

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ, ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

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

28-29 мая 2026 года

Краснодар
КубГАУ
2026

УДК 619+636+573.6(06)

ББК 45

С56

Редакционная коллегия:

А. И. Трубилин (председатель), А. Г. Коцаев,
А. Н. Гнеуш, К. Н. Бачина, М. О. Грановская
ответственный за выпуск – Т. А. Хорошайло

С56

Современные тенденции ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии : сб. ст. по материалам II Междунар. науч.-практ. конф. / отв. за вып. Т. А. Хорошайло. – Краснодар : КубГАУ, 2026. – 702 с.

ISBN 978-5-908136-91-4

В сборнике представлены статьи, посвященные вопросам повышения продуктивности животных. Особое внимание уделено селекционно-технологическим и ветеринарным направлениям. В издание вошли работы ученых Кубани, Сибири, Дальнего Востока, Центральной России, а также Беларуси, Таджикистана, Узбекистана, Кыргызстана, Сербии, Мали, Алжира.

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, 2026
© ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубилина», 2026

ISBN 978-5-908136-91-4

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

УДК 579.843.2

ВЛИЯНИЕ МЕТАБОЛИТОВ АЭРОМОНАД НА АНТАГОНИСТИЧЕСКУЮ СПОСОБНОСТЬ ЛАКТОБАКТЕРИЙ

Алферов Дмитрий Олегович, аспирант;
Тищенко Александр Сергеевич, д-р ветер. наук,
профессор;
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*
Лукьяненко Виталий Витальевич, обучающийся
МАОУ СОШ № 101

***Аннотация.** В статье предоставлены данные исследования по применению метаболитов аэромонады в нативном и инактивированном виде для сенсibilизации бактерии *Pediosoccus acidilactici* с целью повышения её антагонистической способности. Установлено, что инактивированные метаболиты, культивировавшиеся на экспериментальной питательной среде обладали наибольшей зоной задержки роста при концентрации 1 : 100. Этот показатель превышал контроль на 2,3 %.*

***Ключевые слова:** аэромонады, антагонизм, аквакультура, инфекционные заболевания, пробиотические микроорганизмы.*

EFFECT OF AEROMONAD METABOLITES ON THE ANTAGONISTIC ABILITY OF LACTOBACILLI

Alferov Dmitry Olegovich, postgraduate student;
Tishchenko Alexander Sergeevich, Ph.D. s-x. Sciences,
Professor;

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Lukyanenko Vitaly Vitalievich, student

MAOU secondary school No. 101

Abstract. *This article presents research data on the use of native and inactivated Aeromonas metabolites to sensitize the Pediococcus acidilactici bacterium to enhance its antagonistic properties. It was found that inactivated metabolites cultured in the experimental nutrient medium exhibited the greatest growth inhibition zone at a concentration of 1:100. This value exceeded the control by 2.3 %.*

Key words: *Aeromonas, antagonism, aquaculture, infectious diseases, probiotic microorganisms.*

В настоящее время во многих индустриях животноводства, в том числе и промышленном рыбоводстве все шире применяются пробиотические микроорганизмы. Они зарекомендовали себя в качестве способа повышения продуктивных качеств поголовья, а также стимуляторов естественной резистентности организма [1, 5].

Это обусловлено постепенным снижением использования химических средств в индустрии и переходу на функциональное кормление. Для повышения качественных функциональных показателей пробиотических микроорганизмов могут быть применены различные биологические стимуляторы [2, 3, 4]. В качестве таких стимуляторов могут быть использованы токсины различных патогенов, на подавление которых и направлено действие пробиотиков [6].

Целью работы было установление стимулирующей способности метаболитов бактерии *Aeromonas hydrophyla* на антагонистическую способность микроорганизма *Pediosoccus acidilactici* с помощью бактериологического метода.

В исследовании использовался микроорганизм *P. acidilactici*, выделенный из желудочно-кишечного тракта серебряного карася. Использование данной бактерии обуславливается ее антагонистическими свойствами по отношению к различным патогенным микроорганизмам, в том числе *A. hydrophyla*. Метаболиты бактерии *A. hydrophyla* были накоплены на трех видах питательных сред: мясопептонный бульон (МПБ), бульон Хоттингера и авторская питательная среда на основе печеночного перевара.

В эксперименте использовались метаболиты как в нативном, так и инактивированном формалином виде, в концентрациях 1 : 100, 1 : 1000, 1 : 10000. Для получения определенного уровня концентрации метаболитов в питательном агаре объемы были отобраны из каждой накопительной питательной среды после центрифугирования и контроля стерильности. В качестве питательной среды для культивирования пробиотического штамма *P. acidilactici* была выбрана среда Бифидум с добавлением агара в количестве 10 г/л.

Опыт проводился по методу отсроченного антагонизма. Оценка результатов антагонистической активности проводилась путем измерения в миллиметрах. Зона задержки роста свыше 5,0 мм принималась за наличие антагонистической способности у тестируемой культуры.

Из данных таблицы, установлено, что внесение метаболитов, полученных при выращивании аэромонады на мясопептонном бульоне наибольшие показатели антагонизма были зафиксированы при концентрациях 1 : 1000 и 1 : 10000. Они превышали показатель зоны задержки роста при кон-

центрации 1 : 100 на 28,8 %. При анализе результатов антагонизма при добавлении метаболитов с бульона Хоттингера установили, что задержка роста при концентрации 1 : 100 на 25,2 %, а при концентрации 1 : 10000 – на 30,3 %. При этом, обе концентрации превышали показатель контроля на 4,3 % и 8,6 %, соответственно. При оценке данных, полученных при использовании метаболитов с экспериментальной питательной среды установили, что при концентрации нативных метаболитов 1 : 1000 зона задержки роста была выше, чем при концентрации 1 : 100 на 14,6 %. Также следует отметить, что при концентрации 1 : 1000 зона задержки роста превысила показатель контроля на 11,8 %.

