевых отходов в рационе овец. Результаты демонстрируют высокую поедаемость отходов (77,9–100 %) и переваримость (СВ 65–70 %, протеина – 75–80 %), эквивалентную традиционному рациону.

Ключевые слова: фуражные соевые отходы, переваримость, овцы, рубцовое пищеварение, нутриенты рациона.

NUTRIENT DIGESTIBILITY OF A NEW FEED RESOURCE-FORAGE SOYA WASTE IN SHEEP

Karamushkina Svetlana Vladimirovna, Candidate of
Biological Sciences, Associate Professor
Russian State Agrarian University – MSHA, Moscow, Russia

Abstract. The article analyses the digestibility of nutrients of a new feed resource - forage soya waste in sheep diet. The results demonstrate high digestibility of waste (77.9-100%) and digestibility (NE 65-70%, protein – 75-80%), equivalent to the traditional diet.

Keywords: Forage soya waste, digestibility, sheep, rumen digestion, dietary nutrients.

В современных условиях ведения сельского хозяйства использование альтернативных кормовых ресурсов приобретает особую значимость, обусловленную ограниченностью традиционных кормов и необходимостью повышения эффективности животноводческого производства. В регионах, ориентированных на выращивание сои, наблюдается

дефицит сенокосов, что приводит к недостатку грубых структурированных кормов для жвачных животных и, как следствие, к росту себестоимости рационов и снижению продуктивности стад [1]. Фуражные отходы соевого производства, включая сою полова, сою лузга и некондиционные соевые бобы (около 30 % от массы очищаемых семян), представляют собой перспективный ресурс с высоким содержанием сырого протеина (18–22 %) и обменной энергии (0,94 корм. ед./кг), способный дополнять сено-концентратные рационы [2].

Несмотря на питательную ценность, фуражные соевые отходы характеризуются значительным уровнем сырой клетчатки (25–30 %), что может влиять на микробные процессы в рубце и общую поедаемость корма. Биологическая эффективность таких отходов определяется переваримостью нутриентов (сухого вещества, протеина, жира, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ – БЭВ), которая напрямую коррелирует с реализацией генетического потенциала продуктивности овец. Исследования показывают, что при включении в рацион на уровне 40–50 % от концентратов эти отходы обеспечивают стабильный энергетический баланс, но требуют балансирования по клетчатке для минимизации потерь азота и оптимизации рубцовой ферментации [3].

Оптимальный уровень сырого протеина (16,8 % от СВ) повышает суточные приросты на 18,5–20,8 % и переваримость протеина до 12,5 %, но требует дополнения аминокислотами, такими как защищенный метионин [4].

Настоящее исследование впервые направлено на экспериментальную проверку биологической ценности этих фуражных соевых отходов при 50%-ной замене концентратной части рациона, с анализом поедаемости и переваримости нутриентов.

Цель исследования – оценить переваримость нутриентов фуражных соевых отходов при их включении в рацион овец на уровне 50 % от концентратной части с использованием балансового опыта.

Переваримость фуражных соевых отходов оценивалась в рамках балансового опыта на овцах, с учетом поедаемости рационов и коэффициентов переваривания основных нутриентов. Методом пар-аналогов было создано 2 группы животных, в которые входили овцы эдильбаевской породы, возраст 7 мес. В рацион контрольной группы животных входило разнотравное сено из расчета 2 кг на гол. в сутки и комбикорм ОК 80 – 500 г на гол. в сутки. У животных опытной группы 50 концентратной части рациона заменили на фуражные соевые отходы (250 г на гол. в сутки).

Методология проведения балансового опыта включала учет потребленного и выделенного корма, а также расчет абсолютных и относительных показателей переваримости [5]. Это позволило не только количественно охарактеризовать усвояемость отходов при 50%-ной замене концентратной части рациона, но и выявить влияние на микробные процессы в рубце.

Полученные данные подтверждают потенциал соевых отходов как доступного ресурса для оптимизации кормления овец, с учетом необходимости баланса рациона по энергии и клетчатке для минимизации потерь. Поедаемость кормов, свидетельствует о высокой приемлемости экспериментального рациона: концентратная часть (включая отходы) потреблялась полностью (100 %), а поедаемость разнотравного сена составила 77,9–78,4 % без достоверных различий между группами ($t = 0,215$, $p = 0,842$). Это указывает на отсутствие негативного влияния фуражных отходов на вкусовые качества рациона, что согласуется с данными о стабильной поедаемости альтернативных источников протеина у овец при их включении до 40–50 % от концентратов [6].

Таблица 1 – Переваримость питательных веществ рациона овец с 50%-ной заменой на фуражные соевые отходы

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	количество	%	количество, г	%
Сухое вещество	970	65,8	944*	66,1
Протеин	99	62,9	100	63,4
Жир	19	51,7	23*	54,3
Клетчатка	198	66,8	223*	66,2
БЭВ	365	68,2	336*	67,0
Примечание: * $p < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с контролем				

Из таблицы 1 видно, что несмотря на относительно равное количество поедаемого корма количество переваримой клетчатки и сырого жира у овец, находящихся на смешанном рационе при замене концентратной части на 50 % фуражными отходами, было выше, чем в контрольный период на 11 % и на 17 %, соответственно. Это может быть связано с повышенным содержанием нерастворимой клетчатки в отходах (до 30 %), которая стимулирует рубцовую ферментацию и микробный синтез летучих жирных кислот, улучшая липолиз и переваривание жиров [2]. Коэффициенты переваримости для этих веществ также слегка повышены (жир: +2,6 %; клетчатка: -0,6 %), хотя разница статистически не достоверна (t -статистика для жира = 1,124, $p = 0,312$; для клетчатки – 0,298, $p = 0,781$ при $n = 6$).

В отношении протеина, как в количественном, так и в процентном соотношении переваримость не имеет достоверной разницы между контрольным и опытным рационами ($t = 0,456$, $p = 0,667$), что свидетельствует о сохранении азотного баланса и отсутствии значительного ингибирующего эффекта антипитательных факторов (ингибиторов протеаз)

в фуражных отходах у жвачных. Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) лучше переваривались у овец в контрольный период (+1,2 %; +29 г), где вся концентратная часть рациона содержала комбикорм ОК 80 с более высоким содержанием легкоусвояемых углеводов. Однако общий коэффициент переваримости для СВ остается стабильным (66,1 %; $t = -0,234$, $p = 0,823$).

Проведенное исследование подтвердило биологическую ценность фуражных соевых отходов как альтернативного кормового ресурса для кормления овец.

Практическая значимость исследования заключается в обосновании включения фуражных соевых отходов в рационы овец на уровне 40–50 % от концентратов для оптимизации рубцового и кишечного пищеварения, снижения себестоимости кормления в регионах с дефицитом грубых кормов и повышения общей эффективности овцеводства.

Список литературы

1. Карамушкина С. В. Перспективы использования отходов производства сои в овцеводстве / С. В. Карамушкина, А. В. Вадько // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : матер. Всеросс. науч.-практ. конф. – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2021. – С. 52–55.

2. Карамушкина С. В. Морфология рубца овец, содержащихся в условиях Амурской области / С. В. Карамушкина, А. В. Вадько // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке : сб. науч. тр. – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. – Вып. 30. – С. 11–15.

3. Бережнюк Н. А. Исследование углеводного питания и переваримость питательных веществ у овец / Н. А. Бережнюк // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. – Гродно : Гродненский ГАУ, 2019. – Т. 44. – С. 11–20.

4. Роль клинической биохимии в лабораторной диагностике болезней животных / Е. В. Курятова, Н. С. Кухаренко, О. В. Литвиненко [и др.]. – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2019. – 78 с.

5. Харитонов Е. Л. Экспериментально-прикладная физиология пищеварения жвачных животных / Е. Л. Харитонов. – Дубровицы : ВНИИЖ, 2019. – 448 с.

6. Двалишвили В. Г. Разный уровень протеина и продуктивность баранчиков романовской породы / В. Г. Двалишвили // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54, № 2. – С. 68–72.

УДК 636.084

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИКА, ПРЕБИОТИКОВ И ИХ КОМПЛЕКСА НА РОСТ СЕГОЛЕТКОВ СТЕРЛЯДИ

Козубов Алексей Сергеевич, аспирант;
Кошаев Андрей Георгиевич, д-р биол. наук, профессор;
Меженкова Кристина Сергеевна, магистрант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Изучен эффект раздельного и совместного применения пробиотика и комплекса пребиотиков в кормлении молоди стерляди. Использование их в качестве синбиотика достоверно увеличило валовый прирост массы рыб на 38,0 % относительно контроля, при эффекте пробиотика – +23,1 %, пребиотиков – +12,0 %.

Ключевые слова: аквакультура, стерлядь, пробиотики, пребиотики, синбиотики.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE EFFECT OF PROBIOTICS, PREBIOTICS AND THEIR COMPLEX ON THE GROWTH OF STERLET FINGERLINGS

Kozubov Alexey Sergeevich, postgraduate student;
Andrey Georgievich. Koshchaev, Doctor of Biology, Professor;
Kristina Sergeevna Mezhenkova, graduate student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The effect of separate and combined use of a probiotic and a prebiotic complex in feeding juvenile sterlet has been studied. Using them as a synbiotic significantly increased the gross weight gain of fish by 38,0 % relative to the control, with the effect of probiotics – +23,1 %, prebiotics – +12,0 %.*

Keywords: *aquaculture, sterlet, probiotics, prebiotics, synbiotics.*

Интенсификация отрасли рыбоводства требует разработки эффективных и безопасных кормовых добавок, среди которых пробиотики и пребиотики, а также их комплексы – синбиотики, являются одними из наиболее перспективных направлений. При обеспечении выживания пробиотических микроорганизмов в комбикорме после гранулирования или экструдирования, можно рассчитывать на повышение переваримости компонентов кормов и улучшение микробного состава кишечника, а дополнительное добавление специфичных пребиотиков дает субстрат для селективной стимуляции полезной микрофлоры, в том числе тех штаммов, которые добавляют в корм в составе пробиотического препарата [1, 2, 3].

Оценка эффективности компонентов синбиотиков вместе и раздельно представляет практический интерес для определения целесообразности их совместного использова-

ния. Важно учитывать, что технология содержания и гидрохимические показатели оказывают существенное влияние на физиологическое состояние рыб, в том числе на способность к быстрому росту и равномерному развитию органов и тканей. Содержание в проточных системах с неконтролируемым качеством воды является стресс-фактором, потенциально снижающим эффективность выращивания и кормления рыб по сравнению с использованием УЗВ [4].

Для оценки влияния компонентов разработанной синбиотической добавки на рыбоводно-биологические показатели молоди стерляди был проведен опыт на базе Инновационно-технологического центра аквакультуры Кубанского ГАУ, где 200 сеголетков методом пар-аналогов были разделены на 4 группы по 50 особей. Эксперимент проводился в бассейнах с организацией проточной системы водоснабжения. Вода подавалась из централизованного водопровода с последующим отстоем и аэрацией. Температура воды в течение опыта поддерживалась на уровне 17–21 °С, содержание растворенного кислорода – не менее 7 мг/л. Перед началом опыта был проведен 10-суточный переходный период для адаптации рыб к условиям содержания. Продолжительность основного опыта составила 30 сут, схема представлена в таблице 1.

Замешивание и гранулирование комбикорма осуществлялось самостоятельно с использованием гранулятора ZLSP-120. В составе основного рациона (ОР): мука рыбная, мука мясокостная, шрот подсолнечника, мука пшеничная, жир рыбий, меласса.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Характеристика
№ 1 (контроль)	ОР (основной рацион)
№ 2 (опыт 1)	ОР + 2 % «Моноспорин сухой»
№ 3 (опыт 2)	ОР + 2 % инулина + 1 % лактулозы
№ 4 (опыт 3)	ОР + 5 % синбиотика

В начале, середине и конце эксперимента проводили индивидуальное взвешивание рыб с использованием весов AND EJ-6100. По результатам опыта рассчитывались рыбо-водно-биологические показатели: начальная и конечная масса (г), валовый прирост (г, %), темп роста (г/сут) и выживаемость (%). Полученные по итогам опыта рыбо-водно-биологические показатели выращивания сеголетков стерляди представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Рыбоводно-биологические показатели выращивания сеголетков стерляди, n = 50

Показатель	Группа			
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Масса рыб, г начальная конечная	31,3 ± 0,8 42,1 ± 1,6	31,0 ± 0,9 44,3 ± 1,7*	31,1 ± 0,7 43,2 ± 1,5	30,9 ± 0,8 45,8 ± 1,8*
В % к кон- тролю	100,0	105,2	102,6	108,8
Валовой прирост, г	10,8	13,3	12,1	14,9
Валовой прирост, %	34,5	42,9	38,9	48,2
В % к кон- тролю	100,0	123,1	112,0	138,0
Темп роста, г/сут	0,36	0,44	0,40	0,50
Выживае- мость, %	94	96	94	96
Примечание: * – различия с контрольной группой достоверны (p < 0,05)				

При анализе результатов проведенного опыта заметно положительное влияние изучаемых кормовых добавок на ростовые показатели сеголетков стерляди. Наибольшая эффективность установлена при совместном использовании

пробиотика и пребиотиков в качестве синбиотика, где валовой прирост массы составил 14,9 г, что на 38,0 % превысило контрольные значения (10,8 г), а темп роста достиг 0,50 г/сут против 0,36 г/сут в контроле. Раздельное применение компонентов также показало положительный эффект: пробиотик увеличил валовой прирост на 23,1 %, а пребиотический комплекс – на 12,0 % относительно контроля.

Полученные данные свидетельствуют о выраженном синергетическом эффекте от совместного использования пробиотического препарата «Моноспорин сухой» и инулина с лактулозой в качестве пребиотиков. Высокая выживаемость рыб (94–96 %) во всех группах подтверждает безопасность и хорошую переносимость исследуемых добавок. Установленный синергетический эффект позволяет рекомендовать разработанную добавку для использования в товарном осетроводстве с целью повышения продуктивности выращивания молоди, однако необходимы дальнейшие исследования для подбора ее оптимальной концентрации в комбикорме.

Список литературы

1. Гнеуш А. Н. Эффективность применения микробиологического комплекса «Бонака-АПК» с пробиотическим эффектом при выращивании стербела / А. Н. Гнеуш, Е. А. Максим, Д. А. Юрин [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 108. – С. 142–147.
2. Козубов А. С. Актуальность изучения эффективности пребиотиков в кормлении рыб / А. С. Козубов, А. Г. Кощаев // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации : IX Нац. науч.-практ. конф. с междунар. уч. – Саратов : Вавиловский университет, 2024. – С. 81–84.
3. Кощаев А. Г. Влияние комплекса инулина и лактулозы на показатели роста молоди стерляди / А. Г. Кощаев, А. С. Козубов // Сб. ст. по матер. ежегод. Науч.-практ. конф.

преподавателей по итогам НИР за 2024 г. : сб. тр. конф. – Краснодар : КубГАУ, 2025. – С. 322–324.

4. Кощаев А. Г. Изучение влияния синбиотической кормовой добавки на показатели роста сеголетков стерляди / А. Г. Кощаев, Е. А. Максим, А. С. Козубов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 118. – С. 311–315.

УДК [636.2:612.1]:636.087.7

БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ

Марусич Александр Григорьевич, канд. с.-х. наук, доцент;
Климович Артем Александрович, магистрант
*Белорусская государственная сельскохозяйственная
академия, г. Горки, Беларусь*

***Аннотация.** Применение кормовых дрожжей в составе комбикорма для лактирующих коров улучшило некоторые биохимические показатели крови, а в частности общий белок, кальций. Это повысило белковую питательность рациона и улучшило общее физиологическое состояние животных в опытной группе.*

***Ключевые слова:** дрожжи, корова, белок, кальций, фосфор.*

BIOCHEMICAL STATUS OF BLOOD IN LACTATING COWS USING FODDER YEAST IN THE DIET

Marusich Alexander Grigorievich, PhD Agricultural
Sciences, Associate Professor;

Klimovich Artem Fedorovich, Master's Student
Belarusian State Agricultural AcademyC, Gorki, Belarus

Abstract. *The use of fodder yeast in the compound feed for lactating cows improved several blood biochemical parameters, particularly total protein and calcium. This increased the protein content of the diet and improved the overall physiological condition of animals in the experimental group.*

Keywords: *yeast, cow, protein, calcium, phosphorus.*

Дрожжи – превосходный источник триптофана, необходимого для роста мышечной ткани. В результате дрожжевую добавку к рационам можно считать средством регуляции роста тканей, улучшения качества мяса у поросят и мясной птицы. Дрожжи богаты витаминами группы В. Так, витамина В₁ в них содержится 120–150, В₃ – 100–120, В₅ – 100–120, В₆ – 150–200 мкг/ кг. По их содержанию дрожжи превосходят все белковые корма, в том числе и корма животного происхождения.

Однако в отличие от последних в дрожжах отсутствует витамин В₁₂, что следует учитывать при использовании их в комбикормах и кормосмесях, состоящих только из растительных компонентов. Наряду с витаминами группы В в клетках дрожжей имеется витамин Е – около 30 мкг, витамин К – 600 мкг/ кг, холин (до 3600 мг/кг) и парааминобензойная кислота. Из жировых веществ дрожжей на твердые (пальмитиновую и стеариновую) кислоты приходится 23,1 %, на жидкие (олеиновую, линолевую и линоленовую) кислоты – 76,1 %. Дрожжевые жиры содержат фосфатиды – лецитин и нефалин. Пивные дрожжи богаты также кальцием, калием, фосфором, магнием, в их состав входит йод (1,6 мг/кг сухих дрожжей) [1–6].

Цель работы – изучить биохимический статус крови лактирующих коров при использовании в рационе кормовых дрожжей.

Исследования проводилось в ОАО «АгроНива» Каменецкого р-на Брестской обл. на МТК «Долбизно» мощностью 1200 гол. коров.

Для достижения поставленной цели были сформированы две группы коров голштинизированной белорусской черно-пестрой породы первой-четвертой лактаций, которые содержались беспривязно в одном помещении в секциях по 84 гол. в каждой.

Исследования проводили в течение 2024 г. Определялись молочная продуктивность за 305 дн лактации, качественные показатели молока. Кормовые дрожжи коровам скармливались в составе концентрата углеводно-витаминно-минерального «АКТИВ ПЛЮС». В его состав входят автолизат пивных дрожжей, эфирные масла, известняковая мука, активные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* (КОЕ $1 \cdot 10^{10}$) (таблица 1).

Таблица 1 – Качественные показатели «АКТИВ ПЛЮС»

Показатель	Содержание в 1 кг
Сухое вещество, %	94,40
Сырой протеин, %	30,30
Кальций, %	3,50
Обменная энергия, МДж	10,70
Колониеобразующая единица, (КОЕ) в г	$3,3 \cdot 10^9$
БеттаГлюканы (β -Glucan)	+
Маннанолигосахариды (МОС)	+
Клеточная стенка дрожжевой культуры	+

Рацион кормления животных представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Рацион кормления для дойной лактирующей коровы (суточный удой 30 кг молока)

Показатель	Всего в рационе	Норма
ЭКЕ, ед.	29,4	29–30
Обменная энергия	317	315
Сухое вещество, кг	19,4	19–20
Сырой протеин, г	3510	3400–3600
Переваримый протеин, г	2310	2200–2300
РП, г	1930	13900
НРП, г	1580	1500
Сырая клетчатка, г	4700	3800–4200
НДК, г	6400	5500–6000
Крахмал, г	4700	4800–5200
Сахар, г	980	700–900
Сырой жир, г	850	800–900
Соль поваренная, г	100	90–110
Са, г	182	165–185
Р, г	94	90–100
Mg, г	54	50–60
К, г	235	220–250
S, г	32	28–32
Fe, мг	3700	1000–1200
Cu, мг	158	110–120
Zn, мг	1100	600–700
Co, мг	1,1	1,1–1,2
Mn, мг	875	800–900
I, мг	2,5	2,0–2,5
Витамин D, тыс. ME	10	9–10
Витамин E, мг	600	500–600

Структура суточного рациона на одну голову представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Структура суточного рациона на одну голову

Корм	Количество, кг
Силос кукурузный	13
Сенаж бобово – злаковый	10
Плющенное зерно кукурузы	1,5
Комбикорм Д 1	8,0
Патока кормовая (меласса)	0,5
Солома измельченная	1,5
Премикс для дойных коров	0,2
Соль поваренная	0,1
Монокальцийфосфат	0,10

Рацион составлялся с учетом лабораторного анализа имеющихся кормов в хозяйстве, нормировался исходя из общего состояния основного стада и потребности животных, с учетом их физиологического состояния.

Биохимическое исследований крови по двум группам животных представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Биохимическое исследование крови опытной и контрольной групп

Каротин, мг, %	Общий белок, г %	Резервная щелочность об. % CO ₂	Са, ммоль /л	Р, ммоль /л	Глюкоза, ммоль/л
Опытная группа					
0,3 ± 0,01	7,0 ± 0,37	53,0 ± 1,02	2,0 ± 0,03	1,7 ± 0,02	3,1 ± 0,47
Контрольная группа					
0,3 ± 0,01	6,8 ± 0,29	52,3 ± 0,96	1,9 ± 0,04	1,7 ± 0,02	3,1 ± 0,36

На основаниях биохимических результатов исследований крови можно сделать вывод что, содержание каротина было одинаковым в двух группах, содержание общего белка было выше в опытной группе на 0,2 %, резервная щелочность была выше в опытной группе на 0,7 %, содержание кальция – выше в опытной группе на 0,1, фосфора – одинаковое содержание в крови, так же, как и глюкозы, что свидетельствует о улучшении биохимического статуса крови в опытной группе, животным которой добавляли дрожжи в рацион кормления.

Таким образом применение кормовых дрожжей и включение их в состав комбикорма для лактирующих коров улучшило некоторые биохимические показатели крови, а в частности общий белок, кальций, что повысило белковую питательность рациона и позволило лучше усваивать такой ценный макроэлемент как кальций, а также заметно улучшило общее физиологическое состояние животных в опытной группе.

Список литературы

1. Базылев М. В. Эффективность использования гидроропной биомассы в рационах дойных коров / М. В. Базылев [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 1. – С. 8–23.
2. Глинкова А. М. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сб. науч. трудов Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 114–117.
3. Технологические рекомендации по организации производства молока на новых и реконструируемых молочно-товарных фермах : монография / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино : РУП НПЦ Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2018. – 138 с.

4. Анищенко А. Н. Модернизация производства – основа повышения эффективности молочного скотоводства : монография / А. Н. Анищенко. – Вологда : ИСЭРТ РАН, 2016. – 162 с.

5. Хомичева С. Н. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от влияния различных факторов / С. Н. Хомичева, С. В. Мошкина // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: материалы Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. – Курск : Курская ГСХА, 2020. – С. 158–162.

6. Банницына Т. Е. Дрожжи в современной биотехнологии / Т. Е. Банницына [и др.] // Вестник МАХ. – 2016. – № 1. – С. 24–29.

УДК 636.2.084 522632.2.08772

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ МЕДИ И ЦИНКА В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ-МОЛОЧНИКОВ

Серяков Иван Степанович, д-р с.-х. наук, профессор;
Цикунова Ольга Григорьевна, канд. с.-х. наук, доцент;
Гореликова Юлия Алексеевна, ассистент

*Белорусская государственная сельскохозяйственная
академия, г. Горки, Беларусь*

***Аннотация.** В статье анализируются данные, полученные в результате испытания органических меди и цинка в рационах телят-молочников. Установлено, что обогащение рационов органической медью в дозе 15,0 мг на 1 кг сухого вещества рациона позволяет получить среднесуточный прирост за опыт 734,0 г. Ввод в рацион 25,0 мг цинка*

на 1 кг сухого вещества рациона обеспечивает в среднем за опыт в сутки прирост в 751,1 г. Комплексное обогащение рационов указанными выше микроэлементами позволяет получение 786,0 г среднесуточного прироста и снижение затрат корма на 9,8 % в сравнении с контролем. Показатели крови (гемоглобин, эритроциты, тромбоциты и лейкоциты) свидетельствуют о положительном влиянии на них комплекса биологически активных веществ.

Ключевые слова: *телята, медь, цинк, приросты массы, затраты корма, гематологические показатели.*

EFFICIENCY OF USING ORGANIC COPPER AND ZINC IN DAIRY CALF DIETS

Seryakov Ivan Stepanovich, Doctor of Agricultural Sciences,
Professor;

Tsikunova Olga Grigoryevna, Candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor;

Gorelikova Yulia Alekseyevna, Assistant
Belarusian State Agricultural Academy Gorki, Belarus

Abstract. *This article analyzes data obtained from testing organic copper and zinc in dairy calf diets. It was found that enriching diets with organic copper at a dose of 15.0 mg per 1 kg of dry matter resulted in an average daily weight gain of 734.0 g during the trial. Introducing 25.0 mg of zinc per 1 kg of dry matter into the diet resulted in an average daily weight gain of 751.1 g during the trial. Complex enrichment of diets with the above-mentioned micronutrients resulted in an average daily weight gain of 786.0 g and a 9.8% reduction in feed costs compared to the control. Blood parameters (hemoglobin, erythrocytes, platelets, and leukocytes) indicate a positive effect of the combination of biologically active substances.*

Keywords: *calves, copper, zinc, weight gain, feed costs, hematological parameters.*

Микроэлементы, являясь биологически активными веществами, выполняют в организме жизненно важную роль. Они участвуют в регулировании углеводного, жирового, белкового и минерального обмена, в создании иммунитета, оказывают влияние на тканевое дыхание, внутриклеточный обмен, кроветворение и размножение, а следовательно, на рост, развитие и продуктивность животных. Систематическое недополучение микроэлементов приводит к нарушению синтеза биологически активных соединений в организме, вследствие чего возникают различные расстройства обмена веществ, приостанавливается рост, снижается продуктивность, половая активность, образование иммунитета, нарушаются половые циклы и возникают различные заболевания [1].

Сельскохозяйственным животным при любых условиях содержания и использования необходимы минеральные вещества. Бессолевое питание неизменно вызывает гибель, даже если пища с избытком покрывает потребность организма в энергии и органических веществах. Частичный недостаток минеральных веществ вызывает у животных тяжелые расстройства здоровья и резкое снижение продуктивности [2].

Значение минеральных веществ для жизнедеятельности организма многогранно. Они входят в состав структурных элементов тела животного. Каждая клетка содержит те или иные минеральные элементы. Образование новых клеток у растущих животных немислимо без отложения в них минеральных веществ, главным образом в костях и других тканях тела.

Минеральные вещества принимают участие в водно-

солевым, углеводном, белковом и жировом обмене, образуя безвредные соединения, которые выводятся из организма через почки, легкие, кишечник и кожу.

Таким образом, минеральные вещества необходимы для поддержания здоровья животных, размножения, нормального развития плода молодняка. Обеспечения в полной норме минеральными веществами животных при откорме способствует ускорению сроков откорма и снижения затрат кормов на единицу массы прироста тела.

В организации полноценного минерального питания имеют большое значение микроэлементы. Они принимают участие в регулировании основных физиологических процессов в животном организме – роста, развития, размножения, кроветворения, дыхания и др. Микроэлементы оказывают влияние на синтез и входят в состав гормонов, ферментов, витаминов, принимают участие в обменных функциях [3].

Из микроэлементов наибольшее значение для животных имеют железо, медь, кобальт, цинк, марганец, йод и др.

Основная биохимическая функция меди – участие в ферментативных реакциях в качестве активатора или в составе медьсодержащих ферментов. Велико ее значение в процессах кроветворения, при синтезе гемоглобина и ферментов цитохромов, где функции меди тесно связаны с функцией железа. Медь важна для процессов роста (значительное количество ее захватывается плодом). Она влияет на функцию желез внутренней секреции, оказывает инсулиноподобное действие. Поступая с пищей, медь всасывается в кишечник, связывается альбумином, затем поглощается печенью, оттуда в составе белка церулоплазмينا возвращается в кровь и доставляется к органам и тканям. Анемия – характерный признак недостаточности меди, проявляющийся у птиц и млекопитающих, и сопровождающий сни-

жением уровня гемоглобина, резким снижением концентрации меди в печени и значительной инактивацией цитохромоксидазы.

Медь необходима для нормального развития скелета. В зонах, дефицитных по меди, некоторая часть поголовья крупного рогатого скота страдает остеопорозом, а у телят наблюдается явления, напоминающие рахит. Недостаток меди вызывает тяжелые поражения аортального эластина. Недостаток меди может вызвать существенные нарушения центральной нервной системы. При недостатке меди формирование головного мозга животных нарушается и образуются полости, заполненные жидкостью. Подобные изменения происходят и в костном мозге. Миелиновое вещество мозга оказывалось недоразвитым, состав фракции фосфолипидов изменен. Изменения в белом веществе спинного мозга характерны для энзоотической атаксии.

В районах предположительного медного голодания у крупного рогатого скота встречается заболевание, которое напоминает «падучую болезнь» и проявляется коллапсом со смертельным исходом, если животные предварительно подвергаются стрессу. Заболевание сопровождается повреждением сердца и легких. Не поддается излечению даже при постоянной подкормке медью [1].

Избыток. Отравление медью сельскохозяйственных животных могут быть вызваны разными причинами. Они возникают главным образом у крупного рогатого скота из-за слишком высокого содержания Cu в концентратах, хотя откормочному скоту можно давать 12 г Cu SO₄ в концентратах, но не с питьевой водой.

Отравлениям медью у жвачных способствует корма, бедные марганцем и серой, но богатые Cu, так как при этих условиях всасывается много меди. Алкалоиды некоторых видов растений (*Heliotropium europium*, *EcT tagineum*) повреждают печеночные клетки и способствуют накоплению

меди. На фоне недостатка молибдена это может привести отравлению медью.

Участвует в процессах кроветворения в качестве биокатализатора, стимулирующего образование гемоглобина из неорганических соединений железа, хотя она и не входит в состав гемоглобина. Медь имеет существенное значение для роста животных и оказывает положительное влияние на устойчивость организма к заболеваниям. При недостатке меди в кормах у животных усугубляется анемия.

Диагностическим признаком недостаточности меди в рационах и организме служит появление в крови незрелых форм эритроцитов. Потребность животных разных видов в меди неодинакова. Например, дойным коровам необходимо 70–300 мг меди в сутки в зависимости от удоя. Наиболее высокое содержание меди в зернобобовых кормах, отрубях, шротах.

Недостаток меди вызывает так называемую болотную болезнь зерновых и бобовых. Она устраняется внесением медьсодержащих удобрений. У злаков недостаток меди вызывает побледнение (вплоть до побеления) молодых листьев, смещение сроков колошения и выбрасывания метелок, появления щуплых или пустых зерен. Зачастую образуется много вторичных побегов.

Содержание меди в кормах определяется в основном ее запасом в почве и видовым составом растительной массы. Содержание меди в растениях специфично для каждого вида. Бобовые растения и разнотравье в целом богаче медью, чем злаки. Сложноцветные и лютиковые наиболее богаты медью среди разнотравья. Гвоздичные, гречишные и различные виды щавеля содержат мало меди и много марганца.

С возрастом содержание меди в растениях уменьшается. Только у видов с отрастающими молодыми листьями сохраняется постоянное содержание меди. При первом

укосе после 15 июня в злаковых травах, а также других видах растений меди недостаточно для удовлетворения потребности в ней животных. Поэтому скармливание зимой в течение длительного времени сена из этих трав может вызывать у жвачных явления недостаточности меди.

В зерне меди меньше, чем в отрубях и экстракционных шротах. Особенно мало меди в кукурузном и рапсовом шротах, в картофеле меньше меди, чем в свекле. Особенно много меди накапливается в мелиссе; сухой жом и свекольная ботва служат тоже хорошим источником меди в рационе. Животная мука может содержать много меди в зависимости от способа получения, но, как правило, количество меди не превышает 5 мг/кг. С зелеными бобовыми кормами животные получают больше меди, чем со злаковыми травами [1, 4].

Цинк играет также важную роль в организме животных. Он сосредоточен главным образом в костях и коже. Уровень цинка наиболее высок в сперме и предстательной железе производителей. Его физиологическая роль определяется необходимостью для нормального роста, развития и полового созревания, поддержания репродуктивной функции (размножения), вкуса и обоняния, нормального заживления ран и др. В организме животных цинк связан с нуклеиновыми кислотами, ответственными за хранение и передачу наследственной информации [3].

Цинк влияет на обменные процессы, в частности повышает всасывание азотистых веществ и использование организмом витаминов, что, в свою очередь, усиливает рост молодняка. Недостаток цинка угнетает рост, понижает плодовитость и может привести к бесплодию.

Нормы потребности в цинке установлены для всех видов животных. Например, быкам-производителям цинка необходимо 300–600 мг в сутки в зависимости от живой массы; молодняку свиней при мясном откорме – 100–180 мг

в сутки в зависимости от живой массы и прироста. Сравнительно много цинка в отрубях, дрожжах и зародышах зерен злаковых культур. При недостатке его в корме в рационы добавляют соли сульфита и углекислого цинка.

Основная часть. Исследования были проведены в СПК «Прибужское» Брестской области на телятах-молочниках, белорусской черно-пестрой породы по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество, гол.	Кормление животных (медь и цинк на 1 кг сухого вещества + рациона)
I – контрольная	11	Основной рацион (ОР) + медь 15,0 мг, цинка 25,0 мг неорганические
II – опытная	11	ОР + медь 15,0 мг органическая
III – опытная	11	ОР + цинк 25,0 мг органический
IV – опытная	11	ОР + медь 15,0 мг + цинк 25,0 мг органические

Как видно из приведенной схемы опыта было сформировано четыре группы по 11 гол. в каждой. Первая группа служила контрольной и получала основной рацион, состоящий из цельного молока и ЗЦМ, сена, силоса и комбикорма КР-1 и микроэлементов: меди 15,0 мг и цинка 25,0 мг, неорганические. Вторая группа была опытной и получала основной рацион и 15,0 мг меди органической согласно схеме опыта. Третья группа служила опытной и получала к основному рациону 25 мг цинка органического на 1 кг сухого вещества рациона. Четвертая группа была опытной и получала основной рацион и дополнительно 15,0 мг меди и 25,0 мг цинка, которые были органическими.

Продолжительность опыта 90 дн. За этот период было скормлено 220 кг молока, 289 кг ЗЦМ, 97 кг сена, 65 кг силоса и 65 кг комбикорма КР-1.

Изменение живой массы подопытных животных представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение живой массы телят

Группа	Живая масса, кг					
	начало опыта	1-й месяц опыта	2-й месяц опыта	3-й месяц опыта	Итого за опыт	% к контр. группе
I – контрольная	33,0 ± 0,52	52,9 ± 1,0	74,1 ± 1,3	95,9 ± 1,35	62,9	100,0
II – опытная	33,8 ± 0,73	54,6 ± 1,3	76,4 ± 1,27	99,8 ± 1,14	66,0	106,0
III – опытная	34,0 ± 0,7	55,4 ± 1,2	77,8 ± 1,36	101,6 ± 1,28	67,6	109,2
IV – опытная	33,7 ± 0,65	56,2 ± 1,1	79,8 ± 1,42	104,4 ± 1,36	70,7	112,1

Анализируя таблицу 2, видим, что в начале опыта живая масса молодняка телят по группам колебалась от 33,0 до 34,0 кг. За первый месяц исследований живая масса у животных контрольной группы достигла 52,9 кг, а в опытных – 54,6; 55,4 и 56,2 кг. За второй месяц опыта масса в первой группе увеличилась на 21,2 кг, а во второй, третьей и четвертой на 21,8; 22,4 и 23,6 кг соответственно. За третий месяц исследований живая масса в контроле достигла 95,9 кг, а в опытных на 3,9 кг; 5,7 кг и 8,5 кг больше.

В целом же за опыт прирост массы был выше, чем в контроле, во второй на 6,0, третьей на 9,2 и четвертой – на 12,1 %.

Не менее важным моментом является показатель изменения среднесуточных приростов, представленных в таблице 3.

Таблица 3 – Изменение среднесуточных приростов

Группа	Среднесуточные приросты массы, г				
	1-й месяц	2-й месяц	3-й месяц	за опыт	% к контр. группе
I – кон- трольная	664 ± 19,0	708 ± 21,5	726 ± 22,8	699,3	100,0
II – опытная	695 ± 22,0	729 ± 20,8	778 ± 23,6	734,0	104,9
III – опыт- ная	713 ± 18,5	746 ± 22,4	794 ± 20,7	751,1	107,4
IV – опыт- ная	749 ± 17,0	789 ± 22,4	820 ± 24,4	786,0	112,4

Цифровой материал таблицы 3 показывает, что за первый месяц исследований среднесуточные приросты составили: в контроле – 664 г, во второй группе 695 г, в третьей 713 г и в четвертой – 749 г. За второй месяц опыта приросты массы в первой группе достигли 708 г, а в контрольных на 21,0; 38,0 и 81,0 г больше, соответственно. Третий месяц выращивания телят-молочников свидетельствует, что в контроле этот показатель был равен 726 г, а во второй, третьей и четвертой группах он был на 7,2; 9,3 и 13,0 % выше.

В целом же за период выращивания среднесуточный прирост в первой группе составил 699,3 г, а в опытных мы наблюдаем его увеличение на 4,9; 7,4 и 12,4 %.

О влиянии тех или иных биологически активных добавок на животный организм можно проследить по морфологическим показателям крови.

Нами в конце опыта была взята кровь у четырех животных из группы. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Морфологические показатели крови

Показатель	Группа			
	I – контроль- ная	II – опытная	III – опытная	IV – опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,52 \pm 0,24$	$5,74 \pm 0,26$	$5,83 \pm 0,3$	$6,38 \pm 0,4$
Гемоглобин , г/л	$119,0 \pm 3,6$	$120,0 \pm 3,5$	$124,0 \pm 3,1$	$129,0 \pm 5,0$
Лейкоциты, $10^9/л$	$21,6 \pm 1,8$	$21,9 \pm 1,5$	$22,0 \pm 1,74$	$22,0 \pm 1,76$
Тромбоциты, $10^9/л$	$629,0 \pm 76,0$	$631,7 \pm 65,0$	$632,9 \pm 56,0$	$633,4 \pm 58,0$

Анализ данных в таблице 4 показывает, что органические медь и цинк, как в отдельности, так и в комплексе, введенные в рацион молодняка животных положительно влияют на содержание эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов и тромбоцитов крови.

Так, если в крови животных контрольной группы содержание эритроцитов составило $5,52 \times 10^{12}/л$, то в крови опытных животных на $0,22$; $0,31$ и $0,86 \times 10^{12}/л$ больше. Количество гемоглобина в крови в первой группе составляло $119,0$ г/л, а в опытных, этот показатель был выше на $1,0$; $5,0$ и $10,0$ г/л. Содержание лейкоцитов в крови контрольных животных находилось на уровне $21,6 \times 10^9/л$, то в опытных их содержание колебалось от $21,9$ до $22,0 \times 10^9/л$. Содержание тромбоцитов в крови опытных групп было на $2,7$; $3,0$ и $4,4 \times 10^9/л$ выше, чем в крови первой группы ($629 \times 10^9/л$).

Затраты корма в контроле составили $4,49$ кормовых единиц на 1 кг прироста массы, во второй на $6,9$ % меньше, в третьей на $8,2$ %, а в четвертой на $9,8$ %. Аналогичная картина и по затратам сырого протеина.

Расчет экономической эффективности обогащения рационов молодняка крупного рогатого скота органическими

микроэлементами медью и цинком как в отдельности, так и в комплексе свидетельствует, что во второй группе получен дополнительный доход – 5,04 руб., в третьей – 6,59 руб. и четвертой – 10,85 рублей.

Анализ проведенных исследований по комплексному использованию органических меди и цинка в рационах молодняка крупного рогатого скота в дозах 15,0 мг и 25,0 мг на 1 кг сухого вещества рациона обеспечивает получение дополнительного дохода в сумме 10,85 руб.

Список литературы

1. Клиценко Г. Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / Г. Т. Клиценко – Киев : Урожай, 1975. –145 с.

2. Кузнецов С. Г. Микроэлементы в кормлении животных / С. Г. Кузнецов, А. С. Кузнецов // Животноводство России – 2003. – С. 16–18.

3. Кальницкий Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных. – Л. : Агропромиздат., 1985. – 207 с.

4. Серяков И. С. Эффективность использования меди и кобальта в рационах телят-молочников / И. С. Серяков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – 2023. – Ч. 1. – С. 80–87.

УДК 636.5.084.523

ВЛИЯНИЕ УРОВНЕЙ НАТРИЯ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ПЕРЕПЕЛОВ

Скворцова Людмила Николаевна, д-р биол. наук,
профессор;

Чурсина Наталья Сергеевна, аспирант

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. По ряду анализируемых показателей в сыворотке крови установлено, что скормливание ремонтному молодняку японских перепелов комбикормов с пониженным уровнем натрия с включением в них источников натрия в виде сульфата натрия безводного, бентонита, соды пищевой и хлорида натрия не оказывает отрицательного влияния на обмен веществ в организме птицы, что характеризуется хорошими ростовыми показателями и сохранностью поголовья птицы.

Ключевые слова: молодняк перепелов, натрий, баланс электролитов, биохимия крови.

THE INFLUENCE OF SODIUM LEVELS ON THE BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS OF QUAIL PULLETS

Skvortsova Lyudmila Nikolaevna, Doctor of Biol. Sciences,
Professor;

Chursina Natalia Sergeevna, Postgraduate Student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. Based on a range of analyzed indicators in blood serum, it has been established that feeding replacement young Japanese quail with compound feeds at a reduced sodium level, incorporating sodium sources such as anhydrous sodium sulfate, bentonite, baking soda, and sodium chloride, does not have a negative impact on the bird's metabolism. This is characterized by good growth rates and flock survival.

Key words: Quail chicks, sodium, electrolyte balance, blood biochemistry.

Среди мероприятий, способствующих повышению продуктивности сельскохозяйственной птицы важное значение имеет полноценное кормление, основанное на удовлетворении потребностей организма в энергии и отдельных питательных веществах в различные возрастные периоды [1–7].

Цель исследований – изучить влияние пониженных норм натрия и уровня катионно-анионного баланса на биохимические показатели крови молодняка перепелов яичного кросса.

Объектами исследований были клинически здоровые перепелята и перепелки-несушки породы Японский перепел. Опыты проводили в условиях ИП КФХ «Солдатов В. В.» Краснодарского края.

Птицы контрольной группы получали комбикорм с содержанием натрия в количестве 0,5 % (DEB – 351,1 мЭкв/кг). Перепелам первой опытной группы скармливали комбикорм с содержанием натрия 0,2 % (DEB – 218,9 мЭкв/кг), второй опытной группы – 0,3 % (DEB – 263,1 мЭкв/кг), третьей опытной группы – 0,4 % (DEB – 307,1 мЭкв/кг), соответственно.

В качестве источников натрия при балансировании рационов для ремонтного молодняка перепелов использовали пищевую соду и поваренную соль, сульфат натрия безводный и бентонит.

По окончании выращивания перепелов нами были взяты образцы крови и изучены биохимические показатели в сыворотке крови, характеризующие обмен веществ у птицы подопытных групп. Исследования были проведены в весенний период на птице в возрасте 33 дн. Для исследований было отобрано по 10 гол. со средними для каждой группы показателями живой массы.

Как показали результаты исследований, в сыворотке крови птиц контрольной и опытных групп наблюдались незначительные колебания по ряду показателей, однако они были в пределах физиологической нормы.

Мочевая кислота – конечный продукт метаболизма пуриновых оснований, входящих в состав нуклеотидов (РНК и ДНК) и нуклеопротеидов, синтезируется преимущественно в печени. Даже незначительное превышение уровня этого показателя свидетельствует о повышенном образовании мочевой кислоты в организме. Избыток мочевой кислоты, образующийся как при повышенном распаде нуклеиновых кислот (эндогенная мочевая кислота), так и в результате потребления кормов, богатых белками (экзогенная мочевая кислота), почки здоровой птицы легко выводят из организма. Так, во 2-й ($P \leq 0,01$) опытной группе этот показатель был ниже контроля в 1,3 раза, в 1-й и 3-й опытных группах выше в 1,6 и 1,2 раза.

Уровень холестерина был в границах от 5,50 ммоль/л (3-я опытная группа) до 6,30 ммоль/л (2-я опытная группа).

Уровень триглицеридов и креатинина во всех опытных группах был ниже контроля. Так, уровень триглицеридов во 2-й ($P \leq 0,01$) и 3-й ($P \leq 0,001$) опытных группах был ниже контроля в 1,5 раза, в 1-й ($P \leq 0,05$) опытной группе – в 1,4 раза. Уровень креатинина, соответственно, ниже в 1,2 раза в 1-й ($P \leq 0,01$) опытной группе, в 1,1 раза во 2-й и 3-й ($P \leq 0,01$) опытных группах.

При этом уровень билирубина в опытных группах был выше контрольного показателя в 1,2 раза во 2-й опытной группе, в 1,4 раза – в 1-й опытной группе, в 1,7 раза в 3-й ($P \leq 0,01$) опытной группе.

Аспартатаминотрансфераза (АСТ) в 1-й и 2-й опытных группах была выше контроля на 4,0 % и 4,9 %, в 3-й опытной группе – ниже на 5,6 %.

Аланинаминотрансфераза (АЛТ) в 1-й опытной группе была на уровне контроля, во 2-й, 3-й опытных группах выше контроля на 15,2 %; 13,4 %, соответственно.

Глюкоза – это углевод, который необходим клеткам организма для выработки энергии. Как показали результаты исследований, уровень глюкозы имел незначительные колебания между группами, по отношению к контролю они были или в 1,1–1,2 раза ниже контрольного значения (1-я ($P \leq 0,01$) и 2-я опытные группы) или на 3,7 % выше контроля (3-я опытная группа).

Как показали исследования сыворотки крови ремонтного молодняка перепелов во всех опытных группах уровень щелочной фосфатазы был ниже контроля. Так, во 2-й опытной группе ($P \leq 0,001$) 1,3 раза, в 3-й опытной группе ($P \leq 0,05$) в 1,1 раза, в 1-й опытной группе на 4,4 %.

Уровень кальция в 1-й, 2-й опытных группах был выше контроля на 3,5 %; 3,0 %, а в 3-й опытной группе ниже – на 1,3 %.

Уровень фосфора в 1-й, 3-й опытных группах был ниже контроля на 7,1 %; 5,2 %, а во 2-й опытной группе выше – на 5,2 %.

Уровень калия во всех опытных группах был ниже контроля. Так, в 1,3 раза во 2-й опытной группе ($P \leq 0,05$), в 1,2 раза в 3-й опытной группе ($P \leq 0,05$) и в 1,1 раза в 1-й опытной группе.

Уровень натрия во 2-й, 3-й ($P \leq 0,05$) опытных группах был ниже контроля на 5,9 %; 8,3 %, а в 1-й опытной группе выше контроля – на 1,9 %.

Уровень хлоридов и железа в опытных группах был ниже контроля. Уровень магния во всех группах был в границах 0,84–0,87 ммоль/л.

Содержание цинка в 1-й, 3-й опытных группах было выше контрольного значения на 2,1 %; 9,0 %, во 2-й опытной группе ниже – на 1,5 %.

Результаты контрольных взвешиваний не выявили снижения ростовых показателей птицы. Понижение уровня натрия до 0,2–0,4 % не оказывало угнетающего действия на организм птицы, и она не уступала в ростовых показателях перепелам контрольной группы.

Лучшими по сохранности поголовья были перепела 1-й опытной группы (96,43 % против 94,05 % в контрольной группе).

Таким образом, снижение нормы натрия относительно контроля не оказывает отрицательного влияния на рост, сохранность и обмен веществ, по результатам биохимических исследований крови, молодняка перепелов.

Список литературы

1. Егоров И. А. Сульфат натрия в рационах цыплят-бройлеров / И. А. Егоров // Комбикорма. – 2004. – № 7. – С. 50–51.
2. Околелова Т. М. Источники натрия в комбикормах для цыплят при тепловом стрессе / Т. М. Околелова, А. Ларионова // Птицеводство. – 2012. – № 1. – С. 13–15.
3. Пономаренко Ю. А. Комбикорма, корма, кормовые добавки, биологически активные вещества, рационы, качество, безопасность: монография / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Минск : Белстан, 2020. – С. 192–193.
4. Скворцова Л. Н. Влияние электролитов на продуктивность перепелок-несушек / Л. Н. Скворцова, Н. С. Чурсина // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : сб. тезисов по матер. V Междунар. конф. – Краснодар, 2020. – С. 40.
5. Abbas A. Cation anion balance in avian diet: a review / A. Abbas, M. J. Khan, M. Naeem [et al.] // Agricult. Sci. Res. – 2012. – Vol. 2. – Iss. 6. – P. 302–307.
6. Borges S.A. Dietary electrolyte balance for broiler

chickens under moderately high ambient temperatures and humidity / S.A. Borges, A.V. Fischer da Silva, J. Ariki [et al.]. // Poult. Sci. – 2003 (Feb). – V. 82 (2). – P. 301–308.

7. Mushtaq M. Electrolytes, dietary electrolyte balance and salts in broilers: an update review on growth performance, water intake and litter quality / M. Mushtaq, T. Pasha, T. Mush-taq, R. Parvin // World's Poult. Sci. – 2013. – Vol. 69. – P. 789–802.

УДК 636.03

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ В РАЦИОН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Усенко Валентина Владимировна, канд. биол. наук,
доцент;

Михайлова Анастасия Сергеевна, обучающаяся;

Костенко Александр Дмитриевич, обучающийся

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Использование премикса «Агровит» оказало положительное влияние на прирост живой массы цыплят-бройлеров, обеспечив достоверное повышение значения его характеристик по сравнению с контролем.*

***Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, премикс, живая масса, среднесуточный прирост, абсолютный прирост массы.*

EFFECT OF VITAMIN-MINERAL SUPPLEMENT IN THE DIET ON BROILER CHICKEN PERFORMANCE

Usenko Valentina Vladimirovna, PhD in Biological Sciences,
Associate Professor;

Mikhaylova Anastasia Sergeyevna, student;

Kostenko Alexander Dmitrievich, student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The use of the premix «Agrovit» had a positive effect on the live weight gain of broiler chickens, ensuring a significant increase in its characteristics compared to the control.*

Keywords: *broiler chickens, premix, live weight, average daily gain, absolute weight gain.*

Функциональная роль премиксов в обмене веществ сельскохозяйственной птицы многогранна и выходит далеко за рамки простого восполнения недостающих элементов питания [1, 2, 3].

Для оценки эффективности витаминно-минерального премикса «Агровит» цыплят кросса Ross 308 распределили на 2 группы методом групп-аналогов: контрольную, получавшую основной рацион, и опытную, с добавкой к ОР проверяемого премикса (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Показатель	Контрольная группа (n = 30)	Опытная группа (n = 30)
Период выращивания	1–42 дн	1–42 дн
Фаза кормления	Характеристика кормления	
Старт (1–14 дн)	100 % комби-корм	95 % комбикорм + 5 % ВМП
Рост (15–28 дн)	100 % комби-корм	95 % комбикорм + 5 % ВМП
Финиш (29–42 дн)	100 % комби-корм	95 % комбикорм + 5 % ВМП

Состав комбикорма отражен в таблице 2.

ВМП «Агровит» имеет следующий состав: витамин А (ретинол) – 10 000 МЕ/кг, витамин D₃ (холекальциферол) – 2 000 МЕ/кг, витамин Е (токоферол) – 30 мг/кг, витамин К₃ (менадион) – 2 мг/кг, витамин В₁ (тиамин) – 1,5 мг/кг, витамин В₂ (рибофлавин) – 5 мг/кг, витамин В₆ (пиридоксин) – 3 мг/кг, Витамин В₁₂ (цианокобаламин) – 0,02 мг/кг, никотиновая кислота (РР) – 30 мг/кг, пантотеновая кислота (В₅) – 10 мг/кг, фолиевая кислота (В₉) – 1 мг/кг, биотин (Н) – 0,1 мг/кг, железо (Fe) – 50 мг/кг, цинк (Zn) – 50 мг/кг, медь (Cu) – 10 мг/кг, йод (I) – 1 мг/кг, селен (Se) – 0,2 мг/кг, наполнитель – пшеничные отруби.