Таблица – Антагонистическая активность педиококка на питательных средах в присутствии нативных и инактивированных метаболитов аэромонад

Пита- тель- ные среды накоп- ления	Концентрация метаболитов в питательной среде Бифидум						Кон- троль без ме- табо- литов
	нативных			инактивированных			
	1 : 100	1 : 1000	1 : 10000	1 : 100	1 : 1000	1 : 10000	
Мясо- пептон ный бульон	5,3 ± 0,6	6,8 ± 1,6	6,8 ± 0,3	5,0 ± 0	6,2 ± 1,04	6,0 ± 0	7,0
Бульон Хоттин гера	5,8 ± 0,8	7,3 ± 1,5	7,6 ± 1,5	5,5 ± 0,5	5,5 ± 0,5	5,2 ± 0,3	
Экспер имента льная среда	6,8 ± 0,3	7,8 ± 0,3	6,2 ± 1,6	7,16 ± 0,3	6,3 ± 0,6	6,7 ± 0,6	

Использование инактивированных метаболитов, выращенных на мясопептонном бульоне при их концентрации 1 : 1000 дало наибольший показатель зоны задержки роста. Она превышала значение, полученное при концентрации 1 : 100 на 23,2 %. Концентрация 1 : 10000 также превышала значение 1 : 100, но на 20,0 %. Инактивированные метаболиты, культивировавшиеся на экспериментальной питательной среде обладали наибольшей зоной задержки роста при концентрации 1 : 100. Этот показатель превышал контроль на 2,3 %. При этом снижение концентрации оказало влияние на снижение размеров зоны. Так, зона подавления роста аэромонады при концентрации 1 : 1000 была ниже первичной на 12,01 %, а при концентрации 1 : 10000 – на 6,8 %.

Таким образом, в процессе исследования было установлено, что метаболиты патогенных аэромонад не оказывают угнетающего действия на антагонистическую способность лактобактерий. Использование инактивированных форм метаболитов более предпочтительно и безопасно. Наибольшим стимулирующим эффектом для антагонизма *P. acidilactici* являются метаболиты, полученные на питательной среде на основе печеночного перевара.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № Н-25.1/39.

Список литературы

1. Алферов Д. О. Влияние пробиотической кормовой добавки на продуктивные показатели сеголетков русско-ленского осетра / Д. О. Алферов, С. В. Копыльцов, А. С. Тищенко // Ветеринарный врач. – 2025. – № 3. – С. 127–133.
2. Афонин Э. А. Токсины *Aeromonas hydrophilia* / Э. А. Афонин, Т. А. Елантьева, И. Р. Насибуллин [и др.] // Совре-

менное развитие АПК : региональный опыт, проблемы, перспективы : матер. Всеросс. науч.-практ. конф. – Ульяновск : Ульяновская ГСХА, 2005. – С. 233–236.

3. Подвижные аэромонады (*Aeromonas* spp.) в аквакультуре: этиология, факторы вирулентности и современные стратегии контроля / Д. Л. Никифоров-Никишин, К. В. Гаврилин, Н. И. Кочетков [и др.] // Рыбное хозяйство. – 2026. – № 1. – С. 64–76.

4. Усмонова Н. Н. Факторы патогенности бактерий рода *Aeromonas* / Н. Н. Усмонова // Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии : матер. XIII Междунар. студенч. науч. конф. – Ульяновск : Ульяновский ГАУ, 2020. – С. 81–84.

5. Чижаева А. В. Преимущества использования пробиотиков на основе молочнокислых бактерий в аквакультуре / А. В. Чижаева, Е. А. Олейникова, А. А. Амангелды, А. Ж. Алыбаева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2021. – № 9. – С. 12–16.

6. 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.

СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ЖИВОТНЫХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ХИТОЗАНА

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

Топурия Гоча Мирианович, д-р биол. наук, профессор;
Коткова Татьяна Вячеславовна, канд. биол. наук, доцент
*Оренбургский государственный медицинский
университет, Россия*

***Аннотация.** Сохранность телят является актуальной проблемой молочного скотоводства. Для повышения иммунного статуса молодняка и профилактики заболеваний наиболее перспективным направлением является использование иммуностимуляторов природного происхождения. Изучено влияние хитозана на факторы естественной резистентности телят. Установлено, что у животных опытных групп наблюдается усиление гуморальных факторов за счет повышения лизоцимной, бактерицидной, бета-литической активности сыворотки крови.*

***Ключевые слова:** телята, кровь, иммунитет, иммуностимулятор, естественная резистентность, гуморальные факторы*

THE STATE OF NATURAL RESISTANCE IN ANIMALS UNDER THE INFLUENCE OF CHITOSAN

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

Topuria Gocha Mirianovich, Doctor of Biological Sciences,
Professor;

Kotkova Tatyana Vyacheslavovna, PhD in Biological Sciences,
Associate Professor

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

Abstract. *The safety of calves is a pressing issue in dairy farming. The use of natural immunostimulants is the most promising approach to improving the immune status of young animals and preventing diseases. The effect of chitosan on the factors underlying natural resistance in calves was studied. It was found that animals in the experimental groups exhibited enhanced humoral factors due to increased lysozyme, bactericidal, and beta-lytic activity in the blood serum.*

Key words: *calves, blood, immunity, immunostimulant, natural resistance, humoral factors*

Важнейшей задачей сельскохозяйственного производства является обеспечение продовольственной независимости государства. Ведущей отраслью животноводства является молочное скотоводство, обеспечивающее население молоком и говядиной на 75–85 % [1, 2].

Заболеваемость и низкая сохранность телят является сдерживающим фактором увеличения производства молока и мяса. Желудочно-кишечные и бронхолегочные заболевания молодняка крупного рогатого скота являются основной причиной отхода телят [3, 4].

В последние годы в ветеринарной медицине, животноводстве и птицеводстве в качестве альтернативы антибиотикам широко внедряются фармакологические средства и кормовые препараты естественного происхождения [5–7].

Препараты природного происхождения способствуют профилактике иммунодефицитных состояний, нормализуют нарушенный обмен веществ, повышают продуктивность животных [8, 9].

Цель исследования – изучить влияние хитозана на естественную резистентность телят.