Таблица 2 – Состав комбикормов для бройлеров

Ингредиенты	Старт (1–14 дн)	Рост (15–28 дн)	Финиш (29–42 дн)
Кукуруза, %	50–55	55–60	60–65
Соевый шрот, %	30–35	25–30	20–25
Пшеница, %	–	–	5–10
Подсолнечный шрот, %	3–5	5–7	5–7
Рыбная мука, %	3–5 %	2–3	–
Мясокостная мука, %	–	2–3	3–4
Растительное масло, %	2–3	1,5–2	2–3
Мел / известняк, %	1–1,5	1,2–1,5	1,5–1,8
Монокальцийфосфат, %	0,5–1	0,5–0,7	0,3–0,5
Поваренная соль, %	0,3	0,3	0,3
L-лизин, %	0,1–0,2	0,1	–
DL-метионин, %	0,1–0,15	0,05–0,1	–
Премикс (1 %)	Старт	Рост	Финиш

Данные о динамике живой массы цыплят представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Средняя живая масса цыплят-бройлеров по неделям выращивания, г, $M \pm m$

Возраст	Контрольная группа (n = 30)	Опытная группа (n = 30)
При рождении	$45,2 \pm 0,8$	$45,5 \pm 0,7$
1 нед	$152 \pm 5,2$	$158 \pm 4,8$
2 нед	$380 \pm 8,6$	$405 \pm 7,9$
3 нед	$720 \pm 12,4$	$775 \pm 11,2$
4 нед	$1150 \pm 18,3$	$1250 \pm 16,5$
5 нед	$1750 \pm 22,1$	$1920 \pm 20,8$
6 нед	$2450 \pm 26,7$	$2650 \pm 24,3$

Исходные показатели живой массы цыплят контрольной и опытной групп практически не различались. Со 2-й нед выявлено достоверное ($p < 0,05$) превосходство опытной группы по живой массе, а максимальное различие зафиксировано на 5-й нед (превышение контроля на 9,7 % ($p = 0,005$)). В период с 3 по 5 нед она увеличилась до 7,6–9,7 %; к 6 нед сохранено достоверное преимущество – +8,2 %, $p = 0,003$, что свидетельствует о кумулятивном эффекте действия витаминно-минерального премикса и проявлении его в критические периоды роста и развития птицы [1, 2, 3].

Данные о среднесуточных приростах представлены в таблице 4. В первую неделю эксперимента наблюдается тенденция к увеличению среднесуточного прироста в опытной группе, однако различия не достигают статистической значимости ($p = 0,10$), что согласуется с данными по живой массе.

Таблица 4 – Среднесуточные приросты живой массы по неделям
г/сут, $M \pm m$

Неделя	Контрольная группа	Опытная группа
1	$15,3 \pm 0,5$	$16,0 \pm 0,4$
2	$32,6 \pm 0,7$	$35,0 \pm 0,6$
3	$48,6 \pm 0,9$	$52,9 \pm 0,8$
4	$61,4 \pm 1,2$	$67,9 \pm 1,1$
5	$85,7 \pm 1,5$	$93,6 \pm 1,3$
6	$100,0 \pm 1,8$	$104,3 \pm 1,6$

Начиная со второй недели отмечается достоверное ($p < 0,05$) преимущество опытной группы по показателям среднесуточного прироста: на 2-й нед – $+7,4 \%$, $p = 0,02$), на 3-й нед – $+8,8 \%$, $p = 0,01$. Максимальная разница между группами зафиксирована на 4-й нед выращивания, где среднесуточный прирост в опытной группе превышал контрольные показатели на $10,6 \%$ ($p = 0,007$). На 5-й нед разница оставалась существенной $+9,2 \%$, $p = 0,004$. К 6-й нед различия между группами уменьшались до $4,3 \%$ и переставали быть статистически значимыми.

Наибольший эффект от применения премикса наблюдался в период наиболее интенсивного роста птицы – с 3-й по 5-ю нед: среднесуточные приросты в опытной группе превышали контрольные показатели на $8,8$ – $10,6 \%$.

Уже на второй неделе эксперимента наблюдается достоверное ($p = 0,03$) превышение абсолютного прироста в опытной группе на 19 г (таблица 5).

Таблица 5 – Абсолютные приросты живой массы по неделям и за весь период, г

Период	Контрольная группа	Опытная группа
1–2 нед	228	247
2–3 нед	340	370
3–4 нед	430	475
4–5 нед	600	670
5–6 нед	700	730
0–6 нед	2404,8	2604,5

Наиболее выраженное преимущество опытной группы отмечаются в период с 3-й по 5-ю нед: на 3-й нед прирост 370 г против 340 г в контроле (+30 г, $p = 0,01$), на 4-й нед – 475 г против 430 г (+45 г, $p = 0,008$), а на 5-й нед разница максимальна – 670 г против 600 г (+70 г, $p = 0,005$).

Суммарный абсолютный прирост живой массы за весь период выращивания в опытной группе составил 2604,5 г против 2404,8 г в контроле (таблица 5): достоверное ($p = 0,003$) превышение на 199,7 г или 8,3 %. Особенно показательно, что 73,5 % этой разницы (147 г из 200 г) было обеспечено именно в период 3–5-й нед выращивания, добавка проявляла наибольший эффект. Таким образом, добавка премикса «Агровит» способствовала повышению прироста живой массы цыплят-бройлеров кросса Ross 308.

Список литературы

1. Влияние уровня клетчатки в кормах для перепелов на переваримость питательных веществ *in vitro* и *in vivo* / В. В. Усенко, Н. И. Кузьменко, А. Н. Ратошный, А. С. Чернышков // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1(55). – С. 120–128.

2. Костенко А. Д. Влияние условий питания цыплят-бройлеров кросса КОББ 500 на органолептические показатели мяса и бульона / А. Д. Костенко, В. В. Усенко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 78-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2022 г. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – С. 797–799.

3. Усенко В. Регулируем пищевое поведение несушек / В. Усенко, О. Кощаева // Животноводство России. – 2019. – № 6. – С. 17–21.

УДК 636.087.7

ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ПТИЦЫ В УСЛОВИЯХ КФХ БРЮХОВЕЦКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Шевченко Александр Николаевич, д-р биол. наук,
доцент;

Лаер Назар Александрович, обучающийся;

Шабанова Альбина Александровна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Кормовые добавки – это комплексы, которые за последние годы приобрели широкую популярность в сельском хозяйстве и обеспечили высокие показатели производства. Они применяются практически во всех сферах данной отрасли общественной жизни. Однако наиболее широкую популярность кормовые добавки приобрели в птицеводстве, что подробно изучено в данной статье на примере КФХ Брюховецкого района. Здесь же кратко представлена польза, которую приносит добавка при ее использовании в сельском хозяйстве.*

Ключевые слова: *птицеводство, птица, кормовые добавки, премиксы, сельское хозяйство.*

APPLICATION OF FODDER ADDITIVES FOR PIGS IN THE CONDITIONS OF A FARM IN THE BRYUKHOVETSKY DISTRICT OF THE KRASNODAR TERRITORY

Shevchenko Alexander Nikolaevich, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor;

Laer Nazar Aleksandrovich, student;

Shabanova Albina Aleksandrovna, student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Feed additives are complexes that have gained wide popularity in agriculture in recent years and have provided high production rates. They are used in almost all areas of this branch of public life. However, feed additives have gained the widest popularity in poultry farming, which is studied in detail in this article using the example of farms in the Bryukhovetsky district. The benefits of this additive when used in agriculture are also briefly presented here.*

Key words: *poultry farming, poultry, feed additives, pre-mixes, agriculture.*

Птицеводство – это ведущая отрасль сельского хозяйства, которая с каждым годом приобретает популярность благодаря низким затратам на сам процесс производства, высокой питательности получаемой продукции (мяса и яиц). Практически во всех регионах России существуют предприятия, активно занимающиеся данной отраслью сельского хозяйства [1, 2].

Все эти организации используют собственную систему кормления и содержания животных, которая основана на добавлении к основному рациону кормовых добавок, как фактора, ускоряющего рост животного за счет восполнения недостающих химических элементов в нем [3].

Рассмотрим кормовые добавки, используемые в птицеводстве, изучив их применение в условиях КФХ Брюховецкого района. Здесь важно учесть, что данное предприятие по проведенным подсчетам в 2024 г. насчитывает более 180 тыс. гол. птицы, что приблизительно на 10 % превышает показатели на 2023 г.

Кормовая добавка содержит в себе комплекс минералов (большую часть из которого составляет кальций и фосфор), ферменты, витамины и некоторые биологически активные вещества. В КФХ в качестве кормовых добавок чаще всего используют премиксы, они преимущественно состоят из минеральных соединений, а также некоторых групп витаминов (витамины группы В, D, А, С и другие) [2].

В основном все эти премиксы производятся на расположенном в данном районе предприятии «Микс-Лайн», который занимается выпуском кормов и кормовых добавок для различных видов животных (для птиц производят премиксы П1-1 и П1-2). Эти добавки восполняют баланс недостающих веществ, таким образом, ускоряя обмен веществ и способствуя ускоренному росту птицы.

Кроме премиксов используется также белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК), пробиотики, сорбционные добавки (адсорбенты). Чаще всего их используют для молодняка птицы или больных животных, так как данные кормовые добавки достаточно дорогие, а также главной целью их использования является повышение устойчивости животных к различным заболеваниям [3, 4].

БВМК – это комплекс, состоящий из набора белков (аминокислот), витаминов, минералов и концентратов, в количестве необходимом для повышения устойчивости организма птицы, особенного только что родившейся [1].

В некоторых случаях используют пробиотики, главная цель их использования – это восстановление микрофлоры ЖКТ животного, а также улучшения обменного процесса. Пробиотики на КФХ Брюховецкого района применяют в качестве добавки к основному рациону птицы возрастом более 1 мес жизни в случае нахождения у них нарушений работы желудка или кишечника.

Одним из популярных среди всех пробиотиков считается «Лактобифадол». Эта добавка имеет хорошую форму выпуска (в виде порошка), которая в своем составе содержит бифидобактерии, минералы, витамины и органические кислоты, а также аминокислоты.

Кроме этого важно учесть, что в отличие от всех остальных видов кормовых добавок в состав пробиотиков входят живые микроорганизмы, которые служат основным средством восстановления микрофлоры желудка и кишечника. Однако их применение должно быть ограничено, так как при избыточном использовании может нарушить нормальный гомеостаз и стать причиной гибели птицы.

При содержании птицы, особенно в ограниченном пространстве, у животного может возникнуть интоксикация продуктами распада кала, мочи, а также остатков корма. Кроме этого, возможно, заражение помещения или птицы болезнетворными бактериями и грибами, чьи продукты жизнедеятельности также могут привести к интоксикации животного. Для лечения птицы в этом случае рекомендовано использование сорбционных добавок или адсорбентов.

Адсорбенты – это кормовые добавки, которые в своем составе также содержат органические и неорганические соединения, необходимые для связывания грибковых и бактериальных токсинов, а также тяжелых металлов и последующего их выведения из организма. Их дозировка в составе основного комбикорма минимальная и в основном только в случаях отравления птицы [3].

Важно отметить, что кормовые добавки от основного корма в КФХ Брюховецкого района составляют приблизительно 1 % и не более, так как это позволяет компенсировать недостаток минералов и витаминов в комбикорме, а также положительно влияет на организм птицы. При этом более 90 % от этого 1 % составляют премиксы.

Ранее была предложена техника, которая позволяла высчитывать нужное количество премикса в граммах для птицы в сутки. Но от этой системы подачи кормовых добавок отказались, так как она не дает нужных показателей по продуктивности [1, 5].

Применение кормовых добавок в условиях КФХ Брюховецкого района точно обговаривается с главным ветеринарным врачом и руководством и дозировки регулируются согласно плану проводимых диагностических исследований и вакцинаций, чтобы не нанести вред птице.

Таким образом, применение кормовых добавок в условиях КФХ Брюховецкого района активное и обусловлено их положительным влиянием на иммунитет, обменные процессы и, как следствие, рост и развитие птицы. Важно также отметить, что в основном используются широко распространенные кормовые добавки.

Список литературы

1. Жуганов И. В. Перспективы применения новой комплексной кормовой добавки на основе минерально-рас-

тительных компонентов для птицы / И. В. Жуганов // Аграрная наука в инновационном развитии агропромышленного комплекса Иркутской области: матер. очно-заоч. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Иркутского ГАУ и Дню Российской науки. – 2024. – С. 182–183.

2. Сайфульмулюков Э. Р. Экспериментальное обоснование применения кормовых добавок в промышленном птицеводстве для повышения качества мяса птицы / Э. Р. Сайфульмулюков А. С. Мижевикина, Т. В. Савостина // Достижения науки – агропромышленному производству: приоритетные инновационные технологии в сельском хозяйстве и ветеринарии : матер. Междунар. науч.-практ. конф. института агроэкологии, Института ветеринарной медицины. – 2023. – С. 89–93.

3. Якушкин И. В. Алгоритм составления наставлений по применению кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и птицы / И. В. Якушкин // Каталог научных и инновационных разработок ФГБОУ ВО Омский ГАУ : сб. матер. по итогам науч.-исслед. – 2023. – С. 169–171.

4. Влияние новой кормовой добавки на продуктивные качества кур-несушек. Н. Н. Бондаренко, Н. Е. Горковенко, А. Н. Шевченко / Итоги научно-исследовательской работы за 2021 г. : матер. Юбилейной науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Кубанского ГАУ. – Краснодар, 2022. – С. 178–180.

5. Кормовая добавка для кур несушек. А. Н. Шевченко, Н. Е. Горковенко, Н. Н. Бондаренко, Е. А. Горпинченко, А. И. Околелова. Патент на изобретение RU 2806138 C1, 26.10.2023. Заявка № 2022134438 от 26.12.2022.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО КОРМЛЕНИЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Шомина Елена Ивановна, канд. с.-х. наук, доцент;

Буров Виктор Вадимович, аспирант

*Воронежский государственный аграрный университет,
Россия*

***Аннотация.** В данной статье сравниваются возможности использования кормушек разной конструкции при выращивании ремонтного молодняка бройлеров. Сравнение проводится по таким показателям как сохранность, средняя масса, однородность, выход деловой молодки.*

***Ключевые слова:** бройлеры, ремонтный молодняк, деловая молодка, затраты корма.*

ORGANIZING RATIONAL FEEDING OF YOUNG BROILER CHICKENS

Shomina Elena Ivanovna, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor;

Burov Viktor Vadimovich, postgraduate student
Voronezh State Agrarian University, Russia

***Abstract.** This article compares the possibilities of using feeders of different designs when growing broiler replacement young stock. The comparison is made based on such indicators as survivability, average weight, uniformity, yield of business pullets, feed costs per head.*

***Keywords:** broilers, replacement young stock, business pullets, feed costs.*

Известно, что кормление является одним из ведущих паратипических факторов, влияющих на фенотипическое проявление наследственно обусловленного потенциала продуктивности птицы, на долю которого приходится до 70 % всех затрат и вложений [1, 2]. Соответственно, большое внимание уделяется составу рационов, проценту ввода в кормосмеси отдельных компонентов, обеспечению полноценной питательности в соответствии с возрастом и направлением продуктивности птицы [3]. Однако важно не только правильно составить рацион, но и рационально его преподнести, чтобы обеспечить доступность и поедаемость корма, минимизируя его разбрасывание и прочие непродуктивные отходы, не забывая при этом про экономическую составляющую использования технологического оборудования.

На современных птицеводческих комплексах используют разнообразное оборудование разных марок и моделей. Целью данной работы являлось сравнение эффективности использования традиционных круглых кормушек и спинкормушек.

Работа выполнялась на примере бройлерного цеха ООО «ЛИСКоБройлер» (филиала АО «Куриное Царство») Лискинского района Воронежской области.

Кормление цыплят традиционно осуществляется из круглых кормушек «Биг Дачман». Кормушки закрепляются под желобами с использованием спирального кормораздатчика. Когда цикл выращивания цыплят завершается, вся система кормораздачи поднимается вверх, освобождая помещение для отлова птицы и последующей санации помещения и дезинфекции.

Спинкормушка («спинфидер») представляет собой центробежную систему разбрасывания корма, позволяющую более равномерно распределить корм на окружности большего радиуса, чем при использовании круглых кормушек.

При этом значительно увеличивается фронт кормления цыплят, что снижает стрессовую нагрузку и позволяет избежать взаимного сдавливания цыплят возле кормушек. Одновременное поедание корма всем поголовьем способствует выравниванию молодняка и повышению его однородности, что также важно при дальнейшем использовании цыплят.

Использование спин-кормушек связано с активным царапанием подстилки цыплятами в процессе кормления. Это позволяет тренировать мышцы ног.

В качестве эксперимента в корпусе, разделенном на 5 секций, было размещено соответственно 5 спин-кормушек. Сравнение с контрольным птичником, в котором использовались традиционные круглые кормушки, производилось по таким показателям, как сохранность поголовья, средняя масса птицы, выход деловой молодки, плотность посадки, затраты корма на 1 голову. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты сравнения использования кормушек

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа	Сравнение
Вид кормушек	Круговые кормушки	Спинфидеры	
Сохранность поголовья, %	98,6	98,0	-0,6
Средняя масса, г	2432	2445	+13
Однородность поголовья, %	89,65	88,65	-1,00
Выход деловой молодки, %	98,60	98,04	-0,56
Плотность посадки гол./м ²	7,5	7,5	±
Использовано корма за тур, кг	146968	154148	+7180

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа	Сравнение
Поголовье на начало тура, гол.	17420	17420	$\pm$
Поголовье на конец тура, деловой молодки, гол.	16935	16738	-197
Затраты корма на 1 конечную гол., кг	8,68	9,41	+0,73
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	3,57	3,84	+0,27

Результаты эксперимента показали, что при одинаковой плотности посадки и одинаковом начальном поголовье цыплят не было существенных различий по массе птицы в результате выращивания. При этом в экспериментальной группе ниже сохранность поголовья и выход деловой молодки, соответственно, выше затраты корма на выращивание молодняка. Таким образом, без учета сравнительной стоимости закупки и обслуживания оборудования, по итогам эксперимента можно сделать заключение о сомнительной производственной целесообразности замены круглых кормушек «Биг Дачман» оборудованием «Спинфидеры».

Список литературы

1. Коробов А. П. Методы исследований в кормопроизводстве и кормлении сельскохозяйственных животных : краткий курс лекций для аспирантов направление подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния, профиль подготовки «Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» / А. П. Коробов, Т. В. Косарева // Саратов : Саратовский ГАУ, 2014. – 63 с.

2. Кудрявец Н. И. Птицеводство. Курс лекций : учеб.-методич. пособие / Н. И. Кудрявец, Е. Э. Епимахова. – Горки : БГСХА, 2020. – 143 с.

3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справоч. пособие / А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. И. Баканов [и др.]. – М. : Агропромиздат, 2003. – 456 с.

УДК 636.02.826

МЕТОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ЗЕЛЕНых ВОДОРОСЛЕЙ, КОРМЛЕНИЯ СКОТА И ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ

Юлдашов Нурбек Эргашович, д-р вет. наук, профессор;
Турсунов Хайрулло Шарофиддинович, канд. с.-х. наук,
доцент

*Ташкентский филиал Самаркандского государственного
университета ветеринарной медицины, животноводства
и биотехнологий, г. Ташкент, Узбекистан*

Аннотация. В статье описываются проведенные исследования по кормлению крупного рогатого скота на основе одноклеточной зеленой водоросли, а также применение этих водорослей в животноводстве и внутренние возможности животноводческих ферм, создание недорогого, компактного и портативного оборудования и кормление крупного рогатого скота разного возраста и назначения в хозяйстве на основе рациона, составленного специалистом. Обсуждались достижения в производстве молока у крупного рогатого скота с точки зрения продуктивности

и его значение для повышения экономической эффективности хозяйства и создания дополнительных рабочих мест, а также польза одноклеточной зеленой водоросли.

Ключевые слова: одноклеточные, зеленые, водоросли, белок, витамины, минералы, крупный рогатый скот, питание, молоко, исследования, производство молока, экономическая эффективность.

METHODS FOR CULTIVATING SINGLE-CELLULAR GREEN ALGAE, FEEDING LIVESTOCK AND INCREASING THEIR PRODUCTIVITY

Nurbek Ergashovich Yuldashov, Doctor of Veterinary Sciences, Professor;

Khairullo Sharofiddinovich Tursunov, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Tashkent Branch of the Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology, Tashkent, Uzbekistan

Abstract. *This article discusses the research conducted on feeding cattle based on chlorella unicellular blue-green algae, and the application of these algae in the field of cattle breeding and the internal capabilities of cattle farms, the construction of inexpensive, compact, and versatile portable equipment, and the feeding of cattle of different ages and uses on the farm, based on a ration compiled by a specialist. The achievements in milk production from cattle depending on the direction of productivity and its importance in increasing the economic efficiency of the farm and creating additional jobs, as well as the advantages of chlorella unicellular blue-green algae, are discussed.*

Keywords: unicellular, blue-green, algae, protein, vitamins, minerals, cattle, nutrition, milk, meat, research, economic efficiency.

Скотоводство является одной из основных отраслей мирового животноводства и по объему производства продукции животноводства занимает ведущее место в обеспечении населения молочными и мясными продуктами. В сфере животноводства в таких странах, как США, Канада, Япония, Германия, Нидерланды и других государствах Европейского Союза, большое внимание уделяется полноценному кормлению крупного рогатого скота, повышению продуктивности, плодовитости и технологических качеств, использованию генетического потенциала высокопродуктивных племенных быков, искусственному осеменению, применению их в селекционно-племенной работе, улучшению условий содержания и разведению высокопродуктивных пород.

На сегодняшний день во всем мире актуальной проблемой считается увеличение поголовья высокопродуктивных коров в молочных стадах, улучшение их продуктивных, репродуктивных показателей и технологических качеств, а также совершенствование селекционных признаков крупного рогатого скота, создание новых типов и пород.

В странах СНГ с развитым животноводством особое внимание уделяется разведению и откорму крупного рогатого скота и овец с высоким генетическим потенциалом скороспелости, молочной и мясной продуктивности. С целью обеспечения мясомолочного скота и овец недорогими кормами и удовлетворения потребностей населения в мясной продукции, важное значение приобретает проведение научных исследований в этой области.

С целью обеспечения мясомолочного скота и овец недорогими кормами и удовлетворения потребностей населения в мясной продукции, важное значение приобретает проведение научных исследований в этой области.

Хлорелла является очень эффективным и полезным, экологически чистым, биологически безопасным и недорогим кормом для крупного рогатого скота. Кормовой состав богат белками, аминокислотами, витаминами и минералами. Хлорелла является высокопитательный источник корма, особенно для крупного рогатого скота, и содержит ряд незаменимых питательных веществ, таких как белки, витамины, аминокислоты, минералы и жирные кислоты. Этот питательный состав способствует росту и общему здоровью крупного рогатого скота.

Целью исследования является повышение продуктивности крупного рогатого скота, выращиваемого во всех регионах Узбекистана, укрепление их иммунитета, сокращение использования ветеринарных услуг и ветеринарных препаратов. Наряду с этим ставится задача повышения экономической эффективности хозяйств и снижения себестоимости производимой продукции.

Для проведения научных исследований в период с 2019 по 2023 гг. была изучена внутренняя производственная база хозяйств, таких как фермерское хозяйство «Шухрат» Ромитанского р-на, «Бухорбек» Джондорского р-на, «Зарифота» Бухарского р-на и «Отабек-D» Шафирканского р-на Бухарской обл. На основе полученных данных была разработана и внедрена современная, автоматизированная установка для выращивания одноклеточных зеленых водорослей, налажено их воспроизводство, а также внедрена для использования.

Суспензия зеленых водорослей улучшает пищеварение коров и стабилизирует уровень ферментов. Суспензия является эффективным кормом для коров, а при правильной технологии кормления можно значительно повысить продуктивность скота – на 25–30 %. Она экологически и экономически эффективна и играет важную роль в развитии животноводства. Суспензия может оказывать положительное

влияние на лактацию коров. Это обусловлено высокой концентрацией питательных веществ в корме. Суспензия зеленых водорослей богата легкоусвояемыми углеводами, что способствует покрытию энергетических потребностей. Повышенное содержание энергии способствует повышению молочной продуктивности коров.

Содержащиеся в ней протеин, аминокислоты и витамины поддерживают микрофлору кишечника, что обеспечивает эффективное усвоение питательных веществ. Суспензия способствует повышению жирности и содержания протеина в молоке. Это обусловлено наличием важных питательных веществ и витаминов. О высокой питательной ценности кормов, потребляемых коровами I и II опытных групп, свидетельствуют также содержащиеся в них питательные вещества.

Для полной реализации генетического и селекционного потенциала крупного рогатого скота по продуктивности важную роль в рационе молочного скота играет полноценное кормление, особенно зелеными водорослями. Нами изучено количество кормов, потребляемых коровами за период лактации, и их питательная ценность, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Коэффициент конверсии молока у коров, которым давали суспензию зеленых водорослей

Показатель	Группа		
	Контроль- ная	I опытная	II опытная
Потребление корма на одну корову за период лактации, к. ед.	4173,9	4393,5	4320,3
Надой молока за 305 дн, кг	3612,6	4226,5	3834,9
Количество 4%-го молока, кг	3330,7	4035,3	3694,8

Показатель	Группа		
	Контроль- ная	I опытная	II опытная
Количество к. ед., израсходованных на производство одного кг молока натуральной жирности	1,0	1,16	1,12
Количество к. ед., израсходованных на производство одного кг 4%-го молока	1,12	1,18	1,13
Количество к. ед., израсходованных на 100 кг полученного молока натуральной жирности	100,0	116,0	112,0
Количество к. ед., израсходованных на производство 100 кг 4%-го молока	112,0	118,0	113,0

Анализ данных таблицы 1 показал, что молочная продуктивность коров, которым скармливали суспензию зеленых водорослей, была несколько выше в группах коров с высокой молочной продуктивностью.

Так, в наших исследованиях наибольшую молочную продуктивность имели коровы I и II опытных групп, количество молока, надоенное за 305 дн, составило в I группе 4226,5 кг, во II группе 3834,9 кг, в то время как в контрольной группе этот показатель составил 3612,6 кг.

Количество 4%-го молока по жирности составило у коров контрольных групп 3330,7 кг, в I группе 4035,3 кг и во II опытной группе 3694,8 кг. Также другие показатели, представленные в таблице 1, показали высокие показатели у коров I и II опытных групп.

Таблица 2 – Коэффициенты конверсии корма в молоко у коров, которых кормили доступными на ферме кормами без суспензии зеленых водорослей

Показатель	Группа		
	Контроль- ная	I опытная	II опытная
Расход корма на одну корову за лактацию, к. ед.	3873,9	4093,5	4020,3
Надой молока за 305 дн, кг	3312,6	3926,5	3534,9
Количество 4%-го молока, кг	3030,7	3635,3	3294,3
Количество кормов, израсходованных на получение 1 кг молока натуральной жирности	1,0	1,03	1,02
Количество кормов, израсходованных на получение 1 кг 4%-го молока	1,25	1,08	1,20
Количество молока натуральной жирности, полученное на 100 кг к. ед., кг	100,0	100,03	100,02
Количество 4%-го молока, полученного на 100 кг к. ед., кг	125,0	108,0	120,0

Анализ данных, представленных в таблице 2, показал, что показатели молочной продуктивности коров, которым выпаивали обычную воду без суспензии зеленых водорослей с имеющимися в хозяйстве кормами, были несколько выше в группах коров с высокой молочной продуктивностью. Так, в наших исследованиях наибольшую молочную продуктивность имели коровы I и II опытных групп, количество надоенного молока за 305 дн составило в I группе

3926,5 кг и во II группе 3534,9 кг, в то время как в контрольной группе этот показатель составил 3312,6 кг. Количество 4%-го молока по жирности составило у коров контрольных групп 3030,7 кг, в I группе 3635,3 кг и во II опытной группе 3294,3 кг. Также другие показатели, представленные в таблице 5, показали более высокие значения у коров I и II опытных групп.

В таблице 3 представлены данные по потреблению молока коровами, получавшими «комбикорм», приготовленный с использованием суспензии зеленых водорослей и растительной муки.

Таблица 3 – Коэффициент покрытия корма молоком коров, получавших «комбикорм», приготовленный с использованием суспензии зеленых водорослей и растительной муки

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Расход корма на одну корову за лактацию, к. ед.	4173,9	4393,5	4320,3
Надой молока за 305 дн, кг	3612,6	4226,5	3834,9
Количество 4%-го молока, кг	3330,7	4035,3	3694,8
Количество кормов, израсходованных на получение 1 кг молока натуральной жирности	1,0	1,16	1,12
Количество кормов, израсходованных на получение 1 кг 4%-го молока	1,12	1,18	1,13
Количество молока натуральной жирности, полученного на 100 кг к. ед., кг	100,0	116,0	112,0

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Количество 4%-го молока, полученного на 100 кг к. ед., кг	112,0	118,0	113,0

Анализ данных таблицы 3 показал, что молочная продуктивность коров, получавших «комбикорм», приготовленный с использованием суспензии зеленых водорослей и растительной муки, была несколько выше в группах коров с высокой молочной продуктивностью.

Например, в наших исследованиях наибольшую молочную продуктивность имели коровы I и II опытных групп, количество молока, надоенного за 305 дн, составило 4226,5 кг в I группе и 3834,9 кг во II группе, в то время как в контрольной группе этот показатель составил 3612,6 кг. Количество 4%-го молока по жирности составило 3330,7 кг у коров контрольных групп, 4035,3 кг в I группе и 3694,8 кг у коров II опытной группы.

Также другие показатели, представленные в таблице 4, показали более высокие значения у коров I и II опытных групп.

Таблица 4 – Показатель окупаемости корма молоком у коров, которых содержали без скормливания «смешанного корма», приготовленного из суспензии зеленых водорослей и растительной муки вместе с имеющимися в хозяйстве кормами

Показатель	Группа		
	Контроль ная	I опытная	II опытная
Расход корма на одну корову за лактацию, к. ед.	3873,9	4093,5	4020,3
Надой молока за 305 дн, кг	3312,6	3926,5	3534,9
Количество 4%-го молока, кг	3030,7	3635,3	3294,3
Количество кормов, израсходованных на получение 1 кг молока натуральной жирности	1,0	1,03	1,02
Количество кормов, израсходованных на получение 1 кг 4%-го молока	1,25	1,08	1,20
Количество молока натуральной жирности, полученного на 100 кг к. ед., кг	100,0	100,03	100,02
Количество 4%-го молока, полученного на 100 кг к. ед., кг	125,0	108,0	120,0

Анализ данных таблицы 4 показал, что молочная продуктивность коров, которым скормливали обычное измельченное сено вместо «комбикорма», приготовленного с использованием суспензии зеленых водорослей и растительной муки с имеющимися в хозяйстве кормами, также была несколько выше в группах коров с высокой молочной продуктивностью. Так, в наших исследованиях наибольшей молочной продуктивностью характеризовались коровы I и II опытных групп, количество надоенного молока за 305 дн

составило 3926,5 кг в I группе и 3534,9 кг во II группе, в то время как в контрольной группе этот показатель составил 3312,6 кг. Количество 4%-го молока по жирности составило 3030,7 кг у коров контрольных групп, 3635,3 кг в I группе и 3294,3 кг у коров II опытной группы. Также другие показатели в таблице 4 показали более высокие значения у коров I и II опытных групп.

«Комбикорм», приготовленный с использованием суспензии зеленых водорослей и растительной муки, является эффективным кормом для повышения лактационной продуктивности коров. В результате изменения рациона энергетическая ценность рациона дойных коров осталась на уровне нормы. При этом были пересмотрены доли источников энергии и увеличены доли «комбикорма», приготовленного с использованием суспензии зеленых водорослей и растительной муки, пшеничной крупы и шрота, за счет снижения доли других кормов.

Таким образом, была достигнута одна из основных целей – повышение белково-витаминного баланса или его улучшение на 50–55 %.

Таким образом, если приготовить суспензию зеленых водорослей на собственной ферме и скармливать ее скоту по заданному рациону, то это повысит экономическую эффективность фермы и снизит себестоимость продукции.

Список литературы

1. Постановление Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 г. № УФ-60 «О новой Стратегии развития Республики Узбекистан на 2022–2026 годы».

2. Постановление Президента Республики Узбекистан от 18 марта 2019 г. № ПП-4243 «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию и поддержке животноводства».

3. Постановление Президента Республики Узбекистан от 3 марта 2021 г. № ПП 5017 «О дополнительных мерах по

дальнейшей государственной поддержке животноводства».

4. Акмальханов Ш. А. Биологические и зоотехнические основы ведения молочного скотоводства в Узбекистане / Ш. А. Акмальханов. – Ташкент : Мехнат. – 1983 г.

5. Продуктивность и технологические свойства молока животных монбельярдской породы отечественного и импортного происхождения / Ю. П. Алифанова [и др.] // Вестник Воронежского госагроуниверситета. – 2015 г. – № 2. – С. 25–28.

6. Влияние генотипа и фактора кормления на продуктивность чистопородных и помесных бычков в условиях Калмыкии / Х. А. Амерханов [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2. – С. 86–98.

7. Амерханов Х. А. Проект концепция устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации до 2030 г. / Х. А. Амерханов, С. А. Мирошников, Р. В. Костюк // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 1 (97). – С. 7–11.

УДК 636.018

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ХРАНЕНИЯ КОРМОВ НА СОХРАННОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И БЕЗОПАСНОСТЬ КОРМЛЕНИЯ

Юрченко Кристина Андреевна, обучающаяся;

Иванова Ирина Петровна, канд. с.-х. наук, доцент;

Юрченко Елена Николаевна, канд. с.-х. наук

Омский государственный аграрный университет, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются современные технологии хранения кормов и их влияние на сохранность питательных веществ и безопасность кормления сельскохозяйственных животных. Особое внимание уделено методам, применяемым в Омском государственном аграрном университете, а также анализу их эффективности и адаптации к климатическим условиям региона.

Ключевые слова: технологии хранения кормов, сохранность питательных веществ, безопасность кормления, Омский государственный аграрный университет, сельскохозяйственные животные.

INFLUENCE OF FEED STORAGE TECHNOLOGIES ON NUTRIENT PRESERVATION AND FEEDING SAFETY

Iurchenko Kristina Andreevna, student;
Ivanova Irina Petrovna, Ph.D. agricultural Sciences,
Associate Professor;
Yurchenko Elena Nikolaevna, Ph.D. agricultural sciences
Omsk State Agrarian University, Russia

Abstract. The article discusses modern feed storage technologies and their impact on nutrient preservation and feeding safety of livestock. Special attention is given to methods applied at Omsk State Agrarian University and an analysis of their effectiveness and adaptation to regional climatic conditions.

Keywords: feed storage technologies, nutrient preservation, feeding safety, Omsk State Agrarian University, livestock.

Кормление сельскохозяйственных животных – фундаментальная составляющая успешного животноводства, напрямую влияющая на продуктивность, здоровье и воспроизводство животных. Качество кормов, в свою очередь,

определяется не только их исходным составом, но и условиями хранения, которые влияют на сохранность питательных веществ и безопасность кормления. В частности, в регионах с суровыми климатическими условиями, таких как Омская область, вопросы выбора и оптимизации технологий хранения кормов приобретают особую значимость.

Современное кормопроизводство требует интегрированного подхода, включающего биохимический, микробиологический и технологический анализ кормов на всех этапах производства, хранения и использования. Исследования ученых Омского государственного аграрного университета направлены на выявление оптимальных методов, позволяющих повысить качество кормов и снизить потери питательных веществ.

Технологии хранения кормов подразделяются на несколько основных категорий, каждая из которых имеет свои особенности и применимость в конкретных условиях.

Силосование – процесс консервации зеленой массы кормовых культур при анаэробных условиях, сопровождающийся молочнокислым брожением. Этот метод позволяет сохранить большую часть питательных веществ, таких как углеводы, белки и витамины, а также улучшить усвояемость кормов. В Омском ГАУ проводятся исследования, направленные на оптимизацию параметров силосования, включая подготовку сырья, уплотнение и герметизацию силосных ям или башен, а также использование специальных консервантов и ферментных препаратов для ускорения и стабилизации процесса ферментации [1, 2].

Проблемой силосования является возможность развития нежелательной микрофлоры, такой как дрожжи и плесневые грибы, которые могут снижать качество кормов и создавать угрозу для здоровья животных. В Омском ГАУ изучаются методы биоконтроля и применение биопрепаратов для подавления патогенных микроорганизмов в силосе [3].

Сушка – традиционный способ снижения влажности кормов, позволяющий препятствовать развитию микробиологической активности. Высушивание может осуществляться различными методами: естественным (на воздухе, под солнцем) и искусственным (с использованием сушильных установок). Основной целью является снижение влажности до уровня, при котором активность микроорганизмов минимальна, обычно менее 14–16 %.

Однако при сушке важно учитывать, что высокие температуры и длительное время обработки могут привести к деградации термолабильных компонентов, таких как витамины А, Е и группы В, а также некоторых аминокислот. В Омском ГАУ разработаны рекомендации по режимам сушки кормов, позволяющим сохранить максимальное количество питательных веществ с минимальными потерями [4].

Методы брикетирования и гранулирования представляют собой механическую обработку кормов, направленную на улучшение их физико-механических свойств, удобство хранения и транспортировки. Брикетирование позволяет получить плотные блоки корма, которые занимают меньше места и меньше подвержены порче. Гранулирование – процесс прессования измельченного корма через фильеры с высокой температурой и давлением, что улучшает поедаемость и усвояемость кормов.

Тем не менее, высокая температура в процессе гранулирования может вызывать частичную денатурацию белков и потерю витаминов. Исследования Омского ГАУ показывают, что использование специальных добавок и оптимизация технологических параметров позволяет минимизировать эти потери и повысить биологическую ценность кормов [2].

В таблице 1 описано влияние технологий хранения кормов на сохранность питательных веществ и безопасность кормления.

Таблица 1 – Технологии хранения кормов

Технология хранения	Сохранность белка, %	Сохранность витаминов, %	Риск микотоксинов	Преимущества	Ограничения
Силосование	85–90	80–85	Средний	Высокая питательность, улучшение усвояемости	Требуется герметичности, риск плесени при нарушениях
Сушка	75–85	70–80	Низкий	Уменьшение влажности, длительное хранение	Потери термолабильных витаминов при высокой температуре
Брикетирование	80–90	75–85	Низкий	Компактность, удобство транспортировки	Возможна денатурация при прессовании

Технология хранения	Сохранность белка, %	Сохранность витаминов, %	Риск микотоксинов	Преимущества	Ограничения
Гранулирование	78–88	70–80	Низкий	Улучшение поедаемости, уменьшение пыли	Потери витаминов при высокой температуре
Комбинированные методы (силос + сушка)	85–90	80–85	Низкий	Сочетание преимуществ, длительное хранение	Требуется контроль нескольких процессов

Ключевым показателем эффективности хранения кормов является сохранность их питательных веществ. Потери белка, углеводов, витаминов и минералов могут существенно снизить питательную ценность и ухудшить качество кормления. Влияние на эти показатели оказывает множество факторов: температура хранения, влажность, продолжительность хранения, а также особенности самой технологии.

Силосование в анаэробных условиях позволяет сохранить до 85–90 % исходных питательных веществ, однако при неправильной герметизации и нарушении санитарных

условий возможны потери и развитие токсичных метаболитов. Сушка кормов с использованием современных методов позволяет сохранить до 80–85 % витаминов, при этом более чувствительные к тепловой обработке вещества могут частично разрушаться [1, 4].

Кроме того, современные методы анализа кормов, включая хроматографические и спектроскопические методы, позволяют точно оценивать степень сохранности отдельных компонентов и корректировать технологии хранения [5].

Безопасность кормления – это не только качество питательных веществ, но и отсутствие в кормах токсинов, патогенных микроорганизмов и загрязнителей. Микотоксины, образующиеся в результате развития плесневых грибов, представляют серьезную угрозу здоровью животных, вызывая заболевания, снижающие продуктивность и увеличивающие ветеринарные расходы. Для предотвращения развития микотоксинов особое внимание уделяется контролю условий хранения: поддержанию оптимальной влажности, температуры и герметичности хранилищ [3].

Также проводится мониторинг кормов на содержание тяжелых металлов и других загрязнителей, что является частью комплексной системы обеспечения безопасности кормления в регионе [5].

Климатические условия Омской области с длительными холодными зимами и коротким летним сезоном требуют комбинированных подходов к хранению кормов. Оптимальной считается стратегия силосования с последующей сушкой, позволяющая сохранить корма с высоким качеством в течение всего года. Реализация интегрированных систем кормопроизводства и хранения с применением современных технологий позволяет повысить экономическую эффективность сельскохозяйственных предприятий и обеспечить стабильное качество кормления.

Современные технологии хранения кормов играют ключевую роль в сохранении их питательной ценности и обеспечении безопасности кормления животных. Важно внедрять и адаптировать эти технологии с учетом климатических и региональных особенностей, что демонстрируют исследования Омского государственного аграрного университета. Комплексный подход к хранению кормов, включающий современные методы анализа, биопрепараты и контроль санитарных условий, позволит повысить продуктивность животноводства и снизить риски заболеваний.

Список литературы

1. Обоснование технологии подготовки кормов к длительному хранению / С. В. Щитов, Ю. Р. Самарина, Т. А. Краснощёкова, Р. Л. Шарвадзе [и др.] // КиберЛенинка. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-tehnologii-podgotovki-kormov-k-dlitelnomu-hraneniyu>
2. Сабиев У. К. Качественные показатели работы лоткового вибрационного дозатора / У. К. Сабиев // Вестник Омского государственного аграрного университета. – URL : <https://sciup.org/vestnik-omgau/articles?page=23>
3. Лещуков К. А. Качественный состав и свойства молока в зависимости от уровня биоэлектрического потенциала биологически активных центров коров / К. А. Лещуков, А. В. Мамаев, С. С. Степанова // Вестник Омского государственного аграрного университета. – URL : <https://sciup.org/vestnik-omgau/articles?page=23>
4. Швиндт В. И. Научно-практическое обоснование использования нетрадиционных кормов, кормовых добавок и биологически активных веществ при производстве говядины // Диссертат. – URL : <https://www.dissercat.com/content/nauchno-prakticheskoe-obosnovanie-ispolzovaniya-netraditsionnykh-kormov-kormovykh-dobavok-i>

5. Мирошников С. А., Нотова С. В., Скальня М. Г., Сизова Е. А., Маршинская О. В. [и др.] / Специация меди и цинка-связывающих высокомолекулярных и низкомолекулярных лигандов в сыворотке крови молочных коров с использованием HPLC-ICP-MS // Biological Trace Element Research. – URL : <https://www.osu.ru/doc/1041/kaf/840>

УДК 636.018

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ КОРМОВ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Юрченко Кристина Андреевна, обучающаяся;

Иванова Ирина Петровна, канд. с.-х. наук, доцент;

Юрченко Елена Николаевна, канд. с.-х. наук

Омский государственный аграрный университет, Россия

***Аннотация.** В статье подробно рассматриваются перспективы применения альтернативных кормов и кормовых добавок в животноводстве, включая растительные и минеральные компоненты, а также биологически активные вещества. Проанализированы современные научные подходы и результаты исследований, проведенных учеными Омского государственного аграрного университета, раскрывающие влияние различных добавок на продуктивность, здоровье животных и экономическую эффективность.*

***Ключевые слова:** альтернативные корма, кормовые добавки, биологически активные вещества, гуминовые кислоты, кремнийсодержащие препараты.*

PROSPECTS OF USING ALTERNATIVE FEEDS AND FEED ADDITIVES IN ANIMAL HUSBANDRY

Iurchenko Kristina Andreevna, student;
Ivanova Irina Petrovna, Ph.D. agricultural Sciences,
Associate Professor;
Yurchenko Elena Nikolaevna, Ph.D. agricultural sciences
Omsk State Agrarian University, Russia

Abstract. *This article provides an in-depth review of the prospects for using alternative feeds and feed additives in animal husbandry, including plant-based and mineral components, as well as biologically active substances. It analyzes modern scientific approaches and research results conducted by scientists at Omsk State Agrarian University, highlighting the effects of various additives on productivity, animal health, and economic efficiency.*

Keywords: *alternative feeds, feed additives, biologically active substances, humic acids, silicon-containing preparations.*

Животноводство – ключевой сектор аграрного комплекса России, оказывающий значительное влияние на обеспечение продовольственной безопасности и социально-экономическое развитие сельских территорий. В условиях ограниченности традиционных кормовых ресурсов и роста затрат на кормопроизводство особенно актуальным становится внедрение альтернативных кормов и кормовых добавок. Использование таких кормов способствует не только повышению продуктивности животных, но и снижению себестоимости продукции, уменьшению негативного экологического воздействия, что соответствует принципам устойчивого развития [4].

Разработка рационов с применением альтернативных кормов требует комплексного подхода, включающего анализ химического состава кормов, биологической ценности, а также изучение влияния на здоровье и продуктивность жи-

вотных. Особое внимание уделяется адаптации кормовых систем под региональные особенности кормопроизводства, поскольку климатические, почвенные и экономические условия существенно влияют на доступность и качество кормов.

Альтернативные корма и добавки включают широкий спектр продуктов, которые могут служить заменителями или дополнениями к традиционным кормам. К ним относятся:

- Растительные отходы и нетрадиционные корма: солома зерновых культур, силос из нетрадиционных трав и одуванчиков, жмыхи, макухи, шроты, отходы пищевой промышленности.

- Минеральные и биологически активные добавки: гуминовые и фульвокислоты, кремнийсодержащие препараты, микроэлементы, пробиотики, ферменты, антиоксиданты.

Эти компоненты выполняют несколько функций: обеспечивают организм животного необходимыми питательными веществами, стимулируют пищеварение и обмен веществ, повышают иммунитет, снижают стрессовые нагрузки и улучшают усвояемость кормов.

Научные исследования Омского государственного аграрного университета направлены на изучение биологических и экономических эффектов применения гуминовых кислот и кремнийсодержащих препаратов в рационе различных видов сельскохозяйственных животных.

В исследовании Четверговой и Гичева было выявлено, что кормовая добавка на основе гуминовых кислот способствует снижению жировой инфильтрации печени у перепелов, улучшая гистоморфологические показатели, что свидетельствует о снижении токсического воздействия и улучшении метаболизма. Введение добавки способствовало повышению общей продуктивности и здоровья птицы [1].

Макарова и соавторы показали, что кремнийсодержащий препарат «Набикат» положительно влияет на химический состав мяса карпа, увеличивая содержание белка и

снижая количество жира, что повышает пищевую ценность продукта [2].

Внедрение альтернативных кормов и кормовых добавок в производство требует анализа их экономической целесообразности.

В хозяйствах Омской области использование гуминовых добавок позволило:

- снизить затраты на корма за счет замещения дорогостоящих ингредиентов;
- сократить расходы на ветеринарное обслуживание благодаря улучшению иммунитета животных;
- повысить продуктивность, в частности, удой молока и прирост массы тела;
- улучшить качество продукции, что отражается на рыночной стоимости.

Рассмотрим показатели экономической эффективности на примере нескольких хозяйств (таблица 1).

Таблица 1 – Экономические показатели при внедрении альтернативных кормов (данные Омской области)

Показатель	До внедрения	После внедрения	Изменение, %
Себестоимость кормления, руб./гол./мес	1500	1300	-13,3
Удой молока, л/день	18,5	20,1	+8,6
Затраты на ветеринарное обслуживание, руб./гол.	350	280	-20
Рентабельность производства, %	12	17	+41,7
Средняя масса тела молодняка, кг	220	235	+6,8

Внедрение альтернативных кормов требует совершенствования технологий их обработки и хранения, так как многие альтернативные корма имеют высокую влажность или низкую стабильность питательных веществ. Омский ГАУ разрабатывает методы:

- комплексного анализа кормовых ресурсов с использованием современных аналитических приборов;
- биотехнологической обработки кормов для повышения усвояемости (ферментация, ферментативная обработка);
- оптимизации дозировок кормовых добавок с использованием математических моделей рационов, позволяющих учитывать все физиологические особенности животных.

Организационные мероприятия включают подготовку персонала, модернизацию кормовой базы и повышение уровня управленческого учета.

Использование альтернативных кормов и кормовых добавок способствует улучшению качества мясной и молочной продукции, снижению содержания вредных веществ, а также уменьшению экологической нагрузки:

- снижение выбросов парниковых газов благодаря улучшению пищеварения и сокращению метанообразования;
- повышение экологической безопасности за счет уменьшения применения химических препаратов;
- улучшение утилизации сельскохозяйственных отходов, что снижает загрязнение окружающей среды.

В СПК «Ермак» применение гуминовых кислот совместно с пробиотиками привело к улучшению здоровья животных, снижению смертности и повышению молочной продуктивности на 7–10 % [1]. Рыбоводческие хозяйства региона отмечают рост качества мяса карпа и увеличение живой массы при использовании кремнийсодержащих препаратов [2].

Альтернативные корма и кормовые добавки являются эффективным инструментом повышения продуктивности и экономической устойчивости животноводства. Научные исследования, проведенные в Омском ГАУ, подтверждают положительное влияние гуминовых кислот, кремнийсодержащих препаратов и биологически активных добавок на здоровье и продуктивность животных [3].

Список литературы

1. Четвергова И. Г. Влияние кормовой добавки на основе гуминовых кислот на гистоморфологию печени перепелов породы Омская / И. Г. Четвергова, Ю. М. Гичев // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2. – С. 127–132.
2. Макарова Г. П. Влияние кремнийсодержащего препарата «Набикат» на показатели мяса двухлеток карпа / Г. П. Макарова, И. А. Лыкасова, З. П. Мухамедьярова // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3. – С. 68–73.
3. Громей С. Т. Научно-практическое обоснование использования нетрадиционных кормов, кормовых добавок и биологически активных веществ при производстве говядины: автореф. дис. кандидата с-х. наук : 06.02.05. Омск, 2018.
4. Дмитриев М. Ю. Влияние использования кормовой добавки на молочную продуктивность дойных коров / М. Ю. Дмитриев, Д. Ю. Юферицын, С. В. Шипилов, К. А. Трифонова // Новые вызовы – новые исследования : сб. статей VII Междунар. науч.-практ. конф. – Петрозаводск : Междунар. центр науч. партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И. И.), 2024. – С. 80–83.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Юрченко Кристина Андреевна, обучающаяся;
Иванова Ирина Петровна, канд. с.-х. наук, доцент;
Юрченко Елена Николаевна, канд. с.-х. наук
Омский государственный аграрный университет, Россия

***Аннотация.** В статье рассмотрены современные системы кормления сельскохозяйственных животных с акцентом на экологическую эффективность и устойчивость. Проанализированы методы снижения негативного воздействия на окружающую среду через оптимизацию рационов и применение инновационных кормовых добавок, адаптированных под региональные особенности Западной Сибири.*

***Ключевые слова:** кормление животных, экологическая эффективность, рацион, кормовые добавки, выбросы парниковых газов.*

ECOLOGICAL EFFICIENCY OF MODERN FEEDING SYSTEMS FOR FARM ANIMALS

Iurchenko Kristina Andreevna, student;
Ivanova Irina Petrovna, Ph.D. agricultural Sciences,
Associate Professor;
Yurchenko Elena Nikolaevna, Ph.D. agricultural sciences
Omsk State Agrarian University, Russia

***Abstract.** This article reviews modern feeding systems for farm animals focusing on ecological efficiency and sustainabil-*

ity. Methods to reduce environmental impact through diet optimization and innovative feed additives adapted to the regional conditions of Western Siberia are analyzed.

Keywords: *animal feeding, ecological efficiency, diet, feed additives, greenhouse gas emissions.*

Современное животноводство сталкивается с необходимостью интеграции экономических, экологических и социальных аспектов устойчивого развития. Учитывая масштаб влияния животноводства на окружающую среду, оптимизация систем кормления становится одним из ключевых факторов снижения негативных экологических последствий.

Особенно актуальна эта проблема для регионов с суровыми климатическими условиями, таких как Западная Сибирь. Здесь короткий вегетационный период ограничивает доступность разнообразных кормов, что требует использования инновационных кормовых технологий, способных повысить эффективность усвоения кормов и снизить выбросы вредных веществ. Ученые Омского государственного аграрного университета (далее – ОмГАУ) проводят масштабные исследования, направленные на адаптацию систем кормления под региональные особенности с целью повышения экологической устойчивости животноводства.

Современные подходы к кормлению направлены на комплексное улучшение качества рационов. В частности, применение биологических кормовых добавок, таких как пробиотики, пребиотики, ферменты и антиоксиданты, позволяет улучшить микробиальный баланс в рубце, повысить переваримость корма и снизить эмиссии метана – одного из ключевых парниковых газов [1].

Исследования, проведенные в ОмГАУ, показали, что введение в рацион пробиотических препаратов снижает метаногенез на 15–20 %, при этом повышая надой молока и

живую массу животных [2]. Это достигается за счет улучшения метаболизма микроорганизмов рубца и уменьшения процессов брожения, сопровождающихся выделением метана.

В таблице 1 представлено влияние биологических кормовых добавок на продуктивность и экологические показатели молочных коров [2].

Таблица 1 – Влияние биологических кормовых добавок на продуктивность и экологические показатели молочных коров

Показатель	Контроль	Пробиотик	Ферменты	Комбини- рованный препарат
Надой молока, кг	18,2	20,1	19,8	21,0
Выделение метана, л/сут	250	210	220	200
Коэффициент переваримости корма	68 %	75 %	73 %	78 %
Уровень выброса аммиака, мг/м ³	45	38	40	35

Дополнительно стоит отметить развитие технологий по заготовке и консервации кормов, что также влияет на экологическую эффективность. Высококачественные силосы и сенаж снижают потребность в дополнительных кормовых

добавках и уменьшают потери питательных веществ, что косвенно сокращает углеродный след животноводства.

Правильно сбалансированный рацион – залог не только высокой продуктивности, но и снижения экологической нагрузки.