Было сформировано пять групп суточных телят красной степной породы по 10 гол. в каждой. Молодняк контрольной группы выращивался на общехозяйственном рационе. Животным первой опытной группы с молоком и молозивом выпаивали хитозан в количестве 30 мл на протяжении семи дней. Телятам второй опытной группы препарат задавали в дозе 50 мл, третьей – 70 мл и четвертой – 90 мл.

Кровь для лабораторных исследований отбирали в суточном, 7-, 15- и 30-дневном возрасте. Определяли лизоцимную, бактерицидную, бета-литическую активность сыворотки крови животных [10].

Хитозан – природный препарат, производное хитина, получают из панциря крабов.

В суточном возрасте изучаемые показатели естественной резистентности телят находились на одном уровне и составили: лизоцимная активность сыворотки крови – 14,98–15,40 мкг/мл, бактерицидная активность – 36,95–37,10 %, бета-литическая активность сыворотки крови – 10,08–10,31 %.

В 7-дневном возрасте у телят, получавших разные дозы хитозана, наблюдалось незначительное повышение показателя лизоцимной активности сыворотки крови по сравнению с контрольными аналогами. Разница у животных первой опытной группы составила 1,76 %, второй – 2,90 %, третьей – 2,83 %, четвертой опытной группы – 3,09 %. К середине опыта (15-дневный возраст телят) представители опытных групп достоверно опережали контрольных телят на 14,23 % ($p < 0,01$) – в первой опытной группе, на 14,41 %

($p < 0,01$) – во второй, на 14,17 % ($p < 0,01$) – в третьей и на 14,97 % ($p < 0,01$) – в четвертой опытной группе. В конце наблюдений минимальное значение лизоцимной активности сыворотки крови оставалось у телят из контрольной группы – $16,11 \pm 0,58$ мкг/мл, что на 8,44 % ($p < 0,05$), 12,53 % ($p < 0,01$), 12,35 % ($p < 0,01$) и 12,97 % ($p < 0,01$) меньше, чем у молодняка опытных групп.

У телят опытных групп 7-дневного возраста бактерицидная активность сыворотки крови была максимальной. Так, у молодняка первой опытной группы показатель превысил контрольный уровень на 7,02 %, второй опытной – на 7,50 %, третьей – на 8,70 % и четвертой опытной группы – на 8,27 %. В 15-дневном возрасте эта разница несколько увеличилась и составила в пользу животных, получавших хитозан, 9,65 % ($p < 0,05$), 9,02 % ($p < 0,05$), 9,71 % ($p < 0,05$) и 9,81 % ($p < 0,05$), соответственно. Контрольные животные 30-дневного возраста уступали по бактерицидной активности сверстникам из первой опытной группы на 6,95 %, второй – на 6,84 %, третьей – на 7,0 %, четвертой – на 7,51 %.

Аналогичная закономерность установлена при оценке количества бета-лизинов в крови животных. Так, в 7-дневном возрасте телята первой опытной группы превосходили контрольных аналогов по бета-литической активности сыворотки крови на 18,82 % ($p < 0,01$), второй – на 19,61 % ($p < 0,01$), третьей – на 19,31 % ($p < 0,01$), четвертой опытной группы – на 19,51 % ($p < 0,01$).

В последующие периоды исследования эта разница стала более значительная. В 15-дневном возрасте бета-литическая активность сыворотки крови у молодняка под действием хитозана составила 13,41–13,50 %, что на 31,72 % ($p < 0,01$), 32,02 % ($p < 0,01$), 32,61 % ($p < 0,01$), 32,42 % ($p < 0,01$) больше, чем в контроле. В 30-дневном возрасте контрольные представители уступали по данному показателю животным из первой опытной группы на 25,75 % ($p <$

0,01), второй – на 24,58 % ($p < 0,01$), третьей – на 25,17 % ($p < 0,01$), четвертой – на 25,65 % ($p < 0,01$).

Таким образом, представленные результаты исследования свидетельствуют о положительном влиянии хитозана на естественную резистентность телят. В 30-дневном возрасте у молодняка крупного рогатого скота наблюдалось повышение лизоцимной активности сыворотки крови на 8,44–12,97 %, бактерицидной – на 6,84–7,51 %, бета-литической активности сыворотки крови – на 25,17–25,75 %.

Список литературы

1. Топурия Л. Ю. Динамика производства мяса / Л. Ю. Топурия // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий : матер. нац. науч.-практ. конф. с междунар. уч. – Оренбург, 2025. – С. 758–759.

2. Топурия Л. Ю. Динамика производства мяса / Л. Ю. Топурия // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий : матер. нац. науч.-практ. конф. с междунар. уч. – Оренбург, 2025. – С. 758–759.

3. Топурия Л. Ю. Профилактика диспепсии телят / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Современные проблемы развития ветеринарной медицины и биотехнологии : матер. нац. науч.-практ. конф. с междунар. уч. – Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2023. – С. 189–191.

4. Порваткин И. В. Лечебно-профилактические свойства пробиотиков / И. В. Порваткин // Современные проблемы развития ветеринарной медицины и биотехнологии: матер. нац. науч.-практ. конф. с междунар. уч. – Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2023. – С. 357–360.

5. Влияние фермента липазы на метаболизм в рубце и усвояемость питательных веществ в организме бычков 14-15-месячного возраста / В. В. Гречкина, Е. В. Шейда, О. В.

Кван, Л. Ю. Топурия // Аграрная наука. – 2025. – № 6. – С. 60–66.

6. Влияние протеолитических ферментов на степень усвоения питательных веществ в организме бычков / Е. В. Шейда, О. В. Кван, О. В. Шошина [и др.] // Аграрная наука. – 2025. – № 8. – С. 39–44.

7. 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.

8. 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.

9. Морфологический состав крови и иммунологические показатели организма животных при применении пробиотического препарата / Л. Ю. Топурия, Е. Е. Лаврушина, Н. Н. Гугушвили, Г. М. Топурия // Ветеринария Кубани. – 2025. – № 5. – С. 16–19.

10. Топурия Л. Ю. Методы иммунологических исследований / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия. – Оренбург, 2024. – 60 с.

СТИМУЛЯЦИЯ ИММУНИТЕТА ТЕЛЯТ С ГИПОТРОФИЕЙ ПРЕПАРАТОМ «ИЛЬМЕТИН»

Бейм Полина Жановна, обучающаяся;
Трубкин Анатолий Иванович, канд. ветер. наук, доцент;
Фролов Геннадий Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент
*Казанский Государственный аграрный университет,
Россия*

***Аннотация.** Изучена эффективность растительного препарата «Ильметин» у телят с пренатальной гипотрофией. Установлено повышение общего белка на 14,2 % ($P < 0,05$), γ -глобулинов на 24,1 %, увеличение прироста на 18,7 % и сохранности до 100 %.*

***Ключевые слова:** телята, гипотрофия, иммуностимуляция, Ильметин, резистентность.*

STIMULATION OF IMMUNITY IN CALVES WITH HYPOTROPHY USING «ILMETIN»

Beim Polina Zhanovna, student;
Trubkin Anatoly Ivanovich, PhD in Veterinary Sciences,
Associate Professor;
Frolov Gennady Sergeevich, PhD in Agricultural Sciences,
Associate Professor
Kazan State Agrarian University, Russia

***Abstract.** The efficacy of herbal preparation «Ilmetin» in calves with prenatal hypotrophy was studied. Increases in total protein (14.2%), γ -globulins (24.1%), daily gain (18.7%) and survival (100%) were observed.*

Key words: calves, hypotrophy, immunostimulation, Ilmetin, resistance.

Высокая заболеваемость телят-гипотрофиков обусловлена иммунодефицитом [1, 2]. Перспективна стимуляция неспецифической резистентности растительными средствами [3].

Цель – оценка эффективности «Ильметина» для коррекции иммунитета у телят с пренатальной гипотрофией.

Опыт проведен на 16 телятах-гипотрофиках чернопестрой породы, разделенных на контрольную (КГ, n = 8) и опытную (ОГ, n = 8) группы. Телята ОГ получали «Ильметин» перорально в дозе 1,5 мл/кг 10 дн. В крови на 1, 10 и 30 сут определяли общий белок, белковые фракции, фагоцитарную (ФА) и бактерицидную (БА) активность. Учитывали прирост и сохранность. Динамика показателей представлена в таблице.

Таблица 1 – Показатели крови телят, $M \pm m$

Показатель	Группа	1 сут	10 сут	30 сут
Общий белок, г/л	КГ	52,3 ± 1,8	58,4 ± 1,5	62,1 ± 1,6
	ОГ	51,8 ± 1,7	64,7 ± 1,9*	67,8 ± 1,8*
γ-глобулины, %	КГ	12,1 ± 1,1	15,3 ± 1,2	17,2 ± 1,3
	ОГ	11,8 ± 1,0	18,5 ± 1,4*	20,6 ± 1,5*
ФА, %	КГ	28,4 ± 1,8	34,1 ± 1,9	38,5 ± 2,0
	ОГ	27,9 ± 1,7	43,6 ± 2,2*	48,2 ± 2,3*
БА, %	КГ	35,2 ± 2,1	41,7 ± 2,3	45,8 ± 2,4
	ОГ	34,6 ± 2,0	51,3 ± 2,6*	56,9 ± 2,7*
*Примечание: $P < 0,05$ по сравнению с КГ				

В ОГ отмечен достоверный рост гуморальных и клеточных факторов защиты [4]. Среднесуточный прирост в ОГ составил 412 ± 15 г против 347 ± 12 г в КГ (+18,7 %). Сохранность в ОГ – 100 %, в КГ – 87,5 %.

«Ильметин» эффективно корригирует иммунодефицит, повышая продуктивность и сохранность телят-гипотрофики.

Ежедневное пероральное применение телятам-гипотрофикам растительного препарата «Ильметин» в дозе 1,5 мл/кг живой массы курсом 10 сут обеспечивает достоверное увеличение содержания общего белка в сыворотке крови на 9,2–14,2 % и γ -глобулиновой фракции на 19,8–20,9 % ($P < 0,05$); параллельно стимулируется клеточное звено иммунитета, что выражается в повышении фагоцитарной активности нейтрофилов на 25,2–27,8 % и бактерицидной активности сыворотки крови на 23,0–24,2 %; на организменном уровне указанные сдвиги сопровождаются увеличением среднесуточного прироста живой массы на 18,7 %, снижением затрат корма на единицу прироста и достижением 100%-ной сохранности поголовья, что позволяет рассматривать «Ильметин» в качестве эффективного средства иммунокоррекции и профилактики болезней неонатального периода без применения антибиотиков.

Список литературы

1. Гульбет А. Э. Влияние пробиотика на иммунитет телят / А. Э. Гульбет [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2024. – № 5. – С. 32–37.
2. Жарикова Е. А. Влияние «Симбион-Д» на микробный состав кишечника телят / Е. А. Жарикова [и др.] // Вестник Омского ГАУ. – 2025. – № 1. – С. 72–78.
3. Софронов В. Г. Профилактика заболеваний телят пробиотиком и иммуностимулятором / В. Г. Софронов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2025. – № 3. – С. 42–48.

4. Трубкин А. И. Стимуляция иммунитета новорожденных телят с различным иммунным статусом / А. И. Трубкин, Д. Н. Мингалеев, А. П. Овсянников [и др.] // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2023. – Т. 256, № 4. – С. 266.

УДК 636.39.034+636.083.43

ДЕКОРНУАЦИЯ КОЗЛЯТ ТЕРМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВА «НАДЕЖДА» ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Бодрова Юлия Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент
*Тверская государственная сельскохозяйственная
академия, Россия*

***Аннотация.** В статье рассматривается личный опыт по обезроживанию козлят и проблемы, связанные с содержанием рогатых животных, обосновывается необходимость проведения декорнуации.*

***Ключевые слова:** декорнуация, козоводство, рогатый скот, травматизм, продуктивность, стресс.*

DECORATION OF BABY GOATS BY THERMAL METHOD IN THE CONDITIONS OF THE NADEZHDA FARM IN THE TVER REGION

Bodrova Yulia Nikolaevna, candidate of Agricultural
Sciences, docent
Tver State Agricultural Academy, Russia

***Abstract.** The article examines personal experience in decontamination of baby goats and problems related to the maintenance of horned animals, justifies the need for decontamination.*

Key words: *decoration, goat breeding, cattle, injury, productivity, stress.*

Травматизм, обусловленный наличием рогов, наносит значительный экономический ущерб за счет порчи шкуры, повреждения вымени, травм глаз, возникновения абсцессов, а в отдельных случаях – гибели животных в результате драк.