Ученые Омского ГАУ исследовали влияние витаминно-минеральных премиксов, разработанных с учетом региональных особенностей кормопроизводства Западной Сибири. Результаты показали, что премиксы не только улучшали продуктивность и здоровье животных, но и снижали уровень выбросов аммиака и метана. Это связано с улучшением обмена веществ и уменьшением непереваренных остатков в кишечнике [3]. Результаты показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние витаминно-минеральных премиксов на показатели молодняка крупного рогатого скота

Показатель	Контроль	Премикс 1	Премикс 2
Прирост живой массы, кг/мес	30,5	34,2	33,7
Коэффициент кормления	3,1	2,8	2,9
Частота заболеваний, %	12	7	8
Выделение метана, л/сут	260	220	215
Уровень выброса аммиака, мг/м ³	50	38	40

Помимо рационов, важен также способ производства кормов. Западносибирский регион сталкивается с проблемами сохранения почвенного плодородия и поддержания

качества водных ресурсов. Использование экологически чистых технологий выращивания кормовых культур, минимизация химических удобрений и применение биологической защиты растений – все это снижает негативное воздействие кормопроизводства на окружающую среду.

Кроме того, разработка региональных схем заготовки и хранения кормов, адаптированных к климатическим условиям Западной Сибири, помогает снижать потери питательных веществ и уменьшать выделения загрязняющих веществ. Например, современные методы силосования с применением биопрепаратов увеличивают качество силосов и сенажа, уменьшая образование метана при их хранении и использовании [4]. Сравнение традиционных и современных методов заготовки кормов описаны в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика традиционных и современных методов заготовки кормов

Показатель	Традиционный метод	Современный метод (с биопрепаратом)
Потери питательных веществ, %	20	10
Кислотность силоса (pH)	4,5	3,8
Образование метана при хранении	Высокое	Низкое
Продолжительность хранения, мес	4	6

Для дальнейшего повышения экологической эффективности систем кормления необходимо комплексное внедрение технологий:

– Разработка и использование адаптированных кормовых добавок с учетом местных кормовых ресурсов и климатических условий.

– Активное внедрение биопрепаратов в заготовку и хранение кормов для повышения качества силосов и сенажа.

– Повышение квалификации специалистов и проведение обучающих программ по экологичным методам кормления и кормопроизводства.

Особое внимание следует уделить междисциплинарным исследованиям, объединяющим агрономию, зоотехнику и экологию для разработки систем кормления, максимально учитывающих влияние на экосистемы региона.

Современные системы кормления сельскохозяйственных животных обладают высоким потенциалом для снижения негативного воздействия на окружающую среду при одновременном повышении продуктивности. Научные исследования Омского ГАУ подтверждают, что внедрение биологических кормовых добавок, оптимизация рационов и инновационные технологии кормопроизводства позволяют значительно снизить эмиссии парниковых газов и других загрязнителей в условиях Западной Сибири. Реализация данных подходов способствует устойчивому развитию животноводства, сохранению природных ресурсов и повышению экономической эффективности аграрного сектора региона.

Список литературы

1. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О. А. Багно, О. Н. Прохоров, С. А. Шевченко, А. И. Шевченко [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – № 4. – С. 14–16.

2. Косарева Н. А. Эффективность откорма бычков на рационах, включающих сочные корма, консервированные

микробиовитом «Енисей» // Диссер. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук. – Омск, 2022.

3. Макеева Л. А. Экологическая оценка использования биологических и синтетических кормовых добавок в рационах цыплят кросса «Омский белый» // Автореф. дисс. Омск, 2008.

4. Михалев В. В. «Технологическое обоснование использования биоконсервантов и других инноваций при силосовании объемных кормов в условиях Приамурья» // Автореф. дисс. – Благовещенск, 2013.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

УДК 631.15:636:004

ПРИМЕНЕНИЕ ДРОНОВ И СПУТНИКОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Бородина Наталья Алексеевна, канд. филос. наук
*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Россия*

***Аннотация.** Применение дронов и спутников в животноводстве способствует снижению затрат на традиционные методы мониторинга. Это позволяет фермерам оперативно реагировать на изменения в состоянии стада.*

***Ключевые слова:** животноводство, мониторинг, дроны, дистанционное зондирование.*

THE USE OF DRONES AND SATELLITES FOR MONITORING IN ANIMAL HUSBANDRY

Borodina Natalya Alekseevna, candidate of Philosophical
Sciences
Don State Agrarian University, Persianovsky, Russia

***Abstract.** The use of drones and satellites in animal husbandry helps to reduce the cost of traditional monitoring methods. This allows farmers to quickly respond to changes in the condition of the herd.*

***Keywords:** animal husbandry, monitoring, drones, remote sensing.*

Цифровизация сельского хозяйства, в частности животноводческого сектора, характеризуется значительным прогрессом и внедрением инновационных технологий. Среди наиболее значимых тенденций и достижений можно выделить следующие.

Мониторинг здоровья животных в режиме реального времени помогает выявлять болезни на ранних стадиях для индивидуального лечения и ухода, а также предотвращать эпидемии, непрерывно отслеживая жизненно важные показатели: температуру тела, пульс, активность, положение животного. Преимущество системы мониторинга здоровья коров на основе датчиков, прикрепляемых к копыту, для обнаружения хромоты и других заболеваний демонстрирует разработка компании Smartbow (Zoetis). Для внедрения необходимы носимые устройства: ошейники, датчики на уши, болюсы (устройства, помещаемые в желудок животного). В Китае дроны применяются для обнаружения заболеваний животных и мониторинга состояния стада. Более того, именно Китай стал мировым лидером в производстве и экспорте дронов. Компании DJI, Autel Robotics, EHang производят дроны для профессионального использования в сельском хозяйстве.

Системы визуального мониторинга: камеры с анализом изображений позволяют отслеживать состояние животных, выявлять поведенческие аномалии, контролировать процессы кормления и поения. Используются технологии распознавания лиц животных для идентификации и индивидуального учета.

Анализ данных машинным обучением: собранные данные анализируются системами машинного обучения, которые могут выявлять закономерности, предсказывать возможные заболевания, оптимизировать рацион питания и условия содержания, а также прогнозировать продуктивность.

Пример использования дронов с камерами высокого разрешения для мониторинга здоровья коров и выявления проблем с хромотой на ранних стадиях в Ирландии. Производимая съемка коров с дронов во время выпаса на пастбище и дальнейшая обработка системами машинного обучения для анализа видеозаписей выявила изменения в походке, указывающих на хромоту. Уведомление фермера о коровах с подозрением на хромоту происходит автоматически, после чего фермер проверяет коров и принимает мер по лечению в случае необходимости. В результате раннее выявление хромоты и своевременное лечение, сокращение времени на поиск и осмотр коров, снижение финансовых потерь из-за хромоты (снижение продуктивности, затраты на лечение), улучшение благополучия животных.

Дроны с тепловизорами и камерами высокого разрешения могут использоваться для мониторинга здоровья и местоположения животных. Поиск заблудившихся животных или ушедших далеко от стада, особенно в труднодоступной местности. Это существенно сокращает время поиска и снижает потери.

Снимки с дронов позволяют оценивать плотность стада, определять места скопления животных и наблюдать за их поведением. Это помогает выявлять признаки стресса, заболеваний или проблем с условиями содержания.

В Канаде, США, Австралии, Новой Зеландии фермеры используют дроны для мониторинга пастбищ и обнаружения заблудившихся животных. В России для мониторинга и охраны в Республике Саха (Якутия) и других отдаленных регионах с большими территориями и сложной логистикой дроны используются для контроля состояния пастбищ, обнаружения несанкционированного выпаса скота и предотвращения лесных пожаров.

Преимущества применения дронов и спутниковых снимков очевидны. Они позволяют значительно сократить

затраты времени и усилий, повысить точность и объективность данных, своевременно выявить проблемы, оптимизировать использование ресурсов и улучшить устойчивость процессов.

В перспективе технологии, связанные с использованием дронов и спутниковых снимков, будут активно развиваться и находить применение в животноводстве. В ближайшее время ожидается появление новых датчиков, алгоритмов аналитической обработки данных и систем автоматизированного управления, что обеспечит повышение эффективности функционирования в данной области.

В частности, планируется разработка более точных методик оценки качества травяного покрова, автоматизированных систем диагностики заболеваний на основе визуальных данных, интеграция информационных потоков с другими системами управления аграрными предприятиями, а также создание специализированного программного обеспечения для поддержки принятия управленческих решений.

В свою очередь, применение дронов и специализированного программного обеспечения значительно повышают затраты на оборудование и ПО, что делает их недоступными для небольших и средних фермерских хозяйств. Значительная часть оборудования и программного обеспечения для дистанционного зондирования импортируется из-за рубежа, что создает риски, связанные с санкциями и другими ограничениями. Проблемой для применения дронов является дефицит квалифицированных кадров для эффективного использования дронов. Трудности для применения дронов в России вызывает нормативно-правовое регулирование, использование дронов регулируется достаточно строго.

Перспективы применения дронов и спутниковых снимков в российском животноводстве выглядят весьма обнадеживающе, несмотря на текущие трудности. По мере

развития технологий, снижения стоимости оборудования и разработки новых программных продуктов, эти инновационные решения будут становиться все более доступными и востребованными в отрасли.

Государственная поддержка сельского хозяйства уделяет большое внимание развитию сельского хозяйства и внедрению инновационных технологий, что способствует распространению дронов и спутниковых снимков в животноводстве. К сожалению, в России нет отдельных, конкретных нормативно-правовых актов, которые бы напрямую и исключительно регулировали вопросы государственной поддержки использования дронов и спутниковых снимков именно в животноводстве. Поддержка оказывается в рамках общих мер поддержки сельского хозяйства и цифровизации отрасли.

Однако, существуют различные инструменты и программы, которые могут быть использованы для получения финансирования на проекты, связанные с внедрением этих технологий в животноводстве.

В Ростовской области действует государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». В рамках этой программы (или ее обновленных версий) реализуются различные мероприятия, которые потенциально могут быть использованы для получения поддержки на проекты, связанные с дронами и спутниковыми снимками в животноводстве.

Растет интерес со стороны крупных агрохолдингов и фермерских хозяйств к использованию дронов и спутниковых снимков для повышения эффективности производства и снижения затрат.

В России разрабатываются собственные дроны, спутники и программное обеспечение для дистанционного зондирования, что позволит снизить зависимость от импорта и

стимулировать развитие отрасли. В российских вузах и колледжах растет число программ обучения, связанных с применением информационных технологий в сельском хозяйстве, что будет способствовать подготовке квалифицированных кадров.

В целом, можно сказать, что применение дронов и спутниковых снимков в животноводстве в России находится на начальном этапе развития, но имеет большой потенциал. По мере решения существующих проблем и развития технологий, эти инструменты будут становиться все более важными для повышения эффективности и устойчивости отечественного животноводства.

Список литературы

1. Дроны для сельского хозяйства и животноводства: использование, мониторинг и автоматизация фермерских работ – URL : <https://allwine.ru/ispolizovanie-dronov-dlya-monitoringa-zdoroviya-zhivotnyh-na-fermah/>

2. Бородина Н. А. Возможности использования геоинформационных технологий в сельском хозяйстве / Н. А. Бородина // Современное состояние и приоритетные направления развития аграрной экономики в условиях геополитических и геоэкономических противостояний : матер. междунар. науч.-практ. конф. – п. Персиановский, 2023. – С. 10–12.

УДК 631.1:004

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

Величко Диана Витальевна, обучающаяся;

Еременко Ольга Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент
Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия

Аннотация. Рассмотрены ключевые аспекты цифровизации животноводства. Проанализированы преимущества технологий – рост продуктивности, снижение затрат и улучшение благополучия животных. Выявлены основные проблемы: высокие первоначальные инвестиции и дефицит квалифицированных кадров.

Ключевые слова: цифровое животноводство, прецизионные технологии, Интернет Вещей (IoT), большие данные, мониторинг здоровья.

DIGITAL TRANSFORMATION OF MODERN LIVESTOCK FARMING

Velichko Diana Vitalyevna, student;
Eremenko Olga Nikolaevna, Candidate of Agricultural
Sciences, associate professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. The key aspects of digitalization in livestock farming are considered. The advantages of the technologies are analyzed – increased productivity, reduced costs and improved animal welfare. The main challenges are identified: high initial investment and a shortage of qualified personnel.

Keywords: digital livestock farming, precision technologies, Internet of Things, big data, health monitoring.

Современное животноводство переживает этап глубокой технологической трансформации, обусловленной внедрением цифровых решений. Этот процесс, известный как

«Фермерство 4.0» или «Цифровое животноводство», нацелен на создание высокоэффективных, роботизированных и управляемых данными агропромышленных систем [1]. Цифровизация позволяет перейти от реактивного управления, когда действия предпринимаются после возникновения проблемы, к проактивному, основанному на прогнозировании и предупреждении рисков.

Одним из ключевых направлений является прецизионное животноводство (ПЖ). Оно подразумевает непрерывный автоматический мониторинг отдельных животных или их групп с помощью различных сенсоров. Эти устройства собирают информацию в режиме реального времени, которая затем анализируется с помощью специализированного программного обеспечения [2].

Важнейшей составляющей цифровых технологий в животноводстве является мониторинг физиологического состояния и поведения животных. Для этого используются:

- акселерометры и датчики движения, которые крепятся на шею, ногу или ухо животного. Они позволяют отслеживать активность, выявлять охоту у коров, диагностировать хромоту и изменения в поведении, являющиеся ранними признаками заболеваний;

- датчики температуры тела и ритма сердечных сокращений, встраиваемые в болюсы или ошейники;

- аудио- и видеоаналитика. Системы компьютерного зрения могут автоматически оценивать упитанность животных, обнаруживать агрессию в группах, контролировать процесс кормления и поения.

Системы интеллектуального кормления являются другим критически важным элементом. Роботизированные кормораздатчики, управляемые компьютером, готовят и выдают кормовые смеси с точностью до грамма, адаптируя рацион под нужды каждой группы животных на основе их продуктивности, возраста и физиологического состояния.

Автоматизированные станции кормления для телят или поросят позволяют индивидуализировать питание и снижать трудовые затраты [3].

Технологии Интернета Вещей (IoT) объединяют все эти сенсоры и исполнительные устройства в единую сеть. Данные с них передаются на центральный сервер или в облачное хранилище, где происходит их обработка и анализ. Фермер получает на свой смартфон или компьютер сводные отчеты, предупреждения и рекомендации. Например, система может автоматически оповестить о животном, требующем внимания ветеринара, или о снижении надоев в конкретной группе коров.

Использование больших данных и алгоритмов искусственного интеллекта открывает возможности для прогнозной аналитики. Накопив достаточный объем информации о здоровье, продуктивности, генетике и условиях содержания стада, можно строить точные модели, предсказывающие заболеваемость, оптимальное время осеменения, ожидаемые удои и привесы [4]. Это позволяет принимать более обоснованные управленческие решения.

В таблице 1 представлены основные виды цифровых технологий и их применение в животноводстве.

Таблица 1 – Основные цифровые технологии в животноводстве

Технология	Пример применения	Получаемый эффект
Сенсоры и IoT	Мониторинг активности, температуры, потребления корма	Ранняя диагностика болезней, выявление охоты, оптимизация рациона
Робототехника	Доеение коров, раздача кормов, уборка навоза	Снижение доли ручного труда, повышение производительности, улучшение гигиены
Big Data и AI	Прогнозирование продуктивности, анализ генетических данных	Повышение точности селекционно-племенной работы, планирование производства
Блокчейн	Прослеживаемость цепочек поставок мяса и молока	Повышение прозрачности и доверия потребителей

Как видно из таблицы 1, каждая технология вносит свой вклад в повышение эффективности производства. Интеграция этих систем создает синергетический эффект, преобразуя традиционную ферму в «умную».

На рисунке 1 представлена упрощенная схема работы цифровой фермы.

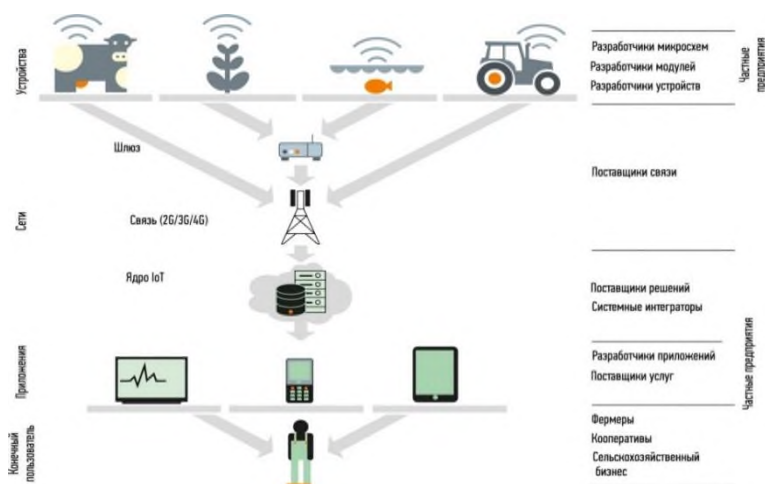


Рисунок 1 – Схема работы цифровой фермы

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение цифровых технологий сопряжено с рядом вызовов. Основными барьерами являются высокие капитальные затраты на закупку и установку оборудования, а также стоимость его обслуживания. Кроме того, для эффективной работы с цифровыми системами требуются сотрудники с новыми компетенциями – как техническими, так и аналитическими. Остро стоит вопрос кибербезопасности и защиты конфиденциальных данных фермы [5].

Цифровые технологии кардинально меняют облик современного животноводства, делая его более точным, эффективным и управляемым. Дальнейшее развитие этого направления связано с миниатюризацией сенсоров, снижением их стоимости, совершенствованием алгоритмов искусственного интеллекта. Успешная цифровая трансформация отрасли требует комплексного подхода, включающего не только инвестиции в технику, но и подготовку кадров, а также развитие соответствующей инфраструктуры.

Список литературы

1. Белоглазов П. Г. Цифровизация в животноводстве – новые тенденции современного мира / П. Г. Белоглазов // Аграрная наука. – 2022. – С. 26–31.
2. ИИ, IoT и роботизация в сельском хозяйстве. – URL : <https://habr.com/ru/companies/radcop/articles/782398>
3. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.
4. Лобачевский Я. П. Цифровые технологии и роботизированные технические средства для сельского хозяйства / Я. П. Лобачевский, А.С. Дорохов // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2021. –15(4). – С. 6–10.
5. Мамедова Р. А. Молочное животноводство в России : состояние и перспективы цифровизации / Р. А Мамедова // Агроинженерия. – 2020. – №(6). – С. 10–16.
6. Мероприятия по улучшению продуктивности дойного стада крупного рогатого скота / Т. А. Хорошайло, Ю. А. Алексеева, М. Х. Хаткова, И. С. Кувика // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 2(191). – С. 113–121.
7. Михайличенко С. М. Автоматические системы кормления крупного рогатого скота : опыт эксплуатации и перспективы использования / С. М. Михайличенко // Агроинженерия. – 2023. – № 25(3). – С. 23–29.
8. Хорошайло Т. Информационные технологии в зоотехнии / Т. Хорошайло, Ю. А. Алексеева. – СПб. : Лань, 2022. – 124 с.

УДК 631

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Дудукалова София Алексеевна, обучающаяся;
Величко Владимир Александрович, канд. с.-х. наук,
доцент

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Данная статья изучает применение цифровых технологий в животноводстве Краснодарского края. В работе определяются инновационные технологии, используемые в XXI в. На основе этой информации делается SWOT-анализ и определяется роль цифровизации в животноводстве.

Ключевые слова: цифровые технологии, животноводство, Краснодарский край.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN ANIMAL HUSBANDRY OF KRASNODAR REGION

Dudukalova Sofia Alekseevna, student;
Velichko Vladimir Aleksandrovich, PhD in Agricultural
Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. This article examines the use of digital technologies in animal husbandry in the Krasnodar Region. The paper identifies innovative technologies used in the 21st century. Based on this information, a SWOT analysis is performed and the role of digitalization in animal husbandry is determined.

Keywords: digital technologies, animal husbandry, Krasnodar Region.

Животноводство исторически определяется, как ведущая отрасль сельского хозяйства, которая посредством своего развития устанавливает темпы эволюции региональной экономики.

Одним из ведущих в отрасли животноводства субъектов РФ считается Краснодарский край. Только за период январь-август 2025 г. показатели объема произведенной продукции животноводства в этом регионе составили 356,2 тыс. т, что меньше, чем в других субъекта РФ (Новосибирская область, Кемеровская область и так далее).

Установлено, что именно посредством цифровизации происходит определение новой модели роста сельского хозяйства, особенно ключевых ее отраслей. [5].

На территории Краснодарского края это наблюдается на крупных высокоразвитых предприятиях, например, на УОХ «Краснодарское» используются автоматические доильные аппараты, регуляторы микроклимата, а также устройства для сбора продуктов жизнедеятельности животных [1, 2].

Использование искусственного интеллекта в качестве ресурса, обеспечивающего оптимизацию рабочего процесса, наблюдается в отношении всех мелких и крупных организаций животноводства Краснодарского края, например, «Мясокомбинат Тихорецкий».

Проведенное исследование деятельности данной организации подтвердило, что применение искусственного интеллекта в работе улучшает ее процесс производства на 10–25 %.

Новейшей разработкой ученых в сфере животноводства и геномной инженерии стало создание особого генотипирования, которое впервые стало использоваться на поголовье крупного рогатого скота.

Целью этого цифрового открытия является создание особых видов животных с повышенными продуктивными

качествами. В итоге в 2024 г. в условиях ГК «Прогресс Агро» был клонирован первый теленок по технологии «handmade» с подходящим набором генов для разведения.

На законодательном уровне происходит регулирования всех процесс внедрения инновационных технологий в процесс животноводства. На развитие технической отрасли в этом отделе сельского хозяйства Краснодарского края ежегодно из государственного бюджета выделяется около 1,5–1,7 млрд руб. Более 50 % этих средств направлено на совершенствование уже существующей системы организации работы предприятий животноводства [1].

Многие из этих финансов идут на внедрение роботов в процесс деятельности предприятия с целью улучшения его показателей. Так, уже имеются организации на территории Краснодарского края, где используются в основном только роботизированная техника, человек в большей степени контролирует ее деятельность. Так, в КФХ «Асоскова» применяется система самостоятельного доения, где роботы осуществляют этот процесс [2].

Посредством этого анализа удастся установить, что цифровизация достаточно активно используется в пределах животноводства Краснодарского края, однако важно также определить ее влияние на развитие этой отрасли сельского хозяйства, что возможно сделать посредством SWOT- анализа, представленного в таблице 1 и выполненного с применением следующей формулы: $L_i = P_j \cdot b_{ij} + K_i$, где: m – общее количество факторов внешней среды; b_{ij} – возможность региона за счет j -ой благоприятной перспективы (риска) увеличить (сократить) значение i -ого показателя социально-экономического развития.

После этого рассчитывается оценка степени риска региона по формуле: $Q = L_i \cdot \alpha_i$, где: α_i – коэффициент значимости i -го фактора для региона [3, 4].

Таблица 1 – Результаты SWOT-анализа отрасли животноводства Краснодарского края после внедрения в ее работу новейших технологий [6]

Наименование показателя, название предприятия	Характеристика				
Сильные стороны (Strengths)					
Снижение затрат на коммунальные услуги	Снижение затрат на коммунальные услуги				
Год	2021	2022	2023	2024	2025
Влияния показателя	2	3	4	1	2
Степень риска	2	-1	-2	-3	-1
Улучшение экологии региона	Снижение выбросом углекислого газа				
Год	2021	2022	2023	2024	2025
Влияния показателя	2	2	3	1	1
Степень риска	-1	-2	-2	-3	-1
Улучшение качества жизни граждан	Улучшение уровня жизни граждан				
Год	2021	2022	2023	2024	2025
Влияния показателя	1	2	1	1	4
Степень риска	-1	-1	-4	-2	-1
Оптимизация рабочего процесса	Увеличение времени работников на реализацию своих профессиональных качеств				
Год	2021	2022	2023	2024	2025
Влияния показателя	2	4	5	3	6
Степень риска	-1	-2	-2	-4	-5
Слабые стороны (Weaknesses)					
Повышение затраты на внедрение	Значительные финансовые затраты на внедрение роботов				
Год	2021	2022	2023	2024	2025
Влияния показателя	2	5	4	2	4
Степень риска	-2	-1	-1	-4	-5

Наименование показателя, название предприятия	Характеристика				
Необходимость обучения персонала	Затраты на обучение работников				
Год	2021	2022	2023	2024	2025
Влияния показателя	2	5	1	1	4
Степень риска	-2	-1	-2	-3	-1
Возможные неполадки в системе автоматизации.	Риск выхода из строя цифровых технологий				
Год	2021	2022	2023	2024	2025
Влияния показателя	2	1	1	3	5
Степень риска	-2	-2	-3	-4	-1
Необходимость модернизации системы	Обновление автоматизированной системы				
Год	2021	2022	2023	2024	2025
Влияния показателя	2	4	1	5	2
Степень риска	-2	-1	-3	-4	-1
Возможности (Opportunities)					
Увеличение производительности	Рост количества произведенной продукции				
Улучшение управления рабочими процессами	Улучшение рабочего процесса посредством его управления				
Повышение эффективности работы	Повышение эффективности работы производства				
Угрозы (Threats)					
Возникновение перебоев в электропитании	Выход цифровых технологий из строя				
Кибератаки	Риски возникновения кибератак				
Увеличение финансирования	Увеличение финансирования				

Таким образом, посредством введения цифровых технологий в процесс работы организаций животноводства в

Краснодарском крае, происходит его трансформация и увеличение показателей производства. Это доказано SWOT-анализом и итогом аналитики существующих цифровых технологий в этой отрасли сельского хозяйства, применимых в данном субъекте РФ.

Список литературы

1. Великан Л. О. Использование достижений технологий искусственного интеллекта в аграрном секторе Краснодарского края / Л. О. Великанова, А. О. Харченко // Вестник Академии знаний. – 2025. – № 1 (66). – С. 131–133.
2. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.
3. Мачнева Н. Л. Использование наноселена при культивировании микроводоросли хлореллы / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2016 г. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 377–378.
4. Мероприятия по улучшению продуктивности дойного стада крупного рогатого скота / Т. А. Хорошайло, Ю. А. Алексеева, М. Х. Хаткова, И. С. Кувика // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 2(191). – С. 113–121.
5. Хорошайло Т. А. Повышение продуктивности коров с использованием программы управления / Т. А. Хорошайло, А. А. Гетман, Ю. А. Алексеева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(71). – С. 207–212.
6. Экономика АПК региона : приоритеты, проблемы, решения / Н. А. Алексеева [и др.]. – Удмуртский государственный аграрный университет. – Ижевск : Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – 232 с.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СТРАЖЕ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Меренкова Надежда Владимировна, канд. с-х. наук,
доцент;

*Кубанский государственный аграрный университет;
г. Краснодар, Россия;*

Лунева Альбина Владимировна, д-р биол. наук,
профессор

*Кубанский государственный медицинский университет
г. Краснодар, Россия*

Гончарова Дарья Игоревна, обучающаяся
*Российский государственный аграрный университет –
Московская сельскохозяйственная академия, Россия*

Аннотация. В мировой торговле используются различные возможности для прогнозирования, оценки и снижения рисков, связанных с безопасностью пищевых продуктов. Интеграция специализированных платформ в области электронной сертификации и торговли между странами, существенно поможет управлению пищевой безопасности.

Ключевые слова: пищевая безопасность, цифровые технологии, электронный сертификат, электронная торговля.

DIGITAL TECHNOLOGY ON GUARD FOOD SAFETY

Merenkova Nadezhda Vladimirovna, PhD in agriculture,
Associate professor;

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Luneva Albina Vladimirovna, doctor of biological sciences,
professor

Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Goncharova Darya Igorevna, a student

*Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural
Academy, Russia*

Abstract. *Global trade uses various opportunities to predict, assess, and mitigate food safety risks. The integration of specialized e-certification and trade platforms between countries will significantly contribute to food safety management.*

Keywords: *food safety, digital technologies, electronic certificates, and electronic commerce.*

В современном сообществе о цифровизации в области пищевой безопасности говорят все участники оборота сельскохозяйственной продукции, от производителей до реализаторов. С вступлением России в ВТО объем международной торговли сельскохозяйственной продукцией значительно возрос. Для повышения эффективности осуществления трансграничной торговли правительства стран рассматривают и интегрируют свои электронные системы контроля и подходы для обеспечения общепринятых принципов пищевой безопасности.

Электронная сертификация в международной торговле пищевыми продуктами, является одним из современных инструментов обеспечения пищевой безопасности и предотвращением не законной торговли. Использование цифровых технологий в товарообменной цепочке, в том числе и электронной торговле, способствует оперативному обмену информации между производителем, реализатором и потребителем о составе и безопасности продуктов питания в режиме реального времени. Такой формат обмена

цифровой информацией позволит повысить ответственность и укрепить доверие всех участников товарооборота разных стран, а также способствует конфиденциальности и прозрачности торговых сделок [1].

Многие страны способствуют продвижению идеи единой международной электронной сертификации, но такие возможности пока имеются только в экономически развитых странах, а в большинстве стран по-прежнему требуется предъявить сертификат на бумажном носителе.

В рамках подготовки международного руководства и соглашения для государств по вопросам перехода на электронную ветеринарную сертификацию Всемирная организация по охране здоровья животных (МЭБ) совместно с Комитетом Кодекса по системам контроля и сертификации импорта и экспорта пищевых продуктов (CCFICS) проводит консультации с заинтересованными сторонами для содействия преодоления «цифрового разрыва» и возможности развивающихся стран пользоваться преимуществами электронной сертификации.

Пищевые продукты – это особенный товар с точки зрения повышенных требований к безопасности. Необходимо готовность государств гарантировать выполнения норм и законов, регламентирующих пищевую безопасность, в том числе и в электронной торговле, чтобы обеспечить потребителям ту же степень защиты, что и при покупках в обычных торговых сетях.

Чаще всего у потребителей имеется возможность получить информацию о безопасности пищевых продуктов из собственных источников и опыта, они могут не знать о рисках безопасности, если производители намеренно их скрывают. Потребитель самостоятельно не может разделить реальные факты и ложную информацию [2, 3, 5].

Стандарты безопасности пищевых продуктов во всем мире должны основываться только на научных данных

и опираться на рекомендации международного Кодекса Алиментариус. Это особенно актуально в условиях многосторонней торговли пищевыми продуктами.

ВетИС – это федеральная информационная система в области ветеринарии, разработанная Россельхознадзором и функционирует как целостная система цифровой поддержки ветеринарной деятельности, в которой работают не только ветеринарные специалисты, но производители, импортеры и продавцы пищевых продуктов.

ВетИС объединяет тысячи внешних информационных систем. Большинство из них – это информационные системы участников производства продукции животного происхождения и обращения животных в РФ. Внешний сервер ВетИС контролирует и охраняет контур ФСБ РФ [4].

Россельхознадзор постоянно поддерживает возможность интеграции с информационными системами иностранных государств. Подобным образом интегрированы с Российской информационной системой регуляторы Белоруссии, Казахстана, Чили, Новой Зеландии, Австралии и Нидерландов, Китая и Республикой Корея, Гонконгом.

Список литературы

1. Бондаренко Н. Н. Основы цифровизации при изучении магистрами дисциплины «Россельхознадзор на подконтрольных объектах» / Н. Н. Бондаренко, Н. В. Меренкова // Цифровые технологии в аграрном образовании : сб. ст. по матер. учеб.-методич. конф. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – С. 35–36.

2. Бондаренко Н. Н. Гигиена животных : учеб. пособие / Н. Н. Бондаренко, Н. В. Меренкова. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 124 с.

3. Меренкова Н. В. Применения биологически активной добавки в рационах цыплят-бройлеров / Н. В. Меренкова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 71-й науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2015 г. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – С. 126–127.

4. Россельхознадзор на подконтрольных объектах : учеб. пособие / Н. Н. Бондаренко, Н. В. Меренкова, И. А. Романенко [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2025. – 121 с.

5. Сидоренко Т. В. Фальсификация мясных консервов и способы ее выявления / Т. В. Сидоренко, Г. А. Бурменская, Н. В. Меренкова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 77-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2021 г. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – С. 455–457.

УДК 331.101.3:004.8

ДЕФИЦИТ МОЛОДЫХ КАДРОВ В АПК: ФОРМИРОВАНИЕ НОВОГО ОБРАЗА АГРАРНОЙ ПРОФЕССИИ ЗА СЧЕТ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Попова Елена Леонидовна, канд. биол. наук
ООО «Агроинтеллект», г. Москва, Россия

***Аннотация.** В условиях технологического обновления агропромышленного комплекса проблема дефицита молодых специалистов в животноводстве приобретает системный характер. Одной из ключевых причин является устаревший общественный имидж аграрных профессий, не*

соответствующий реалиям цифрового фермерства. В статье показано, что внедрение отечественных цифровых решений – в частности, программного обеспечения ООО «Агроинтеллект» («Мусофт», «Учет молока», «Онлайн-ферма»), внесенного в Реестр российского ПО (№ 18424 от 02.08.2023), – не только повышает управляемость и прогнозируемость молочного бизнеса, но и трансформирует содержание труда зоотехника, ветеринара и управляющего фермой. На основе данных пилотных проектов с участием студентов аграрных вузов продемонстрировано, что работа с аналитическими дашбордами и мобильными приложениями формирует у молодежи новое, технологичное и престижное восприятие аграрной профессии. Сделан вывод о необходимости интеграции отечественного ПО в образовательные программы и корпоративные кадровые стратегии.

Ключевые слова: *дефицит кадров, цифровизация животноводства, Мусофт, Онлайн-ферма, искусственный интеллект, молодые специалисты.*

DEFICIT OF YOUNG SPECIALISTS IN THE AGRICULTURAL SECTOR: FORMING A NEW IMAGE OF AGRICULTURAL PROFESSION THROUGH DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Popova Elena Leonidovna, Candidate of Biological Sciences
LLC «AgroIntellect», Moscow, Russia

Abstract. *Amid the technological renewal of the agro-industrial complex, the shortage of young professionals in animal husbandry has become a systemic issue. One of the key reasons is the outdated public image of agricultural professions, which no longer reflects the realities of digital farming. The article*

demonstrates that the implementation of domestic digital solutions – specifically, the software suite developed by LLC «Agro-Intellect» («Musoft», «Milk Accounting», «Online-Farm»), registered in the Russian Software Register (No. 18424, dated 02.08.2023) – not only enhances the manageability and predictability of dairy businesses but also fundamentally transforms the roles of zootechnicians, veterinarians, and farm managers. Based on pilot projects involving agricultural university students, it is shown that working with analytical dashboards and mobile applications fosters a new, technology-driven, and prestigious perception of agricultural professions among youth. The study concludes that integrating domestic software into educational curricula and corporate HR strategies is essential for sustainable workforce development.

Keywords: *personnel shortage, digitalization of animal husbandry, Musoft, Online-Farm, artificial intelligence, young specialists.*

Современное животноводство России находится на перепутье. С одной стороны, отрасль показывает рост продуктивности, внедряет роботизированные доильные комплексы, системы автоматического кормления и геномную селекцию, а вот с другой – она сталкивается с острым кадровым кризисом. По данным Росстата, в 2024 г. доля работников молочного сектора моложе 30 лет составила всего 11,7 %, в то время как более 53 % специалистов старше 50 лет [1, 11]. Такая демографическая «яма» угрожает устойчивости отрасли в среднесрочной перспективе.

Проблема не только в количестве, но и в качестве восприятия профессии. Социологические опросы среди школьников и студентов младших курсов показывают, что аграрные специальности ассоциируются с «физическим трудом, плохими условиями и низкой зарплатой» [2, 8]. При этом большая часть респондентов мало информированы о том,

что современная молочная ферма – это цифровая экосистема, где ключевые решения принимаются не в поле, а за компьютером или даже с мобильного телефона.

Именно здесь цифровизация выступает не только как экономический, но и как социальный инструмент. Российские IT-компании, ориентированные на АПК, предлагают решения, которые кардинально меняют содержание труда. Одним из таких разработчиков является ООО «Агроинтеллект» – компания, чьи продукты внесены в Реестр отечественного программного обеспечения (запись №18424 от 02.08.2023), а данные клиентов надежно хранятся на серверах в РФ [3, 9].

Ключевой продукт компании – «Мусофт» – позиционируется как «простая и удобная система учета поголовья и управления стадом для молочных ферм». Система «наводит порядок в ежедневной работе: превращает хаос тетрадей и Excel в рабочие списки, карточки животных и готовые отчеты» [4, 7]. Важно, что «Мусофт» работает в браузере и на телефоне, не требует сложной инфраструктуры и подходит для старта цифровизации «с нуля». Это особенно ценно для небольших и средних хозяйств, где нет IT-отдела, но есть потребность в управляемости.

Помимо «Мусофта», компания предлагает два сопутствующих модуля:

- «Учет молока» – автоматизирует сбор и анализ данных по продуктивности каждой коровы в реальном времени;

- «Онлайн-ферма Агроинтеллект» – предоставляет единый дашборд для контроля всех ключевых показателей эффективности (КПИ): от репродуктивных циклов и кормления до себестоимости литра молока и финансовой отчетности.

Эти решения основаны на алгоритмах искусственного интеллекта, которые выявляют и анализируют скрытые за-

висимости и генерируют прогнозные рекомендации. Например, система может предсказать вероятность выбытия коровы из стада за 14 дн до события или предложить оптимальный момент для осеменения на основе анализа поведенческих и физиологических параметров.

Такой подход формирует новый тип профессиональной роли – «цифрового помощника зоотехника», который:

- работает с данными, а не с бумагой;
- принимает решения на основе алгоритмических рекомендаций;
- управляет стадом удаленно, в том числе с мобильного устройства;
- взаимодействует с междисциплинарной командой (ветеринары, экономисты, IT-специалисты).

В 2021–2025 гг. ООО «Агроинтеллект» провело пилотные проекты в разных регионах России с участием 37 специалистов молочных хозяйств – ветеринаров, зоотехников и управляющих фермами, уже использующих программные продукты компании в повседневной работе. Участникам предлагалось в течение двух месяцев применять решения «Мусофт», «Учет молока» и «Онлайн-ферма» для мониторинга поголовья, анализа продуктивности и принятия управленческих решений в реальных производственных условиях. По итогам проекта:

- 78 % участников отметили, что «работа с цифровыми инструментами» изменила их представление о профессии;
- 65 % выразили готовность к трудоустройству в животноводстве при условии использования подобных технологий;
- 91 % считают, что такие навыки должны преподаваться в аграрных вузах [5, 6, 10].

В таблице 1 представлено сравнение традиционного и цифрового подходов к управлению стадом.

Таблица 1 – Сравнение подходов к управлению молочным стадом

Показатель	Традиционный подход	С использованием ПО «Агроинтеллект»
Учет поголовья	Тетради, Excel	«Мусофт»: карточки животных, автоматические отчеты
Мониторинг продуктивности	Ежедневные замеры	Онлайн-данные из доильной установки
Принятие решений	На основе опыта	На основе алгоритмических рекомендаций
Место работы	Только на ферме	Ферма + удаленный доступ с телефона
Время на анализ	3–4 часа в день	30–60 мин
Социальный статус	Низкий	Сравним с IT-специалистом

Исходя из приведенных данных таблицы 1, можно сделать вывод: цифровизация не заменяет специалиста, а повышает его ценность, освобождая от рутинных операций и позволяя сосредоточиться на стратегических задачах.

Однако для системного эффекта необходима трех-уровневая стратегия:

1. Образовательный уровень: аграрные вузы должны интегрировать «Мусофт», «Онлайн-ферму», а также другие отечественные программы в учебные курсы по зоотехнии, экономике АПК и цифровым технологиям. Практические занятия на реальных платформах помогут студентам формировать востребованные компетенции уже на этапе обучения.

2. Корпоративный уровень: агрохолдинги и фермерские хозяйства – внедрять отечественное ПО не только как инструмент управления, но и как инструмент привлечения

кадров. Дни открытых дверей, вебинары, семинары, стажировки с акцентом на цифровые технологии создают «точки притяжения» для молодежи.

3. Медийный уровень: необходимо разрушать стереотипы через социальные сети, YouTube, TikTok. Успешные истории «цифровых зоотехников» должны становиться вирусным контентом, а не исчезать в отраслевых СМИ.

Таким образом, цифровизация на основе отечественных решений – это не просто технологический тренд, а стратегический ресурс для преодоления кадрового дефицита. Только при условии комплексного подхода, объединяющего разработчиков ПО, образовательные учреждения и хозяйствующие субъекты, можно сформировать привлекательный образ аграрной профессии, соответствующий ожиданиям цифрового поколения.

Список литературы

1. Росстат. Сельское хозяйство в России. – М., 2024. – 320 с.
2. Гнеуш А. Н. Кадровое обеспечение АПК : вызовы и пути решения / А. Н. Гнеуш, К. Н. Бачинина // Вестник КубГАУ. – 2023. – № 4 (163). – С. 112–118.
3. ООО «Агроинтеллект». О компании. – URL : <https://agrointellect.ru/>
4. ООО «Агроинтеллект». «Мусофт» – система учета поголовья. – URL : <https://agrointellect.ru/musoft>
5. Внутренний отчет ООО «Агроинтеллект» по пилотному проекту с участием студентов. – М., 2025. – 14 с.
6. Минсельхоз России. Стратегия цифровой трансформации АПК до 2030 г. – М., 2023. – 64 с.
7. Реестр российского ПО. Запись №18424 от 02.08.2023. – URL : <https://reestr.minsvyaz.ru>

8. Шевченко А. А. Цифровые вызовы ветеринарной и зоотехнической науки / А. А. Шевченко, Л. А. Хахов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2024. – Т. 25, № 2. – С. 45–52.

9. Мероприятия по улучшению продуктивности дойного стада крупного рогатого скота / Т. А. Хорошайло, Ю. А. Алексеева, М. Х. Хаткова, И. С. Кувика // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 2(191). – С. 113-121.

10. Хорошайло, Т. Информационные технологии в зоотехнии / Т. Хорошайло, Ю. А. Алексеева. – СПб. : Лань, 2022. – 124 с.

11. Innovative technologies in the production of curd / Y. A. Alekseeva, D. Ts. Garmaev, T. A. Khoroshailo, I. V. Serdyuchenko // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering : III International Scientific Conference. – Krasnoyarsk : IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12084.

УДК 633

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Сердюченко Ирина Владимировна, канд. ветер. наук,
доцент;

Залевский Илья Германович, обучающийся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье рассмотрены современные аспекты применения цифровых технологий в молочном скотоводстве Краснодарского края. Проанализированы ключевые показатели продуктивности и эффективности*

управления стадом при использовании систем мониторинга. Приведены расчеты экономической целесообразности внедрения подобных решений.

Ключевые слова: молочное скотоводство, цифровые технологии, продуктивность, Краснодарский край, мониторинг.

INCREASING THE EFFICIENCY OF DAIRY CATTLE BREEDING IN THE KRASNODAR KRAI BASED ON DIGITAL TECHNOLOGIES

Serdyuchenko Irina Vladimirovna, PhD in Veterinary Sciences, Associate Professor;

Zalevskiy Ilya Germanovich, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article discusses the current aspects of the application of digital technologies in dairy farming in the Krasnodar region. It analyzes the key indicators of productivity and herd management efficiency using monitoring systems. The article also provides calculations of the economic feasibility of implementing such solutions.*

Keywords: *dairy farming, digital technologies, productivity, Krasnodar Krai, monitoring.*

Молочное скотоводство является одной из ключевых отраслей агропромышленного комплекса Краснодарского края, обладающей существенным резервом для роста. Увеличение ее экономической эффективности неразрывно связано с применением инновационных подходов, где центральную роль играют цифровые технологии. Они дают возможность перейти от стандартных способов управления к прецизионному животноводству, основывающемуся на

моментальном сборе и анализе больших объемов информации.

Процесс цифровизации аграрного сектора дает возможности для регулирования физиологических процессов у коров, рационализации кормления и улучшения контроля над здоровьем поголовья. В реалиях Краснодарского края, где располагаются крупные животноводческие хозяйства, использование технологий отслеживания, таких как, автоматизированных постов учета удоев, датчиков активности и шагомеров, приобретает важнейшее значение, что нашло отражение в работах местных исследователей [3, 8].

С целью оценки возможного эффекта был произведен расчет показателей для двух сравниваемых групп животных в рамках одного из предприятий края. Полученные результаты отображены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика эффективности управления поголовьем

Показатель	Группа с традиционным управлением	Группа с использованием цифрового мониторинга
Средний надой на корову в год, кг	7500	8100
Выявление признаков охоты, %	75	95
Сервис-период, дн	125	90
Средний расход кормов на 1 кг молока, корм. ед.	0,98	0,92

На основании информации, представленной в таблице 1, очевидно существенное преимущество группы, в которой

были задействованы цифровые инструменты. Удой молока на одну корову вырос на 8 %, а эффективность обнаружения охоты повысилась на 20 %, что непосредственно приводит к сокращению сервис-периода и уменьшению времени, требуемого для воспроизводства стада, согласуясь с данными других исследователей [2, 5].

Для расчета экономического эффекта от повышения продуктивности используем формулу (1):

$$\mathcal{E} = (\Pi_n - \Pi_c) \times \mathcal{C} \times \Pi, (1)$$

где $\mathcal{E}$ – экономический эффект от повышения надоев, руб.;

Π_n – надой на корову при использовании цифровых технологий, кг;

Π_c – надой на корову при традиционном управлении, кг; $\mathcal{C}$ – закупочная цена 1 кг молока, руб.;

Π – поголовье коров, гол.

При разнице надоев 600 кг (8100–7500), цене молока 25 руб./кг и поголовье 200 коров годовой эффект составит 3 млн руб., что подтверждает экономические расчеты, приведенные в специализированных исследованиях [4, 7].

Эффективность выявления охоты ($\mathcal{E}_o$) при использовании цифровых датчиков определяется по формуле (2):

$$\mathcal{E}_o = (\mathcal{K}_c - \mathcal{K}_t) / \mathcal{K}_t \times 100 \%, (2)$$

где $\mathcal{K}_c$ – количество выявленных охот с помощью цифровых систем, %;

$\mathcal{K}_t$ – количество выявленных охот традиционным методом, %.

Расчет показывает увеличение эффективности на 26,7 %, что значительно улучшает воспроизводство стада.

Кормоотдача (КО) определяется по формуле (3):

$$\text{КО} = \text{Удой} / \text{Ркормов}, (3)$$

где Удой – среднегодовой надой на корову, кг;

Ркормов – расход кормов на 1 кг молока, корм. ед.

Помимо этого, отмечается более рациональное использование кормов для производства килограмма молока,

что положительно сказывается на снижении его себестоимости и общей ресурсоэффективности производства [1, 6].

Отсюда можно сделать вывод, что внедрение цифровых систем контроля в молочном скотоводстве Краснодарского края является экономически целесообразным и многообещающим направлением развития. Оно приводит не только к увеличению продуктивности животных, но и к подъему общей производственной культуры и оптимизации расходования ресурсов, что в итоге повышает конкурентоспособность всей отрасли, о чем свидетельствуют результаты проведенного анализа.

Список литературы

1. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.

2. Лабузов А. С. Цифровизация молочного скотоводства: теория и практика / А. С. Лабузов, М. И. Драгавцев // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35. – № 4. – С. 84–88.

3. Мероприятия по улучшению продуктивности дойного стада крупного рогатого скота / Т. А. Хорошайло, Ю. А. Алексеева, М. Х. Хаткова, И. С. Кувика // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 2(191). – С. 113–121.

4. Нецадим И. П. Молочная продуктивность голштинских коров в зависимости от их линейной принадлежности / И. П. Нецадим, Т. А. Подойницына // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2016 г. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 172–174.

5. Проворнов В. И. Повышение эффективности управления молочным стадом на основе прецизионных технологий / В. И. Проворнов, Е. С. Куликова // Аграрная наука. – 2020. – № 5–6. – С. 109–112.

6. Сысоев А. А. Влияние электронных систем мониторинга на продуктивное долголетие коров в условиях Краснодарского края / А. А. Сысоев, О. И. Ткаченко // Вестник Краснодарского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3 (84). – С. 156–162.

7. Хорошайло Т. Информационные технологии в зоотехнии / Т. Хорошайло, Ю. А. Алексеева. – СПб. : Лань, 2022. – 124 с.

8. Шкель Н. А. Экономическая оценка эффективности внедрения цифровых технологий в молочном скотоводстве / Н. А. Шкель // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 12. – С. 64–69.

УДК 638.14.07

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И УЧЕТ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Стрельбицкая Олеся Викторовна, канд. с.-х. наук,
доцент;

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Радуль Николай Петрович, канд. биол. наук, начальник
отдела организации лабораторно-диагностической деятельности
и ветеринарно-санитарной экспертизы
*Департамент ветеринарии Краснодарского края,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Проведен анализ по осуществлению идентификации и учета пчелиных семей на территории Краснодарского края. В ходе проведенного исследования*

было установлено, что комплексное использование Федеральной государственной информационной системы «Меркурий» (ФГИС «ВетИС») и системы «Хорриот» для учета и мониторинга состояния пасек является ключевым фактором эффективной деятельности пчеловодческих хозяйств.

Ключевые слова: *ульи, пчелиные семьи, информационная система, учет, идентификация.*

IDENTIFICATION AND ACCOUNTING OF BEE COLONIES

Strelbitskaya Olesya Viktorovna, Ph.D. agricultural Sciences, Associate Professor;

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Radul Nikolai Petrovich, Ph.D. in Biology, head of the Department of Organization of Laboratory diagnostic measures and Veterinary and Sanitary Expertise
Department of Veterinary Medicine of Krasnodar Region, Krasnodar, Russia

Abstract. *An analysis was carried out to identify and account for bee colonies in the Krasnodar Territory. In the course of the conducted research, it was found that the integrated use of the Federal State Information System Mercury (FGIS VetIS) and the Horriot system for accounting and monitoring the condition of apiaries is a key factor in the effective operation of bee-keeping farms.*

Keywords: *beehives, bee colonies, information system, accounting, identification.*

Деятельность пчеловодов, осуществляется при взаимодействии государственной ветеринарной службы субъектов Российской Федерации. В обязанности данной организации, на

основании Закона «О ветеринарии» от 14 мая 1993 г. № 4979–1 входят контроль за эпизоотической обстановкой и недопущение возникновения инфекционных, в том числе особо опасных заболеваний животных, перемещение подконтрольной продукции (животного происхождения) и т. д.

В соответствии с Ветеринарными правилами маркирования и учета животных, утвержденными приказом Минсельхоза России от 1 сентября 2025 года № 550, пасеки подлежат обязательной регистрации в государственных ветеринарных системах учета. Это необходимо для контроля за перемещением пчел и легальной реализации продукции пчеловодства [1, 2].

Цель и задачи исследований – комплексный анализ процедуры маркирования пчелиных семей и эффективности механизма интеграции Федеральной государственной информационной системы (ФГИС «ВетИС») «Меркурий» и «Хорриот».

Для работы были использованы:

– Ветеринарные правила: содержания медоносных пчел в целях их воспроизводства, разведения, реализации и использования для опыления сельскохозяйственных энтомофильных растений и получения продукции пчеловодства, утвержденные приказом Минсельхоза России от 23 сентября 2021 г. № 645.

– Ветеринарные правила организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, Порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронной форме и Порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носителях утвержденные приказом Минсельхоза России от 13 декабря 2022 г. № 862.

– Ветеринарные правила маркирования и учета животных, утвержденные приказом Минсельхоза России от 1 сентября 2025 г. № 550.

Также была осуществлена координация деятельности с представителями ветеринарных управлений Краснодарского края.

В настоящее время зарегистрированные в городских или районных ветеринарных управлениях пасеки проходят процедуру идентификации пчелиных семей, которая заключается в закреплении специального табло на внешней стенке улья. Если пчелиные семьи на момент обследования пасеки находятся без идентификационного кода, то в таком случае владелец пасеки оформляет заявление в ветеринарном управлении на предмет проведения регистрации и учета пчелиных семей в системе ФГИС «ВетИС» и «Хорриот».

Номерное табло, является обязательным элементом маркирования, которое позволяет вести учет пчелиных семей. На рисунке представлено номерное табло, которое состоит из набора английских букв и цифр.



Рисунок – Табло для маркирования ульев с пчелиными семьями

Приобретение пчелиных семей или пчелопакетов осуществляется по ветеринарным сопроводительным документам, оформляемым в системе «Меркурий» (ФГИС «ВетИС»), а их регистрация и учет ведутся в системе «Хорриот».

Внедрение системы учета и маркирования решает две ключевые задачи: обеспечивает прослеживаемость происхождения и перемещения пчелиных семей и создает единый

регламент работы для специалистов ветеринарных управлений и владельцев пасек.

Список литературы

1. ГАРАНТ. РУ. Информационно-правовой портал. – URL : <https://base.garant.ru/10108225>
2. Производство и качество пчелиного меда: методы контроля и перспективы использования : монография / О. В. Стрельбицкая, Л. А. Хахов, А. Г. Коцаев [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – 132 с.