Кроме того, рогатые животные представляют потенциальную опасность для обслуживающего персонала, осложняют процессы кормления, ветеринарного осмотра и транспортировки, требуя увеличения площади на одно животное. Обезроженные животные не могут наносить увечья окружающим, исключаются иерархические конфликты, которые приводят к стрессовым ситуациям и соответственно к снижению продуктивности. Такие животные практически безопасны для обслуживающего персонала.

При бесстрессовой атмосфере в помещениях, а особенно в доильных залах, молочная продуктивность повышается в среднем на 10 %. Животные не тратят энергию питательных веществ на рост и поддержание рогов, в связи с чем, увеличивается не только удой, но и привес по массе тела [2].

В связи с этим декорнуация молодняка стала стандартной практикой в козоводческом хозяйстве «Надежда». Среди различных методов (химический, механический) термический способ с использованием термокаутера зарекомендовал себя как один из наиболее надежных. Если правильно провести обработку, развитие рогов прекращается навсегда, а животные испытывают наименьший стресс. Обезроживание термическим следует проводить в возрасте 7–12 дн [6].

В практике встречались случаи обезроживания козлят в возрасте 5 дн. Такой вариант возможен при рождении козленка весом от 4,5 до 5 кг с уже хорошо сформированными

рожками. В этом случае обезроживание проводится в более раннем возрасте [1, 4].

Прижигаются не зачаточные бугорки, а кровеносные сосуды и ткани, которые непосредственно питают растущие рожки. Держать термокаутер дольше 10 сек недопустимо. У козлят воздушная пазуха между роговым бугром и мозгом еще не сформирована и более длительное термическое воздействие может привести к перегреву и гибели животного.

Процедура обезроживания производится термокаутером, по-другому – дехорнером. Термокаутер подбирается так, чтобы роговой бугор полностью смог войти в углубление наконечника. Необходимо следить, чтобы его стенки плотно прилегали к окружающей коже, не затрагивая лишние участки. Диаметр сопла термокаутера 16–18 мм [1].

Площадь прикрепления рогов у козчиков несколько иная в сравнении с козочками. Козликам необходимо проводить прижигание роговых зачатков в виде «восьмерки», путем наложения второго кольца на первое, перекрывая последнее наполовину.

Исходя из многолетнего опыта по обезроживанию козлят, можно сделать вывод, что не всегда удастся полностью захватить термокаутером площадь прикрепления рогов у козчиков. В таком случае проводится повторное прижигание отростка. При достижении козчиком возраста 1–1,5 мес процедура дожигания еще выполняма.

При передержке дехорнера дольше положенного времени может произойти ожог прилегающих тканей. При недожигании – из раны будет сочиться кровь. Соответственно, сочащийся экссудат диагностирует о неполное прижигании. В дальнейшем на этом месте обязательно будет расти деформированный рог. В таком случае надо провести дожигание. Процедуру обезроживания следует проводить строго на голодный желудок или через 3 ч после кормления [1, 3].

Перед обезроживанием выстригается шерсть вокруг рога, чтобы дым от шерсти не мешал процессу декорнуации. После обезроживания необходимо обработать место прижигания антибактериальным препаратом в виде порошка или спрея.

Особое внимание необходимо уделить хорошей фиксации животного. Для этого можно использовать специальный ящик, так как колени ассистента – это не лучший вариант. Рекомендуется использовать кожаные перчатки во избежание кожных ожогов.

Размеры ящика для фиксации козлят: высота 41 см, ширина 17 см, длина 61 см. Ширина верхней доски 13 см. Внутри самого ящика есть выступ, который разделяет передние и задние конечности козленка. На передней стенке есть выемка для головы. Ящик после каждого обезроживания легко моется и просушивается (рисунок 1).



Рисунок 1 – Термокаутер с ящиком для фиксации

При термической декорнуации важно следующее:

1. нагреть до температуры 500–700 °С электрический или газовый термокаутер;

2. надежно зафиксировать козленка в специальном ящике (рисунок 2);



Рисунок 2 – Фиксация

3. состричь или выбрить шерсть с поверхности рожков;

4. непосредственно перед самым обезроживанием левой рукой зафиксировать голову и уши козленка, а правой плотно прижать термокаутер к бугоркам, совершая вращательные движения с усилием в течение 10 сек (рисунок 3);



Рисунок 3 – Процесс обезроживания козлят

5. после появления желтоватого кольца процесс обезроживания закончен, будут видны кости черепа;

6. после обезроживания необходимо провести обработку антибактериальным препаратом.

После термического обезроживания корочка не снимается, так как рана может быть инфицирована с последующим нагноением. Зачатки прижженных роговых бугорков отпадают к месячному возрасту.

У взрослых животных при обезроживании обезболивание надо проводить обязательно, это связано с развитием иннервации рога и огрубением рогового слоя. Декорнуация взрослой козы проводится при помощи механического спиливания, либо с помощью резинок для эластрации.

Спиливание производится исключительно ветеринарным специалистом с принятием всех необходимых мер по обезболиванию и предотвращению сильного кровотечения. Спил производится по тому же принципу, что и обрезка копыт: спиливать можно только ту часть, где отсутствуют кровеносные сосуды. Препараты, которые вводят взрослым животным для обезбоживания, в течение нескольких дней выводятся из организма с молоком. В этот период обезроженных животных выдаивают отдельно, не допуская попадания молока в общий молокопровод.

При декорнуации с помощью резинок необходимо выбрить волос вокруг рога, крепко зафиксировать животное и его голову. Резинка надевается на основание рога. Регулярно при появлении кровоточащих ран их необходимо обрабатывать антисептиком. При необходимости через несколько недель нужно срезать резинку с рога и надеть новую. Через 2 мес рога обламываются сами.

Не стоит проводить обезроживание вместе с другими операциями и обработками (от паразитов, вакцинации, взятие крови), чтобы не подвергать животное лишнему

стрессу. Обезроживание не проводят на поздних сроках сукозности [5].

На фермах и в небольших хозяйствах рога могут причинить не только физический вред животным и людям, но и нанести серьезный экономический ущерб. В стаде с рогатыми и комолыми особями рогатые животные будут доминировать и притеснять комолых, что ведет к угнетению последних. Животные с рогами постоянно борются за еду и воду, не подпуская остальных к поилкам и кормушкам, что ведет к снижению продуктивности стада [6].

Удаление рогов – абсолютно необходимая процедура. Основной эффект от обезроживания заключается в меньшем травматизме животных, соответственно снижаются расходы на обслуживание стада. Содержание обезроженных животных позволяет эффективнее использовать площади хозяйства и сократить расходы на восстановление травмированных животных.

Обезроживание термическим методом проходит быстро, без негативных последствий для козленка, чего нельзя сказать о химическом методе предупреждения роста рогов.

Удаление рогов у взрослого поголовья вызывает огромный стресс для лактирующей самки вплоть до потери молочной продуктивности без возможности ее восстановления. Обезроживание взрослых козлов-производителей провоцирует снижение либидо и фертильности [6].

Список литературы

1. Бодрова Ю. Н. Влияние производителей и некоторых паратипических факторов на молочную продуктивность и качество молока коз зааненской породы : автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – М., 2011. – 18 с.

2. Веремей Э. И. Рога теперь «не носят» / Э. И. Веремей // Животноводство, 2015.

3. Виденин В. Н. Послекастрационные осложнения у животных / В. Н. Виденин. – СПб., 2000. – С. 90–119.

4. Травматизм сельскохозяйственных животных, профилактика, лечение / А. Н. Елисеев [и др.]. – Курск, 2006. – С. 218–231.

5. Елисеева А. Г. Эффективность обезроживания рогатого скота / А. Г. Елисеева. – Ветеринария и кормление. – № 3, 2014.

6. Smith M. C., Sherman, D. M. Goat medicine. – USA : by Lea & Febiger. – 2023. – 471 p.

УДК 619.14:616.33-002

QLB-БЛОКАДА ПОД КОНТРОЛЕМ УЗИ КАК СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД ОБЕЗБОЛИВАНИЯ ПРИ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ У КОШЕК

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

Шульга Валерия Ивановна, обучающаяся;

Рубанова Ирина Юрьевна, обучающаяся

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

Аннотация. В статье рассмотрен метод обезболивания у кошек при остром панкреатите с применением QLB-блокады в сравнительном аспекте с традиционно применяемым анестетиком, установлено время стабилизации состояния животных.

Ключевые слова: регионарная анестезия, QLB-блокада, УЗИ, острый панкреатит, обезболивание.

QLB-BLOCKADE UNDER USG CONTROL AS A

MODERN METHOD OF PAIN RELIEF IN ACUTE PANCREATITIS IN CATS

Burmenskaya Galina Alekseevna, Ph.D. Vet. Sciences,
Associate Professor;

Shulga Valeria Ivanovna, student;

Rubanov Irina Yuryevna, student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article discusses the method of pain relief in cats with acute pancreatitis using QLB-blockade in comparison with the traditionally used anesthetic, and establishes the time of stabilization of the animals' condition.*

Key words: *regional anesthesia, QLB blockade, ultrasound, acute pancreatitis, pain relief.*

Сохранение здоровья домашних животных остается значительной общественной проблемой и источником беспокойства научного сообщества. Умеренная и сильная боль при наличии воспалительного процесса в организме, независимо от ее локализации, влияет на все органы, чем значительно повышает риск необратимых повреждений их структуры и осложнений. В ветеринарной практике возрос интерес к использованию туловищных блокад как метода экстренной помощи животным при ярко выраженном болевом синдроме, в частности наблюдающемся при остром течении воспалительных процессов в органах брюшной полости [1, 2].

Цель исследования: оценка времени стабилизации состояния пациента при сравнении обезболивающего эффекта QLB-блокады у кошек с острым панкреатитом, с подобным эффектом у животных, поставленных на инфузию лидокаина с постоянной скоростью для определения роли воздействия применяемых средств на патологический очаг.

Объектами изучения являлись кошки, поступившие в клинику с диагнозом острый панкреатит. Предмет изучения – анальгезия в период восстановления. В работе использован инструментальный метод УЗИ для контроля проведения QLB-блокады у кошек при лечении острого панкреатита в сравнении с применением ИПС с амидным анестетиком.

Экспериментальная работа проводилась с 10 марта по 17 марта 2026 г., в ходе которой было выявлено два клинических случая острого панкреатита у котов. Продолжительность наблюдения составила 7 дн. Животные поступили в клинику с похожими данными анамнеза: кормление «едой со стола», сырым мясом и низкокачественными промышленными кормами, с достаточным содержанием жира; установлены клинические признаки: апатия, прекращение приема пищи, повышение жажды, изнуряющие приступы рвоты и отсутствие дефекации. По результатам УЗИ была выявлена гипозхогенность структуры поджелудочной железы и сниженная моторика желудочно-кишечного тракта. Биохимическим анализом крови обнаружен завышенный уровень панкреатической липазы, более 5,3 мкг/л и превышении С-реактивного белка, свыше 30 мг/л, что в совокупности подтверждает диагноз на острый панкреатит.

Животным была назначена симптоматическая терапия, с применением препарата, купирующего приступы изнуряющей рвоты – «Фалена», один раз в сутки, в качестве прокинетики для стимулирования моторики ЖКТ – «Церукал» и обязательная постановка ИПС «Стерофундина», для восстановления водно-электролитного баланса и потерянной жидкости, в результате истощения организма. Была подобрана специальная диета Recovery Secret.