БИОТЕХНОЛОГИИ В ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ СЫРЬЯ АПК

УДК 664-4

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ С ВЫСОКОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ

Васюкова Анна Тимофеевна, д-р техн. наук, профессор;
*Российский государственный университет народного
хозяйства, г. Балашиха, Россия;*

Эдварс Анатолий Ростиславович, аспирант,
*Российский биотехнологический университет,
г. Москва, Россия;*

Беленков Алексей Иванович, д-р с.-х. наук,
профессор,
*ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии,
Московская обл., г. Лобня, Россия*

Аннотация. *Формирование качества продуктов зависит от состава рецептуры, способов обработки сырья и выбора технологических режимов, позволяющих минимизировать потери массы и питательных веществ. Введение в рыбный полуфабрикат добавок, полученных в результате комплексной переработки овощей и зерновых культур позволило получить пищевые системы с требуемым комплексом показателей пищевой ценности.*

Ключевые слова: *пищевая ценность, добавки, нутриенты*

DEVELOPING THE QUALITY OF PRODUCTS WITH HIGH NUTRITIONAL VALUE

Anna Timofeevna Vasyukova, Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Vernadsky Russian State University of National Economy, Balashikha, Russia;

Anatoly Rostislavovich Edwards, Postgraduate Student,
Russian Biotechnology University, Moscow, Russia;

Aleksey Ivanovich Belenkov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Federal Scientific Center for Forage Production and Agroecology, Lobnya, Moscow Region, Russia

Abstract. *Product quality depends on the composition of the recipe, raw material processing methods, and the selection of process modes that minimize weight and nutrient losses. The introduction of additives obtained through the integrated processing of vegetables and grains into semi-finished fish products made it possible to create food systems with the required range of nutritional value indicators.*

Keywords: *nutritional value, additives, nutrients*

Концептуальный подход к разработке пищевых продуктов включает ряд требований, позволяющих обеспечить пищевую безопасность и решить вопросы, связанные с потребительскими предпочтениями. От того, насколько эти две категории качества будут взаимосвязаны между собой, разработанная пищевая продукция востребована, а технологических процесс реализуется на принципах безубыточности [1].

Производство продуктов повышенной пищевой ценности – один из основных факторов сохранения, укрепления здоровья и повышения качества жизни людей в современном социуме. Некоторые преимущества такого подхода включают разработку функциональных продуктов, содержащих оптимальное количество биологически активных

нутриентов, в том числе минорных веществ, которые выступают в роли антиоксидантов, снижают риски возникновения неинфекционных заболеваний: сердечно-сосудистых [2], онкологических [3], атеросклероза, диабета второго типа и других состояний, вызывающих ограниченные возможности здоровья.

Так, Е. С. Симоненко с соавторами (2018) для создания специализированных продуктов детского питания в рецептуру включают биологически активные компоненты растительного сырья, имеющего антиоксидантные свойства. Основными причинами, приводящими к патологическим изменениям в организме, является нарушение стабильности биологических мембран. Изменить данные диспропорции возможно путем введения механизмов антиоксидантной защиты [4–8]. Поэтому в состав продуктов для детского питания с включено фруктовое сырье (плоды фейхоа), обладающих антиоксидантной активностью.

Оптимизировать жирнокислотный состав рыбных фаршей, приготовленных из объектов аквакультуры, С. В. Золотокопова с соавторами (2019) предложила путем создания смеси компонентов рецептуры из различных рыб (сельдь, кильку, треску, судака, щуку, карася и других). Созданы рыбные фарши с учетом медико-биологических требований, а также функционально-технологических свойств используемого сырья.

Однако, исследования в данном направлении постоянно продолжаются, так как в рационе питания современного человека более 75% включены рафинированные продукты, а также высококалорийные, в том числе чипсы, сухарики, сладкие напитки с синтетическими подсластителями и ароматизаторами, продукция фаст-фуда.

Целью работы было формирование качества продуктов с высокой пищевой ценностью используя рыбное сырье

в сочетании с мукой из зерновых и бобовых культур, измельченными овощами.

Показатели пищевой и биологической ценности играют ключевую роль в научной оценке качества высокобелкового рыбного полуфабриката, поскольку они позволяют не только определить количественное содержание макро- и микронутриентов, но и оценить их функциональную значимость для организма человека. Подобный анализ имеет особую актуальность в условиях, когда на первый план выходит необходимость формирования полноценного и сбалансированного питания, особенно в целевых категориях потребителей: спортсменов, пожилых лиц, людей с повышенной потребностью в белке. При создании рассматриваемого полуфабриката использовались биологически полноценные компоненты – филе минтая, мука из зернового сырья и красной фасоли, измельченные сырые овощи, что позволило достичь высокого уровня как пищевой, так и биологической ценности продукта.

Физико-химические параметры включали определение массовой доли влаги, жира, белка, pH и энергетической ценности. Анализ проводился по методам, регламентированным ГОСТ 7636-85 и ГОСТ 25011-81. Средние значения: массовая доля белка – 21,8 %, жира – 5,6 %, влаги – 69,4 %, зольность – 1,8 %. Величина pH – 6,45, что находится в пределах технологической нормы для продуктов на основе рыбы и бобовых. Энергетическая ценность продукта составила 165 ккал на 100 г, при этом калорийность преимущественно формируется за счет белков и ненасыщенных жиров, что делает продукт допустимым к включению в диетическое питание.

Оценка биологической ценности проводилась путем расчета аминокислотного сора (AA Score) и коэффициента использования азота по формуле:

$$\text{AA Score} = \min \left(\frac{A_i}{A_{\text{textref}}} \right) \cdot 100 \% \quad (1)$$

где A_i – содержание лимитирующей аминокислоты в 1 г белка, A_{textref} – нормативное значение по шкале ФАО/ВОЗ.

Наименьшее значение сора наблюдалось по триптофану – 93 %, тогда как по другим аминокислотам (лизин, метионин, валин, треонин) значения превышали 95–100 %, что указывает на высокий уровень аминокислотного баланса. Общая биологическая полноценность продукта, рассчитанная по формуле:

$$\text{BV} = \frac{N_u}{N_i} \cdot 100\% \quad (2)$$

где N_u – количество усвоенного азота, N_i – общее количество поступившего азота, составила 84,7 %, что сопоставимо с показателями белковых систем животного происхождения [9].

Микробиологическая безопасность продукта оценивалась по показателям общего микробного числа (ОМЧ), наличию бактерий группы кишечной палочки (БГКП), патогенных микроорганизмов, дрожжей и плесеней. Анализы проводились по ГОСТ 9958-81 и ГОСТ 10444.15-94. Ни в одном из образцов превышения допустимых норм не зафиксировано: ОМЧ – не более $1,7 \times 10^3$ КОЕ/г, БГКП – не обнаружены, патогены – отсутствуют. Это указывает на корректное соблюдение санитарных норм на всех стадиях производства и эффективность заморозки и упаковки в защитной среде [9].

Дополнительно был проведен анализ технологических потерь при тепловой обработке котлет, суфле диетического, которые варьировались в пределах 8,2–9,1 %, что значительно ниже средних значений для рыбных полуфабрикатов и свидетельствует о высокой влагосвязывающей способности и структурной устойчивости изделия. Также проводилась оценка стабильности продукта в течение 30 сут

хранения при температуре -18 °С. По итогам исследования не было зафиксировано отклонений по органолептическим и микробиологическим характеристикам (таблица 1).

Таблица 1 – Комплексная характеристика качества разработанного полуфабриката (суфле диетического)

Показатель	Значение	Норматив	Методика
Массовая доля белка, %	21,8	≥ 18	ГОСТ 25011-81
Массовая доля жира, %	5,6	≤ 10	ГОСТ 23042-86
рН готового изделия	6,45	6,2–6,6	потенциометрия
Влагоудерживающая способность, %	73,4	≥ 70	центрифугирование
Энергетическая ценность, ккал/100 г	165	–	расчет по макронутриентам
Аминокислотный скор, %	93–100	≥ 90	шкала ФАО/ВОЗ
ОМЧ, КОЕ/г	$1,7 \times 10^3$	$\leq 5,0 \times 10^3$	ГОСТ 10444.15-94
БГКП (в 0,01 г)	Не обнаружены	Отсутствие	ГОСТ 31747-2012
Потери при термобработке, %	8,7	≤ 12	термостатический анализ

Полученные данные свидетельствуют о высоком качестве, функциональности и безопасности разработанного полуфабриката. Его интегральные характеристики соответствуют критериям функционального продукта нового поколения.

Таким образом, учитывая нормативные положения и современные подходы к стандартизации пищевых продук-

тов, можно уверенно утверждать, что предложенное технологическое решение может быть масштабировано на промышленные условия [10].

Список литературы

1. Золотин А. Ю. Методические подходы к разработке пищевых продуктов с высокой потребительской ценностью / А. Ю. Золотин, С. В. Симоненко, М. С. Копытко // Пищевая промышленность. – 2020. – № 10. – С. 35–37.

2. Lewis E. J. Omega-3 fatty acid supplementation and cardiovascular disease events / E. J. Lewis // JAMA. – 2013. – Vol. 309. – № 1. – P. 27.

3. McNamara R. K. Role of omega-3 fatty acids in brain development and function: Potential implications for the pathogenesis and prevention of psychopathology / R. K. McNamara, S. E. Carlson // Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids. – 2006. – Vol. 75. – Iss. 4–5. – P. 329–349.

4. Lands W. E. M. Human life : caught in the food web // Lipids in aquatic ecosystems / eds M. T. Arts, M. T. Brett, M. J. Kainz. – N. Y. : Springer, 2009. – P. 327–354.

5. Plourde M. Extremely limited synthesis of long chain polyunsaturates in adults: implications for their dietary essentiality and use as supplements / M. Plourde, S. C. Cunnane // Appl. Physiol. Nutr. Metab. – 2007. – Vol. 32. – № 4. – P. 619–634.

6. Robert S. S. Production of eicosapentaenoic and docosahexaenoic acid-containing oils in transgenic land plants for human and aquaculture nutrition / S. S. Robert // Mar. Biotechnol. – 2006. – Vol. 8. – Iss. 2. – P. 103–109.

7. Saldanha L. G. Workshop on DHA as a required nutrient : Overview / L. G. Saldanha, N. Jr. Salem, J. T. Brenna // Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids. – 2009. – Vol. 81. – Iss. 2–3. – P. 233–236.

8. Proposed profile of omega 3 fatty acids in enteral nutrition / A. Sanz París [and others.] // Nutr. Hosp. – 2012. – Vol. 27. – № 6. – P. 1782–1802.

9. Васюкова А. Т. Разработка и исследование технологий комбинированных мясорыбных кулинарных изделий : Автореф. дис... д-ра техн. наук. Харьков, 1996. – 50 с.

10. Васюкова А. Т. Биогенные амины в рыбных полуфабрикатах и кулинарных изделиях / А. Т. Васюкова, К. В. Кривошонок, Ю. И. Сидоренко // Рыбное хозяйство. – 2022. – № 1. – С. 95–102.

УДК 663.55

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВИСКОВОГО СУСЛА

Волкова Светлана Владимировна, канд. техн. наук,
доцент;

Цед Елена Алексеевна, д-р техн. наук, профессор;

Новикова Виктория Александровна, аспирант;

Ивчина Юлия Владимировна, аспирант

*Белорусский государственный университет пищевых
и химических технологий, г. Могилёв, Беларусь*

***Аннотация.** В настоящее время белорусская алкогольная продукция получила признание среди потребителей благодаря высокому качеству, поэтому возникает необходимость постоянно увеличивать ассортимент алкогольных напитков на основе дистиллятов. Данная статья посвящена изучению влияния различных технологических параметров на показатели качества вискового сусла.*

Ключевые слова: *тритикале, технологические факторы, висковое сусло, показатели качества.*

INFLUENCE OF VARIOUS TECHNOLOGICAL FACTORS ON THE QUALITY INDICATORS OF WHISKEY WORT

Volkova Svetlana Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

Elena Alekseevna Tsed, Doctor of Technical Sciences, Professor;

Novikova Victoria Aleksandrovna, graduate student;

Ivchina Yulia Vladimirovna, graduate student
Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, Mogilev, Belarus

Abstract. *Currently, Belarusian alcoholic beverages have gained recognition among consumers due to their high quality, which is why there is a need to constantly expand the range of alcoholic beverages based on distillates. This article is devoted to the study of the influence of various process parameters on the quality indicators of whiskey distillates.*

Keywords: *triticale, technology, fermentation, whiskey distillates, quality indicators.*

Для выявления возможности использования тритикале в технологии получения висковых дистиллятов были проведены исследования по определению показателей качества тритикале сорта «Антось» белорусской селекции [1].

Как следует из полученных экспериментальных данных, показатели качества, исследуемого тритикале соответствовали нормативным показателям качества ГОСТ 34023 и данное сырье возможно использовать для получения вискового сусла [1].

На следующем этапе исследовали влияние различных технологических факторов на показатели качества вискового суслу, полученного из тритикале сорта «Антось» белорусской селекции.

Исследуемыми технологическими факторами являлись [2]:

- величина помола зернопродуктов (фактор 1);
- соотношение воды и зернопродуктов в замесе (гидро модуль) (фактор 2);
- режим разваривания (фактор 3).

Вначале работы исследовали влияние степени помола – фактор 1 (Ф 1) на показатели качества суслу, полученного из тритикале сорта «Антось» белорусской селекции. Для этого были приготовлены образцы суслу с использованием трех размеров частиц дробленого сырья:

- помол с размерами частиц 2 мм (образец № 1);
- помол с размерами частиц 1,5 мм (образец № 2);
- помол с размерами частиц 1,2 мм (образец № 3).

На основании результатов проведенных экспериментальных исследований оптимальным помолом был выбран образец с размерами частиц 1,2 мм (образец № 3).

На следующем этапе исследовали влияние гидро модуля – фактор 2 (Ф2) на показатели качества суслу, полученного из тритикале. Для этого были приготовлены образцы суслу с использованием двух соотношений зернопродуктов и воды:

- гидро модуль 1:3 (образец № 4): дробленое сырье смешивали с водой в соотношении 1:3 и далее осуществляли получение суслу по выше указанным режимам;
- гидро модуль 1:3,5 (образец № 5): дробленое сырье смешивается с водой в соотношении 1:3,5 и далее осуществляли получение суслу по выше указанным режимам.

Из полученных экспериментальных данных гидро модуль замеса оказывает влияние на показатели качества получаемого сусла. С уменьшением соотношения воды и зернопродуктов наблюдалось увеличение содержания сухих веществ на 6,8 %, растворимых сбраживаемых веществ на 13,4 %, аминного азота на 12,9 %. Титруемая кислотность несколько повысилась при уменьшении гидро модуля. На основании результатов проведенных экспериментальных исследований оптимальным соотношением зернопродуктов и воды был выбран образец с гидро модулем – 1 : 3 (образец № 4).

Далее исследовали влияние режимов разваривания – фактора 3 (Ф3) на показатели качества сусла, полученного из тритикале белорусской селекции. Для этого были приготовлены образцы сусла с использованием двух режимов разваривания:

- «мягкий» режим» (образец № 6);
- «жесткий» режим» (образец № 7).

Как следует из полученных экспериментальных данных, режим разваривания оказывает влияние на показатели качества получаемого сусла. При разваривании сырья по «жесткому» режиму количество сухих веществ, растворимых углеводов, аминного азота, и титруемая кислотность увеличилось в сравнении с развариванием по «мягкому» режиму: содержание сухих веществ увеличивалось на 8,3 %, растворимых сбраживаемых веществ – на 5,9 %, аминного азота – на 10,9 %, титруемой кислотности – на 4,2 %.

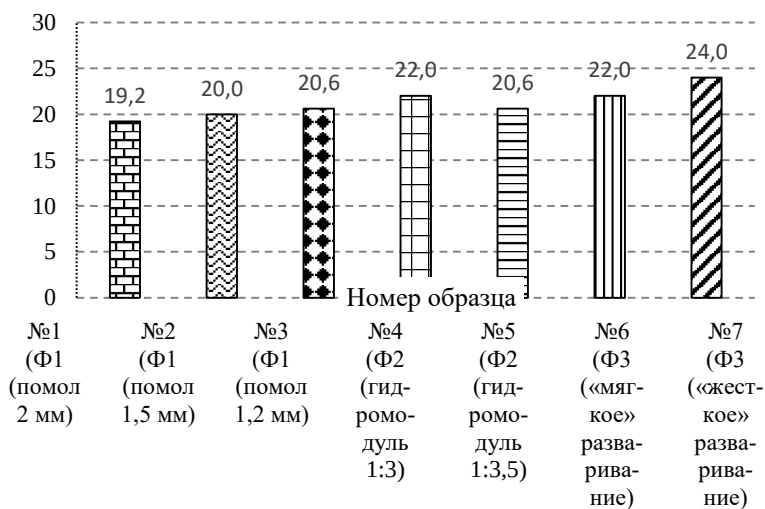


Рисунок 1 – Влияние технологических факторов

Ф1–Ф3 на содержание сухих веществ в сусле, полученном из тритикале белорусской селекции

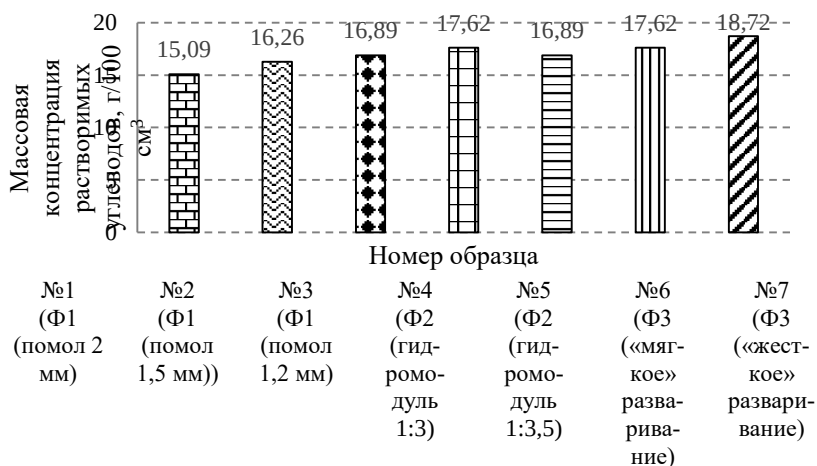


Рисунок 2 – Влияние технологических факторов Ф1-Ф3 на массовую концентрацию растворимых углеводов в сусле, полученном из тритикале белорусской селекции

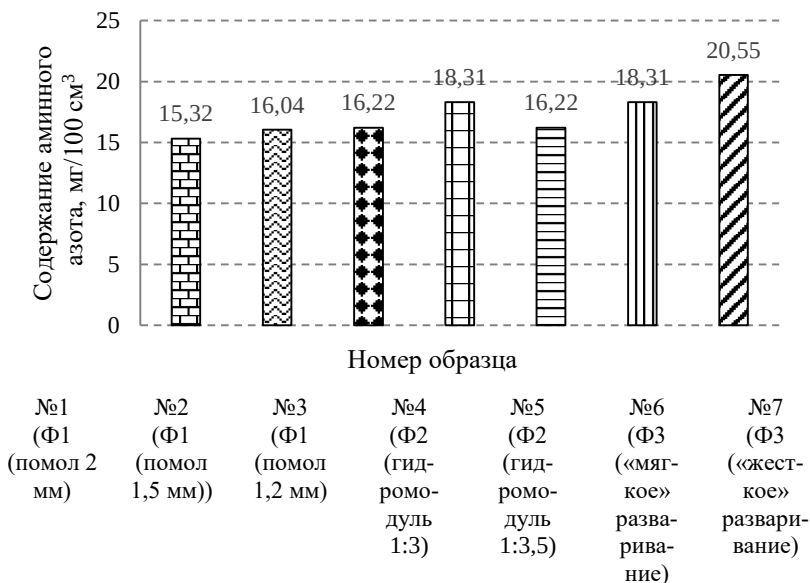


Рисунок 3 – Влияние технологических факторов Ф1–Ф3 на содержание аминного азота в сусле, полученном из тритикале белорусской селекции

В ходе проведенных исследований было установлено, что наиболее оптимальными условиями приготовления вискового сусла из тритикале, обеспечивающих высокое содержание сухих веществ (22,0–24,0 %) (рисунок 1), растворимых углеводов (17,62–18,72 г/100 см³) (рисунок 2), аминного азота (18,31–20,55 мг/100 см³) (рисунок 3), являются два режима:

– 1 режим (образец №6) – «мягкое» разваривание, помол с размерами частиц 1,2 мм, гидромодуль 1:3, гидротермическая обработка (при 50–55 °С 60 мин + ФП, при 65–70 °С 60 мин, при 90 °С 60 мин, при 65 °С 30 мин + ФП);

– 2 режим (образец №7) – «жесткое» разваривание, помол с размерами частиц 1,2 мм, гидромодуль 1:3, гидротермическая обработка (при 110 °С 50 мин, при 65 °С 30 мин + ФП).

Список литературы

1. Тритикале. Технические условия : ГОСТ 34023-2016. – Введ. 01.09.2018. – Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь. – 2018. – 12 с.
2. Макаров С. Ю. Основы технологии виски. – М. : ПРОБЕЛ, 2000, 2011. – 196 с.
3. Песчанская В.А. Сравнительная характеристика способов производства зерновых дистиллятов / В. А. Песчанская, Л. Н. Крикунова, Е. В. Дубинина // Пиво и напитки. – 2015. – № 6. – С. 40–43.

УДК 636.087.7:615.28

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОЛИЗАТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФИТОБИОТИКОВ

Воржова Мария Евгеньевна, аспирант;
Гнеуш Анна Николаевна, канд. с.-х. наук, заведующая
кафедрой
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье обосновывается актуальность использования автолизатов, в частности дрожжевых, в качестве ключевого компонента для производства фитобиотиков нового поколения. Рассматриваются механизмы синергетического взаимодействия. Делается вывод*

о технологической и экономической целесообразности применения автолизатов для создания высокоэффективных кормовых добавок, отвечающих современным требованиям животноводства.

Ключевые слова: автолизаты, кормовые добавки, синергизм, фитобиотики, биодоступность, дрожжевые автолизаты, животноводство.

THE RELEVANCE OF USING AUTOLYSATES IN THE PRODUCTION OF PHYTOBIOTICS

Vorzhova Maria Evgenievna, PhD student;
Gneush Anna Nikolaevna, candidate of Agricultural Sciences,
Head of Department
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article substantiates the relevance of using autolysates, particularly yeast autolysates, as a key component for the production of next-generation phytobiotics. The mechanisms of synergistic interaction are considered. The conclusion is made about the technological and economic feasibility of using autolysates to create highly effective feed additives that meet the modern requirements of animal husbandry.*

Keywords: *Autolysates, phytobiotics, bioavailability, feed additives, synergism, yeast autolysates, animal husbandry.*

В условиях глобального отказа от антибиотиков в качестве кормовых стимуляторов роста в животноводстве и птицеводстве, поиск эффективных и безопасных альтернатив становится приоритетной задачей. Одним из наиболее перспективных направлений является разработка фитобиотиков – комплексных препаратов на основе экстрактов растений. Однако их эффективность зачастую ограничена низ-

кой биодоступностью активных веществ. Применение автолизатов (продуктов контролируемого ферментативного расщепления сырья микробного, растительного или животного происхождения) в качестве основы или компонента фитобиотиков представляет собой актуальное решение данной проблемы.

Автолизаты как многофункциональные синергетические платформы. Автолизаты, в частности дрожжевые (*Saccharomyces cerevisiae*), получаемые в процессе самопереваривания клеток, представляют собой не просто инертный наполнитель, а сложную многокомпонентную систему. Они являются богатым источником коротких пептидов, свободных аминокислот, нуклеотидов (ЦМФ, ГМФ), витаминов группы В, β -глюканов и маннанов [1]. Каждый из этих компонентов вносит вклад в общую эффективность комплекса.

Важно отметить, что автолизаты обладают самостоятельной биологической активностью. Нуклеотиды служат строительными блоками для клеток иммунной системы и кишечного эпителия, ускоряя регенеративные процессы. β -глюканы известны своей способностью модулировать иммунный ответ, активируя макрофаги и усиливая неспецифическую резистентность организма. Таким образом, автолизат выполняет функцию пребиотика и иммуномодулятора, создавая благоприятный фон для действия фитокомпонентов [1].

Однако их ключевая роль в фитобиотиках заключается в способности выступать в качестве эффективных носителей и синергистов для фитоактивных веществ. Молекулы пептидов и аминокислот образуют с эфирными маслами и полифенолами слабые молекулярные связи, стабилизируя их и предотвращая испарение или преждевременное разрушение. Исследования показывают, что комплекс

фитобиотика на основе автолизата демонстрирует более высокую стабильность при хранении и усвояемость *in vivo* по сравнению с чистым растительным экстрактом [2]. Это превращает автолизат из простого носителя в активную синергетическую платформу, где суммарный эффект превосходит простое сложение действий отдельных компонентов.

Механизмы повышения биодоступности фитокомпонентов. Одной из главных проблем применения фитобиотиков является низкая биодоступность их гидрофобных активных веществ, таких как карвакрол, тимол, эвгенол. Эти соединения плохо растворяются в водной среде ЖКТ, что ограничивает их взаимодействие с мишенями и усвоение.

Низкомолекулярные пептиды и природные поверхностно-активные вещества, входящие в состав автолизатов, способны спонтанно образовывать в растворе мицеллярные структуры – наноразмерные агрегаты. Эти мицеллы работают как природные нанокapsулы, инкапсулируя гидрофобные молекулы эфирных масел в своем ядре, в то время как гидрофильная оболочка обеспечивает их стабильность и растворимость в водной среде [3].

Данный процесс имеет несколько ключевых преимуществ. Защита от деградации: инкапсулированные активные вещества защищены от разрушения в кислой среде желудка и достигают целевых отделов кишечника в неизменном виде. Улучшение растворимости: резко возрастает концентрация фитокомпонентов в кишечном содержимом, доступная для всасывания.

Отечественные исследования наглядно подтверждают этот эффект. Так, включение автолизата пивных дрожжей в состав фитобиотика на основе хвойного экстракта повысило его эффективность в опытах на цыплятах-бройлерах на 15–20 % по таким показателям, как среднесуточный привес и сохранность поголовья [4]. Это прямое свидетельство по-

вышения биодоступности и усвояемости активных компонентов хвои благодаря их комплексообразованию с автолизатом.

Усиление адаптогенного и антиоксидантного потенциала комплекса. Современное животноводство сопряжено с многочисленными производственными стрессами (транспортировка, вакцинация, перегруппировки, смена корма), которые подавляют иммунную систему и провоцируют развитие окислительного стресса, ведущего к повреждению клеток и снижению продуктивности.

Сочетание биологически активных веществ растений с нуклеотидами и аминокислотами из автолизатов способствует формированию более выраженного и сбалансированного адаптогенного ответа организма. Например, глутаминовая кислота, в большом количестве содержащаяся в автолизатах, является ключевым источником энергии для энтероцитов и клеток иммунной системы, помогая им функционировать в условиях повышенной нагрузки [5]. Нуклеотиды, в свою очередь, ускоряют пролиферацию лимфоцитов и синтез антител, усиливая специфический иммунный ответ, который модулируется фитокомпонентами.

Экономическая и технологическая целесообразность. Использование автолизатов в производстве фитобиотиков является не только научно обоснованным, но и экономически выгодным. Дрожжевые автолизаты – это доступный и возобновляемый ресурс, являющийся побочным продуктом биотехнологических производств. Их применение позволяет: снизить себестоимость конечного продукта за счет сокращения дозировок дорогостоящих стандартизированных экстрактов при сохранении или повышении эффективности, повысить технологичность процесса: сыпучесть и стабильность порошкообразных смесей на основе автолизата упрощает дозирование и смешивание с кормом, создать гибкие

рецептуры, адаптированные под конкретные виды животных и производственные задачи, варьируя тип автолизата и состав фитокомплекса.

Таким образом, применение автолизатов в производстве фитобиотиков является высокоактуальным и технологически обоснованным подходом. Это позволяет создавать новые поколения кормовых добавок с повышенной биодоступностью, синергическим действием и комплексным влиянием на продуктивность, здоровье и иммунный статус сельскохозяйственных животных, что соответствует современным трендам устойчивого и эффективного животноводства.

Список литературы

1. Spring P., Wenk C., Dawson K. A., Newman K. E. The Effects of Dietary Mannan-oligosaccharides on Cecal Parameters and the Concentrations of Enteric Bacteria in the Ceca of Salmonella-challenged Broiler Chicks // Poultry Science. – 2000. – Vol. 79(2). – P. 205–211.
2. Hashemi S. R., Davoodi H. Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition // Veterinary Research Communications. – 2011. – Vol. 35(3). – P. 169–180.
3. Windisch W., Schedle K., Plitzner C., Kroismayr A. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry // Journal of Animal Science. – 2008. – Vol. 86(14). – P. E140–E148.
4. Околелова Т. М. Эффективность применения композиционного фитобиотика с дрожжевым автолизатом в рационах цыплят-бройлеров / Т. М. Околелова, В. И. Калюжный, А. В. Гудин // Птицеводство. – 2019. – № 5. – С. 22–25.
5. Фисинин В. И. Современные фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы : меха-

низмы действия и практическое применение / В. И. Фисинин, А. И. Эллер, Т. Н. Ленкова // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т. 50, № 3. – С. 87–96.

УДК 637.5

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ МЯСНОЙ ЗАКУСКИ НА ОСНОВЕ ИНДЕЙКИ ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

Кухтарева Полина Андреевна, обучающаяся;

Шлыков Сергей Николаевич, д-р биол. наук,
заведующий кафедрой;

Омаров Руслан Сафербекович, канд. техн. наук, доцент
*Ставропольский государственный аграрный университет,
Россия*

***Аннотация.** Разработана технология функционального джерки из грудки индейки с двухступенчатым ферментативным гидролизом (Alcalase + Flavourzyme). Обеспечены высокий белковый профиль (60–70 % в сухой массе), контролируемая активность воды ($a_w \leq 0,70$) и стабильность при комнатном хранении. Рекомендованы дальнейшие исследования пептидных фракций.*

***Ключевые слова:** джерки, грудка индейки, ферментативный гидролиз, Alcalase, Flavourzyme, пептиды, спортивное питание, активность воды, дегидратация.*

DEVELOPMENT OF A FUNCTIONAL TURKEY-BASED MEAT SNACK PRODUCTION SCHEME FOR ATHLETES UNDER PROLONGED PHYSICAL EXERTION

Kukhtareva Polina Andreevna, Student;
Shlykov Sergey Nikolaevich, Doctor of Biological Sciences,
Head of Department;
Omarov Ruslan Saferbegovich, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor
Stavropol State Agrarian University, Russia

Abstract. *A functional technology for turkey breast jerky using two-step enzymatic hydrolysis (Alcalase + Flavourzyme) was developed. The product demonstrated a high protein content (60–70% dry basis), controlled water activity ($a_w \leq 0.70$), and stability at ambient storage. Further studies of peptide fractions are recommended.*

Keywords: *jerky, turkey breast, enzymatic hydrolysis, Alcalase, Flavourzyme, peptides, sports nutrition, water activity, dehydration.*

Актуальность разработки функциональных мясных перекусов для спортивного питания обоснована необходимостью обеспечения организма легкоусвояемым белком высокого качества, оптимальным аминокислотным профилем (включая лейцин и β -аланин) и удобством использования [1–3]. Грудка индейки выделяется высоким содержанием белка и низким уровнем внутримышечного жира, что делает ее перспективным сырьем для джерки, ориентированного на восстановление и поддержку мышечной функции после нагрузок [4, 5].

Цель исследования – разработать и формализовать функциональную технологическую схему производства джерки из грудки индейки с применением двухступенчатого ферментативного гидролиза (Alcalase + Flavourzyme) и подготовить комплект методических документов, необходимый для запуска лабораторных опытов.

Материалы и методы. Исходное сырье: охлажденная грудка индейки без кожи и видимой соединительной ткани. Партия для опытов: 10 кг. Маринадный раствор (буфер): вода 6 л, соль (NaCl) 1,5 % от массы мяса, цитрат натрия 0,2 %, сахар 0,5 % (опционально).

Ферментативный гидролиз: используют комбинацию Alcalase (4,2 % от массы белка) и Flavourzyme (1,0 % от массы белка). Параметры гидролиза: pH 7,8–8,0; температура 45–48 °C; время 45–60 мин с периодическим перемешиванием. После гидролиза выполняют быструю инактивацию ферментов снижением температуры до 4 °C в течение 10–15 мин.

Дегидратация проводится в термодымовой камере по многоступенчатому режиму: 50 °C × 30–45 мин; 55 °C × 30 – 45 мин; 60 °C × 45–60 мин; 65–70 °C × 60–90 мин. Целевое значение остаточной влажности – 12–18 %, активность воды $a_w \leq 0,70$ для shelf-stable продукта.

Контроль безопасности: стандартные микробиологические тесты на *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *E. coli* O157:H7, коагулазоположительные стафилококки; контроль a_w и остаточной влажности; верификация инактивации ферментов.

Результаты и обсуждение. Применение двухступенчатого ферментативного гидролиза позволило получить пептидный профиль с распределением молекулярных масс, благоприятным для пищевой биодоступности и органолептических характеристик. На первой ступени (Alcalase) преимущественно образуются среднецепочные пептиды за счет эндопротеолитической активности, тогда как на второй ступени (Flavourzyme) происходит дальнейшее расщепление олигопептидов до коротких пептидов и свободных аминокислот. Такая комбинация уменьшает выраженность горьких фракций вкуса и способствует повышению растворимости и усвояемости белковых фракций [4, 6].

Разработанная технологическая схема (рисунок 1) представляет собой систематизированное описание последовательности операций и критических параметров, необходимых для получения функционального джерки с заданными физико-химическими и микробиологическими характеристиками.

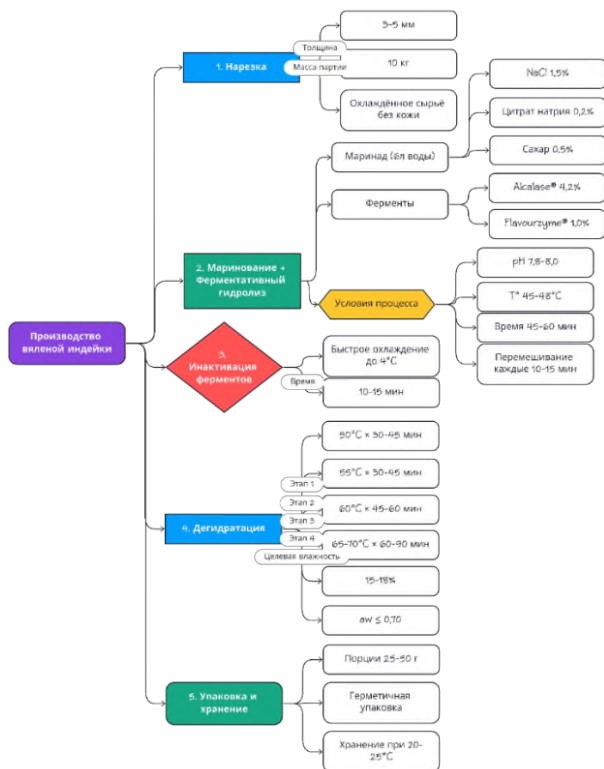


Рисунок 1 – Технологическая схема приготовления продукта

При проработке схемы учитывались требования к высокой белковой плотности, снижению содержания жира и углеводов, а также необходимость обеспечения стабильности продукта при хранении при комнатной температуре,

прежде всего путем контроля остаточной влажности и активности воды (a_w). Схема ориентирована на воспроизводимость в лабораторных условиях и предусматривает возможность последующего масштабирования на пилотный и промышленный уровни производства.

Предложенная последовательность технологических операций обеспечивает согласованное управление критическими точками процесса и направлена на достижение целевых показателей качества: высокий выход белка, поддержание a_w на безопасном уровне и обеспечение микробиологической стабильности.

Особое внимание уделяется этапам нарезки и дегидратации: точный контроль толщины слайсов и равномерность сушки напрямую определяют однородность показатели a_w и желаемые органолептические свойства конечного продукта. Для подтверждения эффективности схемы при масштабировании рекомендуется внедрение регламентированных процедур контроля качества (QC), валидация режимов сушки и проведение испытаний стабильности упаковки и готового продукта.

Питательная ценность разработанного продукта и ключевые технологические параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Ключевые показатели питательной и технологической характеристик разработанного джерки

Показатель	Значение	Примечание
Содержание белка (в сухой массе)	60–70 %	Основной ориентир функциональности и белковой плотности продукта

Показатель	Значение	Примечание
Содержание жира	4–6 г/100 г	Низкое содержание жира для рационов спортсменов
Углеводы	< 3 г/100 г	Минимальное содержание углеводов, целевое для высокобелковых перекусов
Энергетическая ценность	≈ 300–330 ккал/100 г	Зависит от рецептуры и степени дегидратации
Размер порции	25–50 г	Порционные фасовки, удобные для приема во время / после нагрузок
Белок на порцию	20–40 г	Обеспечивает эффективную дозировку белка в зависимости от веса порции и гидратации
Активность воды (aw)	≤ 0,70	Целевой уровень для подавления роста большинства патогенов и обеспечения shelf-stability
Остаточная влажность	12–18 %	Диапазон, совместимый с длительным хранением при комнатной температуре
Толщина слайсов	3–5 мм	Критична для равномерной дегидратации и единообразия organoleptics

Показатель	Значение	Примечание
Равномерность сушки	Обязательна	Влияет на однородность a_w , текстуру и органолептические свойства

Свод данных подтверждает, что предложенная рецептура и технологические режимы позволяют получить высокобелковый джерки, отвечающий целям спортивного перекуса: высокая доля белка в сухой массе при контролируемой энергетической плотности, минимальном содержании углеводов и умеренном уровне жира. Поддержание $a_w \leq 0,70$ и остаточной влажности 12–18 % обеспечивает микробиологическую стабильность при хранении при комнатной температуре. Строгий контроль толщины слайсов (3–5 мм) и равномерности сушки является ключевым для достижения однородных показателей a_w и желаемых органолептических характеристик.

При переходе к пилотному или промышленному выпуску рекомендуется:

- внедрить регламентированные процедуры QC на этапах нарезки, маринования, гидролиза, сушки и фасовки;
- провести валидацию и верификацию режимов сушки для обеспечения воспроизводимости a_w и влажности;
- выполнить испытания стабильности упаковки и ускоренные тесты срока хранения;
- дополнительно реализовать план сенсорной оценки и ограниченные клинические исследования для подтверждения заявлений о функциональности продукта.

В результате проведенной работы разработана и обоснована функциональная технология производства джерки из грудки индейки с применением двухступенчатого ферментативного гидролиза (Alcalase + Flavourzyme). Комбинированное использование ферментов позволило получить

продукт с оптимальным пептидным профилем, высокой биодоступностью белка и улучшенными органолептическими свойствами.

Разработанная технологическая схема, включающая этапы нарезки, маринования, ферментативного гидролиза, инактивации ферментов, многоступенчатой дегидратации и фасовки, обеспечивает достижение целевых показателей по содержанию белка (60–70 % в сухой массе), активности воды ($a_w \leq 0,70$) и остаточной влажности (12–18 %), что гарантирует микробиологическую стабильность и длительный срок хранения при комнатной температуре.

Созданный продукт характеризуется высокой пищевой и функциональной ценностью, отвечает требованиям рационов спортсменов и может быть рекомендован в качестве источника легкоусвояемого белка для восстановления после физических нагрузок.

Перспективным направлением дальнейших исследований является идентификация биологически активных пептидов, определение их физиологической роли, а также проведение клинических испытаний для подтверждения функциональных эффектов разработанного продукта.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия инновациям (Договор 236ГССС27/108192, проект «MuscleBite»).

Список литературы

1. Phillips S. M. Nutrient requirements and optimal protein intake for athletes / S. M. Phillips, S. Chevalier, H. J. Leidy // *Journal of Sports Sciences*. – 2017. – Vol. 35, No. 20. – P. 1785–1794.
2. Protein supplementation and muscle protein synthesis in humans / R. W. Morton [et al.] // *Frontiers in Nutrition*. – 2018. – Vol. 5. – Article 64.

3. Leucine and muscle protein metabolism / O. C. Witard [et al.] // *Nutrients*. – 2016. – Vol. 8, No. 6. – P. 260.
4. Nongonierma A. B. Bioactive peptides from food proteins / A. B. Nongonierma, R. J. FitzGerald // *Food & Function*. – 2017. – Vol. 8, No. 12. – P. 4241–4265.
5. Postexercise protein intake and muscle protein synthesis / J. E. Tang [et al.] // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 2009. – Vol. 89, No. 1. – P. 161–168.
6. Enzymatic hydrolysis and sensory quality of meat proteins / Y. Zhang [et al.] // *Meat Science*. – 2019. – Vol. 148. – P. 72–79.

УДК 664.681

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ВИНОДЕЛИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ БИОДОБАВОК

Мкртумян Игорь Борисович, обучающийся;
Слипченко Евгений Васильевич, канд. техн. наук,
доцент

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** С статье описывается перспективность производства пектиновых веществ из отходов производства виноделия. Также описывается возможность смены химических методов выделения пектина на биотехнологические.*

***Ключевые слова:** пектин, виноград, биодобавки, переработка, фермент.*

PROSPECTS FOR THE USE OF WINE INDUSTRY BYPRODUCTS IN THE PRODUCTION OF BIOADDITIVES

Mkrtumyan Igor Borisovich, student;
Slipchenko Evgeny Vasilyevich, candidate of Technical
Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article describes the potential of producing pectin substances from winemaking waste. It also discusses the possibility of replacing chemical methods of pectin extraction with biotechnological ones.*

Keywords: *pectin, grapes, dietary supplements, processing, enzyme.*

Наш современный мир нуждается в функциональном питании. Рост численности населения, прогресс и быстрый темп жизни, в котором человек не успевает сбалансированно питаться, потребность в получении качественных продуктов животного происхождения: все это подталкивает научное сообщество в сфере пищевых, животноводческих и биотехнологий на создание продуктов питания, закрывающих сразу множество потребностей в нутриентах у человека и животных. Особенно активно идет развитие биотехнологических методов получения важных нутриентов, например, таких как пектиновые вещества, а также возможность получать их из более экономически выгодных источников [2].

Пектиновые вещества являются функциональными компонентами питания, обладающими пребиотическим действием и положительно влияющими на пищеварение и состав крови. При оценке сырья для выделения пектина важное значение имеют сортовые особенности растений, определяющие количественное и качественное содержание

пектинов, что позволяет оптимизировать технологические процессы и повысить эффективность производства [3].

Традиционными источниками пектина служат плоды яблони, айвы и цитрусовых. Виноградные выжимки рассматриваются как альтернативное сырье умеренного потенциала, перспективное с точки зрения рационального использования вторичных продуктов переработки [1, 4].

В ходе исследований, проведенных на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики КубГАУ, изучено содержание пектиновых веществ в выжимках четырех технических сортов винограда: «Саперави», «Устойчивый КубГАУ», «Столетие КубГАУ» и «Академик Трубилин», выращенных в ученическом хозяйстве «Учхоз Кубань». Отбор проб осуществляли по 25 г навески от каждого сорта, удаляли косточки, далее проводили экстракцию для выделения водорастворимого и протопектина в кислой среде.

Определение содержания пектинов выполнено кальципектатным методом. После фильтрации осадков через бумажные фильтры их сушили в алюминиевых бюксах и определяли массу с целью расчета выхода пектина. Полученные данные подтверждают возможность эффективного выделения пектиновых веществ из виноградных выжимок, несмотря на их смешанное происхождение, что обосновывает целесообразность их использования в качестве сырья для получения биологически активных добавок. Для обработки данных использовалась соответствующая формула [2, 3].

$$X = \frac{(m_{\text{б.сух.ост.}} - m_{\text{сух.б.}}) * 0.9235 * V_{\text{(объем колбы)}}}{m_{\text{навески}} * V_{\text{(объем на омылении)}}} \times 100$$

В таблице 1 приведены данные о содержании водорастворимого и протопектина.

Таблица 1 – Водорастворимый пектин и протопектин в сортах винограда в процентах

Сорт винограда	Водорастворимый пектин во влажной навеске	Протопектин во влажной навеске	Водорастворимый пектин в сухом веществе	Протопектин в сухом веществе
Столетие КубГАУ	0,6742	1,2486	2,6130	4,8391
Устойчивый КубГАУ	0,4156	4,2592	2,5041	15,8196
Саперави	0,8663	1,0639	2,8161	3,4585
Академик Трубилин	0,7794	0,6742	2,5481	3,1640

По данным (табл. 1) можно сделать выводы, что лидирующий сорт по содержанию водорастворимого пектина это «Саперави» следующий по этому показателю «Академик Трубилин», меньше всего в сорте «Устойчивый КубГАУ».

По процентному содержанию протопектина лидирующий сорт «Устойчивый КубГАУ» следующий «Столетие КубГАУ» и меньше всего протопектина в сорте «Академик Трубилин». Также в исследовании было определено содержание сухих веществ и был сделан пересчет пектиновых веществ на сухую массу.

Подробнее рассмотреть корреляцию по пектину в сухом веществе можно на рисунке.

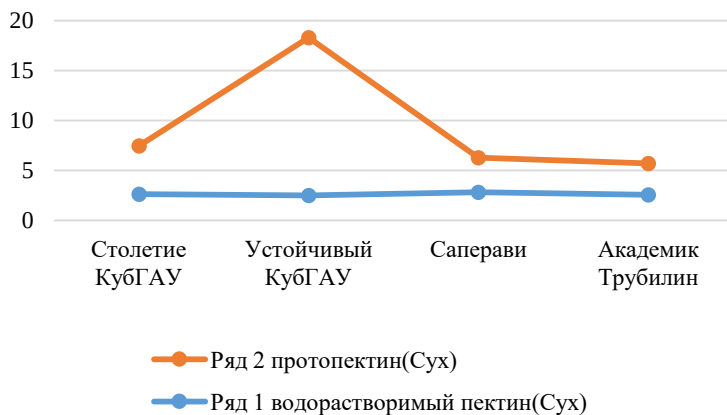


Рисунок – Содержание пектиновых веществ в сухой навеске

Анализ рисунка показывает, что в выжимках ягод, лишенных влаги, сохраняется достаточное количество пектиновых веществ для их выделения.

В России пектин получают химическим методом: экстракцию проводят соляной кислотой при нагревании, затем фильтруют, осветляют (с помощью ферментов и коагулянтов), упаривают раствор и осаждают пектин этиловым спиртом или солями кальция, сушка и измельчение. Альтернативой может стать биотехнологический метод с использованием ферментов, целлюлазы гриба *Aspergillus oryzae*. Этот фермент разрушает целлюлозу клеточных стенок, высвобождая пектин. Для реализации метода нужно: отобрать штамм гриба, наладить выработку фермента на питательной среде, очистить ферментный препарат и обработать им виноградные выжимки. Далее осветление, осаждение, сушка и измельчение для получения готовой функциональной биодобавки [4, 5].

Виноградные выжимки, несмотря на умеренное содержание пектинов, представляют собой перспективное сырье для производства БАДов. Их доступность, регулярное

образование и сортимент в сочетании с возможностью биотехнологических методов переработки делают процесс экономически выгодным.

Список литературы

1. Натальченко А. А. Сравнительный анализ содержания пектиновых веществ из различных видов цитрусовых / А. А. Натальченко, Е. В. Слипченко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 79-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2023 г. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 811–812.

2. Завгородняя П. П. Методы физико-химического определения витамина В12 // П. П. Завгородняя, А. Г. Кузнецов, Е. В. Слипченко // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : сб. IX Всеросс. (нац.) науч. конф. с междунар. уч. – Новосибирск, 2024. – С. 533–537.

3. Слипченко Е. В. Биохимическое обоснование безопасности фруктовых соков, полученных из сырья, выращенного на территории Краснодарского края / Е. В. Слипченко // Современные векторы развития науки : сб. ст. по матер. ежегод. науч.-практ. конф. препод. по итогам НИР за 2023 год. – Краснодар : КубГАУ 2024. – С. 393–395.

4. Натальченко А. А. Влияние ферментативной обработки цитрусовых выжимок в производстве пектина и пектиновых экстрактов / А. А. Натальченко, Е. В. Слипченко // Virtuozы науки : сб. тез. Междунар. науч.-практ. конф. студ. и мол. уч. за 2023 г. – Краснодар, 2024. – С. 232–233.

5. Слипченко Е. В. Биоцифровая конерсия и ее значение в современном мире / Е. В. Слипченко, Е. А. Губарева // Экономика, управление и финансы : новые подходы и решения : тезисы докл. и выступл. Всеросс. (с междунар. уч.) науч.-практ. конф. – Донецк, 2025. – С. 593–597.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ *AZOTOBACTER CHROOCOCCUM* И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ НА СИНТЕЗ МИКРОБНОГО ПОЛИСАХАРИДА

Петрова Марина Владимировна, обучающаяся;
Гнеуш Анна Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент,
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. *Активное применение бактериальных полисахаридов в различных сферах промышленности приводит к повышению импорта данных товаров. Разработка биотехнологии отечественных аналогов – это актуальная задача, которой занимается кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики Кубанского ГАУ.*

Ключевые слова: *микробный полисахарид, леван, биосинтез, источники питания, биотехнология, питательная среда.*

CULTIVATION OF *AZOTOBACTER CHROOCOCCUM* AND DETERMINATION OF THE INFLUENCE OF NUTRITIONAL CONDITIONS ON MICROBIAL POLYSACCHARIDE SYNTHESIS

Petrova Marina Vladimirovna, student;
Gneush Anna Nikolaevna, candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The active use of bacterial polysaccharides in various industries is leading to an increase in imports of these*

products. The development of biotechnology for domestic analogues is a pressing issue addressed by the Department of Biotechnology, Biochemistry, and Biophysics of Kuban State Agrarian University.

Keywords: *microbial polysaccharide, levan, biosynthesis, nutrition sources, biotechnology, nutrient medium.*

С апреля 2025 г. в России запущен национальный проект Биозкономика, главной целью которого является создание и поддержка биотехнологических предприятий, которые позволят обеспечить частичное или полное импортозамещение таких веществ как вакцины, ферменты, пробиотики, полисахариды бактериального происхождения, антибиотики, гормоны и другие материалы биологического происхождения.

Производство полисахаридов в последнее время становится все более актуальным и востребованным направлением в области научных исследований и биотехнологической промышленности. Повышенный спрос на полисахариды, полученные путем микробного синтеза, обусловлен технологической новизной и широким спектром применения данных веществ. Основной проблемой производства бактериальных полисахаридов является эффективность усвоения компонентов питательной среды для синтеза и накопления продуктов метаболизма в культуральной жидкости [1]. Таким образом, подбор оптимального и максимально продуктивного состава питательной среды является важным направлением научных исследований в области биотехнологии.

Одним из перспективных микробных полисахаридов является леван – гомополимер фруктозы, обладающий уникальными свойствами: низкой вязкостью растворов, способностью образовывать жидкокристаллические фазы и высокой растворимостью в воде [3].

Согласно исследованиям, одним из наиболее эффективных продуцентов микробного полисахарида левана признана бактерия *Azotobacter chroococcum* – свободноживущий азотфиксирующий микроорганизм, способный синтезировать полисахариды при культивировании на углерод- и азотсодержащих питательных средах. При этом состав среды существенно влияет на рост бактерии, количественные и качественные показатели образующегося экзополисахарида левана [2].

С целью идентификации штамма и установления соответствия описанию характеристик бактерии, приведенной в паспорте ВКПМ была изучена морфология *Azotobacter chroococcum* Д-08 при культивировании на агаризованной среде 290 при pH 7,0 и температуре 26–28 °С. Морфологические характеристики клеток, включая их аэробность, грамотрицательность и типичную смену палочковидной формы на овальную или сферическую в процессе роста, полностью соответствовали данным паспорта ВКПМ. Характеристика колоний на плотных питательных средах также не выявила отклонений, что позволило использовать полученную культуру как маточную для дальнейших экспериментов.

На следующем этапе исследования был проведен сравнительный анализ различных вариантов питательных сред. В качестве контроля использовалась среда 290, в остальных вариантах минеральные компоненты сохранялись неизменными, при этом варьировались источники азотного и углеводного питания. Для обеспечения активного роста клеток и синтеза левана использовались сахароза (5 г/л), смесь кукурузного экстракта и мелассы (5 + 5 г/л), смесь дрожжевого экстракта и крахмала (5 + 5 г/л), а также карбамид (5 г/л) для оценки способности штамма использовать минеральный азот. Такой набор субстратов позволяет

определить наиболее эффективные и экономически оправданные условия для получения максимального выхода полисахарида.

Культивирование осуществлялось в течение 96 часов в термостате-шейкере при температуре 26–28 °С и начальным значением рН 7,0 с последующим выделением целевого экзополисахарида спиртовым осаждением и сушкой до постоянной массы. Результаты контролируемых показателей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Контролируемые показатели

Показатель Вариант среды	рН после культивации	Выход левана, г/л
Контроль	8,1	0,18
Среда с сахарозой	7,6	0,34
Среда с кукурузным экстрактом и мелассой	7,5	0,44
Среда с дрожжевым экстрактом и крахмалом	8,1	0,19
Среда с карбамидом	8,2	0,20

Анализ показателей среды после ферментации позволил выделить варианты, обеспечивающие более интенсивное потребление субстрата и формирование большего количества полисахарида.