В качестве анальгезии и обезболивания первому коту в инфузию был добавлен лидокаин, в дозировке 30 мкг/кг/мин., со скоростью 16 мл/ч, на 48 ч, а второму назначено

проведение QLB-блокады два дня подряд. Перед постановкой QLB-блокады животного погрузили в пропофольный сон для выполнения манипуляций с инъектированием 0,2%-го раствора ропивакаина. Во время выполнения блокады пациент находится в положении лежа на боку. На рисунке 1 указано схематическое расположение анатомических структур для лучшего понимания маркеров процедуры и облегчения выполнения QLB-блокады.

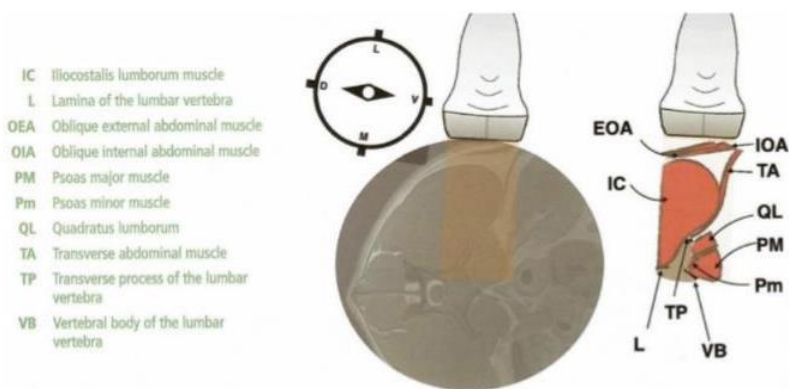


Рисунок 1 – Первые анатомические маркеры для проведения блокады

Процедуру начинали с размещения поперечно ориентированного линейного ультразвукового датчика между двумя различными границами – гребнем подвздошной кости и реберным краем на уровне передней подмышечной линии. Целью являлось найти три тонкие параллельные мышцы переднебоковой брюшной стенки, наружную косую мышцу, внутреннюю косую мышцу и поперечную мышцу живота дорсо-вентрально.

Перемещая датчик краниальнее, мы отслеживали сужение мышц до тех пор, пока мышечные волокна поперечной мышцы живота не перейдут в ее апоневроз на

уровне задней подмышечной линии. Это выделялось при ультразвуковом исследовании как гиперэхогенный признак, от которого квадратно-поясничная мышца распространяется краниально и внутрь. Иглу вводили в кожу на 1–2 см выше датчика (методом «в плоскости») и проводили через мышцы к месту применения анестетика – краниально от места, где поперечная мышца живота сужается к апоневрозу (чтобы избежать перфорации). После отрицательного аспирационного теста инъекция 1 мл раствора обеспечивала видимую гидродиссекцию. Затем проводили дробное введение местных анестетиков. После каждых 2 мл местного анестетика необходимо проводить аспирационный тест, чтобы подтвердить внесосудистое расположение кончика иглы. Двусторонняя четырехглавая поясничная блокада (QLB) под ультразвуковым контролем была проведена в качестве абдоминальной туловищной блокады для улучшения обезболивания воспаленной поджелудочной железы [1, 3].

В результате двух дней наблюдения и применения соответствующей острому панкреатиту терапии, было выявлено значительное улучшение состояния у кота, в схеме лечения, которого были назначены блокады. Животное из состояния апатии в первый день мониторинга уже после первой инъекции анестетика пыталось вставать на ноги и интересовалось окружением, а после повторной инъекции свободно передвигалось по боксу, проявляло интерес к еде. К шестому дню у пациента полностью нормализовалось состояние, болевых реакций на пальпацию брюшной стенки отмечено не было.

У животного с применением ИПС лидокаина, улучшение состояния наблюдалось только по истечению двух дней, при сохранении умеренного уровня боли, исходя из «Шкалы кошачьей гримасы». Кот лишь изредка приподнимал голову, находился в лежачем положении, периодически

прижимая уши к голове. Интереса к корму отмечено не было. Состояние животного нормализовалось лишь к седьмому дню терапии, при сохранении потребления диеты в количестве 75 % от нормы кормления.

Из проведенного исследования следует вывод, что использование двусторонней четырехглавой поясничной блокады (QLB) значительно сокращает время восстановления животного при остром воспалительном процессе в органах брюшной полости.

Таким образом, адекватное регионарное обезболивание патологического очага профилактирует возникновение хронической боли у пациентов и способствует их скорейшему выздоровлению.

Список литературы

1. Борисова В. К. QLB-Блокада под контролем УЗИ как современный метод борьбы с болью при проведении оперативного вмешательства у животных / В. К. Борисова, Н. В. Клейменова // Научный журнал молодых ученых. – 2024. – № 5 (40) – 4 с.

2. 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 : в 4 т. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – С. 65-68.

3. Шунаева А. В. Диагностика и лечение панкреатита у кошек / А. В. Шунаева, Х. Нийонгабо, Г. А. Бурменская // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. 76-й науч.-практ. конф. студ. по итогам НИР за 2020 г. Том Часть 1. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – С. 259–262.

ПРОБИОТИЧЕСКИЙ ПРЕПАРАТ ПРОФБИО-С ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ

Гаврилов Борис Викторович, канд. ветер. наук, доцент;
Новикова Елена Николаевна, д-р ветер. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлен разработанный пробиотический препарат Профбио-С для профилактики эндометритов на основе штаммов симбионтных бактерий из половых путей коров. Изучены его антагонистические свойства, проведена токсикологическая оценка, определены профилактическая, и экономическая эффективность.*

***Ключевые слова:** симбионтные бактерий, препарат, свойства, эффективность.*

PROBIOTIC PRODUCT PROFBIO-S FOR THE PREVENTION OF ENDOMETRITIS IN COWS

Gavrilov Boris Viktorovich, candidate of Vet. Sci., Associate
Professor;

Novikova Elena Nikolaevna, Dr. Vet. Sci., Associate
Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** This article presents the development of Profbio-S, a probiotic preparation for the prevention of endometritis based on strains of commensal bacteria from the bovine reproductive tract. Its antagonistic properties were studied, a toxicological assessment was conducted, and its preventive and cost-effectiveness were determined.*

Key words: *symbiotic bacteria, drug, properties, effectiveness.*

Несмотря на все проводимые лечебно-профилактические мероприятия, нарушение репродуктивной способности коров остается одной из основных проблем, а возникающие эндометриты являются причиной выбраковки коров. Это связано с высоким процентом заболеваемости, при нормальных родах от 10 % до 30 %, а при патологических доходит до 90 %. С учетом длительности выведения антимикробных препаратов из организма поиск более эффективных лекарственных препаратов для профилактики данной патологии является актуальной задачей современной ветеринарии.