Для уточнения оптимального состава среды была проведена серия опытов с варьированием концентрации наиболее эффективных источников питания (сахароза и смесь кукурузного экстракта с мелассой). Условия культивирования сохранялись аналогичными предыдущему этапу. Количество выделенного полисахарида определялось также путем осаждения спиртом. Опыт был проведен в двух повторностях, усредненные результаты измерений контролируемых показателей приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение контролируемых показателей

Питательная среда	Показатель			
	pH после опыта	PCB до опыта, %	PCB после опыта, %	Выход левана, г/л
Сахароза 5 г/л	7,6	0,6	0,4	0,37
Сахароза 10 г/л	7,7	1,0	0,8	0,41
Сахароза 15 г/л	7,4	1,4	1,2	0,92
Сахароза 20 г/л	7,5	1,4	1,2	1,08
Сахароза 25 г/л	7,8	1,6	0,8	1,13
Сахароза 30 г/л	8,1	1,8	1,4	3,64
Кук. эк. + меласса 5 + 5 г/л	7,5	0,8	0,6	0,35
Кук. эк. + меласса 7,5 + 7,5 г/л	7,4	1,0	0,8	0,58
Кук. эк. + меласса 10 + 10 г/л	7,4	1,4	1,2	0,64
Кук. эк. + меласса 15 + 15 г/л	7,6	1,8	1,4	0,90
Кук. эк. + меласса 20 + 20 г/л	7,5	2,2	1,6	1,02
Кук. эк. + меласса 30 + 30 г/л	7,9	3,0	1,8	1,17

Сравнение полученных данных показало существенное влияние концентрации компонентов среды на эффективность биосинтеза левана. По итогам экспериментов установлено, что максимальный выход целевого продукта

достигается при использовании среды, содержащей 30 г/л сахарозы.

Список литературы

1. Получение бактериальных экзополисахаридов на средах с отходами биотехнологических производств / А. О. Богатырева, Н. Б. Сапунова, Щанкин М. В., Е. В. Лияськина [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – № 24. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-bakterialnyh-ekzopolisaharidov-na-sredah-s-othodami-biotehnologicheskikh-proizvodstv>
2. Ревин В. В., Лияськина Е. В. Биотехнология бактериальных экзополисахаридов : учеб. пособие. – Саранск : МГУ имени Н. П. Огарева, 2019. – 192 с. – URL : <https://e.lanbook.com/book/154367>
3. Шутова В. В., Русяева А. Б. Получение и оценка молекулярных свойств альгината, синтезированного при культивировании *Azotobacter vinelandii* Д-05 // Известия Саратовского университета. – Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. – 2018. – № 4. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-i-otsenka-molekulyarnyh-svoystv>

УДК 604

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА

Побережная Людмила Дмитриевна, технолог
ООО «Клевер»;

Алексеева Юлия Анатольевна, канд. с.-х. наук, доцент;

Козуб Иван Владимирович, обучающийся

*Иркутский государственный аграрный университет,
Иркутская область, п. Молодежный, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрены перспективные направления применения биотехнологий в производстве рассольных сыров, таких как брынза и моцарелла. Проанализированы возможности использования специализированных бактериальных заквасок, ферментных препаратов нового поколения и биопрепаратов для созревания. Особое внимание уделено биотехнологическим методам, направленным на стандартизацию органолептических свойств, ускорение технологических процессов и обогащение готовой продукции функциональными ингредиентами.

Ключевые слова: рассольные сыры, биотехнологии, бактериальные закваски, функциональные свойства, глубокая переработка.

APPLICATION OF MODERN BIOTECHNOLOGIES FOR INTENSIFYING PRODUCTION AND IMPROVING QUALITY

Poberezhnaya Lyudmila Dmitriyevna, Technologist
Clover LLC;

Alekseeva Yulia Anatolyevna, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor;

Kozub Ivan Vladimirovich, student
Irkutsk State Agrarian University, Irkutsk region,
Molodezhny Russia

Abstract. The article discusses promising areas of application of biotechnology in the production of brine-cured cheeses, such as feta and mozzarella. It analyzes the possibilities of using specialized bacterial cultures, new-generation enzyme

preparations, and biopreparations for ripening. Special attention is given to biotechnological methods aimed at standardizing organoleptic properties, accelerating technological processes, and enriching finished products with functional ingredients.

Keywords: *Pickle cheeses, biotechnology, bacterial starters, functional properties, and deep processing.*

Производство рассольных сыров, к которым традиционно относятся брынза, сулугуни, моцарелла и другие, представляет собой важный сегмент молочной промышленности в рамках агропромышленного комплекса (АПК). Высокий потребительский спрос и расширение ассортимента обуславливают необходимость интенсификации технологических процессов и повышения качества продукции. Классические технологии сталкиваются с проблемами нестабильности органолептических показателей, длительности циклов производства и созревания, а также ограниченности функциональных свойств готового продукта [2, 6, 7].

Именно современные биотехнологии открывают новые возможности для глубокой переработки молочного сырья. Под глубокой переработкой в молочном производстве понимается не только максимальное извлечение полезных компонентов, но и придание продукции заданных, в том числе улучшенных, свойств на молекулярном уровне [10].

Целью данной работы является анализ современных биотехнологических приемов, применяемых на различных стадиях производства рассольных сыров, для повышения их эффективности и качества.

На стадии обработки сгустка перспективным направлением является использование специализированных протеолитических и липолитических ферментных добавок. Их направленное действие позволяет регулировать процессы синероза, а также закладывает основу для формирования специфического вкуса и аромата уже на начальных этапах

производства, сокращая тем самым время последующего созревания [3].

Биотехнологическим подходом в сыроделии является использование стартовых культур. Для рассольных сыров актуально применение мезофильных и термофильных молочнокислых бактерий (*Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus thermophilus*), подобранных в определенных синергичных комбинациях.

Современные исследования направлены на создание и подбор штаммов, обладающих не только высокой кислотопродуцирующей активностью, но и выраженными протеолитическими свойствами. Это позволяет:

1. Стандартизировать процесс кислотобразования, обеспечивая стабильность pH и влагоудерживающую способность сырной массы.

2. Формировать заданные органолептические характеристики за счет контролируемого протеолиза и образования летучих кислот, карбонильных соединений и пептидов.

3. Подавлять развитие посторонней микрофлоры за счет продукции бактериоцинов, что повышает биобезопасность и сроки годности продукта [7, 11].

Для сыра типа моцарелла критически важным является использование заквасок, включающих штаммы *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, которые обеспечивают необходимую кислотность и эластичность сырного теста для процедуры сыроплавления (*pasta filata*) [1].

Процесс созревания рассольных сыров, хотя и менее длителен, чем у твердых сыров, также может быть оптимизирован с помощью биотехнологий [1]. Перспективным является применение препаратов на основе лиофилизированных аутохтонных культур микроорганизмов, выделенных из сыров-эталонов. Внесение таких культур в сырное зерно или в рассол позволяет направленно формировать вкусо-

ароматический профиль, характерный для конкретного вида продукции [5].

Важнейшим трендом является создание функциональных пищевых продуктов. Биотехнологии позволяют обогащать рассольные сыры пробиотическими культурами (например, бифидобактериями или *L. casei*). Для обеспечения жизнеспособности пробиотиков в течение срока годности необходима разработка защищенных форм культур и применение штаммов, устойчивых к посолочному раствору. Такие сыры приобретают дополнительные полезные для здоровья потребителя свойства, что повышает их рыночную стоимость [8, 9].

Кроме того, в ходе микробиологического и ферментативного гидролиза в сыре образуются биологически активные пептиды, обладающие антигипертензивной, антиоксидантной и иммуномодулирующей активностью. Таким образом, традиционный продукт превращается в функциональный.

Применение современных биотехнологических методов является ключевым фактором для перехода от традиционного к инновационному производству рассольных сыров. Использование высокоактивных ферментных препаратов, специализированных и пробиотических заквасочных культур, а также биопрепаратов для созревания позволяет решить ряд критически важных задач: интенсифицировать технологические процессы; обеспечить глубокую переработку молочного сырья с максимальным использованием его потенциала.

Дальнейшие исследования в области метагеномики и селекции штаммов-продуцентов позволят создать еще более эффективные биотехнологические решения для молочной отрасли АПК, повышая ее конкурентоспособность и отвечая запросам современного потребителя [3, 4].

Список литературы

1. Алексеева Ю. А. Современные механизмы контроля качества молочной продукции / Ю. А. Алексеева // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии : матер. XIV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. – п. Молодежный : ИрГАУ, 2025. – С. 323–327.

2. Захарова Л. П. Применение рекомбинантного химозина в сыроделии : эффективность и безопасность / Л. П. Захарова, Е. В. Климко // Биотехнология : достижения и перспективы. – 2020. – Т. 15, № 3. – С. 110–115.

3. Козуб Ю. А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов / Ю. А. Козуб // Состояние и перспективы развития ветеринарии и биотехнологии : матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию образования Иркутской ГСХА и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей. – Москва : Перо, 2014. – С. 37–39.

4. Козуб Ю. А. Динамика продуктивности коров разных генотипов в период лактации в Иркутской области / Ю. А. Козуб // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 6(198). – С. 61–64.

5. Козуб Ю. А. Продуктивность черно-пестрых коров и их голштинизированных помесей при скормливании кормовой добавки Фелуцен / Ю. А. Козуб, Л. Н. Карелина, Б. Я. Власов // Зоотехния. – 2008. – № 7. – С. 5–7.

6. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.

7. Нецадим И. П. Молочная продуктивность голштинских коров в зависимости от их линейной принадлежности / И. П. Нецадим, Т. А. Подойницына // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2016 г. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 172–174.

8. Петров А. Н. Современные проблемы и перспективы технологии рассольных сыров / А. Н. Петров, А. А. Семенова // Молочная промышленность. – 2021. – № 5. – С. 44–47.

9. Побережная Л. Д. Производство мягких сыров / Л. Д. Побережная, Ю. А. Алексеева // Современные проблемы в животноводстве : состояние, решения, перспективы : сб. ст. по матер. II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию академика В. Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 748–752.

10. Хорошайло Т. А. Мероприятия по улучшению продуктивности дойного стада крупного рогатого скота / Т. А. Хорошайло, Ю. А. Алексеева, М. Х. Хаткова, И. С. Кувика // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 2(191). – С. 113–121.

УДК 604

СОВРЕМЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ И ИЗОЛЯТОВ ИЗ ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ

Побережная Людмила Дмитриевна, технолог
ООО «Клевер»;

Алексеева Юлия Анатольевна, канд. с.-х. наук, доцент;

Козуб Иван Владимирович, обучающийся;

Железняк Полина Владимировна, обучающаяся
*Иркутский государственный аграрный университет,
Иркутская область, п. Молодежный, Россия*

***Аннотация.** В статье проведен комплексный анализ современных методов выделения и модификации сыворо-*

точных белков из подсырной сыворотки. Детально рассмотрены мембранные технологии (микро-, ультра-, нано-фильтрация и обратный осмос) как ключевой этап концентрирования. Особое внимание уделено биотехнологическим подходам, включающим ферментативный гидролиз для получения биоактивных пептидов и улучшения функциональных свойств, а также методы термической и кислотной модификации.

Ключевые слова: *подсырная сыворотка, сывороточные белки, концентрат, изолят, мембранные технологии, ферментативный гидролиз.*

MODERN BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF PRODUCING PROTEIN CONCENTRATES AND ISOLATES FROM CHEESE WHEY

Poberezhnaya Lyudmila Dmitriyevna, Technologist
Clover LLC;

Alekseeva Yulia Anatolyevna, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor;

Kozub Ivan Vladimirovich, student;

Zheleznyak Polina Vladimirovna, student
Irkutsk State Agrarian University, Irkutsk region,
Molodezhny, Russia

Abstract. *The article provides a comprehensive analysis of modern methods for isolating and modifying whey proteins from cheese whey. Membrane technologies (micro-, ultra-, and nanofiltration, and reverse osmosis) are examined in detail as a key stage in the concentration process. Special attention is given to biotechnological approaches, including enzymatic hydrolysis for the production of bioactive peptides and the improvement of functional properties, as well as methods for thermal and acid modification.*

Keywords: *Cheese whey, whey proteins, concentrate, isolate, membrane technologies, and enzymatic hydrolysis.*

Подсырная сыворотка, образующаяся в значительных объемах при производстве рассольных сыров (брынза, моцарелла), продолжает оставаться серьезной экологической и экономической проблемой для перерабатывающих предприятий АПК [1, 7]. Несмотря на это, она представляет собой уникальный источник сывороточных белков β -лактоглобулина, α -лактальбумина, иммуноглобулинов и сывороточного альбумина, обладающих исключительно высокой биологической ценностью (БЦ = 1,0–1,2) и широким спектром функциональных свойств [9].

Получение из этого вторичного сырья белковых концентратов (СБК, содержание белка 35–80 %) и изолятов (СБИ, содержание белка > 90 %) является одним из наиболее рентабельных направлений его глубокой переработки. Традиционные методы, такие как термическая денатурация и осаждение, приводят к потере нативных свойств белка [3]. В связи с этим, актуальной задачей является внедрение и оптимизация щадящих, высокоэффективных технологий, позволяющих сохранять и целенаправленно модифицировать белковые молекулы. Целью данной работы является систематизация современных, в том числе биотехнологических, методов получения и модификации сывороточных белковых продуктов из подсырной сыворотки.

Подсырная сыворотка от производства рассольных сыров характеризуется наличием взвешенных частиц казеиновой пыли, жира и микрофлоры [2, 10]. Для обеспечения эффективности последующих стадий необходима предварительная обработка.

Очистка, для которой применяют сепарацию и микрофльтрацию (размер пор 0,1–1,4 мкм) для удаления остаточного жира и взвешенных частиц.

Затем проводится пастеризация при температурах 72–75 °С с выдержкой 15–20 сек для инактивации патогенной и технически вредной микрофлоры, а также для стабилизации сырья перед хранением [2].

Мембранные технологии, как основа концентрирования белков, являются «золотым стандартом» в промышленности благодаря своей энергоэффективности, отсутствию фазовых переходов и возможности сохранить нативную структуру белков.

Ключевым процессом является ультрафильтрация (УФ), используются мембраны с размером пор 1–100 кДа, которые задерживают белковые молекулы, пропуская лактозу, минеральные вещества и воду. Путем диафильтрации (промывки концентрата водой) можно добиться дальнейшего увеличения массовой доли белка в сухом веществе и снижения содержания лактозы, приблизив состав сывороточных белковых концентратов к сывороточным белковым изолятам [3].

Нанофильтрация (НФ) применяется для концентрирования минеральных солей и частичной деминерализации, а также для предварительного концентрирования сыворотки перед УФ.

Обратный осмос (ОО) используется в основном для удаления воды и сокращения объемов сырья, что снижает затраты на последующую транспортировку и сушку. Конечным этапом является сушка полученного концентрата (чаще всего методом распылительной сушки) для получения стабильного при хранении порошкового продукта.

Биотехнологический метод модификации и получения специализированных продуктов направлен не на выделение, а на целенаправленное изменение свойств белков для придания им новых функциональных или биологических характеристик [4, 5, 8].

Ведущий биотехнологический прием ферментативный гидролиз, заключающийся в обработке белкового концентрата протеолитическими ферментами (пепсин, трипсин, папаин, протосубтилин, а также специализированные бактериальные протеазы) при оптимальных значениях pH и температуры.

Гидролиз расщепляет белковые молекулы на пептиды и аминокислоты, что значительно снижает аллергенность (особенно β -лактоглобулина) и облегчает усвоение, делая продукт идеальным для спортивного, детского и клинического питания. Приводит к повышению усвояемости.

При контролируемом гидролизе образуются специфические пептиды, обладающие доказанной физиологической активностью: антигипертензивной (ингибирующие АПФ), антимикробной, иммуномодулирующей, антиоксидантной [6]. Выделение и очистка таких пептидов открывает возможности для получения биоактивных пептидов, создания функциональных продуктов и нутрицевтиков.

Частичный гидролиз может улучшить эмульгирующую и пенообразующую способность белков, а также их растворимость в широком диапазоне pH, что приводит к улучшению функциональных свойств.

Помимо биологических методов, применяются и физико-химические: термическая и кислотная модификация. Контролируемая тепловая обработка в определенных pH-условиях, которая приводит к улучшению их гелеобразующих и влагоудерживающих свойств, что востребовано в мясной и кондитерской промышленности [11, 12].

Наиболее эффективны гибридные технологии. Например, предварительная ультрафильтрация с последующим ферментативным гидролизом концентрата и выделением целевых фракций методом мембранной сепарации или хроматографии.

К перспективным направлениям относятся: ионообменная и хроматографическая очистка для получения высокоочищенных отдельных белковых фракций (например, α -лактальбумина); мембранное фракционирование с использованием мембран с узким распределением пор для разделения пептидов по молекулярной массе после гидролиза [2].

Таким образом, переработка подсырной сыворотки с целью получения белковых концентратов и изолятов является технологически и экономически обоснованным направлением глубокой переработки сырья в АПК. Интеграция мембранных технологий, обеспечивающих щадящее концентрирование и фракционирование, с биотехнологическими методами, в первую очередь ферментативным гидролизом, позволяет: трансформировать побочный продукт в линейку высокомаржинальных продуктов с добавленной стоимостью; создавать специализированные пищевые ингредиенты с заданными функциональными свойствами.

Значительно повысить общую рентабельность сыродельного производства и снизить его экологическую нагрузку.

Список литературы

1. Алексеева Ю. А. Современные механизмы контроля качества молочной продукции / Ю. А. Алексеева // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии : матер. XIV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. – п. Молодежный : ИрГАУ, 2025. – С. 323–327.

2. Зобкова З. С. Технология переработки вторичных молочных ресурсов / З. С. Зобкова, А. А. Фомин. – СПб. : Гиорд, 2020. – 320 с.

3. Козуб Ю. А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов / Ю. А. Козуб // Состояние и перспективы развития ветеринарии и биотехнологии : матер.

Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию образования Иркутской ГСХА и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей. – Москва : Перо, 2014. – С. 37–39.

4. Козуб Ю. А. Динамика продуктивности коров разных генотипов в период лактации в Иркутской области / Ю. А. Козуб // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 6(198). – С. 61–64.

5. Козуб Ю. А. Продуктивность черно-пестрых коров и их голштинизированных помесей при скормливании кормовой добавки Фелуцен / Ю. А. Козуб, Л. Н. Карелина, Б. Я. Власов // Зоотехния. – 2008. – № 7. – С. 5–7.

6. Корнеев Н. Р. Мембранные технологии в пищевой промышленности. – М. : ДеЛи принт, 2021. – 298 с.

7. Нецадим И. П. Молочная продуктивность голштинских коров в зависимости от их линейной принадлежности / И. П. Нецадим, Т. А. Подойницына // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2016 г. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 172–174.

8. Побережная Л. Д. Производство мягких сыров / Л. Д. Побережная, Ю. А. Алексеева // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : сб. ст. по матер. II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию академика В. Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 748–752.

9. Хорошайло Т. А. Мероприятия по улучшению продуктивности дойного стада крупного рогатого скота / Т. А. Хорошайло, Ю. А. Алексеева, М. Х. Хаткова, И. С. Кувика // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 2(191). – С. 113–121.

УДК: 633.2.03:633.322

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Поляков Артём Петрович, обучающийся;
Горобец Диана Васильевна, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются перспективные технологии в сфере производства кормовых смесей, при внедрении которых можно справиться с некоторыми современными вызовами в данной отрасли.*

***Ключевые слова:** Технологии, корма, сельхоз продукция.*

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE PRODUCTION OF HIGH-QUALITY ANIMAL FEED MIXTURES

Polyakov Artyom Petrovich, student;
Gorobets Diana Vasilievna, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** Currently, the production of feed mixtures faces a number of challenges, which can be of various nature: technological, economic, regulatory, environmental, and raw materials. Therefore, it is necessary to consider new production methods, formulations, and new sources of raw materials.*

***Keywords:** Technologies, feed, agricultural products.*

В современных реалиях сфера производства кормовых смесей имеет ряд вызовов, в решении которых помогут ин-

новационные подходы и технологии. Многие производители качественных смесей закупают сырье зарубежом и перерабатывают его уже на собственных заводах.

Данная схема имеет большой недостаток, поскольку стабильность и стоимость производства становятся зависимыми от геополитической ситуации в мире. Решение можно найти с помощью использования искусственного интеллекта. Благодаря своим поисковым и аналитическим возможностям, искусственный интеллект способен по заданным характеристикам исходного сырья найти либо его новые источники, либо составить рецептуру смеси, не отличающейся по ключевым характеристикам от исходной, но не имеющей в своем составе отсутствующего сырья. При производстве, в связи с термической обработкой, часть БАВ теряют свои свойства, что уменьшает пищевую ценность готового продукта [4].

Для уменьшения потери части витаминов, ферментативной активности и активности пробиотических бактерий, является перспективным метод покрытия частиц чувствительных к температуре ингредиентов специальными полимерными смесями [5].

Данный метод позволяет сохранять пищевую ценность исходного сырья, добавляя различные БАВ до термической обработки, а не после охлаждения готового продукта. Технологические и научные вызовы. На данный момент стоит не только задача накормить скот, но и сделать так, чтобы продукт был в как можно большей степени усвоен организмом. Разработки в сфере ферментации и биотехнологий являются перспективными в данном направлении. Например, в соевых бобах содержится ингибитор трипсина, ухудшающий процесс пищеварения и усвоения питательных веществ, однако с помощью особого процесса ферментации, данное вещество разлагается и не оказывает отрицательного влияния на процесс пищеварения [5].

Повышение степени усвояемости корма полезно не только для самого животного, но и для окружающей среды, поскольку неусвоенные животными азот и фосфор, попадая с навозом в почву и воду, вызывают цветение водоемов. Также новые разработки в сфере биотехнологий, позволяют справиться с проблемой антимикробной резистентности. На пример, разработка и использование постбиотиков стимулирует развитие здоровой микрофлоры кишечника, укрепляет иммунитет и улучшает целостность кишечного барьера [5].

Что значительно уменьшает необходимость в антибиотиках, чрезмерное использование которых приводит к ускоренной адаптации к ним болезнетворных микроорганизмов. На данный момент идет поиск новых источников белковой составляющей кормовых смесей [1, 2].

Перспективным в данном направлении будет использование в качестве источника белка насекомых, поскольку при их выращивании гораздо больший процент белка фиксируется в организме насекомого, относительно крупных животных. Что вместе с возможностью их использования в качестве переработчиков отходов растительного происхождения, делает их эффективным и экономически выгодным источником белка.

Также в данной сфере идут исследования об использовании метан-продуцирующей бактерий в качестве источника белка, поскольку они питаются природным газом и выделяют высококачественный белок. Для повышения уровня омега-3 и полиненасыщенных жирных кислот развивают использование микроводорослей, являющихся хорошей заменой рыбной муке.

Список литературы

1. Нурпеисова Т. С. Перспективы биоконверсии отходов переработки отходов подсолнечника в белковую

кормовую добавку / Т. С. Нурпеисова, С. Н. Николаенко, Е. В. Слипченко, Е.А. Губарева. – Пенза, 2025. – С. 182–187.

2. Зимняков В. М. Производство и переработка зерна в России : монография / В. М. Зимняков. – Пенза : ПГАУ, 2024. – 275 с.

3. Слипченко Е. В. Биоцифровая конвергенция и ее значение в современном мире / Е. В. Слипченко, Е. А. Губарева. – Донецк, 2025. – С. 593–597.

4. Завгородняя П. П. Методы физико-химического определения витамина В12 / П. П. Завгородняя, А. Г. Кузнецова, Е. В. Слипченко. – Новосибирск, 2024. – С. 533–537.

5. Половинчук И. В. Значение амилалитических ферментов в пищевой промышленности / И. В. Половинчук, Е. В. Слипченко. – Краснодар, 2024. – С. 823–824.

6. Натальченко А. В. Влияние ферментативной обработки цитрусовых выжимок на качественные характеристики пектиновых экстрактов / А. В. Натальченко, Е. В. Слипченко, Е. А. Губарева. – Майкоп, 2024. – С. 219–222.

УДК 636.2.034

РАЗВИТИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Свистунов Сергей Владимирович, канд. с.-х. наук, доцент;

Бондаренко Ксения Романовна, магистрант;

Битар Яхья Бассам, магистрант

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Ключевая отрасль сельского хозяйства в Краснодарском крае, нуждается в усовершенствовании экологических и устойчивых технологий, которые смогут обеспечить высокую продуктивность и рациональное использование природных ресурсов.

Ключевые слова: молочное скотоводство, биотехнологии, генетика, продуктивность, корма.

DEVELOPMENT OF BIOTECHNOLOGY IN DAIRY CATTLE BREEDING

Svistunov Sergey Vladimirovich, Cand. Agr. Sci.,
Associate Professor;

Bondarenko Ksenya Romanovna, master's student;

Bitar Yehya Bassam, master's student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. The key agricultural sector in the Krasnodar region needs to improve its environmental and sustainable technologies to ensure high productivity and rational use of natural resources.

Keywords: dairy farming, biotechnology, genetics, productivity, feed.

Молочное скотоводство является одной из ключевых отраслей сельского хозяйства, обеспечивающей продовольственную безопасность страны. Современные тенденции развития агропромышленного комплекса требуют перехода к устойчивым и экологически безопасным технологиям, которые сочетают высокую продуктивность с рациональным использованием природных ресурсов и заботой о благополучии животных [3, 5].

Одним из приоритетных направлений устойчивого развития молочного животноводства является применение

биотехнологических методов, позволяющих повысить эффективность производства без ущерба для окружающей среды. Такие технологии включают использование пробиотических кормовых добавок, ферментных комплексов, биоактивных веществ и методов прецизионного кормления, направленных на улучшение усвоения питательных веществ и снижение выбросов метана [2, 4].

Кормовые добавки обеспечивают так же высокую экономичность, так как высокая концентрация энергии позволяет использовать меньшие дозировки по сравнению с различными кормовыми добавками. Защищенный жир дает легкое усвоение, что позволяет снижать потребность в дополнительных источниках энергии и является оптимальным решением для сельхозпредприятий и молочно-товарных комплексов.

Генетические биотехнологии также играют ключевую роль в устойчивом развитии отрасли. Геномная селекция позволяет выявлять и использовать животных с генами, отвечающими за высокую продуктивность, устойчивость к заболеваниям и адаптацию к климатическим условиям. Это снижает необходимость использования лекарственных препаратов и повышает жизнеспособность стада. На данный момент молочное скотоводство подвержено трансформации. Для обеспечения потребностей народного хозяйства, необходимо увеличение производства на 25 % за 6 лет, что позволит изменить подход к молочному животноводству.

Сохранение генетического разнообразия пород крупного рогатого скота, так же имеет значимо важный элемент устойчивости. Местные породы обладают высокой адаптивностью к местным условиям, что делает их ценным генетическим ресурсом [1]. Создание криобанков семени и эмбрионов позволяет сохранить ценные генотипы и поддерживать генетический резерв страны. На данный момент в

России данным вопросом занимаются в Национальном центре генетических ресурсов сельскохозяйственных животных, созданном на базе ФИЦ ВИЖ имени Л. К. Эрнста.

Внедрение передовых цифровых решений и систем мониторинга знаменует переход к высокоточному управлению в животноводстве. За счет применения сенсорных технологий становится возможным непрерывный контроль за физиологическим состоянием и продуктивностью животных, что создает основу для оптимизации рационов, снижения экономических затрат и улучшения условий содержания.

Синергия биотехнологических инноваций и концепции устойчивого развития формирует стратегические перспективы для молочного скотоводства. Комплексное применение этих инструментов обеспечивает не только стабильный рост производственных показателей, но и минимизацию экологической нагрузки, что приобретает критическую важность в контексте глобального изменения климата и усиления потребительского запроса на экологически ответственную продукцию.

Список литературы

1. Артемов Е. С. Анализ генетического разнообразия красно-пестрой породы скота / Е. С. Артемов, А. А. Бондаренко, А. В. Востроилов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 153–158.

2. Артемов Е. С. Молочная продуктивность основных разводимых пород в Воронежской области / Е. С. Артемов, Б. С. Карпов, О. В. Ларин // Теория и практика инновационных технологий в АПК : матер. нац. науч.-практ. конф. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 2024. – С. 288–295.

3. Романенко И. А. Влияние теплового стресса на молочную продуктивность крупного рогатого скота / И. А. Романенко, И. С. Свистунов, К. Р. Бондаренко // Аграрная наука – основа развития страны : матер. Всеросс. науч.-практ. конф. (с междунар. уч). – Майкоп : Издательство «Магарин Олег Григорьевич», 2024. – С. 218–219.

4. Селекционно-генеалогические аспекты формирования молочной продуктивности коров / Е. С. Артемов, И. Т. Шапошников, Ю. Ю. Владимирова [и др.] // Агроген Воронежского ГАУ. – 2025. – № 1(9). – С. 78–95.

5. Эффективность применения схем гормональной синхронизации половой охоты в молочном скотоводстве / Ю. В. Маслов, С. В. Свистунов, О. В. Свитенко [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2025. – № 2(18). – С. 121–131.

УДК 637.146.3

ПРИМЕНЕНИЕ РУМЕНОВОЙ ЖИРНОЙ КИСЛОТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Суховеева Татьяна Сергеевна, аспирант;
Богданова Екатерина Викторовна, д-р техн. наук,
доцент

*Воронежский государственный университет
инженерных технологий, Россия*

***Аннотация.** Руменовая кислота – единственный изомер линолевой кислоты в трансположении, содержащийся в молочном жире и характеризующийся положительным воздействием на организм человека. Способность выраба-*

тивать руменовую кислоту некоторыми штаммами молочнокислых микроорганизмов позволяет придать функциональные свойства кисломолочным продуктам.

Ключевые слова: *руменовая кислота, молочнокислые бактерии, кисломолочные продукты.*

APPLICATION OF RUMENIC FATTY ACID IN THE PRODUCTION OF FERMENTED MILK PRODUCTS

Sukhoveeva Tatyana Sergeevna, postgraduate student;
Bogdanova Ekaterina Viktorovna, Doctor of Engineering
Sciences, Associate Professor
Voronezh State University of Engineering Technologies, Russia

Abstract. *Rumenic acid is the only isomer of linoleic acid in the transposition found in milk fat and characterized by a positive effect on the human body. The ability to produce rumenic acid by certain strains of lactic acid microorganisms makes it possible to impart functional properties to fermented milk products.*

Keywords: *rumenic acid, lactic acid bacteria, fermented milk products.*

К одному из важных направлений развития отечественной пищевой промышленности для обеспечения продовольственной безопасности страны относится производство продуктов функционального и специализированного питания с целью организации полного импортозамещения и здоровьесбережения. Применительно к молочной отрасли эти тенденции выражены в применении физиологически функциональных ингредиентов в традиционных ассортиментных группах, способных воздействовать на процессы метаболизма в организме человека.

Известно, что молочный жир является природным источником ценных биологически активных соединений, таких как фосфолипиды, жирорастворимые витамины, короткоцепочечные жирные кислоты и конъюгированная линолевая кислота (CLA) [1]. При этом доказано, что положительное воздействие этих компонентов молочного жира преобладает по сравнению с негативным воздействием насыщенных жирных кислот на здоровье человека [2].

Конъюгированная линолевая кислота (CLA) – это собирательный термин, обозначающий группу позиционных и геометрических изомеров линолевой кислоты (цис-9, цис-12 C18:2) с двумя сопряженными двойными связями. Наиболее распространенными изомерами являются цис-9, транс-11 и транс-10, цис-12, из которых руменовая кислота (C18:2 цис-9, транс-11) является доминирующей в молочном жире [3].

Руменовая кислота – единственный из 56 присутствующих в жирах жвачных животных изомер линолевой кислоты в трансположении с конъюгированными связями, у которого не обнаружено негативного воздействия на организм человека. Была продемонстрирована эффективность применения этой кислоты для предотвращения развития химически индуцированной кожной папилломы, рака желудка, двенадцатиперстной кишки, груди при содержании до 1,5 % от общего количества молочного жира [4]. Большим эффектом характеризовалась натуральная руменовая кислота, выделенная из молочного жира, по сравнению с синтетической. Ее присутствие обусловлено биогидрированием с последующей трансизомеризацией, в основном, линолевой кислоты из кормов (злаковых или масличных культур) в рубце коровы [5].

Кроме того, рядом исследователей доказано, что некоторые штаммы молочнокислых микроорганизмов (*Lc. lactis subsp. lactis* CCRC10791, *Lc. lactis subsp. cremoris*

CCRC12586, *S. salivarius subsp. thermophilus* CCRC12257, *Lb. acidophilus* AKU 1137, *Lb. plantarum* AKU 1009a) способны продуцировать руменовую кислоту [6] (рисунок).



Рисунок – Механизм образования руменовой жирной кислоты в клетках *Lb. acidophilus* AKU 1137 при культивировании в молоке

Установлено, что большая часть руменовой жирной кислоты накапливалась внутри клеток бактерий [6], что обуславливает потенциал применения этих штаммов в составе заквасочных микроорганизмов при производстве ряда традиционных кисломолочных продуктов в качестве пробиотических переносчиков конъюгированной линолевой кислоты в желудочно-кишечный тракт человека. Это позволит расширить ассортимент кисломолочных продуктов функционального назначения.

Список литературы

1. Bhat Z.F. Milk and Dairy Products as Functional Foods : A Review / Z.F. Bhat, H. Bhat // International Journal of Dairy Science, 2011. – Vol. 6 (1). – P. 1–12.
2. Ivanova M. Conjugated Linoleic Acid-Enriched Dairy Products: A Review / M. Ivanova // Journal of Microbiology,

Biotechnology and Food Sciences, (2021). – Vol. 10 (5). – No e3609.

3. Potential Health Benefits of Conjugated Linoleic Acid: An Important Functional Dairy Ingredient / C. K. Virsangbhai, A. Goyal, B. Tanwar, M. K. Sihag // European Journal of Nutrition & Food Safety, 2020. – P. 200–213.

4. Бессонов В. В. Трансизомеры жирных кислот : риски для здоровья и пути снижения потребления / В. В. Бессонов, Л. В. Зайцева // Вопросы питания, 2016. – № 3. Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/transizomery-zhirnyh-kislota-riski-dlya-zdorovya-i-puti-snizheniya-potrebleniya>

5. Indu B. Conjugated Linoleic Acid – The Natural Trans Fat: A Review / B. Indu, H. M. Jayaprakasha // Asian Journal of Dairy and Food Research, 2021. – Vol. 40 (4). – P. 351-357.

6. Milk and Dairy Products as Functional Foods / A. Kanekanian. – John Wiley & Sons, 2014. – 408 p.

УДК 637.146:613.22

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПАСТЫ БЕЛКОВОЙ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ ОТ 8 МЕСЯЦЕВ

Украинцева Юлия Сергеевна, канд. техн. наук, доцент
Луганский государственный аграрный университет, Россия

***Аннотация.** В работе показаны перспективы разработки технологии белковой пасты для питания детей от 8-ми месяцев, частично адаптированной к молоку женскому; определены и оптимизированы основные технологические параметры, установлен предельный срок хранения готового продукта*

Ключевые слова: *детское питание, белковая паста, термокислотная коагуляция, термостатный способ, ферментация*

TECHNOLOGY FOR PRODUCING PROTEIN PASTE FOR INFANT NUTRITION FROM 8 MONTHS

Yuliia S. Ukrainitseva, Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor
Luhansk State Agricultural University, Russia

Abstract. *This study outlines the prospects for developing a protein paste technology for the nutrition of children from 8 months of age, which is partially adapted to human breast milk. The main technological parameters were identified and optimized, and the maximum shelf life of the final product was established.*

Keywords: *baby food, protein paste, thermoacid coagulation, thermostatic method, fermentation*

Рынок продуктов детского питания - одна из самых набравших тем производителя и потребителя, и относится больше к социальным вопросам общества, чем к коммерческим. Проблема сохранения здоровья детей, а значит и генофонда нации, вызывает необходимость разработки соответствующих мероприятий, которые имели бы комплексный характер и включали как общие меры по повышению уровня и качества жизни семей с детьми, так и специальные, связанные с обеспечением стабильного развития отечественного производства высококачественных продуктов детского питания [1].

В соответствии с первым вариантом Национальной программы оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации (2009), введение прикорма детям как на грудном, так и на искусственном вскармливании рекомендовано начинать в возрасте 4–6 мес. Современные исследования подтверждают необходимость назначать прикорм в данном

временном интервале, названном «критическим окном», с целью формирования пищевой толерантности и профилактики микронутриентной недостаточности [2].

Целью представленной работы является разработка технологии белковой пасты детского питания с усиленными пробиотическими и гипоаллергенными свойствами, длительным сроком хранения с использованием заквасочных композиций из пробиотических культур лакто- и бифидобактерий, а также комплексов физиологически-функциональных пищевых ингредиентов для питания детей от 8 месяцев.

Производство белковой пасты предусмотрено отдельным способом. Молоко коровье цельное не ниже высшего сорта сепарируют. Из обезжиренного молока выделяют белки термокислотным способом; этот способ обеспечивает комплексное выделение казеина и большей части сывороточных белков, способствует получению белкового продукта с высокой биологической ценностью за счет привлечения в его состав сывороточных белков. Для выделения белков полученное обезжиренное молоко нагревают до температуры 95–97 °С и подают в резервуар, куда при постоянном перемешивании вносят кислую сыворотку до достижения рН смеси 4,6 ед. и появления хлопьев казеина (кислую сыворотку получают сквашиванием сырной сыворотки, пастеризованное при температуре (74 ± 2) °С, монокультурами *Lbc. acidophilus La-5* в течение 2,5–3,0 сут при температуре (37 ± 1) °С до достижения титруемой кислотности 150–160 °Т). Белковую массу отделяют от сыворотки на сепараторе для отделения сырного сгустка и подают на вальцовку для получения гомогенной консистенции. Измельченную белковую массу подают в смеситель, где смешивают со сквашенными обогащенными сливками.

Для приготовления сквашенных обогащенных сливок используют высокожирные сливки с массовой долей жира 33,0–35,0 %, полученные при сепарировании молока в предыдущую смену. В полученные сливки вносят масло тыквенное, богатое

полиненасыщенными жирными кислотами, для адаптации жирнокислотного состава продукта к молоку женскому в количестве, обеспечивающем соотношение молочного и растительного жиров в сливках 7:3, комплекс витаминов FT 041081EU производства «Fortitech» (Дания), который включает 12 необходимых для детского организма витаминов, а также комплекс минералов FT 042836EU производства «Fortitech» (Дания), в состав которого входят железо, цинк и йод, для адаптации витаминного и минерального составов продукта к молоку женскому.

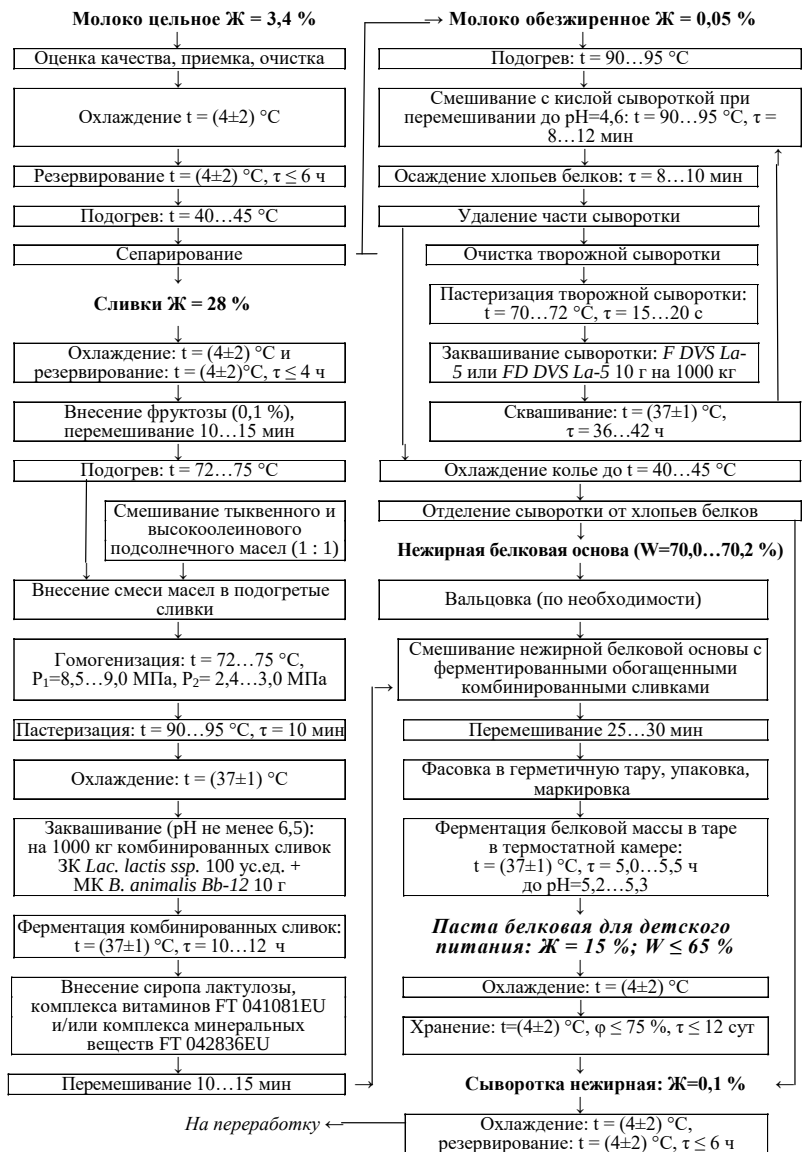


Рисунок 1 – Технологическая схема производства паст белковых детского питания

В обогащенные сливки дополнительно вносят фруктозу как бифидогенный фактор (массовая доля фруктозы 0,1 %) для стимулирования роста и развития бифидобактерий. Обогащенные высокожирные сливки гомогенизируют при температуре 70–75 °С и давлении 7 и 3 МПа на первой и второй ступени соответственно, пастеризацию обогащенных сливок осуществляют при температуре 90–95 °С с выдержкой 15–20 мин (выдержку сливок при температуре пастеризации осуществляют в резервуаре, где предполагается охлаждение и ферментация сливок для исключения их вторичного загрязнения). Пастеризованные сливки охлаждают до температуры сквашивания (37 ± 1) °С путем пуска в межстенное пространство резервуара ледяной воды и вносят заквасочные культуры.

Для ферментации обогащенных сливок используют бакконцентраты прямого внесения, что способствует получению продукта высокого качества с длительным сроком хранения: бакконцентрат F DVS C-301 или F DVS C-303 (или FD DVS CH N-22 или FD DVS CH N-11), в состав которых входят *Lac. lactis ssp. lactis*, *Lac. lactis ssp. cremoris*, *Lac. lactis ssp. diacetylactis*, а также адаптированные к молоку монокультуры *Bifidobacterium animalis Bb-12* в составе бакконцентрата FD DVS Bb-12. Ферментацию сливок осуществляют при температуре (37 ± 1) °С в течение 9,5–10,0 ч. до достижения изoeлектрической точки белков (pH 4,6).

Сквашенные обогащенные сливки смешивают с подготовленной белковой массой и сиропом лактулозы «Лактусан», который добавляют из расчета 0,5 % лактулозы в готовом продукте. Подготовленную белковую массу фасуют в герметичную тару (пластиковые стаканчики или коробочки) по 50–100 г и подают в термостатную камеру для ферментации, которую осуществляют при температуре (37 ± 1) °С в течение 7,5–8,0 ч до достижения pH 5,2. Готовую белковую пасту подают в холодильную камеру, где она доохлаждается до темпе-

ратуры (4 ± 2) °С, при которой сохраняется не более 16 сут. Технологическая схема производства паст белковых детского питания представлена на рисунке 1.

Разработанная белковая паста предназначена для питания детей от 8-ми месяцев, ее жирнокислотный, витаминный и минеральный составы адаптированы к женскому молоку. Продукт имеет высокие пробиотические и антагонистические свойства, которые обусловлены наличием в нем высокой концентрации жизнеспособных клеток [4]. Кроме того, белковая паста содержит жизнеспособные клетки мезофильных молочнокислых лактококков, количество которых составляет не менее $5 \cdot 10^8$ КОЕ / г в течение 16 сут хранения. Используемые в производстве белковой пасты культуры лакто- и бифидобактерий имеют высокие протеолитические свойства, способствуют гидролизу белков в процессе ферментации продукта и снижению его аллергенного воздействия на организм детей.

Список литературы

1. Кузнецов В. В. Справочник технолога молочного производства. Технология детских молочных продуктов / В. В. Кузнецов, Н.Н. Липатов. – СПб. : ГИОРД, 2005 г. – 176 с.
2. Программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации: методические рекомендации / ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России. – М.: б. и., 2019. – 112 с.
3. Украинцева Ю.С. Разработка инновационной технологии производства паст белковых детского питания термостатным способом / Ю. С. Украинцева, А. С. Авершина, А. Т. Павленко // Оборудование и технологии пищевых производств : темат. сб. науч. раб. / Глав. ред. И. Н. Заплетников. – Вып. 1(34). – 2017. – С. 193–201.

**ПОДБОР КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ НОВОГО
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА
С КОГНИТИВНЫМ ЭФФЕКТОМ
«NEUROBOOST MILK»**

Щеглов Иван Сергеевич, обучающийся;
Шлыков Сергей Николаевич, д-р биол. наук,
заведующий кафедрой;

Омаров Руслан Сафербекович, канд. техн. наук, доцент
*Ставропольский государственный аграрный университет,
Россия*

***Аннотация.** Разработана научно обоснованная рецептура функционального молочного напитка NeuroBoost Milk, ориентированного на студентов, специалистов умственного труда и спортсменов. Проведен подбор белковой матрицы (WPC80 + мицеллярный казеин 60:40), ноотропных и восстановительных добавок (L-теанин 100 мг, таурин 500 мг), комплекса витаминов группы В (В₃, В₆, В₁₂) и вспомогательных компонентов (эритритол, натуральные ароматизаторы). Представлены ориентировочные дозировки на порцию 500 мл и обсуждены дальнейшие шаги по валидации стабильности и биодоступности.*

***Ключевые слова:** функциональный напиток, L-теанин, таурин, сывороточный концентрат, мицеллярный казеин, витамины В.*

**SELECTION OF COMPONENTS FOR A NOVEL
FUNCTIONAL BEVERAGE WITH
COGNITIVE-ENHANCING EFFECTS
«NEUROMILK POWERBRAIN»**

Shcheglov Ivan Sergeevich, Student;
Shlykov Sergey Nikolaevich, Doctor of Biological Sciences,
Head of Department;
Omarov Ruslan Saferbegovich, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor
Stavropol State Agrarian University, Russia

Abstract. *A scientifically grounded formulation of the functional dairy beverage NeuroBoost Milk has been developed, targeting students, knowledge workers, and athletes. The protein matrix was selected (WPC80 + micellar casein in a 60:40 ratio), along with nootropic and restorative additives (L-theanine 100 mg, taurine 500 mg), a B-vitamin complex (B3, B6, B12), and supporting components (erythritol, natural flavorings). Approximate dosages for a 500 ml serving are presented, and further steps for validating stability and bioavailability are discussed.*

Keywords: *functional beverage; L-theanine; taurine; whey protein concentrate; micellar casein; B-vitamins.*

Актуальность разработки функциональных молочных напитков с когнитивным и восстановительным эффектом обусловлена реальным и устойчивым ростом доли лиц, совмещающих интенсивную умственную деятельность с повышенными физическими и эмоциональными нагрузками. Такая популяция демонстрирует повышенные потребности в легкоусвояемом белке, субстратах для синтеза нейромедиаторов и веществах, снижающих ситуативный стресс и восстанавливающих энергетический баланс; следовательно, целевые продукты питания должны сочетать питательную ценность с доказанными ноотропными и восстановительными эффектами [1–3].

Выбор ингредиентов для рецептуры «NeuroBoost Milk» был выполнен на основе систематического анализа

современной литературы по нутрициологии и технологии функциональных продуктов, включая данные о физиологической роли сывороточных и казеиновых белков, L-теанина, таурина и витаминов группы В [4–5].

Результаты и обсуждения. В ходе первого этапа исследования сформирована базовая рецептура функционального молочного напитка NeuroBoost Milk и выделен перечень критически важных технологических параметров, обеспечивающих воспроизводимость производства и сохранность функциональной активности биологически активных добавок.

Ниже представлен сводный перечень компонентного состава с указанием функциональной роли и ориентировочных дозировок на порцию 500 мл (таблица 1).

Таблица 1 – Компоненты, функции и ориентировочные дозировки (на 500 мл)

Компонент	Функциональная роль	Ориентировочная доза на 500 мл
Обезжиренное молоко	Базовая матрица, источник белка и микроэлементов	500 мл
WPC80 (сывороточный концентрат)	Быстроусвояемый белок – оперативная подпитка аминокислотами	6 г
Мицеллярный казеин	Медленноусвояемый белок – пролонгированное высвобождение аминокислот	3.6 г

Компонент	Функциональная роль	Ориентировочная доза на 500 мл
L-теанин	Ноотроп – снижение стресса, улучшение внимания	100 мг
Таурин	Восстановление, осморегуляция, антиоксидант	500 мг
Витамины В ₃ , В ₆ , В ₁₂	Метаболическая поддержка, синтез нейромедиаторов	В соответствии с RDA (В ₃ ≈ 16 мг; В ₆ ≈ 1,4 мг; В ₁₂ ≈ 2,5 мкг)
Эритритол	Подсластитель, снижение калорийности	5 г
Натуральные ароматизаторы (какао/соленая карамель)	Маскировка вкуса гидролизатов, формирование профиля	По вкусу

Представленные в таблице 1 данные показывают правомочность выбранной базовой рецептуры и демонстрируют рациональное распределение функциональных компонентов по их технологическим и биологическим ролям. Комбинация быстроусвояемого сывороточного белка (WPC80) и мицеллярного казеина при соотношении 60 : 40 обеспечивает сочетание быстрого пикового поступления аминокислот и пролонгированного фонового обеспечения, что целесообразно для напитка объемом 500 мл, ориентированного на когнитивную и

энергетическую поддержку. Комплементарное введение L-теанина и таурина служит адресной ноотропно-восстановительной стратегии, а обогащение витаминами группы В создает метаболическую основу для поддержания нейромедиаторного синтеза.

Ориентировочные дозировки носят проективный характер и требуют подтверждения в рамках последующих лабораторных и клинических исследований.

На рисунке 1 представлена схематическая функциональная модель взаимодействия ключевых компонентов формулы и технологических стадий.

Представленный рисунок выполняет роль операционного прототипа: он не только иллюстрирует ожидаемые биологические эффекты и технологические зависимости, но и формулирует практические контрольные точки для последующих этапов валидации и масштабирования.

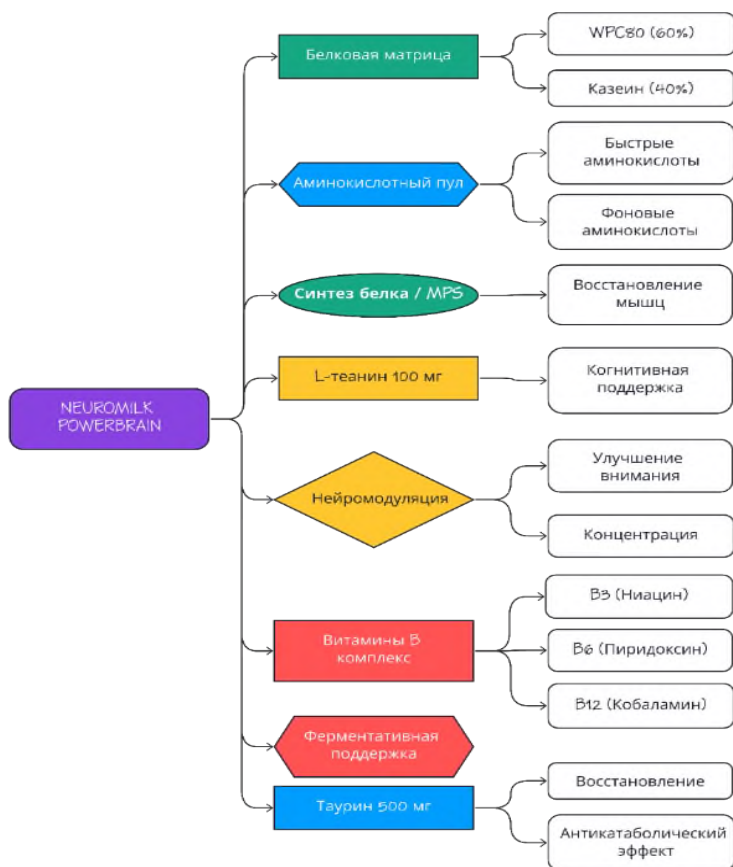


Рисунок 1 – Функциональная схема взаимодействия компонентов (схематично)

Предложенная рецептура и технологическая концепция представляют собой научно обоснованную и практически реализуемую платформу для разработки функционального молочного напитка объемом 500 мл,

ориентированного на когнитивную и восстановительную поддержку.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия инновациям (Договор 139ГССС27/108237, проект «NeuroBoost Milk»).

Список литературы

1. Minekus M., Alminger M., Alvito P., Ballance S., Bohn T., Bourlieu C., et al. A standardised static in vitro digestion method suitable for food – an INFOGEST consensus // Food & Function. – 2014. – Т. 5, № 6. – С. 1113–1124.

2. Schägger H., von Jagow G. Tricine–sodium dodecyl sulfate–polyacrylamide gel electrophoresis for the separation of proteins in the range from 1–100 kDa // Analytical Biochemistry. – 1987. – Т. 166, № 2. – С. 368–379.

3. Soop M., Nehra V., Henderson G.C., Boirie Y., Ford G.C., Nair K.S. Co-ingestion of whey protein and casein in a mixed meal: effects on amino acid kinetics and postprandial metabolism // American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism. – 2012. – Т. 303, № 1. – С. E152-E162.

4. Mulet-Cabero A. I., Mackie A. R., Wilde P. J., Fenelon M. A., Brodkorb A. Structural mechanism and kinetics of in vitro gastric digestion are affected by process-induced changes in bovine milk // Food Research International. – 2020. – Т. 128.

5. Camfield D. A., Stough C., Farrimond J., Scholey A. B. Acute effects of tea constituents L-theanine, caffeine, and epigallocatechin gallate on cognitive function and mood: a systematic review and meta-analysis // Nutrition Reviews. – 2014. – Т. 72, № 8. – С. 507–522.

**ПЕРВЫЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЗАВОД
ПО ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ РИСОВОЙ ЛУЗГИ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК
ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ**

Юлдашев Дилшод Кулдашевич, канд. с-х. наук, заведующий
отделом «Координации и внедрения НИР»

Центр селекции и генетики кролиководства

НИИ животноводства и птицеводства,

Ташкентская область, Узбекистан;

Дадаходжаев Аброр Абдурахмонович, директор

ООО «CBF ANIMAL NUTRITION»,

Ташкентская область, Узбекистан

Аннотация. *Статья посвящена описанию биотехнологического предприятия, занимающегося производством кормовых добавок из остаточного растительного сырья, в частности из рисовой лузги. При данной биотехнологии физически обработанная рисовая лузга используется как питательная среда для культур специального штамма гриба Trichoderma в процессе ферментации в результате которого готовятся различные формы кормовых добавок CBFeed.*

Ключевые слова: *рацион, корма, кормовые добавки, питательные и минеральные вещества, микроорганизмы, энергия.*

**THE FIRST BIOTECHNOLOGICAL PLANT
FOR DEEP PROCESSING OF RICE HUSK
TO PRODUCE FEED ADDITIVES
FOR ANIMALS AND BIRD**

Yuldashev Dilshod Kuldashevich, PhD in Agricultural Sciences, Head of the Department of Research Coordination and Implementation
Center for Rabbit Breeding and Genetics
Research Institute of Animal Husbandry and Poultry Farming,
Tashkent Region, Uzbekistan;
Dadakhodjaev Abror Abdurakhmonovich, Director of
CBF ANIMAL NUTRITION LLC,
Tashkent Region, Uzbekistan

Abstract. *This article describes a biotechnology facility producing feed additives from residual plant materials, specifically rice husks. This biotechnology utilizes physically processed rice husks as a nutrient medium for cultures of a specialized Trichoderma fungus strain during a fermentation process, resulting in various forms of CBFeed feed additives.*

Keywords: *diet, feed, feed additives, nutrients and minerals, microorganisms, energy.*

В настоящее время животноводство и птицеводство Узбекистана развивается бурными темпами. Животноводство и птицеводство страны обеспечивает всю возрастающую потребность населения в продуктах питания животного происхождения. Согласно данным Государственного агентства статистики республики Узбекистана на 1 января 2025 г. в различных хозяйствах содержалось всего 13875,5 тыс. гол. крупного рогатого скота, в том числе 5130,5 гол. коров, 23069 гол. мелкого рогатого скота, более 103 млн гол. птиц. Произведена 2942,5 тыс. т мяса в живом весе, 12443,8 тыс. т молока, 8805,4 млн шт. яиц, 191,4 тыс. т рыбы. В 2024 г. более 18 тыс. предприятий занимались различными видами животноводства. В республике среди направ-

лений лидирующие положение занимает скотоводство и овцеводство. Но в последние годы бурно начало развиваться рыбоводство [2].

Вместе с тем продуктивность многих видов животных и птиц у некоторых хозяйств, особенно у тех, кто выращивает крупный рогатый скот остается низким из-за нехватки кормов и кормовых добавок. Причиной данного положения является недостаточное кормление из-за нехватки количества и качество кормов. В сложившейся ситуации налаживания промышленного выпуска биотехнологических добавок с полезными микроорганизмами способствующих всасыванию и переваривания питательных веществ рациона из остатков растительного сырья-рисовой лузги является актуальным.

В последние годы начиная во многих странах мира для решения вопросов продовольственной безопасности и увеличения продуктов животного происхождения животных и птиц ведутся научные изыскания за счет биотехнологических кормовых добавок. Во многих литературных источниках сообщается имеются сообщения о применении различных грибов и бактерий для ферментации остатков различного растительного сырья.

Существенный вклад в преодоление глобальных проблем, включая продовольственное обеспечение и переработку отходов, вносит промышленное применение гриба *Trichoderma*. Широкий спектр действия его ферментов обуславливает их использование в текстильной, пищевой, алкогольном производстве и виноделии, производстве соков и оливкового масла, деревообработке, целлюлозно-бумажном производстве, а также при создании кормов и биофунгицидов [1].

В связи с этим, разработка комплексных добавок с заданными ферментными свойствами представляет собой

важную научно-практическую цель. Такие добавки призваны повышать переваримость трудногидролизуемых компонентов корма. перспективным направлением считается использование растительного сырья. Современные исследования сосредоточены на поиске дешевых нетрадиционных источников для расширения кормовой базы и на создании многокомпонентных добавок, обладающих не только ферментативной активностью, но и лечебно-профилактическим, про- и пребиотическим действием [3].

Микроскопические грибы рода *Trichoderma*, обладающие целлюлозолитической активностью, играют ключевую роль в биоконверсии целлюлозосодержащих отходов в безопасные кормовые продукты для животных [4]. Согласно литературным данным, ферментные препараты на основе *Trinderma* для сельского хозяйства и кормопроизводства часто производят методом поверхностного культивирования.

Bacillus subtilis — аэробная грамположительная почвенная бактерия, которая служит одной из основных платформ для производства гетерологичных белков [1]. Она продуцирует широкий спектр гидролитических ферментов, что обеспечивает ее выживание в изменчивых условиях среды. Выдающаяся способность к секреции белков делает *B. subtilis* и родственные ей виды ценными продуцентами как промышленных ферментов, так и фармацевтических протеинов.

Ключевыми преимуществами *B. subtilis* являются ее неприхотливость и способность эффективно расти на дешевых питательных средах благодаря высокоадаптивному метаболизму. В отличие от *Escherichia coli*, данная бактерия имеет более простую клеточную организацию с одной мембраной, что облегчает секрецию целевых белков в культуральную жидкость, упрощает их последующую очистку и снижает себестоимость процесса. Кроме того, для *B. subtilis*

разработаны высокоэффективные экспрессионные системы, отличающиеся хорошей генетической стабильностью и отсутствием выраженных предпочтений в использовании кодонов.

Наконец, этот вид в целом признан безопасным (GRAS). В будущем *B. subtilis* будет применено больше технологий, инструментов и методов, и потенциал этой бактерии для научного и промышленного применения будет расширен.

Цель исследования – разработка ферментной кормовой добавки, сочетающей энергетические и целлюлозолитические свойства, на основе питательной среды из возобновляемого сырья (рисовой лузги) с использованием ферментного комплекса грибов рода *Trichoderma*. В задачи работы входило изучение влияния данной добавки на продуктивность и состояние здоровья животных и птиц.

Ферментативный гидролиз находит все более широкое применение в переработке сельскохозяйственного сырья и отходов. В период с 2017 по 2022 гг. группой ученых Узбекистана была исследована возможность использования ферментативного гидролиза рисовой и пшеничной лузги для получения биоферментной кормовой добавки. В результате была разработана технология получения новой кормовой добавки «CBFeed» на основе штаммов грибов *Trichoderma*. Данная технология была запатентована в Узбекистане и примерно 30 других странах, включая Россию, США, Японию и Малайзию [5].

В проведенных исследованиях по оценке кормовых качеств добавок CBFeed были установлены что, готовая продукция при влажности 9 % имеет 5,86 МДж обменной энергии. При микробиологических исследованиях было установлено что, содержание ОЧМ в 1 г кормовой добавки, КОЭ $1 \cdot 10^9$, ОЧГ $-2 \cdot 10^7$ что подтверждала их пробиотиче-

ские свойства. Ферментативная активность кормовых добавок CBFeed составило 1,5–3,1 в зависимости от вида ферментов и установлено высокая активность ферментов, действующих на углеводный обмен у животных и птиц.

В рамках проекта мирового банка «Модернизация национальной инновационной системы Узбекистана» (MUNIS), субпроекта 1.1. «Революция в экономике кормов для животных: инновационная технология использования отходов рисовой промышленности для экономически эффективного производства кормовых компонентов» в Сергелинском районе Ташкентской области в мае 2025 г. было завершено строительство первого биотехнологического завода по выпуску кормовых добавок CBFEED.

На предприятии применяется метод поверхностного культивирования специального штамма гриба *Trichoderma*. Целевая культура выращивается на твердой питательной среде, состоящей из рисовой лузги, пшеничных отрубей и мучки, которая предварительно подготавливается для придания рыхлой структуры и оптимальной влажности.

Процесс культивирования осуществляется в асептических условиях в специализированной микробиологической лаборатории завода, где гриб развивается на поверхности увлажненного субстрата.

Преимущества поверхностного метода:

- высокая удельная концентрация ферментов в единице массы готового продукта;
- относительная простота технологии культивирования;
- стабильный выход ферментных комплексов, составляющий в данной системе около 1 % от массы биомассы.

Готовая продукция содержит биомассу продуцента-специального штамма грибов *Trichoderma*, не потребленные грибами компоненты питательной среды, состоящей из

рисовой лузги, пшеничных отрубей и мучки, продукты метаболизма гриба и микроорганизмов появившийся в процессе ферментации.

Основа кормовых добавок изготавливается на основании составленной и утвержденной рецептуры и приготовления конечного продукта, по виду добавки с разным содержанием микроорганизмов, строгой технологии приготовления. Биотехнология приготовления наших кормовых добавок включает процессы заготовки, очищения от различных примесей, микробиальный- подготовку маточной культуры, ферментацию, сушку и упаковку приготовления.

Готовые кормовые добавки CBFeed forte и CBFeed предназначены для применения в комбикормовой промышленности, а также в условиях животноводческих и птицеводческих хозяйств в кормоцехах в процессах методом ступенчатого смешивания с целью обогащения и улучшения всасывания и усвояемости питательных веществ кормов общего рациона.

Кормовые добавки «CBFEED» содержат в своем составе естественные растительные сырья и грибы рода *Trichoderma lignorum* и различные е патогенные бактерии, почти 80 % которых составляет *B. subtilis*, а также ферментированные легкоусваиваемые питательные вещества, аминокислоты, углеводы и ферменты (целлюлазу, ксиланазу, β -глюканазу, глюкоамилазу, протеазы).

Таблица 1 – Состав кормовых добавок «CBFEED»

Показатель	Содержание, %	
	Минимальное (влажное / сухое)	Максимальное (влажное/ сухое)
Влажность	5/45	12/50
Сухое вещество	55,0/88,0	50,0/95,0
В сухом веществе		
Сырая зола	16,0	20,0
Сырой азот	0,6	2,5
Сырой протеин	3,0	5,0
Сырой жир	0,2	1,5
Сырая клетчатка	35,0	45,0
БЭВ	26,0	33,0
Нейтрально-детергентная клетчатка	50,0	55,0
Кислотно-детергентная клетчатка	30,0	34,0
Кальций	0,4	1,0
Фосфор	0,5	0,7
Кормовая единица, к. ед.	0,3	0,5
Кислотность по Бертрану	9	11
Количество грибов (КОЕ)	$10 \cdot 10^7$	$13 \cdot 10^7$
Количество непатоген- ных бактерий (КОЕ)	$1 \cdot 10^9$	$3 \cdot 10^9$
Микотоксины DON, ppm	0,05	0,07

В течение 2017–2025 гг. были проведены множественные опыты на разновозрастных животных (КРС, МРС, птицы) и были получены положительные результаты по применению новых кормовых добавок в их рационах. В частности, установлено увеличение молочной продуктивности у высокоудойных коров до 11,1 %, мясной продуктив-

ности у КРС и бройлеров до 15 %. Полученная животноводческая продукция (молоко и мясо) по заключениям республиканской лаборатории СЭС УАП республики соответствовали требованиям пищевой безопасности.

Нами в феврале 2025 г. были проведены и успешно завершены работы по регистрации и утверждения в Узбекистане технических условий и стандарта предприятия (ТУ и TS-33893711-001:2025). В мае 2025 г. Государственным научным центром по контролю качества и оборота ветеринарных лекарственных средств и кормовых добавок при Комитете по развитию ветеринарии и животноводства выданы сертификаты о регистрации кормовых добавок CBFeed forte и CBFeed за № 002600-25 и 002600-25в Узбекистане.

Кормовые добавки ферментированные в прогидролизованном рисовой лузге грибами специального штамма рода *Trichoderma* является абсолютно нетоксичным продуктом и может быть рекомендована к применению в промышленном животноводстве и птицеводстве с целью увеличению продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц.

Применение в рационах животных и птиц кормовых добавок CBFeed forte и CBFeed способствует наиболее полному всасыванию и перевариванию питательных веществ рациона и увеличивает продуктивность и качество получаемой продукции без ущерба их здоровью.

Список литературы

1. Алимова Ф. К. Промышленное применение грибов рода *Trichoderma* / Ф. К. Алимова. – Казань : Казанский ГУ, 2006. – 209 с.
2. Бюллетени Госкомстата Республики Узбекистан за 2024 г.

3. Гнеушева И. А. Технология получения ферментативной кормовой добавки на основе растительного сырья / И. А. Гнеушева. – Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – С. 10–15.

4. Павловская Н. Е. Технология создания биологически активных добавок для животноводства / Н. Е. Павловская, И. В. Горькова, И. Н. Гагарина, А. Ю. Гагарина [и др.] // Вестник Орловского государственного университета. – 2011. – № 6 (33). – С. 29–31.

5. Прогресс в исследованиях и разработке приложений технологии поверхностного отображения с использованием спор *Bacillus subtilis* / П. Линь, Х. Юань, Дж. Ду, К. Лю [и др.] // Appl Microbiol Biotechnol. – 2020. – № 104. – С. 23–31.

6. Султанходжаев А. А., Дадаходжаев А. А. Патент № IAP 05799 Республики Узбекистан. Способ получения кормов.

УДК 664.683.9

РАЗРАБОТКА ЗАВАРНОГО ПИРОЖНОГО С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КАЛЬЦИЯ И ВИТАМИНА D

Яковлев Игорь Юрьевич, обучающийся;

Яковлева Мария Вячеславовна, канд. техн. наук;

Трушина Алина Геннадьевна, обучающаяся

*Московский государственный университет технологий и
управления (Первый казачий университет), Россия*

Аннотация. В статье рассматривается возможность применения нетрадиционного растительного сырья

с повышенным содержанием кальция и витамина D в рецептуре заварного пирожного. По результатам исследований оптимальная дозировка вносимых в виде замены части основного сырья в классической рецептуре заварного крема для грибов мейтаке составила 26 %, а для черного кунжута – 13 %. Расчет ценности показал, что разработанное пирожное способствует удовлетворению суточной потребности в витамине D на 36 % и кальции на 17,5 %.

Ключевые слова: кальций, витамин D, заварное пирожное, функциональные продукты, грибы мейтаке.

DEVELOPMENT OF A CUSTARD CAKE WITH A HIGH CONTENT OF CALCIUM AND VITAMIN D

Yakovlev Igor Yuryevich, student;

Yakovleva Maria Vyacheslavovna, Candidate of Technical
Sciences;

Trushina Alina Gennadievna, student

*Moscow State University of technologies and management
(The First Cossack University), Russia*

Abstract. *The article considers the possibility of using non-traditional vegetable raw materials with a high content of calcium and vitamin D in the recipe of a custard cake. According to the research results, the optimal dosage applied as a substitute for part of the main raw materials in the classic recipe of custard for meitake mushrooms was 26%, and for black sesame – 13%. The calculation of the nutritional value showed that the developed cake helps to meet the daily requirement of vitamin D by 36% and calcium by 17.5%.*

Keywords: calcium, vitamin D, custard cake, functional foods, meitake mushrooms.

Одним из ключевых аспектов здорового питания является достаточное потребление витаминов и минералов, необходимых для поддержания нормального функционирования организма. Однако, современное общество все чаще сталкивается с проблемой недостатка кальция и витамина D в своих рационах питания. Дефицит этих веществ может негативно влиять на показатели здоровья населения особенно детей и пожилых людей, так как следствием длительного недостатка могут стать заболевания алиментарного характера (остеопороз и рахит). Следовательно, создание новых рецептур продуктов с повышенным содержанием этих эссенциальных компонентов, входит в число актуальных задач современной пищевой отрасли.

Кондитерские изделия традиционно воспринимаются как лакомства среди всех слоев населения, однако, их пищевая ценность зачастую недостаточна в разрезе сбалансированного питания.

В действующих с 2021 г. Методических рекомендациях МР 2.3.1.0253-21 утверждена потребность человека в витаминах и минеральных веществах, в том числе кальции и витамине D, различаемых по возрасту и по имеющимся ограничениям (таблица 1).

Таблица 1 – Суточная потребность населения в кальции и витамине D

Возраст, ограничения	Потребность в кальции (мг/сутки)	Потребность в витамине D (мкг/сутки)
18–64 г.	1000,0	15,0
Беременные женщины:		
1 триместр	1000,0	15,0
2 триместр	1300,0	15,0
3 триместр	1300,0	15,0
Кормящие женщины	1400,0	15,0

Возраст, ограничения	Потребность в кальции (мг/сутки)	Потребность в витамине D (мкг/сутки)
Дети:		
3–6 лет	900,0	15,0
7–10 лет	1100,0	15,0
11–14 лет	1200,0	15,0
15–17 лет	1200,0	15,0

Согласно инновационным разработкам в пищевой отрасли в качестве источников витамина D могут использоваться грибы, в том числе сушеные. Проведя сравнительный анализ химического состава некоторых видов грибов, определено, что грибы мейтаке содержат высокую концентрацию витамина D (28,1 мкг/100г) в сравнении с лисичками (5,3 мкг/100г) и сморчками (5,1 мкг/100г), что являлось основанием их применения в рецептуре заварного пирожного функциональной направленности.

Традиционно источником усвояемого кальция являются молочные продукты. Анализ химического состава некоторых видов сырья, которое можно было бы использовать в технологии кондитерского изделия, показал перспективу применения творога 5%-ой жирности. Данный продукт содержит 164 мг кальция на 100 г в сравнении с ближайшими аналогами сыром творожным (98 мг кальция/100 г) и йогуртом натуральным (124 мг кальция/100 г). Кроме того, существуют сведения, что высокое содержание кальция отмечено в черном кунжute, который также нашел применение при разработке рецептуры пирожного.

Исходя из теоретического обоснования применения творога, грибов мейтаке и черного кунжута, была разработана рецептура заварного творожного пирожного «Солнечный импульс» с различной концентрацией грибов мейтаке (20, 26, 32 %) и черного кунжута (10, 13, 16 %), вносимых в виде частичной замены основного сырья в классической рецептуре заварного крема (таблица 2).

Таблица 2 – Рецептура контрольного и опытных образцов

Наименование сырья, г	Контроль	Опыт № 1	Опыт № 2	Опыт № 3
<i>Заварной полуфабрикат</i>				
Мука пшеничная ВС	8,06	8,06	8,06	8,06
Масло сливочное 82,5 %	5,37	5,37	5,37	5,37
Меланж	8,06	8,06	8,06	8,06
Соль	0,08	0,08	0,08	0,08
Вода	13,44	13,44	13,44	13,44
Итого	35,0	35,0	35,0	35,0
<i>Заварной творожный крем</i>				
Творог 5 %	27,0	18,5	16,0	14,0
Сливки 33 %	14,0	9,6	8,2	7,2
Меланж	10,0	6,8	5,9	5,2
Масло сливочное 82,5 %	5,0	3,4	3,0	2,8
Грибы Мейтаке	–	13,7	17,7	20,8
Черный кунжут	–	6,8	8,9	10,4
Сахар белый	9,0	6,2	5,3	4,6
Итого	65,0	65,0	65,0	65,0

В ходе дегустационной оценки установлено, что контрольный и опытный образец № 2 обладают лучшими показателями в сравнении с остальными (рисунок 1). Также отмечено, повышение концентрации грибов способствовало возникновению соленого привкуса и ухудшению консистенции заварного крема.



А) Контроль



Б) Опыт № 2

Рисунок 1 – Внешний вид изделий

Таблица 3 – Пищевая ценность контрольного образца и пирожного «Солнечный импульс»

Наименование соединений	Контроль	Солнечный импульс
	в 100 г продукта	в 100 г продукта
Белки, г	9,2	8,2
Жиры, г	16,3	16,2
Углеводы, г	16,6	14,7
ПВ, г	0,3	1,3
ЭЦ, ккал	252,7	238,3
Витамин D, мкг	0,6	5,4
Кальций, мг	69,2	175,0

Расчет пищевой ценности показал, что пирожное «Солнечный импульс» способствует удовлетворению суточной потребности в витамине D на 36 % и кальции на 17,5 % из расчета потребности людей в возрасте 18–64 года.

Таким образом, полученное изделие имеет высокий потенциал и может быть рекомендовано к применению в рационах питания жителей РФ для профилактики дефицита витамина D и кальция.

Список литературы

1. Захарова И. Н. Влияние витамина D на иммунный

ответ организма / И. Н. Захарова, С. В. Мальцев, А. Л. Заплатников [и др.] // Педиатрия. Consilium Medicum – 2020. – № 2. – С. 29 – 37.

2. Самороднова Е.А. Дефицит кальция у детей : причины, последствия и возможности профилактических вмешательств / Е. А. Самороднова / РМЖ. Мать и дитя. – 2023. – Т. 6, № 1. – С. 60–67.

3. МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [Электронный ресурс] – URL : https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18979

4. Мой здоровый рацион [Электронный ресурс]. – URL : <https://health-diet.ru>

5. Расчет пищевой ценности хлебобулочных и кондитерских изделий: методические указания / Н. Н. Типсина, Т. Ф Варфоломеева. – КрасГАУ. – Красноярск, 2016. – 41 с.

ИНДУСТРИАЛЬНАЯ АКВАКУЛЬТУРА

УДК 639.372:639.32:639.33

КОРМЛЕНИЕ ОСЕТРОВЫХ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В БАССЕЙНАХ

Гринь Алена Сергеевна, заместитель начальника
отдела воспроизводства;

Клинцов Вячеслав Алексеевич, заместитель
руководителя по производству
ФГБУ «Главрыбвод» (Азово-Черноморский филиал),
г. Краснодар, Россия;

Хорошайло Татьяна Анатольевна, канд. с.-х. наук,
доцент
Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия

***Аннотация.** На сегодняшний день, в сложившейся ситуации важно развитие товарного осетроводства, которое включает в себя восстановление товарных запасов осетровых рыб за счет внедрения на рыбоводных заводах Краснодарского края технологий разведения и выращивания осетровых рыб, а также формирования их маточного поголовья.*

***Ключевые слова:** стерлядь *Acipenser ruthenus* L., молодь, бассейны, ремонтное стадо.*

FEEDING STURGEON WHILE CULTIVATION IN POOLS

Grin Alena Sergeevna, Deputy Head of the
Reproduction Department;

Klintsov Vyacheslav Alekseevich, Deputy Head
of Production,
FSBI «Glavrybvod» (Azovo-Black Sea branch);
Krasnodar, Russia;
Tatyana Anatolyevna Khoroshailo, PhD in Agricultural
Sciences, Associate Professor,
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Today, in the current situation, it is important to develop commercial sturgeon farming, which includes the restoration of commercial stocks of sturgeon fish through the implementation of breeding and cultivation technologies for sturgeon fish at fish farms in the Krasnodar Territory, as well as the formation of their breeding stock.*

Keywords: *sterlet *Acipenser ruthenus* L., juveniles, pools, and breeding stock.*

Бассейновый метод заключается в выращивании и содержании личинок, молоди и сеголеток осетровых рыб в инкубаторных лотках и бассейнах с водой с использованием самотечных или механических водяных насосов. Необходимо организовать дополнительное освещение: над каждым бассейном на высоте 2–3 м должны быть установлены две люминесцентные лампы мощностью по 60 Вт [2, 3].

Начало кормления определяется высвобождением пигментной пробки у 30–40 % личинок. Внешне эта стадия характеризуется прекращением роения и подъемом личинок к верху бассейна. С момента перехода на стадию смешанного питания кормление личинок осуществляется естественным путем живыми организмами в сочетании с пастообразным или гранулированным комбикормом. В это время активность питания и поисковый рефлекс личинок невелики, поэтому прием пищи осуществляется в непосредственной близости, при этом личинки используют свой орган зрения.

Кормление молоди до веса 3 г при выращивании в бассейне осуществляется основным кормом. В первую неделю выращивания личинок до 75–100 мг доля искусственного корма в общем рационе должна составлять 70–80 %, в последующие (до достижения веса 1,5–2,5 г).

Если температура в бассейне стабильна и держится в пределах 17–19 °С во время выращивания молоди осетровых, рекомендуется не уменьшать кратность кормления рыбы и оставлять примерно 10 раз в день для рыб весом от 25 до 150 г.

Длительный интервал между кормлениями оставляет рыбу голодной. Однако при выращивании рыбы в смешанной воде, где имеет место факт повышения температуры, кратность кормления следует уменьшить [1, 5, 8].

Эффективность кормления зависит не только от кратности кормления, но и от правильного расчета суточного рациона, особенно в случае использования сухого гранулята.

Суточная норма кормления должна быть снижена по мере роста молоди. Расчет рациона производится по формуле:

$$C = \frac{A \times 3 \times n}{100}$$

где, С – суточный рацион корма,

Р – средний вес рыбы,

А – суточная норма, % от веса рыбы,

п – количество рыбы в бассейне, шт.

Суточная норма кормления молоди осетровых рыб приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Суточная норма кормления молоди осетровых рыб
в зависимости от температуры и веса

Вес, г	Суточная норма, % от веса рыбы			
	12–17 °С	17–20 °С	20–24 °С	24–27 °С
До 0,06	30	35	35	30
0,06–0,3	25	30	30	20
0,3–0,5	15	20	25	15
0,5–1,5	12	10	15	10
1,5–3,0	10	8	12	8
3,0–50,0	10–8	5–10	8–10	6–7
50,0–100,0	4	4–5	5	3–4
100,0–150,0	4	5–4	5	3–4
150,0–200,0	3	5–4	5	3–4
200,0–250,0	3	4–3	4	3–2
150,0–300,0	3	4–3	4	3–2
350,0–400,0	2	4–3	4	3–2
450,0–500,0	2	3	4	3–2
500,0–800,0	1,5	2	3	1
800,0–1000,0	1,5	2	3	1
1000,0– 1200,0	1,5	2	3	1
1200,0– 1500,0	1,5	2	3	1

Для более эффективного использования корма суточный рацион необходимо корректировать сначала каждые 3 дн, а для молоди весом 2 г – чаще, чем раз в 10 дн. Также необходимо корректировать величину суточного рациона и режим кормления в связи с изменением абиотических условий в бассейнах, особенно когда температура поднимается выше оптимальных значений. При прогреве воды до 25–26 °С суточную норму кормления следует снизить до 30 %, до 28 °С – до 50 %, выше 29 °С – уменьшите до 70 % от рекомендуемого значения. Полноценное кормление с 12 до 15 ч пропускается.

На протяжении всего периода выращивания в рацион необходимо включать живые корма. До того, как личинки достигнут веса 60 мг, им дают *Artemia salina*, коловраток или мелких дафний. Начиная с массы 60 мг и выше, в качестве живого корма используются крупные дафнии и олигохеты.

Наличие живого корма в рационе личинок и молоди является необходимым условием для ее положительного развития – роста и нормальной жизнедеятельности. При добавлении в рацион личинок и молоди живых кормов искусственный корм усваивается лучше, так как натуральный корм характеризуется полноценным биохимическим составом, содержанием незаменимых аминокислот, ненасыщенных жирных кислот, микроэлементов и витаминов [4, 9].

Перед каждым кормлением из бассейна удаляют весь несъеденный корм и экскременты. В ночное время, когда кормление не проводится, необходимо выключать люминесцентные лампы, чтобы уменьшить эффект поиска рыбы. Если лампа остается включенной в то время, когда корм не подается, рыба будет глотать пузырьки воздуха, и в результате может развиваться газо-пузырьковая болезнь [4, 6, 7].

Таким образом, использование живых кормов в кормлении положительно влияет на темп роста, выживаемость и иммунную систему молоди стерляди.

Список литературы

1. Васильева Л. М. Биологическое и техническое обоснование организации товарного хозяйства при выращивании осетровых рыб / Л. М. Васильева, И. А. Абросимова. – Астрахань : НПЦ осетроводства «БИОС», 2000.
2. Васильева Л. М. Кормление осетровых рыб в промышленной аквакультуре / Л. М. Васильева, С. В. Пономарев, Н. В. Судакова. – Астрахань : НПЦ осетроводства «БИОС», 2000. – 87 с.

3. Козлов В. И. Товарное разведение осетровых рыб / В. И. Козлов, А. С. Абрамович. – М. : Россельиздат, 1986. – 117 с.
4. Методические рекомендации по химическому анализу поверхностных вод суши. – Л. : Гидрометеиздат, 1977. – 541 с.
5. Сборник нормативно-технической документации по товарному рыбоводству. – Т. 1. – М. : Агропромиздат, 1986. – 261 с.
6. Технологии и стандарты товарного разведения осетровых в зоне аквакультуры VI в. / Л. М. Васильева [и др.]. – М. : ВНИРО, 100. – 2006 с.
7. Хорошайло Т. А. Влияние температурного режима на продуктивность молоди осетровых / Т. А. Хорошайло // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания : матер. Междунар науч.-практ. конф. – пос. Персиановский : ДонГАУ, 2020. – С. 208–211.
8. Цой О. С. Проблемы и перспективы развития аквакультуры русского осетра Азовского бассейна / О. С. Цой, Т. А. Хорошайло // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона : сб. науч. тезис. студентов. – п. Молодежный : ИрГАУ, 2021. – С. 220–221.
9. Чебанов М. С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб М. С. Чебанов. – Анкара : ФАО, 2010. – 645 с.

УДК 639.212:611.018.5

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КРОВИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Еганян Екатерина Сергеевна, канд. биол. наук,
научный сотрудник;
Шантыз Азамат Хазретович, д-р ветер. наук, профессор;
Рогалева Евгения Викторовна, д-р ветер. наук,
профессор;
Цветков Олег Евгеньевич, аспирант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Определена методика быстрой и качественной окраски мазков крови рыбы, которая является важным элементом для изучения дальнейших биологических исследований.

Ключевые слова: осетр, кровь, гематология, лейкоформула.

METHODS OF STUDYING HEMATOLOGICAL BLOOD ANALYSIS OF STURGEON FISHES

Ekaterina Sergeevna Yeganyan, PhD in Biology,
Researcher;
Azamat Khazretovich Shantyz, DSc in Veterinary Sciences,
Professor;
Evgenia Viktorovna Rogaleva, DSc in Veterinary Sciences,
Professor;
Oleg Evgenievich Tsvetkov, Graduate Student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. A method for rapid and high-quality staining of fish blood smears has been identified, which is an important element for further biological research.

Keywords: sturgeon, blood, hematology, leukocyte formula.

Рыбоводство – одна из наиболее перспективных отраслей сельскохозяйственного производства, а разведение рыбы семейства осетровых, с учетом практически полного исчезновения их естественного воспроизводства, сегодня имеет особенно актуальный характер. В существующих реалиях искусственное выращивание осетровых, как наиболее ценных видов рыб, позволит компенсировать убыль естественных популяций и выведет рыбоводство на новый уровень. При этом для эффективного осетроводства необходимо более глубокое изучение физиологии организма рыбы, в частности крови, как одной из наиболее значимых физиологических систем [2, 3, 6].

Кровь осетровых рыб составляет в среднем 4 % от массы тела, имеет маслянистую на ощупь консистенцию, ярко-красный цвет, солоноватый вкус, специфический запах рыбьего жира, рН 7,5 [5]. При изучении и сравнении крови костистых рыб с осетровыми выявлены некоторые существенные отличия, хотя большинство показателей аналогичны. Также в пределах разных видов рыб осетровых многим гематологическим показателям свойственна видовая специфичность [1, 4, 7].

Целью нашей работы стало выявление особенностей проведения гематологического анализа у осетровых, как одного из наиболее важных критериев биологического мониторинга физиологического статуса рыбы.

В ходе проведенных исследований нами установлено, что для проведения информативного гематологического анализа крови у осетров необходимо исследовать только свежую кровь, мазок нужно делать сразу на месте забора крови. Величина капли должна быть соразмерна тому, чтобы весь мазок помещался на стекле, не доходя 1–1,5 см до его конца. Мазок должен иметь желтоватый цвет. От каждой рыбы готовят не менее 2 мазков. После приготовления мазка его высушивают на воздухе в течение 10–15 мин.

Мазки рекомендуется фиксировать сразу. Наиболее надежным фиксатором является метанол 95 %, в котором мазки выдерживают 15–20 сек. Можно использовать для фиксации также этиловый спирт – 20–30 мин. Зафиксированные препараты сушат и красят. После высушивания и фиксации неокрашенные мазки могут храниться не более 2–3 нед.

Для окраски мазков предпочтительнее использовать набор красителей Диахим-Дифф-Квик. В этом случае мазки крови рыбы более ярко и выраженно окрашиваются красителями, что позволяет безошибочно дифференцировать клетки при подсчете лейкоформулы.

Краситель состоит из трех растворов. Первый раствор, фиксатор состоит из 95 % метанола. Второй раствор эозин окрашивает цитоплазму клеток и эозинофилы. Третий раствор метиленовый синий окрашивает ядра клеток.

Лейкоцитарный состав у осетровых представлен нейтрофилами, эозинофилами, базофилами, относящимися к гранулоцитам; лимфоцитами и моноцитами, относящимися к агранулоцитам, а также бластными формами. На окрашенные мазки крови добавить каплю иммерсионного масла. Для определения лейкограммы подсчитывают 100 клеток в мазке.

На рисунках 1, 4 представлены мазки крови стерляди и русского осетра с разным хранением (рисунки 1, 2) и различной окраской крови (рисунки 3, 4), из которых видно, что использование свежей крови и красителей Диахим-Дифф-Квик позволяет наиболее точно дифференцировать клетки.

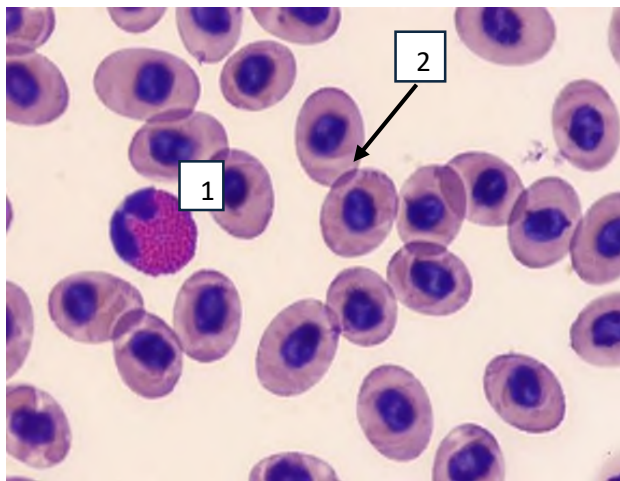


Рисунок 1 – Кровь осетра (стерлядь 4–5 мес)
 1) эозинофил; 2) эритроцит. Мазок выполнен из свежей крови.
 (Окраска Диахим-Дифф-Квик. Увел. 1000 х.)

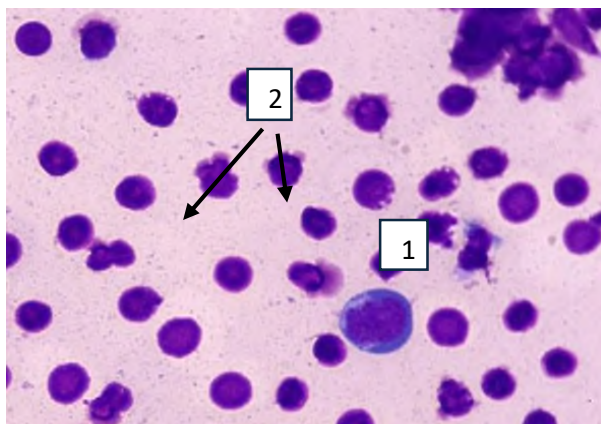


Рисунок 2 – Кровь осетра (стерлядь 4–5 мес):
 1 – лимфоцит; 2 – разрушенные клетки. Мазок, приготовленный
 из крови при длительном хранении.
 (Окраска Диахим-Дифф-Квик. Увел. 1000 х.)

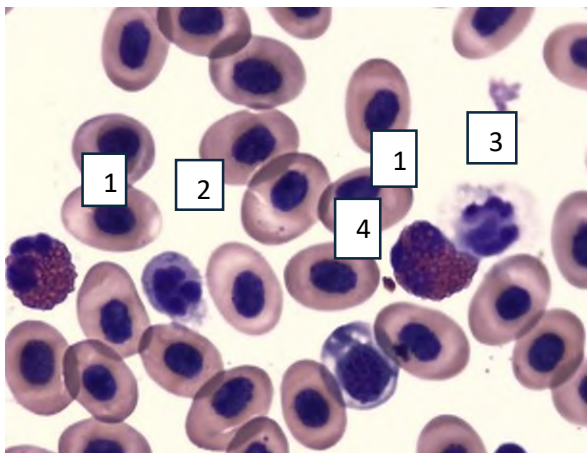


Рисунок 3 – Кровь осетра (Русский годовик):
 1 – эозинофил; 2 – нейтрофил сегментоядерный; 3 – нейтрофил палочкоядерный; 4 – нормобласт базофильный;
 (Окраска Диахим-Дифф-Квик. Увел. 1000 х.)

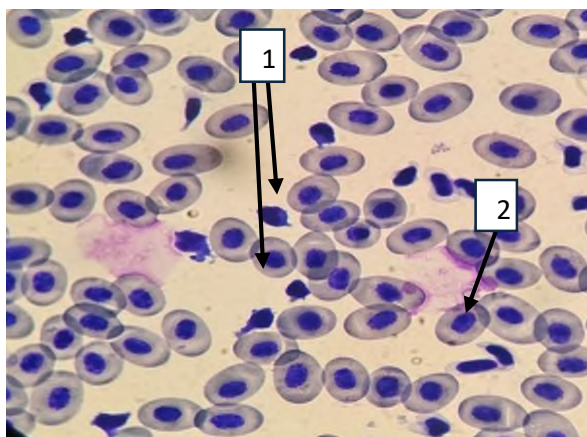


Рисунок 4 – Кровь осетра (Русский годовик)
 1 – лимфоциты; 2 – тромбоциты.
 (Окраска по Романовскому-Гимзе. Увел. 1000 х.)

На основании проведенных нами исследований по окраске мазков крови осетровых, а именно стерляди и русского осетра, нами был сделан вывод, что для более точного подсчета лейкоформулы больше подходят мазки, приготовленные из свежей крови и окрашенные красителем Диахим-Дифф-Квик.

Список литературы

1. Басонов О. А. Сравнительная характеристика гематологических показателей осетровых разных генотипов, выращенных в условиях замкнутого водоснабжения / О. А. Басонов, А. В. Судакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(96). – С. 330–332.
2. Изучение влияния новых кормовых добавок на воспроизводительные способности самцов стерляди / В. П. Короткий, Е. А. Максим, Д. А. Юрин [и др.] // Зоотехния. – 2024. – № 4. – С. 32–35.
3. Ложниченко О. В. Цитогенез форменных элементов крови и особенности формирования органов кроветворения у осетровых рыб: диссертация ... доктора биологических наук : 03.00.25 / Астраханский государственный университет. – Астрахань, 2007. – 471 с.
4. Определение гематологического статуса прудовых рыб в норме и при патологиях : учеб.-методич. пособие для слушателей факультета повышения квалификации и переподготовки кадров / В. А. Герасимчик, А. Г. Кошнеров, А. А. Цариков, О. В. Низалидина [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 40 с.
5. Пищенко Е. В. Гематология пресноводной рыбы : учеб. пособие / Е. В. Пищенко // Новосибирск : Изд-во Новосибирский ГАУ, 2002. – 48 с.

6. Юрина Н. А., Оптимизация кормовых рационов молоди осетра при использовании спороносодержащих пробиотиков / Н. А. Юрина, Е. А. Максим, Н. Л. Мачнева // Аграрная Россия. – 2017. – № 3. – С. 30–33.

7. Мачнева Н. Л. Использование наноселена при культивировании микроводоросли хлореллы /Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2016 г. –2017, – С. 377–378.

УДК 639.3:613.2

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ КАСПИЙСКОЙ КИЛЬКИ (*CLUPEONELLA CASPIA*) И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В КОРМЛЕНИИ ОСЕТРОВЫХ ВИДОВ РЫБ

Клинцов Вячеслав Алексеевич, заместитель
руководителя по производству;

Гринь Алена Сергеевна, заместитель начальника
отдела воспроизводства

*ФГБУ «Главрыбвод» (Азово-Черноморский филиал),
г. Краснодар, Россия;*

Хорошайло Татьяна Анатольевна, канд. с.-х. наук,
доцент

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье описана пищевая ценность кильки, обусловленная сбалансированным содержанием питательных веществ: 192 ккал на 100 г, 18,5 г белков, 13,1 г жиров, а также витаминами (А, В1–В9, С, Е, РР) и омега-кислотами (омега-3 — 1,14 г, омега-6 — 0,67 г). Особое вни-*

мание уделено применению кильки в аквакультуре для кормления осетровых рыб (осетр, белуга и др.), что имитирует их естественное питание. Подчеркнуты преимущества: высокое содержание жирных кислот, пиридоксина и витамина PP при малом объеме корма. Рекомендуется смешанный тип кормления с контролем условий содержания для предотвращения загрязнения воды.

Ключевые слова: каспийская килька, осетровые, кормление, питательные вещества.

NUTRITIONAL VALUE OF CASPIAN SPRATS (CLUPEONELLA CASPIA) AND ITS USE IN FEEDING STURGEON FISH SPECIES

Klintsov Vyacheslav Alekseevich, Deputy Head
of Production;

Grin Alena Sergeevna, Deputy Head of the
Reproduction Department
*FSBI «Glavrybvod» (Azovo-Black Sea branch);
Krasnodar, Russia;*

Tatyana Anatolyevna Khoroshailo, PhD in Agricultural
Sciences, Associate Professor,
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. This article describes the nutritional value of sprat, based on its balanced nutrient content: 192 kcal per 100 g, 18.5 g protein, 13.1 g fat, as well as vitamins (A, B1–B9, C, E, PP) and omega acids (omega-3 – 1.14 g, omega-6 – 0.67 g). Particular attention is paid to the use of sprat in aquaculture for feeding sturgeon (sturgeon, beluga, etc.), which imitates their natural diet. The advantages are highlighted: high content of fatty acids, pyridoxine, and vitamin PP with a small feed volume. Mixed feeding with controlled conditions to prevent water pollution is recommended.

Keywords: *Caspian sprat, sturgeon, feeding, nutrients.*

Каспийская килька (лат. *Clupeonella caspia*) – род мелких морских, солоноватоводных и пресноводных рыб из семейства сельдевых (*Clupeidae*). Данный вид водных биологических ресурсов обитает в Каспийском море и является наиболее многочисленным. Численность каспийской кильки в Российской части Каспийского моря достигает до 3500 тыс. т или 320 млрд экземпляров [2, 4].

Каспийская килька имеет важное хозяйственное значение. Промысел кильки ведется с использованием тралового флота и ставных орудий лова. Используется каспийская килька в пищевой промышленности (консервы, пресервы, копчение) [5, 7].

Высокая ценность каспийской кильки обусловлена сбалансированным содержанием питательных веществ и легкостью усвоения жирных и насыщенных кислот (таблица 1).

Таблица 1 – Пищевая ценность каспийской кильки, содержится в 100 г

Питательные вещества	Калорийность	
Всего	192 ккал	12,72 %
Белки	18,5 г	20,33 %
Жиры	13,1 г	19,85 %
Углеводы	–	–
Пищевые волокна	–	–
Вода	66,8 г	2,49 %

Использование каспийской кильки в аквакультуре для выращивания хищных видов рыб и рыб осетровых пород обусловлено прежде всего тем, что в природной среде она

является объектом питания таких видов рыб как щука, судак, сом, осетр, белуга [3]. Полученные питательные вещества из кильки увеличивают прирост живой массы, усиливают иммунитет и насыщают организм витаминами и микроэлементами [6].

По типу питания все представители осетровых рыб относятся к плотоядным и хищникам [1]. В связи с этим они обладают достаточно коротким желудочно-кишечным трактом. Поэтому в составе осетровых комбикормов преобладают высокобелковые виды сырья животного и растительного происхождения [4].

В природных условиях молодь осетровых рыб питается беспозвоночными, взрослые особи большинства видов – моллюсками и рыбой [5]. Как правило, рыбы ведут донный образ жизни, что учитывается при создании методов их культивирования. Характер питания осетровых в естественной среде обитания, а также их эколого-физиологические особенности являются основой организации рационального кормления осетров на предприятиях аквакультуры [3]. Таким образом, использование каспийской кильки позволяет включить в рацион питания животное сырье природного происхождения максимально близкого к естественным.

В зависимости от температуры воды, введение в рацион каспийской кильки может регулироваться в процентном соотношении к комбикорму от 15 до 30 %.

Важным аспектом питания корма является недопущение превышения норм кормления и полное поедание всего внесенного корма. Кроме того, в местах содержания осетровых видов рыб со смешанным типом кормления необходимо увеличивать проточность воды, следить за содержанием кислорода и не допускать застоя.

В таблице 2 приведено содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 г съедобной части каспийской кильки.

Таблица 2 – Содержание пищевых веществ в съедобной части каспийской кильки

Нутриент	Количество
Калорийность	192 ккал
Белки	18,5 г
Жиры	13,1 г
Вода	66,8 г
Зола	1,6 г
Витамин А, РЭ	60,0 мкг
Ретинол	0,06 мг
Витамин В ₁ , тиамин	0,11 мг
Витамин В ₂ , рибофлавин	0,12 мг
Витамин В ₆ , пиридоксин	0,5 мг
Витамин В ₉ , фолаты	13,0 мкг
Витамин С, аскорбиновая	0,5 мг
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	0,5 мг
Витамин РР, НЭ	7,5 мг
<i>Ниацин</i>	3,7 мг
Омега-3 жирные кислоты	1,14 г
Омега-6 жирные кислоты	0,67 г
Холестерин	90,0 мг
Насыщенные жирные кислоты	5,0 г
Миристиновая	0,7 г
Пальмитиновая	3,76 г
Маргариновая	0,17 г

Нутриент	Количество
Стеариновая	0,28 г
Бегеновая	0,1 г
Мононенасыщенные жирные кислоты	5,27 г
Пальмитолеиновая	0,95 г
Олеиновая	3,7 г
Гадолеиновая (омега-9)	0,14 г
Эруковая	0,48 г
Полиненасыщенные жирные кислоты	1,81 г
Линолевая	0,6 г
Линоленовая	0,37 г
Омега-3, стеариновая	0,31 г
Арахидоновая	0,07 г
Омега-3, эйкозапентаеновая (ЭПК)	0,04 г
Омега-3, докозапентаеновая (ДПК)	0,19 г
Омега-3, докозагексаеновая (ДГК),	0,23 г

Использование каспийской кильки в кормлении осетровых видов рыб наиболее благоприятно, так как на малый объем корма приходится максимальное значение от нормы жирных кислот, пиридоксина, витамина РР.

Список литературы

1. К совершенствованию методики оценки биомассы каспийской кильки по данным акустических съемок в Каспийском море / П. Заре, С. В. Шибает, С. М. Касаткина, Х. Фазли // Известия КГТУ. – 2016. – № 43. – С. 34–44.

2. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.

3. Промысловое значение и перспективы добычи каспийской кильки в Каспийском море / Е. М. Алиева, Г. Ш. Гаджимурадов, А. И. Алакаева [и др.] // Современные технологии и достижения науки в АПК : сб. науч. тр. Всеросс. науч.-практ. конф. – Махачкала : Дагестанский ГАУ, 2018. – С. 269–274.

4. Харченко Н. Н. Технохимические характеристики каспийских килек и факторы, влияющие на их изменение / Н. Н. Харченко, Е. Н. Романенкова, Ю. Р. Герлова // XXI век : итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2023. – Т. 12, № 2(62). – С. 98-104.

5. Хорошайло Т. А. Влияние температурного режима на продуктивность молоди осетровых / Т. А. Хорошайло // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2020. – С. 208–211.

6. Хорошайло Т. Информационные технологии в зоотехнии / Т. Хорошайло, Ю. А. Алексеева. – СПб. : Лань, 2022. – 124 с.

УДК 639.331.7

ЛЕЧЕБНЫЙ МАССАЖ ПРИ ГАЗОПУЗЫРЬКОВОЙ БОЛЕЗНИ РЫБ

Клинцова Мелания Вячеславовна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Клинцов Вячеслав Алексеевич, заместитель начальника

ФГБУ «Главрыбвод» (Азово-Черноморский филиал),
г. Краснодар, Россия

Аннотация. В статье приведены исследования по эффективности лечебного массажа при газопузырьковой болезни рыб.

Ключевые слова: газопузырьковая болезнь, лечебный массаж, молекулярный азот, физиотерапия.

THERAPEUTIC MASSAGE FOR FISH GAS BUBBLE DISEASE

Klintsova Melania Vyacheslavovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
Klintsov Vyacheslav Alekseevich, deputy head of the branch,
FSBI «Glavrybvod» (Azovo-Black Sea branch),
Krasnodar, Russia

Abstract. This article explores the effectiveness of therapeutic massage in treating gas bubble disease in fish.

Keywords: gas bubble disease, therapeutic massage, molecular nitrogen, physiotherapy, fish farming

В рыбоводческой практике особую актуальность представляют заболевания, связанные с нарушением газового режима водной среды, среди которых газопузырьковая болезнь занимает одно из ведущих мест по частоте встречаемости и экономическому ущербу. Данная патология характеризуется высокой летальностью. Традиционные подходы к терапии, основанные на коррекции газового режима воды, не всегда обеспечивают достаточный терапевтический эффект при острых формах заболевания. В связи с этим особый интерес представляют физиотерапевтические методы

лечения, в частности лечебный массаж, который может служить эффективным дополнением к основной терапии газопузырьковой болезни у взрослых особей рыб.

Лечебный массаж представляет собой физиотерапевтическую методику, применяемую для консервативного лечения взрослых особей рыб при газопузырьковой болезни легкой и средней степени тяжести. Газопузырьковая болезнь представляет собой патологическое состояние рыб, характеризующееся закупоркой пузырьками газа мелких кровеносных сосудов, преимущественно жаберных, развивающееся в условиях перенасыщения водной среды растворенными газами, главным образом молекулярным азотом.

Этиология данного заболевания связана с гипернасыщением воды растворенными газами, возникающим вследствие повышения температуры воды, подсоса воздуха в трубопроводах, аэрации под давлением, резких колебаний атмосферного давления, использования родниковой воды или прохождения воды через гидротехнические сооружения. При этом молодые особи рыб демонстрируют повышенную чувствительность к избыточному содержанию азота [1, 2, 3].

Патогенетический механизм газопузырьковой болезни связан с нарушением равновесия между парциальным давлением газов в крови рыб и водной среде, когда избыточный азот накапливается в тканях в виде газовых пузырьков при невозможности организма адаптироваться к быстрым изменениям. Критериями безопасности являются показатели общего давления газов, не превышающие 105 %.

Клиническая картина заболевания характеризуется беспокойным поведением рыб, судорожным дрожанием плавников, потерей зрения и координации, отказом от корма, характерным положением на поверхности воды. Газовые пузырьки локализуются под кожей, в жабрах, глазах, ротовой полости, плавательном пузыре и брюшной полости,

вызывая компрессию внутренних органов и достигая летальности 60–80 % [4, 5].

Лечебный массаж при данной патологии основан на механическом воздействии, способствующем разрушению газовых пузырьков, локализованных в подкожной клетчатке и поверхностных тканях, нормализации микроциркуляции крови и ускорению выведения растворенных газов из организма рыбы.

Методика проведения массажа предусматривает предварительную подготовку, заключающуюся в аккуратном извлечении рыбы из водной среды и размещении ее на влажной поверхности для предотвращения пересыхания кожных покровов и жабр. Процедуру рекомендуется выполнять в течение 3–5 мин после извлечения рыбы из воды.

Техника массажа осуществляется большими пальцами обеих рук одновременно. Исходное положение предполагает симметричное размещение пальцев по средней линии брюшной стенки рыбы. Массажные движения выполняются синхронно в направлении от головного отдела к хвостовой части по диагональной траектории. При проведении процедуры пальцы осуществляют умеренное давление на ткани с выполнением елочкообразных или зигзагообразных манипуляций. Интенсивность воздействия должна быть достаточной для терапевтического эффекта, но не вызывающей травматизации тканей.

Эффективность процедуры контролируется визуальным наблюдением за уменьшением размеров и количества подкожных газовых пузырьков в процессе массажа. После завершения процедуры рыбу помещают в аэрированную водную среду с пониженным содержанием растворенных газов.

Диагностика газопузырьковой болезни, при которой показан лечебный массаж, основывается на клинических

признаках, патологоанатомических данных и гидрохимическом анализе воды. Простым диагностическим тестом служит образование пузырьков воздуха на коже при погружении руки в перенасыщенную газами воду [4, 5].

Показаниями к применению массажа служит газопузырьковая болезнь с соответствующей клинической симптоматикой. Противопоказанием является проведение процедуры у личинок и молоди рыб. Методика рекомендуется к комплексному применению совместно с усиленной аэрацией воды и температурной обработкой водной среды, а также другими профилактическими мероприятиями, включающими отстаивание воды в проточных бассейнах 18–24 ч, устранение течей, обеспечение проточности, разбрызгивание воды и постоянный мониторинг газового режима.

Лечение газопузырьковой болезни предусматривает усиление аэрации воды, обеспечение контакта с атмосферным воздухом при нормальном давлении, при этом лечебный массаж является важной составной частью комплексной терапии.

Прогноз лечения при своевременном начале терапии и правильном выполнении массажной техники составляет 85–90 % эффективности, что свидетельствует о высокой терапевтической ценности данной физиотерапевтической процедуры при газопузырьковой болезни рыб.

С точки зрения санитарной оценки товарная рыба, пораженная газопузырьковой болезнью, после проведения соответствующего лечения, включающего лечебный массаж, допускается к использованию в пищу без ограничений [1, 3, 5].

Представленная методика лечебного массажа при газопузырьковой болезни рыб демонстрирует высокую эффективность в рамках комплексного подхода к лечению данной патологии. Высокий показатель успешности

(85–90 %) при правильном выполнении техники свидетельствует о значительном терапевтическом потенциале данного метода. Лечебный массаж позволяет не только механически разрушать газовые пузырьки, но и способствует восстановлению нормальной микроциркуляции и ускорению выведения растворенных газов из организма рыбы. Особую ценность представляет возможность применения данной методики без использования лекарственных препаратов, что делает продукцию экологически безопасной. Дальнейшее совершенствование техники массажа и изучение его эффективности в различных клинических ситуациях может способствовать снижению потерь при газопузырьковой болезни и повышению экономической эффективности рыбоводческого производства.

Список литературы

1. Клинецов В. А. Болезни рыб, обитающих в естественной среде Краснодарского края / В. А. Клинецов, М. В. Клинецова, Э. К. Гурашкина // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : сб. ст. по матер. II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию академика В. Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 397–402.

2. Клинецов В. А. Болезни рыб, содержащихся на рыбобоводных предприятиях Краснодарского края / В. А. Клинецов, М. В. Клинецова, Э. К. Гурашкина // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : сб. ст. по матер. II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию академика В. Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 393–397.

3. Клинецова М. В. Болезни рыб, заразные для животных и человека / М. В. Клинецова, Э. К. Гурашкина, Т. А. Хорошайло // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 79-й науч.-практ. конф.

студентов по итогам НИР за 2023 г. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 657–658.

4. Микулич Е. Л. Болезни рыб : учеб. пособие / Е. Л. Микулич. – Горки : Белорусская ГСХА, 2010. – 92 с.

5. Микулич Е. Л. Ихтиопатология. Лечебные и профилактические препараты, применяемые в рыбоводстве Республики Беларусь : учеб.-методич. пособие / Е. Л. Микулич. – Горки : БГСХА, 2020. – 124 с.

УДК 639.3(470.620)

УДК 639.331.7

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ У ОСЕТРОВЫХ РЫБ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Клинцова Мелания Вячеславовна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Клинцов Вячеслав Алексеевич, заместитель начальника
*ФГБУ «Главрыбвод» (Азово-Черноморский филиал),
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В работе проведен анализ морфологических аномалий у осетровых рыб в аквакультуре, включая классификацию отклонений в различных системах органов. Максимальная частота патологий (53,0 %) наблюдается на этапе перехода личинок на активное питание. Разработаны рекомендации по селекционному контролю и технологической оптимизации для снижения аномалий и повышения эффективности искусственного воспроизводства.

Ключевые слова: осетровые рыбы, морфологические аномалии, аквакультура, искусственное воспроизводство, селекционный контроль.

MORPHOLOGICAL ABNORMALITIES IN STURGEON FISH IN AQUACULTURE

Klintsova Melania Vyacheslavovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
Klintsov Vyacheslav Alekseevich, deputy head of the branch,
FSBI «Glavrybvod» (Azovo-Black Sea branch),
Krasnodar, Russia

Abstract. *The paper analyzes morphological abnormalities in sturgeon fish in aquaculture, including the classification of abnormalities in various organ systems. The maximum frequency of pathologies (53.0%) is observed at the stage of larvae transition to active feeding. Recommendations for selective control and technological optimization have been developed to reduce abnormalities and improve the efficiency of artificial reproduction.*

Keywords: *sturgeon fish, morphological abnormalities, aquaculture, artificial reproduction, and selective control.*

Осетровые рыбы представляют собой уникальную группу реликтовых видов, обладающих высокой биологической и хозяйственной ценностью. Интенсивная эксплуатация природных популяций и деградация естественных мест обитания привели к критическому сокращению численности этих видов, что обусловило необходимость развития технологий искусственного воспроизводства. Однако в условиях аквакультуры наблюдается возникновение различных морфологических аномалий у потомства, которые негативно влияют на жизнеспособность молоди, эффективность выращивания и качество генофонда. Изучение природы, частоты и динамики морфологических отклонений является необходимым условием для совершенствования

рыбоводных технологий и разработки научно обоснованных подходов к селекционной работе, направленной на сохранение и восстановление ценных популяций осетровых рыб.

Ключевые морфологические отклонения у осетровых рыб в условиях аквакультуры подразделяются на несколько категорий, имеющих различную этиологию и значимость для искусственного воспроизводства. Нарушения органов чувств включают аномалии обонятельных структур, в частности отсутствие разделительной перемычки обонятельной ямки, что приводит к формированию одинарных ноздревых отверстий. Данный признак считается надежным маркером заводского происхождения молоди. Более серьезными являются пороки развития зрительного аппарата, выражающиеся в микрофтальмии или полной анофтальмии, которые требуют обязательной селекционной отбраковки ввиду высокой степени наследуемости [1, 2].

Со стороны скелетной системы регистрируются недоразвития грудных плавников травматического генеза, возникающие на этапе перехода личинок на активное питание, а также укороченные жаберные крышки, нарушающие защиту жаберного аппарата и снижающие резистентность к рыбоводным манипуляциям. Особую группу составляют фенотипические отклонения, проявляющиеся в появлении дополнительных пар плавников или редукции брюшных плавников, что свидетельствует о снижении генетической стабильности популяции. Внутренние патологии представлены, в частности, водянкой брюшной полости, ассоциированной с комплексом факторов среды, иммунного статуса, питания и генетической конституции производителей. Аномалии ротового аппарата преимущественно носят травматический характер с последующим инфекционным осложнением и пролиферацией покровных тканей [3].

Критически важными для репродукции являются нарушения структуры микропиле. Выявлены случаи полного отсутствия микропиле, что исключает возможность оплодотворения, поскольку его каналы выполняют трофическую функцию и служат для проникновения спермиев. Топографические аномалии включают атипичную локализацию микропиле и сближение нескольких каналов, а структурные – наличие соединительных борозд, раздвоение или сужение каналов. Распространенным явлением выступает obturation каналов фолликулярными клетками или их фрагментами. Следует отметить, что множественность микропиле у осетровых представляет собой адаптацию к условиям естественной среды, обеспечивающую надежность оплодотворения [2, 3].

Динамика морфологических нарушений в постэмбриогенезе демонстрирует существенные колебания. На этапе массового вылупления предличинок частота аномалий составляет в среднем 13,1 % с доминированием нарушений формы тела. При переходе на активное питание отмечается резкий рост патологий до 53,0 %, где преобладают механические повреждения, связанные с технологическими особенностями кормления. К возрасту 1,5–2,5 мес у мальков частота нарушений снижается до 19,2 %, при этом ведущими становятся аномалии наружных органов. У сеголетков к концу вегетационного периода показатель вновь возрастает до 45,1 % за счет накопления дегенеративных процессов в печени и мышечной ткани. Анализ закономерностей показывает, что переход на экзогенное питание представляет собой критический период, характеризующийся максимальной элиминацией личинок с врожденными патологиями, тогда как в дальнейшем происходит естественное выбытие особей с наиболее тяжелыми аномалиями [1, 3].

Сравнительный анализ выявил, что у потомства от заводских производителей уровень патологий ниже, чем у

потомства диких производителей, содержащихся в искусственных условиях. У последних частота механических повреждений плавников достигает 60–90 %, что указывает на их недостаточную адаптацию к условиям аквакультуры. При этом распределение типов аномалий на различных осетровых хозяйствах демонстрирует сходство независимо от вида осетровых, что свидетельствует о преобладании технологических, а не видоспецифических причин их возникновения.

На основании проведенных исследований сформулированы практические рекомендации, направленные на повышение эффективности искусственного воспроизводства. К ним относятся усиление селекционного контроля с обязательной отбраковкой особей с наследуемыми аномалиями, технологическая оптимизация процессов выращивания, в частности этапа перевода на активное питание для минимизации травматизма, а также систематический мониторинг маточных стад и генетическая оптимизация селекционной работы. Таким образом, комплексный подход, включающий совершенствование технологий культивирования, селекции и мониторинга, позволит минимизировать негативное влияние морфологических аномалий на качество потомства и повысить эффективность сохранения генофонда осетровых рыб.

Анализ морфологических отклонений у осетровых рыб в аквакультуре показывает, что это явление имеет многофакторную природу, включая генетические, технологические и средовые аспекты. Критическими периодами онтогенеза являются переход на активное питание и завершение вегетационного сезона, что требует особого внимания в технологическом процессе. Связь между происхождением производителей и уровнем патологий у потомства подчеркивает важность селекции адаптированных маточных стад. Реализация предложенных мер по оптимизации технологий,

селекционному контролю и генетическому мониторингу поможет снизить частоту морфологических аномалий и повысить качество молоди. Будущие исследования должны сосредоточиться на изучении генетических механизмов аномалий и разработке молекулярных маркеров для диагностики наследуемых патологий.

Список литературы

1. Клинцева М. В. Болезни рыб, заразные для животных и человека / М. В. Клинцева, Э. К. Гурашкина, Т. А. Хорошайло // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 79-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2023 г. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 657–658.

2. Микулич Е. Л. Болезни рыб : учеб. пособие / Е. Л. Микулич. – Горки : Белорусская ГСХА, 2010. – 92 с.

3. Морфологические аномалии, наиболее часто встречающиеся у осетровых рыб в ремонтно-маточных стадах / Ю. М. Баканева, Б. В. Блинков, Ю. В. Федоровых [и др.] // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия : Рыбное хозяйство. – 2015. – № 3. – С. 102–109.

УДК 639.331.7

АРБОВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ ЛОСОСЕВЫХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Клинцова Мелания Вячеславовна, обучающийся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия;*

Клинецов Вячеслав Алексеевич, заместитель начальника
*ФГБУ «Главрыбвод» (Азово-Черноморский филиал)
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Для эффективной борьбы с вирусными заболеваниями рыб в аквакультуре, вызванными норовирусами, такими как ИНГТ и ВГС, необходимо проводить сравнительный анализ их нозологических форм, совершенствовать методы диагностики и иммунопрофилактики, а также использовать филогенетические исследования для разработки противоэпизоотических мер.

Ключевые слова: аквакультура, вирусная геморрагическая септицемия, инфекционный некроз гемопоэтической ткани, филогенетические исследования.

RABOVIRA DISEASES OF SALMONIDS IN PRODUCTION

Klintsova Melania Vyacheslavovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
Klintsov Vyacheslav Alekseevich, deputy head of the branch,
FSBI «Glavrybvod» (Azovo-Black Sea branch),
Krasnodar, Russia

Abstract. For effective control of viral diseases of fish in aquaculture caused by noraviruses, such as INGT and VGS, it is necessary to conduct a comparative analysis of their nosological forms, improve diagnostic methods and immunoprophylaxis, and use phylogenetic studies to develop anti-epizootic measures.

Keywords: aquaculture, viral hemorrhagic septicemia, infectious necrosis of hematopoietic tissue, phylogenetic studies.

В современной аквакультуре и сфере охраны здоровья диких рыбных популяций особую значимость приобрели заболевания, вызванные вирусами рода Novirhabdovirus. Представители данного рода являются этиологическими агентами серьезных патологий, среди которых особое место занимают инфекционный некроз гемопоэтической ткани и

вирусная геморрагическая септицемия. Эти нозологические формы, несмотря на наличие сходных молекулярно-биологических характеристик и общность семейной принадлежности их возбудителей, характеризуются принципиальными различиями в эпизоотологических особенностях, патогенетических механизмах и клинических проявлениях.

Молекулярно-генетические исследования вируса инфекционного некроза гемопоэтической ткани, основанные на анализе нуклеотидной последовательности консервативного участка гена гликопротеина G (midG), позволили классифицировать изоляты на три основные геногруппы: U, M и L. Филогенетический анализ установил, что природным резервуаром и первоисточником данной инфекции являются популяции дикой нерки в акваториях Аляски. Исторические данные свидетельствуют о том, что первые эпизоотические вспышки инфекционного некроза гемопоэтической ткани были зарегистрированы в 1950-х гг. у нерки в рыбоводных хозяйствах штатов Вашингтон и Орегон. Дальнейшее распространение патогена связано с хозяйственной деятельностью человека: кормление молоди радужной форели и чавычи внутренностями зараженной нерки с консервных заводов Аляски и Британской Колумбии, а также бесконтрольные перевозки инфицированной рыбы и оплодотворенной икры привели к географическому расширению ареала возбудителя и его адаптации к новым видам хозяев [1, 2, 3, 4].

Анализ филогенетических взаимосвязей между геногруппами IHNV выявил близкое родство между изолятами групп M (преимущественно радужная форель из штатов Вашингтон, Орегон и бассейна реки Колумбия) и L (чавыча из штата Калифорния) с изолятами геногруппы U (нерка из Аляски и Вашингтона). На основании этих данных была сформулирована гипотеза о том, что геногруппы M и L яв-

ляются результатом адаптивной эволюции вируса, изначально паразитирующего на нерке, к новым хозяевам — радужной форели и чавыче [1].

Процесс географического распространения инфекционного некроза гемопоэтической ткани демонстрирует сложную картину антропогенного и естественного переноса возбудителя. Филогенетический анализ показал, что в Японию вирус попал с зараженной икрой нерки, причем выделенные изоляты принадлежали к геногруппе U, характерной для нерки штата Аляска. В азиатском регионе завезенные изоляты образовали отдельную геногруппу J. На территории России, конкретно на Камчатке, изоляты IHNV, выделенные от нерки, принадлежали к геногруппе U, что указывает на их происхождение от аляскинских и британско-колумбийских популяций. Европейская геногруппа E прослеживается свою эволюцию от североамериканской геногруппы M, характерной для радужной форели.

В 1980-х гг. инфекционный некроз гемопоэтической ткани был завезен с икрой радужной форели во Францию и Италию, откуда впоследствии распространился по многим европейским странам в результате активной международной торговли.

Современная ситуация с изучением филогении IHNV в России характеризуется значительным пробелом в научных исследованиях. Несмотря на зарегистрированные случаи заболевания в форелевых хозяйствах на территории России, источник вируса остается неустановленным. Определение природного резервуара и путей проникновения инфекции является критически важным для разработки эффективных мер профилактики и предотвращения дальнейшего распространения заболевания.

Инфекционный некроз гемопоэтической ткани представляет собой высококонтагиозную вирусную инфекцию,

поражающую преимущественно лососевых рыб. Этиологическим агентом заболевания является РНК-содержащий вирус рода *Novirhabdovirus*, характеризующийся термоллабильностью и единой серологической специфичностью, однако демонстрирующий значительную вариабельность вирулентности между различными изолятами. Заболевание отличается выраженной видоспецифичностью и избирательной патогенностью, направленной преимущественно на молоди лососевых рыб, при этом наибольшая восприимчивость отмечается у нерки и радужной форели в возрасте от двух до шести месяцев. Некоторые виды рыб, включая гольцов и кижуча, выступают в роли резистентных вирусоносителей, формируя устойчивый природный резервуар инфекции и обеспечивая персистенцию возбудителя в экосистеме.

Эпизоотологический процесс инфекционного некроза гемопоэтической ткани развивается в строго определенном температурном интервале от трех до пятнадцати градусов Цельсия, достигая максимальной интенсивности при температурном оптимуме от десяти до двенадцати градусов. Патоген способен вызывать тотальную гибель инфицированной молоди, что обуславливает значительные экономические потери в рыбоводных хозяйствах. Механизм передачи возбудителя осуществляется через контаминированную водную среду, инфицированный инструментарий, паразитарных переносчиков, а также посредством каннибализма между особями. Источниками инфекции служат как клинически больные особи, так и латентные вирусоносители, которые выделяют вирус с экскрементами и половыми продуктами, обеспечивая длительную персистенцию возбудителя в популяции.

Патогенетические механизмы развития инфекционного некроза гемопоэтической ткани определяются селек-

тивной репликацией вируса в клеточных элементах гемопоэтической ткани почек и селезенки, а также в структурных компонентах соединительной ткани. Данный процесс инициирует развитие характерного экссудативно-геморрагического синдрома, обуславливающего клинические проявления заболевания. Клиническая картина включает неспецифические признаки в виде потемнения кожных покровов, анорексии, экзофтальма, а также более специфичные симптомы – массивные кровоизлияния в области основания плавников и периокулярных тканей, увеличение объема брюшной полости вследствие накопления серозного экссудата и выделение слизистых тяжей из анального отверстия.

Патологоанатомические изменения при инфекционном некрозе гемопоэтической ткани характеризуются генерализованными геморрагиями в паренхиматозных органах и на поверхности брюшины. При хроническом течении патологического процесса наблюдаются аналогичные, но менее выраженные морфологические изменения. Окончательная верификация диагноза требует обязательного проведения лабораторных исследований, основанных на выделении и идентификации возбудителя в специализированных вирусологических лабораториях.

Меры борьбы с инфекционным некрозом гемопоэтической ткани включают комплекс карантинных и оздоровительных мероприятий. При лабораторном подтверждении диагноза на неблагополучное хозяйство накладываются строгие карантинные ограничения. Система оздоровительных мероприятий предусматривает проведение тщательной дезинфекции всех производственных объектов, летование инфицированных водоемов в течение определенного периода, а также уничтожение инфицированного поголовья вместе с оплодотворенной икрой от больных производителей. Снятие карантинных ограничений осуществляется только

после двенадцатимесячного периода наблюдения при условии полного отсутствия клинических признаков заболевания и стабильно отрицательных результатов регулярного вирусологического мониторинга.

Вирусная геморрагическая септицемия представляет собой принципиально отличную нозологическую форму в рамках группы заболеваний, вызванных представителями рода *Novirhabdovirus*.

Данное заболевание характеризуется чрезвычайно широким спектром восприимчивых хозяев, поражая многочисленные виды пресноводных и морских рыб из систематических групп лососеобразных, камбалообразных и сельдеобразных, при этом максимальная восприимчивость отмечается у радужной форели. Заболевание протекает по типу генерализованного септического процесса, вызывая массовый падеж, показатель которого может достигать восьмидесяти-ста процентов от общего поголовья [1, 3].

Эпизоотологический процесс вирусной геморрагической септицемии активизируется в температурном диапазоне от трех до четырнадцати градусов Цельсия с оптимальными условиями для развития при восьми-двенадцати градусах. Природные резервуары инфекции имеют эндемичный характер и локализованы в акваториях Балтийского и Северного морей, а также в зонах Тихого океана. Клинико-морфологические проявления вирусной геморрагической септицемии отличаются значительным полиморфизмом, определяемым формой течения инфекционного процесса, который может протекать в острой, хронической или нервной формах.

Острая форма заболевания характеризуется внезапным началом массовой гибели инфицированных особей, сопровождающейся экзофтальмом, обширными кровоизлияниями в мышечной ткани и внутренних органах, а также

накоплением серозного экссудата в полостях тела. Хроническое течение сопровождается растянутым во времени периодом смертности, выраженной анемией внутренних органов и прогрессирующим потемнением кожных покровов. Нервная форма манифестирует нарушениями координации движений, спонтанными мышечными спазмами и эпизодами гиперактивности при отсутствии характерных макроскопических патологоанатомических изменений [2, 4].

Диагностика вирусной геморрагической септицемии требует комплексного анализа эпизоотологической обстановки, клинической симптоматики и обязательного вирусологического подтверждения. Лабораторная верификация диагноза влечет за собой введение строгого карантинного режима и реализацию радикальных оздоровительных мероприятий, включающих тотальную дезинфекцию производственных объектов, летование инфицированных водоемов и уничтожение инфицированного поголовья. В сфере специфической профилактики ведутся интенсивные научные исследования по разработке рекомбинантных вакцинных препаратов, при этом в практике некоторых стран, например, в Германии, уже применяются живые аттенуированные вакцины.

Сравнительный анализ инфекционного некроза гемопоэтической ткани и вирусной геморрагической септицемии демонстрирует, что, несмотря на родство их этиологических агентов и наличие некоторых сходных эпизоотологических характеристик, эти заболевания представляют собой фундаментально различные патологические процессы. Первая патология является узкоспециализированной инфекцией с выраженной тропностью к молоди лососевых рыб и специфическим поражением гемопоэтических органов, в то время как вторая характеризуется политропностью, чрезвычайно широким видовым диапазоном восприимчивых хозяев и вариабельностью клинико-патологических

форм, протекающих по типу генерализованного септического процесса [2, 3].

Объединяющим фактором для обеих патологий выступает их способность наносить экономический ущерб аквакультурным хозяйствам, что актуализирует необходимость разработки и строгого соблюдения регламентов карантинных мероприятий, базирующихся на точных методах лабораторной диагностики. Наиболее перспективным направлением в контроле данных инфекций является развитие специфической иммунопрофилактики, в частности создание высокоэффективных и безопасных рекомбинантных вакцинных препаратов, позволяющих индуцировать протективный иммунитет без риска реверсии вирулентности. Филогенетические исследования, позволяющие устанавливать происхождение и пути распространения возбудителей, играют ключевую роль в понимании эпизоотологии этих заболеваний и разработке научно обоснованных стратегий их профилактики и контроля.

Список литературы

1. Дыкина Н. В. Анализ литературных данных по филогении вируса инфекционного некроза гемопоэтической ткани (IHNV) лососевых рыб / Н. В. Дыкина, С. Л. Рудакова // Современные аспекты рыбохозяйственной науки и геномные технологии в аквакультуре и рыболовстве : науч. школа-конференция мол. уч. и спец. ФГБНУ «ВНИРО» с междунар. участием. – Москва : ВНИИРХО, 2023. – С. 29.
2. Клинецов В. А. Болезни рыб, обитающих в естественной среде Краснодарского края / В. А. Клинецов, М. В. Клинецова, Э. К. Гурашкина // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : сб. ст. по матер. II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию академика В. Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 397-402.

3. Клинецов, В. А. Болезни рыб, содержащихся на рыбодоводных предприятиях Краснодарского края / В. А. Клинецов, М. В. Клинецова, Э. К. Гурашкина // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : сб. ст. по матер. II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию академика В. Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 393–397.

4. Клинецова, М. В. Болезни рыб, заразные для животных и человека / М. В. Клинецова, Э. К. Гурашкина, Т. А. Хорошайло // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 79-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2023 г. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 657–658.

УДК 639.3.05

МАРИКУЛЬТУРА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ: ОТ ПОТЕНЦИАЛА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

Мазяева Арина Игоревна, обучающаяся;
Козубов Алексей Сергеевич, старший преподаватель
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Данная статья освещает текущее положение и перспективы развития морской аквакультуры Краснодарского края. В работе определяются проблемы развития морской аквакультуры в Азово-Черноморском бассейне. На основе этой информации делается SWOT-анализ и определяется роль марикультуры в Краснодарском крае.

Ключевые слова: морская аквакультура (марикультура), Таманский полуостров, Краснодарский край.

MARICULTURE OF KRASNODAR REGION: FROM POTENTIAL TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Mazyayeva Arina Igorevna, student;

Kozubov Alexey Sergeevich, senior lecturer

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article examines the current state and development prospects of marine aquaculture in the Krasnodar Territory. The work identifies the problems of marine aquaculture development in the Azov-Black Sea basin. Based on this information, a SWOT analysis is conducted and the role of mariculture in the Krasnodar Territory is determined.*

Keywords: *marine aquaculture (mariculture), Taman Peninsula, Krasnodar Region.*

Краснодарский край имеет выход сразу к двум морям – к Азовскому и Черному. Эта особенность создает предпосылки к высокому развитию морской аквакультуры. Для развития марикультуры способствуют также хорошие климатические условия, наличие защищенных бухт, продуктивная акватория [1]. Однако практическая реализация остается затруднительной.

Исследования, проведенные в акватории Черного моря в районе Таманского полуострова, подтверждают ее высокую пригодность для ведения марикультуры. По данным Горбачева А.А. и Денисенко А.В., для данной территории имеются стабильный гидрохимический режим, достаточная кормовая база (фитопланктон) и наличие зон, защищенных от воздействия волн [2]. Эти условия оптимальны для выращивания двустворчатых моллюсков – черноморской мидии (*Mytilus galloprovincialis*) и тихоокеанской устрицы (*Crassostrea gigas*).

Говоря о производственном состоянии, Пучков М. Ю., и соавторы выражаются, что отрасль в регионе находится на стадии формирования. Отмечают наличие единичных случаев успешных хозяйств (например, ООО «Таманская устрица»), из этого следует вывод о возможности выращивания моллюсков на предприятиях. Вместе с тем, общий объем товарной продукции марикультуры в крае остается несоразмерным его потенциалу [1]. Основной производственной моделью является садковое и плантационное выращивание в прибрежной зоне.

Перспективным направлением является и садковое выращивание морских хищных рыб в Черном море. Такие виды, как сибас (лаврак) и дорадо, хотя и не являются аборигенными, успешно акклиматизированы и хорошо растут в условиях кубанского побережья. Их выращивание требует более сложных технологий (использование садков закрытого типа, высококачественных кормов, систем мониторинга), но обеспечивает высокую рентабельность благодаря премиум цене на рынке.

Азовское море, а особенно его восточные мелководные лиманы, являются естественным ареалом обитания кефалевых рыб (пеленгас, лобан, остронос). Выращивание пеленгаса в акватории лиманов с применением пастбищной и пастбищно-садковой технологии показывает высокую эффективность. Благодаря теплой воде идет быстрый рост рыб, а природная кормовая база позволяет минимизировать затраты на искусственные корма [1].

Весомой проблемой, отмеченной всеми исследователями, является сложность оформления прав на использование акваторий. Отсутствие явного механизма предоставления рыбоводных участков в долгосрочную аренду, а также согласований с множеством контролирующих органов создает значительные препятствия для инвесторов [1, 5].

Также отмечаются проблемы теплой воды для производства. Бойко Н. Е. и Лужняк В. А. установили, что повышение температуры воды в Черном море может оказывать негативное влияние. С одной стороны, в определенных пределах оно может стимулировать рост. С другой стороны, повышение температуры воды приводит к тепловому стрессу, повышает смертность молоди и способствует размножению патогенных микроорганизмов [3, 4]. Одновременно снижает уровень растворенного в воде кислорода и повышает риск вспышек заболеваний, особенно в садковых хозяйствах с высокой плотностью посадки. Посредством этого анализа удастся установить, что цифровизация достаточно активно используется в пределах животноводства Краснодарского края, однако важно также определить ее влияние на развитие этой отрасли сельского хозяйства, что возможно сделать посредством SWOT-анализа, представленного в таблице 1 и выполненного с применением следующей формулы: $L_i = P_j \cdot b_{ij} + K_i$, где: m – общее количество факторов внешней среды; b_{ij} – возможность региона за счет j -ой благоприятной перспективы (риска) увеличить (сократить) значение i -ого показателя социально-экономического развития.

После этого рассчитывается оценка степени риска региона по формуле: $Q = L_i \cdot \alpha_i$, где: α_i – коэффициент значимости i -го фактора для региона [3, 4].

Таблица 1 – Результаты SWOT-анализа

Сильные стороны	Слабые стороны
Наличие двух морей с различными гидрологическими характеристиками	Отсутствие реестра свободных акваторий
45 тыс. га лиманов, пригодных для аквакультуры	80 % кормов и оборудования – импортные

Сильные стороны	Слабые стороны
Наличие научных центров (КубГАУ, ВНИРО)	Износ существующих производственных мощностей – 65 %
Развитая транспортная логистика	Отсутствие отечественных инкубационных комплексов
Высокая биопродуктивность Азовского моря (до 500 г/м ³ фитопланктона)	Необходимость согласований с 12 ведомствами
Потенциал импортозамещения – 45 тыс. т/год	Потепление вод Черного моря +0,8 °С за 10 лет
Рост рынка премиум морепродуктов на 15 % ежегодно	Рост цен на корма на 20–30 % ежегодно

Исходя из приведенных данных таблицы 1 можно сделать вывод, что Краснодарский край обладает уникальным сочетанием природных преимуществ, но проблемы связаны с внутренними и внешними структурами, что ведет к усложнению реализации марикультуры.

Таблица 2 – Стратегическая роль марикультуры в развитии Краснодарского края

Стратегический приоритет	Меры реализации	Целевые показатели к 2030 г.
Импортозамещение технологий	Строительство промышленных комплексов	Объем производства: 25 тыс. т
Развитие портовой инфраструктуры	Запуск производства кормов мощностью 50 тыс. тонн/год	Доля отечественного оборудования: 40 %
Сохранение биоразнообразия	Создание селекционно-племенного центра	Снижение нагрузки на природные популяции на 40 %

Стратегический приоритет	Меры реализации	Целевые показатели к 2030 г.
Создание экспортно-ориентированного кластера	Внедрение системы экологического мониторинга	Утилизация 95 % отходов

Марикультура в Краснодарском крае представляет собой стратегический проект комплексного развития приморских территорий, способный оказать мультипликативное воздействие на экономику, социальную сферу и экологию региона при условии реализации продуманной государственной политики и применения важных инвестиционных ресурсов.

Список литературы

1. Пучков М. Ю. Современное состояние и перспективы развития марикультуры в Краснодарском крае / М. Ю. Пучков, Л. В. Бондаренко, А. И. Жигина // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2022. – № 5. – С. 44–52.
2. Горбачев А. А. Оценка потенциала акватории Черного моря в районе Таманского полуострова для развития марикультуры / А. А. Горбачев, А. В. Денисенко // Известия ТИНРО. – 2023. – Т. 192. – С. 178–189.
3. Бойко Н. Е., Лужняк В. А. Влияние климатических изменений на продуктивность плантаций мидии (*Mytilus galloprovincialis*) в Черном море (на примере Краснодарского края) // Сб. тр. Южного научного центра РАН «Экологические проблемы Азово-Черноморского бассейна». – Ростов-на-Дону, 2024. – С. 67–73.
4. Цой О. С. Проблемы и перспективы развития аквакультуры русского осетра Азовского бассейна / О. С. Цой, Т. А. Хорошайло // Значение научных студенческих круж-

ков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона : сб. науч. тезисов студ. – п. Молодежный : ИргАУ, 2021. – С. 220—221.

5. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.

УДК 639.3.043

**ПРИМЕНЕНИЕ МУКИ КОРМОВОЙ МЯСНОЙ
ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ «БЕЛКОМИКС
PRO» В КОРМЛЕНИИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ
(*Oncorhynchus mykiss*)**

Максим Екатерина Александровна, канд. биол. наук,
заведующая инновационно-технологическим центром
аквакультуры;

Юрин Денис Анатольевич, канд. с.-х. наук;

Джалавян Зарик Гагиковна, обучающаяся

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В связи с ограничением поставок импортных кормов и дефицитом качественной рыбной муки актуальным является поиск альтернативных источников белка в аквакультуре. В статье представлены результаты научно-хозяйственного опыта по изучению влияния частичной замены рыбной муки на муку кормовую мясную животного происхождения «Белкомикс PRO» в рационах радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*). Исследования проводились в течение 90 дн на годовиках форели средней мас-*

сой 500 г. Установлено, что замена 10 % рыбной муки в рецептуре комбикорма на продукт «Белкомикс PRO» способствовала увеличению конечной массы рыбы на 1,3 % и снижению затрат корма на 1,5 % по сравнению с контрольной группой. Наилучшие экономические показатели (прибыль и себестоимость прироста) также были достигнуты в группе с 10 % уровнем замены. Результаты дегустации и биохимические показатели крови во всех опытных группах соответствовали норме. Сделан вывод о целесообразности использования муки «Белкомикс PRO» в количестве до 10 % от массы рыбной муки в рецепте для повышения продуктивности и экономической эффективности выращивания радужной форели.

Ключевые слова: форель радужная, кормление, мясная мука, рыбная мука, рост, продуктивность, экономическая эффективность.

APPLICATION OF MEAT AND BONE MEAL «BELCOMIX PRO» IN FEEDING RAINBOW TROUT (Oncorhynchus mykiss)

Maxim Ekaterina Aleksandrovna, candidate of Biological Sciences, Head of the Innovation and Technology Center for Aquaculture;

Yurin Denis Anatolyevich, candidate of Agricultural Sciences,

Jalavyan Zarik Gagikovna, student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. The restrictions on imported feed supplies and the shortage of high-quality fish meal have made the search for alternative protein sources in aquaculture a pressing issue. This article presents the results of a scientific and economic experiment studying the effect of partially replacing fish meal with meat and bone meal "Belkomix PRO" in the diets of rainbow

trout (Oncorhynchus mykiss). The research was conducted over 90 days on yearling trout with an average initial weight of 500 g. It was found that replacing 10 % of fish meal in the feed formula with "Belkomix PRO" led to a 1.3 % increase in the final fish weight and a 1.5 % reduction in feed costs compared to the control group. The best economic indicators (profit and cost of weight gain) were also achieved in the group with a 10 % replacement level. The results of the tasting assessment and blood biochemical parameters in all experimental groups were within the normal range. It is concluded that using "Belkomix PRO" meal in an amount of up to 10 % of the fish meal mass in the formula is advisable for increasing the productivity and economic efficiency of rainbow trout farming.

Keywords: rainbow trout, feeding, meat and bone meal, fish meal, growth, productivity, economic efficiency.

Интенсивное развитие аквакультуры в Российской Федерации, в частности лососеводства, требует поиска альтернативных источников белка для комбикормов в условиях ограниченного импорта и дефицита качественной рыбной муки [1, 2, 5, 6]. Одним из перспективных направлений является частичная замена рыбной муки на другие высокобелковые компоненты животного происхождения. Целью исследований явилось изучение влияния муки кормовой мясной животного происхождения «Белкомикс PRO» на рост, развитие и экономическую эффективность выращивания радужной форели. Опыт проводился в бассейновом хозяйстве (г. Майкоп) в течение 90 дн на годовиках радужной форели средней массой 500 г. Было сформировано 3 группы по 150 рыб в каждой. Контрольная группа (1) получала основной рацион (ОР). Опытным группам скармливали комбикорма с заменой рыбной муки на продукт «Белкомикс PRO» в количестве 5 % (2 группа), 10 % (3 группа) от массы рыбной муки в рецепте. Схема опыта представлена в таблице 1

Таблица 1 – Схема опыта (Лососевые, 90 дн)

Группа	Рацион
1 – контрольная	Основной рацион (ОР)
2 – опытная	5 % «Белкомикс PRO» от массы рыбной муки в рецепте
3 – опытная	10 % «Белкомикс PRO» от массы рыбной муки в рецепте

Учитывали массу и длину тела рыб, вычисляли коэффициент упитанности по Фультону, затраты корма, сохранность. Проводили биохимические исследования крови и химический состав тела рыб. Экономический эффект рассчитывали в соответствии с рекомендациями РАСХН (2007). Статистическую обработку данных проводили по Лакину Г. Ф. (1990). Наибольший конечный вес рыбы отмечен в 3-й группе (1485,0 г), что на 1,3 % выше контроля (1481,0 г). Наибольшая длина тела зафиксирована в 3-й группе (39,7 см), что на 4,5 % выше контроля (таблица 2).

Таблица 2 – Рыбоводно-биологические показатели выращивания форели

Показатель	Группа		
	1	2	3
Средняя масса рыб, г:			
начальная	500,0 ± 0,7	501,0 ± 0,8	488,9 ± 0,9
середина эксперимента, г	988,4 ± 2,0	996,8 ± 1,8	998,1 ± 2,1
по завершении эксперимента, г	1481,0	1483,1	1485,0
В % к контролю	100,0	100,1	101,3
Длина тела в конце выращивания, см	38,0 ± 0,2	38,2 ± 0,3	39,7 ± 0,4
В % к контролю	100,0	100,5	104,5

Показатель	Группа		
	1	2	3
Валовой прирост 1 рыбы за период, г	981,0	982,1	996,1
Среднесуточный прирост, г	10,9	10,9	11,1
В % к контролю	100,0	100,0	101,8
Выживаемость рыбы, %	100,0	100,0	100,0
Коэффициент упитанности	2,70	2,66	2,37

Наименьшие затраты корма на 1 кг прироста отмечены в 3 группе (1,280 кг/кг), что на 1,5 % ниже контроля. Сохранность во всех группах составила 100 %. Биохимические показатели крови и результаты дегустации мяса и бульона во всех группах соответствовали норме и не имели достоверных отличий.

Экономический расчет показал снижение себестоимости 1 кг прироста в опытных группах. Наибольшая прибыль получена в 3 группе – 14629,2 руб., что на 1511,7 руб. выше контроля.

Частичная замена рыбной муки на муку «Белкомикс PRO» в количестве 10 % от массы рыбной муки в рецепте комбикорма для радужной форели способствует повышению продуктивности (прирост массы на 1,3 %), снижению затрат корма на 1,5 % и повышению экономической эффективности производства.

Список литературы

1. Пономарев С. В. Корма и кормление рыб в аквакультуре : учебник / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. – М. : Моркнига, 2013. – 417 с.

2. Щербина М. А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М. А. Щербина, Е. А. Гамыгин. – М. : ВНИРО, 2006. – 360 с.

3. Nutrient Requirements of fish and shrimp / National research council of the national academies. – Washington, DC : National Academy Press, 2001. – 376 p.

4. Канидьев А. И. Нормированное кормление лососевых рыб / А. И. Канидьев, Е. А. Гамыгин // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2005. – № 3. – С. 28–32.

5. Мачнева Н. Л. Использование наноселена при культивировании микроводоросли хлореллы / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2016 г. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 377–378.

6. Юрина Н. А. Оптимизация кормовых рационов молоди осетра при использовании спороносодержащих пробиотиков / Н. А. Юрина, Е. А. Максим, Н. Л. Мачнева // Аграрная Россия. – 2017. – № 3. – С. 30–33.

УДК 574.587:639.3.04

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРОВОДОРОСЛИ И ОЦЕНКА ЕЕ ВЛИЯНИЯ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Мачнева Надежда Леонидовна, канд. биол. наук, доцент;
Миронова Елизавета Викторовна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В работе рассматривается технология культивирования микроводоросли хлореллы штамма GKO*

на различных питательных средах, и оценка последующего использования полученной суспензии в аквакультуре.

Ключевые слова: микроводоросль, питательная среда, культивирование, кормовая добавка, аквакультура.

CULTIVATION OF MICROALGAE AND ASSESSMENT OF THEIR IMPACT IN AQUACULTURE

Machneva Nadezhda Leonidovna, Candidate of Biology Sciences, Associate Professor;

Mironova Elizaveta Viktorovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The paper discusses the technology of cultivating the microalgae *Chlorella* strain GKO on various nutrient media and the subsequent use of the resulting suspension in aquaculture.*

Keywords: *microalgae, nutrient medium, cultivation, feed additive, aquaculture.*

Обеспечение полноценным питанием сельскохозяйственных животных и рыбы является важной задачей современного животноводства и аквакультуры. Недостаток определенных питательных веществ может привести к снижению продуктивности, ухудшению здоровья животных и качества продукции. При этом важным аспектом является получение не только полноценной по составу, но и экономически выгодной кормовой добавки. Отмечается ежегодное увеличение отраслей, в которых применяется микроводоросль *Chlorella*. Поэтому важным аспектом является оптимизация процессов культивирования микроводоросли, а также изучение применения суспензии *Chlorella* в качестве кормовой добавки для рыб [1].

Объектом данного исследования служила микроводоросль *Chlorella vulgaris* штамм GKO из коллекции музея чистых культур. Выбранный штамм характеризуется эллипсоидной формой клеток, тонкой клеточной стенкой, а также наличием 2–4 автоспор.

Культивирование проводили на различных питательных средах: лабораторных (Тамия, Бенеке), а также альтернативных (вода из очистных сооружений, прошедшая полный цикл очистки).

Оценку эффективности питательных сред проводили по изменению оптической плотности суспензии, измеряемой в течение 7 дн. Перед началом исследований с альтернативной средой было проведено ее биотестирование на токсичность, физико-химический анализ, а также микробиологический анализ с посевом на ГРМ-агар и последующей микроскопией [3].

Биотестирование и физико-химический анализ сточной воды показал, что она не обладает токсичностью, а также содержит необходимые для роста хлореллы элементы ($\text{pH} = 7,0\text{--}8,0$; концентрация сульфатов – 78 г/моль; CO_2 – 8,8 моль/л). Однако, микробиологический анализ выявил наличие посторонней микрофлоры, а именно: грамотрицательные палочки, кокки и спирохеты.

Культивирование *Chlorella vulgaris* GKO на различных средах показало значительное преимущество лабораторных сред. Таким образом, на 7-й день оптическая плотность суспензии достигла 3,945 на среде Бенеке и 3,849 на среде Тамия, тогда как на 100 % стоке плотность составила 2,246, а на 25 % стоке – лишь 1,975. Следовательно, среда Бенеке была признана наиболее эффективной для накопления биомассы и выбрана для дальнейших исследований.

Один из важнейших результатов исследования – подтверждение антибактериальной активности штамма GKO. При посеве суспензии микроводоросли, выращенной на

сточной воде, на плотную питательную среду наблюдался рост характерных для хлореллы зеленых колоний, тогда как посторонняя микрофлора, находящаяся в исходной воде, была подавлена.

Опыт по кормлению проводили на зеркальном карпе. Были сформированы 2 группы по 10 особей: контрольная, получающая базовый рацион, и опытная, где к базовому рациону было добавлено 10 % от массы корма суспензии хлореллы. Суспензия, используемая в кормлении рыб, была получена на среде Бенеке и имела оптическую плотность 1.

Результаты контрольного взвешивания до и после проведения опыта показали положительную динамику в обеих группах. Однако, средний прирост массы в опытной группе составил 0,9 кг, что на 140 г. превысило прирост в контрольной группе (0,76 кг) [2, 7, 8].

Анализ крови рыб не выявил негативного влияния кормовой добавки хлореллы на организм рыб. Все показатели находились в пределах физиологической нормы. Однако, в опытной группе зафиксировано увеличение концентрации общего белка (46,7 г/л против 44,6 г/л в контрольной группе) и альбуминов (26,5 г/л против 22,4 г/л). Это является доказательством того, что у особей из опытной группы был улучшен протеиновый обмен, что согласуется с высоким содержанием белка, а также аминокислот в составе хлореллы. Также отмечено повышение активности АЛТ и АСТ в опытной группе, что указывает на интенсификацию метаболических путей.

Проведенные исследования подтвердили высокую перспективность использования микроводоросли *Chlorerlla vulgaris* штамм ГКО в аквакультуре. Сравнительный анализ питательных сред показал, что среда Бенеке является наиболее эффективной для накопления биомассы, в то время как сточная вода, несмотря на свою нетоксичность, не может

считаться полноценной альтернативной питательной средой из-за низких темпов роста культуры. Экспериментально доказанная антибактериальная активность используемого штамма открывает возможности как для обогащения рациона, так и для биологической санации воды в рыбоводческих хозяйствах.

Наиболее значимым результатом практической направленности является положительное влияние суспензии хлореллы на физиологическое состояние объектов аквакультуры. У зеркального карпа, используемого в исследованиях, зафиксирован достоверно большой прирост живой массы, а также улучшение белкового обмена, что проявлялось в повышении уровня общего белка и альбуминов в крови. Таким образом, суспензия *Chlorerlla vulgaris* штамм GKO представляет собой комплексное решение, которое способствует интенсификации роста и укреплению здоровья гидробионтов, что вносит вклад в развитие устойчивой и продуктивной аквакультуры.

Список литературы

1. Перепелица И. А. Изучение альтернативной питательной среды для культивирования микроводоросли / И. А. Перепелица // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 57–59.
2. Юрин Д. А. Биопрепараты и фитогенные добавки в рыбоводстве / Д. А. Юрин, Е. А. Максим, Д. В. Осепчук, А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева. – Краснодар, 2022.
3. Юрина Н. А. Оптимизация кормовых рационов молодки осетра при использовании споросодержащих пробиотиков / Н. А. Юрина, Е. А. Максим, Н. Л. Мачнева // Аграрная Россия. – 2017. – № 3. – С. 30–33.
7. Мачнева Н. Л. Использование наноселена при культивировании микроводоросли хлореллы / Н. Л. Мачнева,

А. Н. Гнеуш // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2016 г. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 377–378.

8. Юрина Н. А. Оптимизация кормовых рационов молоди осетра при использовании спороносодержащих пробиотиков / Н. А. Юрина, Е. А. Максим, Н. Л. Мачнева // Аграрная Россия. – 2017. – № 3. – С. 30–33.

УДК 597.423

ШИП ACIPENSER NUDIVENTRIS LOVETSKY, 1828 КАК ОБЪЕКТ ПРОМЫСЛА И ОХРАНЫ БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО И КАСПИЙСКОГО МОРЕЙ

Станковская Татьяна Павловна, канд. биол. наук,
доцент;

Лукин Илья Владимирович, обучающийся
*Нижегородский государственный агротехнологический
университет, Россия*

Аннотация. *Осетровые – древняя группа рыб, известная с нижнеюрского времени. В ходе активного промысла, зарегулирования рек и сокращения ареала шип оказался под угрозой полного исчезновения. В настоящее время шип является одним из самых малочисленных видов Осетровых и требует охраны.*

Ключевые слова: *шип, промысел, охрана, Аральское море, Каспийское море.*

THE THORN STURGEON (ACIPENSER NUDIVENTRIS LOVETSKY, 1828) AS A FISHERY AND CONSERVATION OBJECT IN THE ARAL AND CASPIAN SEA BASINS

Stankovskaya Tatyana Pavlovna, PhD in Biology,
Associate Professor;

Lukin Ilya Vladimirovich, student
Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, Russia

Abstract. *Sturgeons are an ancient group of fishes known since the Lower Jurassic. Due to intensive fishing, river damming, and habitat loss, the Thorn Sturgeon is threatened with extinction. Currently, the Thorn Sturgeon is one of the least abundant sturgeon species and requires protection.*

Keywords: *ship sturgeon, fishery, conservation, Aral Sea, Caspian Sea.*

Шип *Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828 является проходной рыбой Аральского, Каспийско – Черноморского бассейнов. Промысел шипа был приурочен к бассейну Аральского моря (р. Сыр-Дарья и Аму-Дарья) и Каспийского моря (р. Волга, Кура, Урал).

Лов шипа на Арале производился с мая по сентябрь, южном Каспии: в марте, апреле и сентябре – ноябре. Шип обитал и ловился в реках Урал и Кура Европейской части России. Эти реки отличаются наиболее минерализованными водами (таблица 1).

Таблица 1 – Состав природных вод рек

Реки	Содержание, мг/л					
	Ca	Mg	Na + K	HCO ₃	SO ₄	Cl
Волга	48,9	10,1	11,9	63,7	61,9	14,9
Кура	45,9	14,7	37,9	93,9	61,4	23,8
Урал	76,7	14,1	20,7	83,9	42,5	53,0

Содержание карбонатов соответственно более чем в 1,48 и 1,32 раза превышают концентрацию карбонатов вод р. Волги. Концентрация ионов Ca и Mg в р. Урал превышает соответствующие показатели р. Волга в 1,57 и 1,46 раз.

В водах горных рек Кура и Урал преобладают ионы натрия и калия. Содержание сульфатов в реках Кура и Волга практически совпадают по содержанию, в р. Урал концентрация сульфатов меньше в 1,46 раза. Содержание хлора в водах р. Урал в 3,56 раз превышает показатели хлора р. Волги.

Основными морскими орудиями лова шипа служили ставная крупноячеистая сеть (ахан), крючковая самоловная снасть и береговой невод. В низовьях рек Аму-Дарья, Сыр-Дарья и Кура использовалась плавная сеть и закидной невод [7].

Наиболее ранние сведения об уловах шипа имеются в работах К. Бэра и Н. Данилевского за 1841–1855 гг. по р. Кура. За рассматриваемый период ежегодно вылавливалось в среднем 13400 экз. шипа общим весом 268 т, при колебаниях улова от 8723 экз. в 1841 г. до 16855 экз. в 1850 г. [2]. Уловы шипа в бассейне Каспийского моря конца XIX начала XX вв. представлены в таблице 2 [1].

Таблица 2 – Уловы шипа в бассейне Каспийского моря [2]

Год	Уловы		Год	Уловы	
	экз.	т		экз.	т
1897	—	192	1906	4741	56,63
1898	—	152,8	1907	3590	42,9
1899	—	126,4	1908	1440	20,31
1900	—	105,6	1909	4950	64,98
1901	—	76,8	1910	4200	76,09
1902	—	24,64	1911	5580	94,51
1903	800	9,65	1912	6015	86,24
1904	1255	14,99	1913	6090	140,66
1905	576	6,88	1914	900	8,99
			1915	661	6,94
			1916	584	6,13
			1917	2278	23,92

Уловы шипа в бассейне Каспийского моря в период с 1897–1905 гг. находились в пределах 6,88–152,8 т, составляя в среднем 78,86 т. Вылов шипа в период с 1906 по 1917 гг. снизился до 6,13–140,66 т, в среднем до 57,12 т. Вылов шипа в период 1914–1916 гг. снизился в 7,77 раз и составил в среднем 7,35 т. На протяжении 1930, 1931, 1932 гг. вылов шипа увеличился в 5,14 раз, соответственно, составляя 310, 330, 240 т/год.

Помимо Каспийско-Черноморского бассейна промышленный лов шипа велся в бассейне Аральского моря (таблица 3), в котором за период 1928–1937 гг. средний улов осетровых составлял 370,3 т.

Таблица 3 – Уловы шипа в бассейне Аральского моря [9]

Год	Улов, т	Год	Улов, т	Год	Улов, т	Год	Улов, т
1928	300	1936	620	1953	4,3	1962	1,6
1929	350	1937	417	1954	2,2	1963	6,5
1930	308	1938	2,7	1955	2,5	1964	5,9
1931	338	1939	5,4	1956	2,5	1965	9,3
1932	399	1940	2,2	1957	0,3	1966	8,7
1933	349	1943	0,1	1959	0,2	1967	9,7
1934	298	1951	0,2	1960	0,9	1968	6,5
1935	324	1952	6,0	1961	0,9	1969	7,2

Уловы шипа в бассейне Аральского моря 1938–1939 гг. вследствие эпизоотии, вызванной сосальщиком *Nitzschia sturionis*, в среднем составляли 3,43 т. В итоге с 1 июня 1940 г. был установлен полный запрет на вылов шипа во всем бассейне Аральского моря [6]. В период запрета уловы шипа снизились в среднем до 2,69 т. В научных целях специализированный лов шипа в Или-Балхашском бассейне был запрещен, но разрешался прилов. Максимальный прилов шипа – 32,0 т приходится на 1977 г. (таблица 4). Величина прилова по данным КазНИИРХа колебалась по годам – среднее значение прилова составляло 13,72 т.

В начале XXI в. (2000–2008 гг.) шип отмечен только в промысловых уловах р. Урал и составлял не более 20 т/год [4].

Таблица 4 – Уловы шипа 1955–1982 гг.

Год	1955– 1963	1976	1977	1978	1980	1981	1982
Улов, т	7,3	8,7	32,0	23,1	31,5	15,4	5,6

В условиях верхней р. Волги шип редко поднимался до Нижегородской области и отличался небольшими размерами – до 18–36 см [3]. По свидетельству М. Ф. Никитенко

шип был пойман в р. Оке на Ляховском промысле Владимирской области в 1942 г. [8]. Шип весом 12 кг был пойман в 1972 г. на р. Сура в районе г. Ядрин [5, 10].

В настоящее время шип разводится и выращивается в рыбных хозяйствах России, Казахстана, Azerbaijan и Ирана. Другие виды Осетровых в условиях бассейна р. Волги разводятся и выращиваются на Конаковском осетровом заводе. В низовьях р. Волги Научно-экспериментальный комплекс аквакультуры «БИОС» занимается разведением и выращиванием белуги и осетра русского.

В Краснодарском крае разведение и выращивание осетровых производится в условиях ГКУ КК «Кубань биоресурсы», которое является коллективным членом Всемирной организации сохранения осетровых рыб. Хозяйство отличается широким спектром разводимых осетровых – осетр русский, белуга, стерлядь, севрюга и является одним из ведущих рыбоводных хозяйств, специализирующимся на разведении и выращивании шипа как малочисленного и исчезающего вида.

Список литературы

1. Берг Л. С. Рыбы Туркестана. – Спб. : Тип. Исидора Гольдберга, Екатеринбург. – кан. 94, 1905. – 261 с.
2. Борзенко М. П. Материалы по систематике, биологии и промыслу куринского шипа / М. П. Борзенко. – Астрахань : Труды Каспийского бассейнового филиала ВНИРО. – 1950. – Т. XI. – С. 9 – 47.
3. Варпаховский Н. А. Материалы для изучения рыб Нижегородской губернии / Н. А. Вапрпаховский. – Спб. : Тип. Императорской Академии наук, 1891. – 96 с.
4. Иванов В. П. Рыбы Каспийского моря (систематика, биология, промысел) / В. П. Иванов, Г. В. Комарова. – Астрахань : АГТУ, 2008. – 224 с.
5. Красная книга Чувашской республики – <http://redbook21.ru/513-acipenser-nudiventris.html>

6. Рыбы Казахстана. Миноговые, Осетровые, Сельдевые, Лососевые, Щуковые / В. П. Митрофанов [и др.]. – Алма-Ата : Наука, 1986. – Т. 1. – 272 с.

7. Промысловые рыбы СССР. Под ред. Берга Л. С., Богданова А. С., Кожина Н. И., Рассы Т. П. – М. : ВНИРО, Пищепромиздат. 1949. – 788 с.

8. Пузанов И. И. Звери, птицы, гады и рыбы Горьковской области / И. И. Пузанов, Г. П. Кипарисов, В. И. Козлов. – Горький : ОГИЗ, 1942, С. 399–400.

9. Солдатов В. К. Промысловая ихтиология / В. К. солдатов. – М. : Пищепромиздат, 1938. – 299 с.

10. Цой О. С. Проблемы и перспективы развития аквакультуры русского осетра Азовского бассейна / О. С. Цой, Т. А. Хорошайло // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона : сб. науч. тезисов студ. – п. Молодежный : ИрГАУ, 2021. – С. 220–221.

УДК 639.34:574

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАРПОВЫХ РЫБ В РЫБОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ УЗБЕКИСТАНА

Титова Наталья Олеговна, мл. науч. сотрудник
*Научно-исследовательский институт рыбоводства,
г. Янгиюль, Узбекистан*

***Аннотация.** В статье рассмотрено влияние абиотических и биотических факторов на состояние карповых рыб в рыбоводческих хозяйствах Узбекистана. Представлены результаты трехлетнего мониторинга гидрохимических и гидробиологических показателей. Определены риски,*

предложены профилактические меры для улучшения здоровья и продуктивности рыб.

Ключевые слова: карповые рыбы, экологические факторы, рыбоводческие хозяйства, Узбекистан.

INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON CARP FISH IN FISH FARMS OF UZBEKISTAN

Titova Natalia Olegovna, Junior Researcher,
*Scientific Research Institute of Fishery,
Yangiyul, Uzbekistan*

Abstract. *The article examines the influence of abiotic and biotic factors on the condition of carp fish in fish farms of Uzbekistan. The results of a three-year monitoring of hydrochemical and hydrobiological parameters are presented. Key risks and preventive measures were proposed to improve fish health and productivity.*

Keywords: *carp fish, environmental factors, fish farms, Uzbekistan.*

Карповые рыбы, как и прочие организмы, зависят от условий окружающей среды, включая экологические и зоогигиенические факторы. Исследование направлено на выявление роли этих факторов в возникновении заболеваний у карповых рыб, разводимых в искусственных прудах Узбекистана. Особое внимание уделено ключевым абиотическим и биотическим параметрам, таким как температура, кислотность (pH), уровни кислорода, аммиака и нитритов, а также структуре кормовой базы и наличию паразитов.

Методы исследования включали сбор и обработку гидрохимических и гидробиологических проб в течение трех лет (2021–2023) в рыбоводческих хозяйствах, находя-

щихся в Ташкентской области Республики Узбекистан. Использовались стандартные методики, соответствующие отечественным стандартам и международным рекомендациям [2, 6].

В ходе исследований выявлено, что оба изучаемых рыбоводческих хозяйства обеспечивают условия, приближенные к оптимальным для карповых рыб. Однако одно из данных хозяйств нуждается в снижении летних концентраций аммиака путем оптимизации кормления и увеличения проточности. Пруды второго рыбоводного хозяйства характеризуется повышенным рН и жесткостью воды, что требует внимания при инкубации икры [3].

В таблице 1 приведены сведения о влиянии абиотических факторов на карповых рыб, выращиваемых в прудовых экосистемах.

Таблица 1 – Влияние ключевых абиотических факторов водной среды на карповых рыб, выращиваемых в прудовых хозяйствах

Фактор	Оптимум	Фактически	Риски	Рекомендации
Температура, °C	15–28 °C	Опасны +30 °C	Летний перегрев, замор	Охлаждение, затенение прибрежных участков
рН	7,5–8,5	6,5–8,6	Колебания угрожают молодым рыбам	Коррекция растительностью, проверка рН
Растворенный кислород	6–8 mg/L	3,38–4,31 mg/L	Гипоксия при < 4 mg/L	Искусственно увеличить аэрацию
Аммиак (NH ₃)	< 0,1 mg/L	0,021–0,441 mg/L	Токсичность при	Снизить кормление,

Фактор	Оптимум	Фактически	Риски	Рекомендации
			повышенных температур	по возможности усилить проточность
Нитриты (NO ₂ ⁻)	< 0,02 mg/L	0,015–0,295 mg/L	Токсичны при > 0,2 mg/L	Снизить кормление, внести микроводоросли
Общая жесткость	3–10 mg-eq/L	4,5–9,7 mg-eq/L	Требует регулярного контроля	Мониторинг, для снижения жесткости, перед заливом выложить дно торфом или древесным углем

Рекомендуется внедрить регулярный мониторинг кислорода и азотсодержащих метаболитов в критические летние месяцы, а также мероприятия по снижению нагрузок (регулировка кормления, аэрация, очистка отстойников).

В таблице 2 приведены сведения о влиянии биотических факторов на карповых рыб, выращиваемых в прудовых экосистемах.

Таблица 2 – Влияние ключевых биотических факторов на карповых и приоритетные мероприятия

Биотический фактор	Позитивное влияние	Негативные последствия	Корректирующие мероприятия
Развитие кормовой базы	Повышается рост и выживаемость мо-	Снижение роста и иммунитета, стрессы, риск заморов	Регулярный мониторинг, умеренное внесение

Биотический фактор	Позитивное влияние	Негативные последствия	Корректирующие мероприятия
	лоди, снижается расход корма		удобрений, мелиорация дна
Видовое разнообразие	Устойчивость экосистемы, защита от вспышек болезней	Потеря разнообразия ухудшает сопротивляемость болезням	Сохранять гетерогенность среды, ротация прудов
Промежуточные хозяева паразитов	Выполняют функцию естеств. фильтраторов (моллюски)	Эпизоотии, потеря качества рыбной продукции	Санитарные меры, регулировка численности моллюсков
Конкуренты и хищники	Улучшают трофическую сеть	Высокая численность — угроза молодым особям	Оценка плотности, меры по контролю
Паразитофауна	Умеренное повышение сопротивляемости организма	Инвазии снижают прирост массы, вызывают болезни	Периодическая профилактика, лечение, карантин

Анализ был проведен на основе гидробиологического мониторинга зообентоса, гидрохимических показателей и наблюдений за 2021–2023 гг. В ходе изучения влияния биотических факторов на карповых рыб в данных рыбоводных хозяйствах были выявлены пиявки и моллюски, которые могут создавать серьезные проблемы для карповых рыб в прудовых хозяйствах:

– Пиявки могут конкурировать с молодь карпа за пищу, а также выступать паразитами, вызывая стресс и

ослабляя иммунитет рыб. Некоторые виды переносят патогенные бактерии и вирусы [1, 4].

– Моллюски потребляют растения, что ограничивает доступ к пище для травоядных карповых рыб. Являются промежуточными хозяевами ряда паразитов, таких как плоские черви, трематоды, способствуя распространению болезней [1, 4].

Для защиты прудов от этих угроз рекомендуются следующие меры: регулярный мониторинг числа пиявок и моллюсков; санитарная чистка берегов и дна прудов; контроль кормовой базы и профилактика инфекционных заболеваний; использование методов биологической и химической дезинфекции при необходимости.

Эти меры помогают минимизировать риски и обеспечить здоровую среду для разведения карповых рыб.

Список литературы

1. Nomonov J., Kuchboev A., Amirov O., Sobirov H. Morphological and Molecular Description of *Lernaea cyprinacea* (Copepoda: Cyclopoida), a Parasite of Commercially Important *Cyprinus carpio* Fish // Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries Zoology Department, Faculty of Science, Ain Shams University, Cairo, Egypt. ISSN 1110 – 6131 Vol. 28 (4): 2323 – 2333 (2024) www.ejabf.journals.ekb.eg

2. Курбанов А. Р. Методы анализа качества воды в рыбном хозяйстве. Инструкция / А. Р. Курбанов, С. И. Ким. – Ташкент. – 2020. – 44 с.

3. Курбанов А. Р. Мониторинг экологического состояния рыбохозяйственных прудов в осенний период по показателям зообентоса (на примере прудов, принадлежащих НИИ рыбоводства Узбекистана) / А. Р. Курбанов, Н. К. Атабаева, Н. О. Титова // XX Всеросс. науч.-практич.

конфер. с междунар. уч. : Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем. – 2022 г. – С. 15–21.

4. Методические рекомендации по проведению комплексного исследования, в целях выявления причин возникновения заболеваний у промысловых видов рыб, выращиваемых в рыбоводных хозяйствах Узбекистана и Беларуси / Курбанов А. Р. [и др.]. – Ташкент. – 2024. – 52 с.

5. Номонов Ж. Н. Балиқчилик хўжаликларида етиштириладиган балиқларининг эктопаразит билан зарарланиши // Innovations in technology and science education. ISSN 2181-371X, SJIF 2023:5.035, Volume 2 ISSUE 8, с. 580-587 <https://zenodo.org/records/7833202>

6. Методы гидробиологического мониторинга водных объектов региона Центральной Азии: рекомендации. – Под ред. В. Н. Тальских, РУз 52.25.32-97. – Ташкент. – 1997. – 67 с.

ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 338.432

ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ

Битаров Асланбек Ахсарбекович, генеральный директор,
агрохолдинг «Алания-молоко»
г. Владикавказ, Республика Северная Осетия;
Маргиева Лаура Вадимовна, обучающаяся
Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия

***Аннотация.** В статье проведен комплексный анализ современного состояния животноводческого комплекса Республики Северная Осетия-Алания. Выявлены ключевые проблемы, сдерживающие его развитие: низкий уровень продуктивности скота, недостаточная кормовая база, износ основных фондов, неэффективная система сбыта продукции и дефицит квалифицированных кадров. На основе анализа предложен комплекс взаимосвязанных организационно-управленческих и экономических решений.*

***Ключевые слова:** животноводство, эффективность, организационно-управленческие решения, экономические механизмы, Республика Северная Осетия.*

ORGANIZATIONAL, MANAGERIAL SOLUTIONS FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF ANIMAL HUSBANDRY IN THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA

Bitarov Aslanbek Akhsarbekovich, General Director,
Alania-Moloko Agricultural Holding
Vladikavkaz, Republic of North Ossetia;
Margieva Laura Vadimovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article provides a comprehensive analysis of the current state of the livestock complex in the Republic of North Ossetia-Alania. The key problems hindering its development have been identified: low livestock productivity, insufficient feed supply, depreciation of fixed assets, an inefficient product sales system and a shortage of qualified personnel. Based on the analysis, a set of interrelated organizational, managerial and economic solutions is proposed. The organizational and management block includes the creation of cooperatives for the production and processing of products, the introduction of digital platforms for herd management and the development of a system of consulting support for farms.*

Keywords: *animal husbandry, efficiency, organizational and managerial decisions, economic mechanisms, Republic of North Ossetia.*

Животноводство является традиционной и социально значимой отраслью агропромышленного комплекса Республики Северная Осетия-Алания. Несмотря на имеющийся потенциал, отрасль сталкивается с рядом системных проблем, требующих комплексного решения. Эффективное развитие животноводства является ключевым фактором обеспечения продовольственной безопасности республики

и повышения доходности сельского населения. Целью данного исследования является разработка научно обоснованных организационно-управленческих и экономических решений, направленных на повышение эффективности и конкурентоспособности животноводства в Республике Северная Осетия-Алания.

По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Северная Осетия-Алания, в республике наблюдается положительная динамика поголовья крупного рогатого скота, однако продуктивность остается ниже среднероссийских показателей. Так, надой молока на одну корову в сельскохозяйственных организациях в 2022 г. составил 4580 кг, что на 12 % ниже, чем в среднем по Российской Федерации [1].

Основными сдерживающими факторами являются: дефицит и низкое качество кормовой базы; высокая степень износа основных фондов; низкий уровень племенной работы; фрагментарность рынка сбыта; дефицит квалифицированных кадров. Анализ структуры животноводства республики показывает преобладание личных подсобных хозяйств, доля которых в общем объеме производства составляет более 60 %. Это создает дополнительные трудности для внедрения современных технологий и организации эффективного управления отраслью.

Для преодоления выявленных проблем предлагается комплекс взаимосвязанных мер организационно-управленческого характера. Стимулирование кооперации: создание сельскохозяйственных потребительских кооперативов по производству, переработке и сбыту животноводческой продукции. Это позволит мелким производителям консолидировать ресурсы, снизить транзакционные издержки и выйти на новые рынки [2, 10].

В рамках кооперации возможно создание единых закупочных центров, что позволит снизить стоимость комбикормов и ветпрепаратов на 15–20 %. Внедрение элементов точного животноводства: разработка и внедрение региональной цифровой платформы для мониторинга продуктивности, здоровья и кормления животных. Это повысит управляемость стада и позволит принимать обоснованные зоотехнические решения.

Система должна включать электронные идентификаторы животных, датчики контроля физиологического состояния, автоматизированные системы кормления. Развитие консультационной службы АПК: создание на базе аграрного вуза или научного учреждения мобильных консультационных групп для трансфера современных технологий в товарные и личные подсобные хозяйства. Особое внимание следует уделить внедрению ресурсосберегающих технологий и методов управления качеством продукции. Оптимизация логистических цепочек: разработка единой системы сбора, хранения и распределения животноводческой продукции. Это особенно актуально для горных районов республики, где логистика представляет значительную сложность. Создание логистических центров позволит сократить потери продукции на 20–25 %.

Реализация предложенных мер окажет комплексное положительное влияние на социально-экономическое развитие Республики Северная Осетия-Алания. В социальной сфере ожидается: повышение доходности сельского населения; создание новых рабочих мест в сельской местности; улучшение качества жизни в сельских территориях. В экономической сфере: рост вклада агропромышленного комплекса в валовой региональный продукт республики; увеличение экспортного потенциала; развитие смежных отраслей экономики. Особое значение имеет развитие горных территорий республики, где животноводство является основой

экономики. Для этих районов необходима разработка специальной программы поддержки, включающей дополнительные меры субсидирования и развития инфраструктуры.

Повышение эффективности животноводства в Республике Северная Осетия-Алания требует системного подхода, сочетающего меры государственной поддержки с активизацией внутренних резервов хозяйств. Ключевыми направлениями являются кооперация, цифровизация процессов управления и целенаправленная инвестиционная политика. Реализация предложенных организационно-управленческих и экономических решений будет способствовать устойчивому развитию отрасли, увеличению ее вклада в экономику республики и обеспечению ее продовольственной безопасности. Для успешной реализации предложенных мер необходима разработка детальной дорожной карты с указанием сроков, ответственных исполнителей и объемов финансирования. Особое внимание следует уделить мониторингу и оценке эффективности реализуемых мероприятий с возможностью их корректировки по мере необходимости.

Список литературы

1. Абаев В. И. Проблемы и перспективы развития животноводства в горных регионах Северного Кавказа / В. И. Абаев // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 4. – С. 45–49.
2. Бзарова Р. К. Современное состояние и перспективы развития АПК Северо-Кавказского федерального округа / Р. К. Бзарова // Аграрная наука. – 2021. – № 5. – С. 3–7.
3. Гаврилова Л. М. Совершенствование механизма регулирования экономических взаимоотношений на продовольственном рынке региона : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством : дисс. на

соис. уч. ст. канд. эконом. наук / Гаврилова Лариса Михайловна. – Улан-Удэ, 2007. – 184 с.

4. Гаврилова Л. М. Современное состояние социально-экономического развития Забайкальского края / Л. М. Гаврилова // Кооперативное движение в системе развития сельских территорий : сб. науч. тр. II науч.-практ. конф. – Казань : ООО «Печать-Сервис-XXI век», 2019. – С. 7–10.

5. Гатаулин М. Ю. Цифровизация сельского хозяйства: теория и практика / М. Ю. Гатаулин, А. А. Семин // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36. – № 1. – С. 84–90.

6. Кусова С. К. Экономическая эффективность производства продукции животноводства / С. К. Кусова, М. Р. Болатчиев // Экономика сельского хозяйства. – 2021. – № 3. – С. 28–32.

7. Министерство сельского хозяйства и продовольствия РСО-Алания. Государственный доклад «О состоянии и развитии агропромышленного комплекса Республики Северная Осетия-Алания в 2022 году». – Владикавказ, 2023. – 145 с.

8. Тедеев Т. Т. А. Современные вызовы развития АПК Северной Осетии / Т. Т. А. Тедеев // Региональная экономика. – 2022. – № 1. – С. 56–61.

9. Федеральный закон от 29.12.2006 № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства».

10. Цаллагова И. К. Б. Анализ эффективности государственной поддержки животноводства / И. К. Б. Цаллагова // Молодой ученый. – 2023. – № 5. – С. 112–115.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПТИЦЕВОДСТВА КАК ЭФФЕКТИВНОЙ ТОВАРНОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ

Тарханова Нина Владимировна, ст. преподаватель;
Коноваленкова Валерия Алексеевна, обучающаяся
*Санкт-Петербургский государственный аграрный
университет, Россия*

***Аннотация.** В статье рассматриваются особенности и приоритетные направления государственного управления развитием птицеводства в России. Внимание уделено мерам государственной поддержки, направленным на повышение конкурентоспособности, технологической модернизации и наращивания экспортного потенциала отрасли.*

***Ключевые слова:** птицеводство, государственное управление, Доктрина продовольственной безопасности, агропромышленный комплекс, модернизация производства.*

FEATURES OF MANAGING THE DEVELOPMENT OF POULTRY FARMING AS AN EFFECTIVE COMMODITY FOOD INDUSTRY

Nina Vladimirovna Tarkhanova, Senior Lecturer;
Valeria Alekseevna Konovalenkova, Student
Saint Petersburg State Agrarian University, Russia

***Abstract.** The article discusses the features and priority areas of state management of poultry farming development in Russia. Attention is paid to state support measures aimed at increasing the competitiveness, technological modernization, and export potential of the industry.*

Keywords: *poultry farming, public administration, Food Security Doctrine, agro-industrial complex, and production modernization.*

Развитие птицеводства в Российской Федерации является одним из стратегических направлений государственной аграрной политики, что закреплено в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ от 21.01.2020 № 20). Согласно этому документу, обеспечение населения отечественной птицеводческой продукцией относится к числу ключевых показателей продовольственной независимости страны [1].

Птицеводство как высокоэффективная товарная отрасль является гарантом стабильности продовольственного обеспечения страны. Управление ее развитием должно осуществляться в рамках единой государственной политики, направленной на укрепление продовольственной безопасности России через достижение полной самообеспеченности, поддержание ценовой доступности и наращивание экспортного потенциала [2].

В рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, отрасль птицеводства является приоритетным объектом государственной поддержки. Программно-целевые инструменты нацелены на достижение целевых показателей, установленных законодательством, путем проведения последовательной политики в следующих направлениях:

1. Внедрение современных ресурсосберегающих технологий и высокопроизводительного оборудования осуществляется в соответствии с задачами, определенными Стратегией научно-технологического развития Рос-

сийской Федерации. Это позволяет оптимизировать производственные процессы и наращивать объемы выпуска продукции, соответствующие требованиям технических регламентов Таможенного союза (ТР ТС).

2. Реализуются мероприятия по реконструкции и техническому перевооружению действующих птицеводческих предприятий, что способствует повышению эффективности использования производственных мощностей.

3. В соответствии с задачами национального проекта «Образование» и «Профессионалитета» особое внимание уделяется подготовке высококвалифицированных специалистов для агропромышленного комплекса, включая создание системы непрерывного образования и повышения квалификации.

4. Развитие прикладных научных исследований в области селекции и генетики сельскохозяйственной птицы поддерживается государством для создания конкурентоспособных отечественных пород и кроссов, что соответствует политике Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства.

5. В целях обеспечения справедливой конкуренции и поддержки отечественных товаропроизводителей применяются меры таможенно-тарифного регулирования, а также осуществляется строгий ветеринарный и фитосанитарный контроль в рамках полномочий Россельхознадзора и требований Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

6. Развитие птицеводства вносит вклад в реализацию Государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий», способствуя созданию новых рабочих мест, повышению уровня доходов и улучшению условий жизни в сельской местности.

7. Стимулирование экспорта. В рамках реализации национального проекта «Международная кооперация и экс-

порт» в части агропромышленного комплекса («Агроэкспорт») оказывается государственная поддержка, направленная на продвижение российской птицеводческой продукции на внешние рынки и повышение ее конкурентоспособности.

К другим стратегическим направлениям, реализуемым в правовом поле Российской Федерации, относятся:

1. Повышение благополучия животных. Совершенствование систем содержания сельскохозяйственной птицы осуществляется с учетом требований ветеринарных правил и принципов биобезопасности.

2. Развитие специализированных сегментов рынка. Стимулирование производства продукции, соответствующей повышенным стандартам качества (например, «органической» продукции), регламентируется Федеральным законом от 03.08.2018 № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

3. Обеспечение качества и безопасности продукции. Внедрение систем прослеживаемости и цифровой маркировки продукции направлено на исполнение требований к обращению пищевой продукции и защиту прав потребителей.

Анализируя особенности управления развитием птицеводства как эффективной товарной продовольственной отрасли можно сделать выводы.

Во-первых, современное птицеводство является высокоинтенсивной и наукоемкой отраслью, эффективность которой напрямую зависит от комплексного подхода к управлению. Ключевыми особенностями такого управления являются жесткая вертикальная интеграция, охватывающая весь цикл – от производства кормов и селекционной работы до переработки и дистрибуции, а также повсеместная цифровизация процессов (контроль микроклимата, автоматизация кормления, анализ данных). Это позволяет достигать

рекордных показателей конверсии корма и продуктивности, делая птицеводческую продукцию одной из наиболее доступных для потребителя. Во-вторых, эффективность отрасли находится в прямой зависимости от решения ряда системных проблем. В том числе растущее давление со стороны экологической повестки, требующее внедрения ресурсосберегающих технологий и систем утилизации отходов. В-третьих, важнейшим резервом для повышения эффективности является диверсификация продукции и грамотная маркетинговая политика. Управление должно быть ориентировано не только на наращивание объемов производства традиционной продукции (куриное яйцо и мясо бройлеров), но и на развитие сегментов органической продукции, продуктов с добавленной стоимостью (полуфабрикаты, готовые изделия) и специализированных товаров (например, для спортивного питания). Это позволяет повысить маржинальность и снизить риски, связанные с конъюнктурой рынка.

Таким образом, управление развитием птицеводства на современном этапе представляет собой многозадачный процесс, синтезирующий операционную эффективность, стратегическое планирование и адаптацию к внешним вызовам. Перспективы дальнейшего роста отрасли видятся в углубленной селекционно-племенной работе для снижения импортозависимости, активном внедрении принципов «зеленой» экономики и развитии экспортного потенциала за счет соответствия строгим международным стандартам качества и безопасности. Только такой комплексный подход к управлению позволит сохранить за птицеводством статус одной из наиболее эффективных и динамично развивающихся товарных продовольственных отраслей.

Список литературы

1. Проблемы и перспективы развития птицеводства в России [Электронный ресурс] // Russian Journal of Management. – 2024. – Т. 12, № 1. – URL : <https://rusjm.ru/ru/nauka/article/75615/view>
2. Коваленко Н. В. Подходы к разработке стратегий повышения рыночной активности субъектов в аграрном секторе региона / Н. В. Коваленко // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 24. – С. 143–147.
3. Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – URL : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425//>
4. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия (утверждена Постановлением Правительства РФ). – URL : <https://base.garant.ru/70210644>

УДК 637.1

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРНОГО ПРОДУКТА С РАСТИТЕЛЬНЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

Ткач Илья, магистрант;

Забалуева Юлия Юрьевна, канд. техн. наук, доцент
*Московский государственный университет технологий и
управления (Первый казачий университет),
Россия*

***Аннотация.** Вторичное сырье, которое остается после производства сыра, творога и казеина, обладает высоким производственным потенциалом, за счет своей пищевой ценности. В работе приведен расчет экономической эффективности производства сырного продукта на основе молочной сыворотки.*

***Ключевые слова:** сырный продукт, молочная сыворотка, экономическая эффективность.*

CALCULATION OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE PRODUCTION OF A CHEESE PRODUCT WITH VEGETABLE FILLING

Tkach Ilya, student;
Zabalueva Yulia Yurievna, PhD,
Moscow State University of Technologies and Management
(the First Cossack University), Russia

***Abstract.** Secondary raw materials remaining after the production of cheese, curd, and casein have high production potential due to their nutritional value. This paper presents a calculation of the economic efficiency of producing a whey-based cheese product.*

***Keywords:** cheese product, whey, economic efficiency.*

Пищевая промышленность является одной из передовых отраслей на сегодняшний день. Разработка новых технологий и процессов является неотъемлемой частью производства. Для их внедрения необходимо учитывать особенности конкретного предприятия, его производственные возможности, технологическую и сырьевую оснащенность. Помимо этого, важно понимать целесообразность применения той или иной технологии, ведь от этого зависит рентабельность проекта. Расчет экономической прибыли при

внедрении технологии производства нового сырного продукта является важным этапом при проектировании технологического процесса. Экономическая эффективность работы предприятия выражается в его способности производить максимальный объем продукции требуемого качества с минимальными производственными затратами и издержками. Помимо этого, продукция должна соответствовать требованиям рынка и запросам потребителей [1].

На кафедре биотехнологий продуктов питания из растительного и животного сырья МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ) были разработаны рецептуры и технология сырного продукта на основе сыворотки с добавлением растительного наполнителя в виде пюре из ягод черноплодной рябины – *Aronia melanocarpa*.

Основным сырьем для производства нового сырного продукта является молочная сыворотка – побочный продукт переработки молока с богатым химическим составом (0,75 % белка, 0,31 % молочного жира, 4,2 % лактозы и 0,6 % минеральных веществ), который в значительном количестве образуется при производстве сыров, творога и казеина, что позволяет относить ее к ценному вторичному сырью с низкой себестоимостью [2].

Производство сырного продукта с растительным наполнителем предусматривает следующие этапы производства: приемка сырья, термическая обработка, измельчение, перемешивание, выпаривание, формовка, охлаждение, контроль качества, упаковка, маркировка и реализация (рисунк 1).

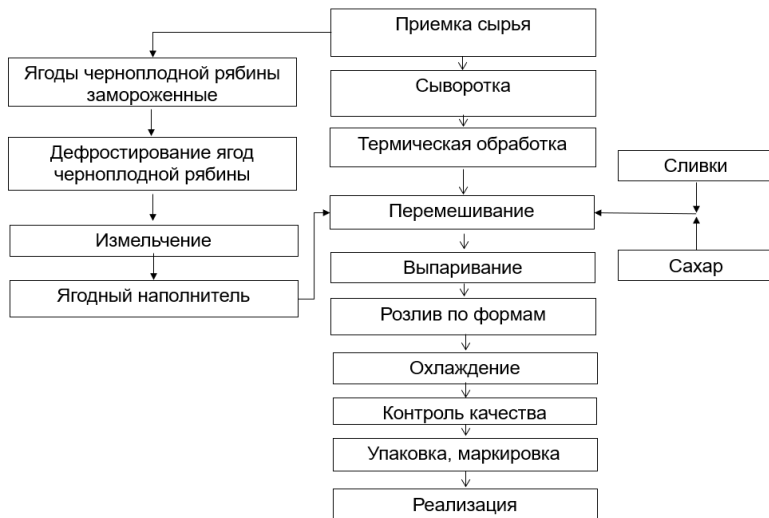


Рисунок 1 – Технологическая схема сырного продукта с растительным наполнителем

Технология производства состоит в выпаривании молочной сыворотки с добавлением сливок, до образования густой смеси, в которую вносят растительный наполнитель. После завершения технологического процесса, до момента формовки и охлаждения, готовая смесь обладает пластичной консистенцией, что позволяет изготавливать продукт заданной формы. Более того, производство сырного продукта не подразумевает наличия процессов посола и созревания, что значительно сокращает процесс производства. Продукт готов к реализации сразу после изготовления, что также является преимуществом в запуске данной технологической линии на производстве.

Благодаря наличию в сырном продукте растительного наполнителя в количестве 20 % от массы продукта, готовое изделие приобретает функциональные свойства. Внесение черноплодной рябины позволяет обогатить продукт витаминами и антиоксидантами растительного происхождения.

Таким образом, сырный продукт можно идентифицировать как продукт для здорового питания, обогащенного эссенциальными веществами, что может положительно повлиять на его продвижение на рынке с точки зрения рекламы и продажи [3].

Для оценки экономической эффективности внедрения технологии производства сырного продукта на предприятии молочной отрасли был произведен анализ существующих подходов. Выявлено, что наиболее целесообразным является использование способа, основанного на Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов [4], так как он учитывает особенности отечественной экономики, требования к качеству и безопасности продукции, баланс между финансовыми критериями и долгосрочной перспективой, наиболее гибок благодаря возможности комбинировать другие методики.

Расчет себестоимости 100 кг сырного продукта с растительным наполнителем по статье затрат «Сырьевые ресурсы» показан в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет себестоимости 100 кг сырного продукта с растительным наполнителем по сырьевому компоненту

Наименование затрат	Сумма, руб.	
	С учетом закупки сыворотки молочной	Без учета закупки сыворотки молочной
Сыворотка молочная	40000	0
Сливки 20 %	26400	
Черноплодная рябина замороженная	2400	
Сливочное масло 72,5 %	6600	
Сахар	16	
Итого, руб.	75416	35416

Наименование затрат	Сумма, руб.	
	С учетом закупки сыворо́тки молочной	Без учета закупки сыворо́тки молочной
Прочие расходы (тара, упаковочные материалы, электроэнергия, зарплата) и амортизация оборудования/здания	26396	
Итого, руб.	101811	61812

Расчет экономической эффективности производства 100 кг обогащенного сырного продукта исходя из объема 1000 л молочной сыворо́тки за смену представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет экономической эффективности производства 100 кг сырного продукта с растительным наполнителем из 1000 л молочной сыворо́тки за смену

Показатель	Ед. измерения	Величина	
		С учетом закупки сыворо́тки молочной	Без учета закупки сыворо́тки молочной
Прибыль	руб.	63189,00	103188,00
Прибыль от реализации 1 кг продукта	руб.	631,89	1031,88
Рентабельность продукта	%	38,2 %	62,5 %
Розничная цена 1 кг продукта	руб.	1650,00	
Выручка от реализации продукции	руб.	165000,00	

Таким образом, производство сырного продукта с растительным наполнителем на предприятиях молочного профиля рентабельно и может считаться эффективным, так как прибыли от реализации продукции достаточно для покрытия всех производственных расходов. Расчетный уровень рентабельности составил от 38,2 до 62,5 %, такой большой разброс обусловлен тем, что предприятию либо необходимо закупать сыворотку, либо на предприятии уже внедрены технологии, позволяющие получать сыворотку и использовать ее на производство нового сырного продукта с растительным наполнителем, что будет способствовать значительному сокращению затрат.

Список литературы

1 Леонов О. А. Статистические методы в управлении качеством : учебник / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Г. Н. Темасова. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2022. – 144 с.

2 Ткач И. Изучение органолептических показателей нового сырного продукта на основе сыворотки / И. Ткач, Ю. Ю. Забалуева // Современные достижения биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты. Инновационные биотехнологии природных и синтетических биологически активных веществ. Нарочанские чтения – Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2024. – С. 373–375.

3 Ткач И. Использование вторичного сырья в производстве функционального продукта / И. Ткач // 74-я Междун. студенч. науч.-техн. конференция – Астрахань : Астраханский ГТУ, 2024. – С. 1127–1128.

4 Зубарева Ю. В. Экономика сельского хозяйства: учебное пособие / Ю. В. Зубарева, О. В. Кирилова. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. – 206 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Гнеуш А. Н. Трансформация университета через призму создания института ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии.....	3

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

Алфёров Д. О., Зеркалева Д. Д., Коновалов М. Г. Индикация маркеров антителообразования с использованием серологических методов	6

Бакаева Л. Н., Топурия Г. М. Фагоцитарные свойства лейкоцитов крови гусей на фоне применения пробиотика Олин	11

Белых А. М., Чернов А. М., Забашта С. Н. Поствакцинальный иммунитет против сибирской язвы у северных оленей в Республике Коми	17

Бичахчян А. В., Гугушвили Н. Н. Инновационные методы диагностики и профилактики микоплазмоза у кошек.....	23

Бурменская Г. А., Звягинцева К. С. Клиническое проявление и лечение идиопатической эпилепсии у собаки.....	28

Бурменская Г. А., Толстова Е. С. Влияние микробиома кишечника на здоровье собак.....	33

Гвоздева Ю. М., Раздина Е. А., Пихурова К. Р. Геморрагический синдром кишечника у свиней: этиология, патогенез и диагностика.....	38

Гвоздева Ю. М., Колесник В. А. Болезнь Ньюкасла: причины возникновения и распространения.....	43
Горковенко Н. Е., Сараева И. А. Бешенство: современное состояние проблемы и меры контроля в Российской Федерации.....	47
Горковенко Н. Е., Камязина А. А. Рекомбинантные векторные вакцины на основе вируса осповакцины для профилактики ящура.....	53
Горковенко Н. Е., Слынько С. Н. Коронавирусные инфекции кошек – от бессимптомного носительства до фатального перитонита.....	58
Доржиев Б. И. Распространение заразного узелкового дерматита в Могойтуйском районе Забайкальского края.....	65
Есаулова Л. А., Максимов Н. И., Артемов Е. С. Антибиотикорезистентность – новая реальность, порожденная многолетними достижениями.....	72
Забашта С. Н., Ковтун А. А., Беляк В. А. Комплексная оценка безопасности пробиотического препарата.....	78
Катаева Т. С., Катаева Е. Н., Васенко А. С. Гельминтозы рептилий в неволе, диагностика и лечение.	84
Клименко А. А., Шевченко А. А. Дерматомикозы в Краснодарском крае среди животных..	88
Коба И. С., Хахов Л. А., Козлов Ю. В. Тулатрин в лечении респираторных болезней телят.....	91
Коваль И. В., Мандрыка М. С., Салимова Е. Р. Маститы у коров: этиология и приемы терапии.....	97

Костянко Н. О., Власенко А. А., Околелова А. И. Возможности компьютерной томографии в диагностике и планировании лечения онкологических заболеваний у мелких домашних животных.....	102
Кравченко В. М., Кравченко Г. А., Сиренко В. В. Панникулит у собак в Краснодарской агломерации паразитарной этиологии.....	106
Кравченко Г. А., Кравченко В. М., Шаршавицкая Е. А. Нозологический профиль болезней глаз у собак и кошек в Краснодарской агломерации.....	112
Кузьмина Ю. В., Нестерова Л. Ю., Старицкий А. Ю. Показатели крови собак, больных острым панкреатитом.	119
Лифенцова М. Н., Швецова А. М. Применение инсулин-изофана при лечении сахарного диабета I типа у собак.....	123
Лифенцова М. Н., Гурашкина Э. К. Коррекция поведения у домашних собак и кошек: современный междисциплинарный подход.....	129
Нестерова Л. Ю., Кузьмина Ю. В., Старицкий А. Ю. Метаболический профиль при остром панкреатите у собак.....	134
Пискунова А. Г., Быкова Е. М., Сердюченко И. В. Перспективы внедрения иммунотерапии в ветеринарии..	139
Попик Е. Е., Лысенко А. А. Гипертрофическая кардиомиопатия у кошек.....	144
Раднаева Г. С., Деркун Е. А. Диагностика вторичного алиментарного гиперпаратиреоза у котят.....	151
Ростовцев В. Н., Лукьянов К. О., Левченко С. С., Бершицкий Ю. И. Автоматический мониторинг риска субклинического маститита.....	156

Седашев А. П., Новикова Е. Н., Марченко В. А. Отбор пробиотических штаммов, выделенных из родополовых путей коров.....	165
Семёнов В. А., Авдеев В. С., Казанджи Ю. А. Кишечный микробиоценоз у адаптированных к неволе ластоногих морских животных.....	170
Стариченко А. В., Инюкина Т. А., Гугушвили Н. Н., Зеркалева Д. Д. Лабораторная диагностика некробактериоза крупного рогатого скота.....	176
Степанова Е. В., Скребнев С. А. Пороки развития сердца у мелких домашних животных..	182
Степанова Е. В., Скребнева К. С. Дерматит мелких домашних животных.....	190
Степанова Е. В., Мошкина С. В. Функциональные корма и нутрицевтики в терапии хронических заболеваний ЖКТ.....	197
Тищенко А. С., Седашев А. П., Егорова С. В. Оценка антибиотикочувствительности изолятов <i>Escherichia coli</i> , выделенных от разных видов животных.....	204
Хахов Л. А., Черных О. Ю., Лысенко А. А., Оголь А. С. Инновационные методы ликвидации лейкоза крупного рогатого скота в Краснодарском крае.....	208
Хахов Л. А., Козлов Ю. В., Лифенцова М. Н. Современные методы диагностики, профилактики и лечения незаразных болезней.....	213
Чернов А. Н., Забашта С. Н., Дмитриев Н. И. Поствакцинальный контроль при рабической инфекции.	219
Шантыз А. Х., Цветков О. Е., Алферов Д. О., Куров А. А. Стандартизированная методика оценки антимикробной	

активности растительных препаратов в отношении условно патогенных микроорганизмов.....	225

Шевченко А. А., Конов Б. Р., Черных О. Ю., Шевченко Л. В.

Эпизоотическая обстановка по бактериальным инфекциям кур в Краснодарском крае и Республике Адыгее.....	229

Юрий М. М., Лукашева В. Д., Губарева Е. А.

Причины бесплодия у крупного рогатого скота и перспективы вспомогательных репродуктивных технологий для их решения.....	235

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ

Алексеева Ю. А., Шитова М. О., Козуб И. В.

Оценка эффективности «Фелуцена» в молочном скотоводстве с учетом современных исследований.....	239

Алексеева Ю. А., Козуб И. В.

Современные технологические подходы к повышению жирномолочности и продуктивности коров.....	245

Амельчаков Г. О., Пригода Н. Н., Чусь Р. В.

Оптимизация кормления свиней на заключительном этапе откорма.....	251

Апхудов А. Т., Белинка П. А., Стрельбицкая О. В.

Анализ зоогигиенических условий содержания птицы...	255

Бани Абуд А. С. Н. А., Хорошайло Т. А.

Сравнительный анализ сохранности цыплят-бройлеров разных мясных кроссов.....	261

Баюров Л. И.

Критерии продуктивности скота молочного направления.....	265

Белик Ю. И., Ал Абдаллах Х. Историческое наследие и экономические реалии коневодства в Ливане.....	271
Беляк В. А., Шантыз А. Х., Еганян Е. С., Цветков О. Е. Влияние комплексной белково-минеральной кормовой добавки на продуктивность индейки в стартерный период.....	276
Бондаренко Н. Н., Романенко И. А. Применение фитогенной кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров.....	280
Боязитов Ф. А., Шарипов А., Юмагузин Ф. Г. Применение различных противороевых средств для регулирования процесса роения пчел.....	286
Величко В. А., Михайлов Р. В. Перспективы использования сексированной спермы в молочном скотоводстве.....	295
Енин И. А., Дикарев А. Г. Производство органического меда в Республике Адыгее.	303
Еременко О. Н., Сердцева Э. О. Технологические аспекты выращивания телят.....	307
Еременко О. Н., Сердцева Э. О. Современные методы воспроизводства стада крупного рогатого скота.....	311
Зулу Т., Бачинина К. Н. Традиционная и коммерческая системы разведения крупного рогатого скота в Замбии.....	314
Идальго Н., Горковенко Н. Е. Успешное развитие мясной отрасли – основа продовольственной безопасности России.....	319
Камбалала О. Н., Сердюченко И. В. Развитие козоводства в Намибии.....	323

Каратунов В. А., Эсмер М. Удой коз и факторы управления лактацией.....	327
Каратунов В. А., Эсмер М. Экстерьерные показатели козوماتок молочных пород....	331
Кобзарь Д. В., Соколов И. А., Шкуро А. Г. Молочная продуктивность коров голштино-фризской породы в зависимости от линейной принадлежности.....	336
Ковтун А. А., Бемяк В. А. Пробиотические препараты на основе лактобактерий: выделение, идентификация и оценка антибиотикорезистентности.....	344
Комлацкий Г. В. Трансформация свиноводства в органическое производство.....	349
Костенко С. В., Чусь Р. В., Плужников Г. Л. Оптимизация выращивания многоплодных гнезд через социализацию поросят в подсосный период.....	355
Костенко С. В., Чусь Р. В., Усманова М. А. Биохимические показатели сыворотки крови свиноматок в зависимости от продолжительности их продуктивного использования.....	362
Свистунов С. В., Маслов Ю. В. Синхронизации половой охоты в молочном скотоводстве	368
Свистунов С. В., Плотников С. А. Влияние изоляции пчелиных маток в зимний период на продуктивность семей пчел.....	374
Свистунов С. В., Трушкова А. М. Пути интенсификации молочного скотоводства.....	378
Свитенко О. В., Rogozний А. Ю. Повышение продуктивности коров голштинской породы в условиях промышленной технологии.....	383

Свитенко О. В., Rogozний А. Ю. Применение трансплантации эмбрионов в молочном скотоводстве.....	388
Третьякова Е. Д., Давиденко Ю. Г., Ким П. В. Импортозамещение и рост отечественного молочного сектора.....	392
Тузov И. Н., Ким П. В., Третьякова Е. Д. Особенности роста и развития голштинских телок.....	398
Холодова А. В., Шкуро О. А. Продуктивные качества кур-несушек кросса хайсекс браун при клеточном содержании в условиях учебно-опытного хозяйства «Кубань».....	404
Шамсуддин Л. А., Шкарампога Е. И. Убойные качества цыплят-бройлеров при различных способах содержания в ОАО Птицефабрика «Дружба»...	408
Шомина Е. И., Буров В. В. Продуктивность цыплят-бройлеров при разных способах контроля микроклимата.....	413
Юлдашев Д. К. Современные технологии в животноводстве и кролиководстве Узбекистана.....	419

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ

Артемов Е. С., Владимирова Ю. Ю., Стрибунова А. А. Анализ продуктивных качеств разводимых пород крупного рогатого скота молочного направления в Воронежской области.....	428
Барсуков Н. А., Губарева Е. А. Практическое применение микроманипуляторов.....	433

Бачинина К. Н., Шульга Е. Д. Современное состояние и оценка экстерьерных признаков павловской породы кур.....	438
Бачинина К. Н., Сизинцева К. Н., Нещерет К. И. Современные методы генетического мониторинга как основа профилактики уродств у телят.....	445
Баюров Л. И. Влияние селекции на продуктивность, здоровье и благополучие животных.....	449
Баюров Л. И. Новейшие тенденции в разведении крупного рогатого скота.....	455
Гаврилов Б. В., Попова Д. Ю. Разработка пробиотического препарата для профилактики эндометритов у коров.....	461
Гаврилов Б. В., Жилина М. О. Особенности строения репродуктивного аппарата пчел...	465
Дикарев А. Г., Борзенкова Е. В. Перспективы использования стволовых клеток и генной терапии в коневодстве.....	470
Захарчук Ф. О., Тузов И. Н., Губарева Е. А. Методологические аспекты и перспективы применения OPU-IVP в молочном скотоводстве.....	475
Курбанов А. Р. Морфометрические показатели маточного стада сибирских осетров, сформированного в климатических условиях Узбекистана.....	481
Новикова Е. Н., Клинцева М. В. Особенности полового цикла рыб.....	487

Новикова Е. Н., Жилина М. О. Повышение воспроизводительных качеств у пчелиных маток.....	493
Свитенко О. В., Сенченко Н. Д. Селекция на устойчивость к заболеваниям на основе геномных маркеров.....	499
Синюта И. Е., Романенко И. А. Гаплотип НМW у голштинской породы крупного рогатого скота.....	503
Федорова З. Н., Баркова А. С., Шурманова Е. И. Оценка эффективности искусственного осеменения коров и телок сексированным семенем отечественного производства.....	508
Чивалюк А. А., Левченко С. С. Генетические маркеры устойчивости к маститу у коров молочного направления продуктивности.....	515

ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ И УСТОЙЧИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВ

Есаулова Л. А., Васильев А. А., Артемов Е. С. «Отходы в доход» – экологически безопасная трансформация вторичного сырья в кормовые продукты	521
Измайлович И. Б., Кудрявец Н. И. Стимуляция активизации ферментативных систем защиты организма бройлеров.....	527
Карамушкина С. В. Переваримость нутриентов нового кормового ресурса фуражных соевых отходов у овец.....	532
Козубов А. С., Кощаев А. Г., Меженкова К. С. Сравнительная оценка влияния пробиотиков, пребиотиков и их комплекса на рост сеголетков стерляди.....	538

Марусич А. Г., Климович А. А. Биохимический статус крови лактирующих коров при использовании в рационе кормовых дрожжей.....	543
Серяков И. С., Цикунова О. Г., Гореликова Ю. А. Эффективность использования органических меди и цинка в рационах телят-молочников.....	549
Скворцова Л. Н., Чурсина Н. С. Влияние уровней натрия на биохимические показатели крови ремонтного молодняка перепелов.....	560
Усенко В. В., Михайлова А. С., Костенко А. Д. Влияние витаминно-минеральной добавки в рационе на продуктивность цыплят-бройлеров.....	566
Шевченко А. Н., Лаер Н. А., Шабанова А. А. Применение кормовых добавок для птицы в условиях крестьянских фермерских хозяйств Брюховецкого района Краснодарского края.....	572
Шомина Е. И., Буров В. В. Организация рационального кормления ремонтного молодняка цыплят-бройлеров.....	578
Юлдашов Н. Э., Турсунов Х. Ш. Методы выращивания одноклеточных зеленых водорослей, кормления скота и повышения их продуктивности.....	582
Юрченко К. А., Иванова И. П., Юрченко Е. Н. Влияние технологий хранения кормов на сохранность питательных веществ и безопасность кормления.....	593
Юрченко К. А., Иванова И. П., Юрченко Е. Н. Перспективы использования альтернативных кормов и кормовых добавок в животноводстве.....	601
Юрченко К. А., Иванова И. П., Юрченко Е. Н. Экологическая эффективность современных систем кормления сельскохозяйственных животных.....	607

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Бородина Н. С. Применение дронов и спутников для мониторинга в животноводстве.....	614
Величко Д. В., Еременко О. Н. Цифровая трансформация современного животноводства.....	619
Дудукалова С. А., Величко В. А. Цифровые технологии, используемые в животноводстве Краснодарского края.....	625
Меренкова Н. В., Лунева А. В., Гончарова Д. И. Цифровые технологии на страже пищевой безопасности	632
Попова Е. Л. Дефицит молодых кадров в АПК: формирование нового образа аграрной профессии за счет цифровизации и внедрения искусственного интеллекта.....	636
Сердюченко И. В., Залевский И. Г. Повышение эффективности молочного скотоводства в Краснодарском крае на основе цифровых технологий..	643
Стрельбицкая О. В., Радуль Н. П. Идентификация и учет пчелиных семей.....	648

БИОТЕХНОЛОГИИ В ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ СЫРЬЯ АПК

Васюкова А. Т., Эдварс А. Р., Беленков А. И. Формирование качества продуктов с высокой пищевой ценностью.....	654
Волкова С. В., Цед Е. А., Новикова В. А., Ивчина Ю. В. Влияние различных технологических факторов на показатели качества вискового сусли.....	661

Воржова М. Е., Гнеуш А. Н. Актуальность применения автолизатов в производстве фитобиотиков.....	667
Кухтарева П. А., Шлыков С. Н., Омаров Р. С. Разработка функциональной схемы мясной закуски на основе индейки для питания спортсменов при длительных физических нагрузках.....	673
Мкртумян И. Б., Слипченко Е. В. Перспективы использования вторичных продуктов виноделия в производстве биодобавок.....	681
Петрова М. И., Гнеуш А. Н. Культивирование <i>Azotobacter Chroococcum</i> и определение влияния условий питания на синтез микробного полисахарида.....	687
Побережная Л. Д., Алексеева Ю. А., Козуб И. В. Применение современных биотехнологий для интенсификации производства и повышения качества....	692
Побережная Л. Д., Алексеева Ю. А., Козуб И. В., Железняк П. В. Современные биотехнологические аспекты получения белковых концентратов и изолятов из подсырной сыворотки.....	698
Поляков А. П., Горобец Д. В. Инновационные технологии в производстве высококачественных кормовых смесей для животных....	705
Свистунов С. В., Бондаренко К. Р., Битар Я. Б. Развитие биотехнологии в молочном скотоводстве.....	708
Суховеева Т. С., Богданова Е. В. Применение руменовой жирной кислоты в производстве кисломолочных продуктов.....	712
Украинцева Ю. С. Разработка технологии пасты белковой детского питания для детей от 8 месяцев.....	716

Щеглов И. С., Шлыков С. Н., Омаров Р. С. Подбор компонентов для нового функционального напитка с когнитивным эффектом NEUROBOOST MILK.....	723

Юлдашев Д. К., Дадаходжаев А. А. Первый биотехнологический завод по глубокой переработке рисовой лузги для получения кормовых добавок для животных и птиц.....	730

Яковлев И. Ю., Яковлева М. В., Трушина А. Г. Разработка заварного пирожного с повышенным содержанием кальция и витамина D.....	739

ИНДУСТРИАЛЬНАЯ АКВАКУЛЬТУРА

Гринь А. С., Клинцов В. А., Хорошайло Т. А. Кормление осетровых при выращивании в бассейнах.....	746

Еганян Е. С., Шантыз А. Х., Рогалева Е. В., Цветков О. Е. Методы изучения гематологического анализа крови осетровых рыб.....	751

Клинцов В. А., Гринь А. С., Хорошайло Т. А. Пищевая ценность каспийской кильки <i>Clupeonella</i> <i>Caspia</i> и ее применение в кормлении осетровых видов рыб.....	758

Клинцова М. В., Клинцов В. А. Лечебный массаж при газопузырьковой болезни рыб.....	764

Клинцова М. В., Клинцов В. А. Морфологические аномалии у осетровых рыб в аквакультуре.....	770

Клинцова М. В., Клинцов В. А. Арбовирусные болезни лососевых на производ- стве.....	775

Мазяева А. И., Козубов А. С. Марикультура Краснодарского края: от потенциала к устойчивому развитию.....	784

Максим Е. А., Юрин Д. А., Джалавян З. Г. Применение муки кормовой мясной животного происхождения «Белк микс Pro» в кормлении радужной форели <i>Oncorhynchus mykiss</i>	790

Мачнева Н. Л., Миронова Е. В. Культивирование микроводоросли и оценка ее влияния в аквакультуре.....	795

Станковская Т. П., Лукин И. В. Шип <i>Acipenser Nudiventris Lovetsky</i> , 1828, как объект промысла и охраны бассейна Аральского и Каспийского морей.....	800

Титова Н. О. Влияние экологических факторов на карповых рыб в рыбоводческих хозяйствах Узбекистана.....	806

ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Битаров А. А., Маргиева Л. В. Организационно-управленческие решения повышения эффективности животноводства Республики Северной Осетии.....	813

Тарханова Н. В., Коноваленкова В. А. Особенности управления развитием птицеводства как эффективной товарной продовольственной отрасли.....	819

Ткач И., Забалуева Ю. Ю. Расчет экономической эффективности производства сырного продукта с растительным наполнителем.....	824

Н а у ч н о е и з д а н и е

Коллектив авторов

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ, ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ:
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ДИАЛОГ**

Сборник статей

Статьи представлены в авторской редакции

Макет обложки – Н. П. Лиханская

Подписано в печать 15.12.2025. Формат 60 × 84 ¹/₁₆.

Усл. печ. л. – 49,6. Уч.-изд. л. – 38,8.

Тираж 500 экз. Заказ № – 100 экз.

Типография Кубанского государственного аграрного университета.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13