Целью исследований стала разработка пробиотического препарата для профилактики острых послеродовых эндометритов у коров на основе штаммов симбионтных бактерий, выделенных у новотельных коров.

Работа проводилась в НПХ «Кореновское», НПХ (колхоз) Восток, и АО «Рассвет». У новотельных коров в содержимом из матки выделили 23 штамма. Выделили 12 штаммов грамположительных молочнокислых бактерий вида *Lactiplantibacillus plantarum*, 4 штамма грамположительных, палочковидных, анаэробных бактерии *Pedococcus acidilactici* и *Limosilactobacillus fermentum* и 3 штамма вида *Enterococcus faecium* – грамположительных бактерий, являющихся частью нормальной микрофлоры кишечника.

Была определена антагонистическая активность к условно-патогенным микроорганизмам, выделяемым из матки. Тест-штаммами стали выделенные: *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus avium*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus gallolyticus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella spp.*

Исследуемые пробионты проявили высокую антагонистическую активность к индикаторным культурам, максимальная отмечена у 4 изолятов рода *Lactobacillus* и 1 изолята *Pediococcus*, также по отношению к 6 штаммам условно-патогенной микрофлоры проявили 3 изолята *Enterococcus faecium* [1].

В результате исследований были задепонированны 3 штамма *Lactiplantibacillus plantarum* – KubGAU B-250, *Limosilactobacillus fermentum* – KubGAU B-251, *Pediococcus acidilactici* – KubGAU B-252 в коллекцию эубиотических и эпифитных микроорганизмов (СЕЕМ) ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ.

В результате рецептурная пропись созданного препарата включает питательную среду (для выращивания лактобактерий) и 3 задепонированных штамма.

Предварительными исследованиями была определена оптимальная *forma dosis* – жидкая форма, обеспечивающая классическое введение с максимальным фармакологическим эффектом.

В процессе оценки свойств препарата были изучены физико-химические характеристики, определена стабильность препарата – срок годности, специфические свойства, определена безвредность.

Препарат в форме жидкой суспензии красно-коричневого цвета, возникающий при хранении осадок при встряхивании легко разбивается. Срок хранения в холодильной камере при температуре +5 °С без доступа света 5 мес, рН 7,4. Полученный препарат фасуется в стерильные полимерные контейнеры.

Проведено определение острой токсичности-препарата Профбио-С, он не вызвал клинической картины отравления и гибели подопытных крыс, был присвоен 4-й класс опасности препарата согласно классификации, ГОСТ 12.1.007-76

«Вредные вещества» (вещества малоопасные), а в соответствии с согласованной на глобальном уровне системой классификации и маркировки химических веществ (СГС) – 5-й класс.

Длительное введение препарата Профбио-С в дозах 2500 мг/кг и 1000 мг/кг при определении субхронической токсичности не оказало отрицательного воздействия на лабораторных животных, отсутствовала картина интоксикации и падеж, при этом еще отмечена динамика суточных привесов массы тела. Оценка показателей крови, не выявила негативного влияния, отсутствовали видимые патологические изменения во внутренних органах.

В результате проведения внутриматочных введений профилактическая эффективность Профбио-С в сравнении с Гипроламом в АО «Рассвет» и НПК (колхоз) Восток соответственно составили 95 % и 92 % и 85 % и 88 %. Задержание последа в НПК (колхоз) Восток не регистрировали, а в АО «Рассвет» отмечен у одной коровы опытной группы и у 3 коров в контрольной группе. У коров в опытных группах через 14 дн. отмечено прихождение крови в границы референтных значений и количество пробионтных штаммов после Профбио-С было в 1,5-1,6 раза выше, чем в группе с препаратом Гипролам [2].

Интервал от отела до плодотворного осеменения у коров с применением Профбио-С в СПК «Колхоз Восток» и АО «Рассвет» оказался короче – 72,4 и 75,1, в отличие от контрольных с Гипроламом – 74,24 и 89,3. Индекс осеменения в опытных группах лучше, чем у контрольных. Показатели воспроизводства стада при использовании Профбио-С выше, чем при применении препарата-аналога Гипролама. Экономический эффект на 10 животных от профилактического использования Профбио-С составил 54287,65 руб., что на 14463,9 руб. больше, чем при приме-

нении Гипролам, на 1 рубль затрат отдача профилактической обработки Профбио-С составил 15,4 руб. на 3,3 руб. больше по сравнению с контролем.

Список литературы

1. Биотоп гинекологического тракта коров / Е. Н. Новикова, Б. В. Гаврилов, Д. Ю. Попова [и др.] // Сб. ст. по матер. ежегодной науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2024 г. – Краснодар, 2025. – С. 235–237.

2. Оценка токсикологического профиля нового ветеринарного препарата для профилактики эндометрита у коров / Е. Н. Новикова, А. Х. Шантыз, Е. В. Рогалева [и др.] // Труды КубГАУ. – 2025. – № 120. – С. 184–191.

УДК 619:615.33:616.98]:636.2.053

ПРОБЛЕМА АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ У ТЕЛЯТ

Дубенцов Кирилл Константинович, аспирант;
Тищенко Александр Сергеевич, д-р ветер. наук,
профессор

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

Аннотация. В статье представлены данные исследования по диагностике острых кишечных инфекций у телят. Были выделены возбудители эшерихиоза, псевдомоноза и энтерококковой инфекции. Установлено, что изолированные штаммы *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Enterococcus faecalis* обладали множественной антибиотикоустойчивостью.

Ключевые слова: эшерихиоз, псевдомоноз, антибиотики, резистентность, телята, инфекционные заболевания, диагностика.

THE PROBLEM OF ANTIBIOTIC RESISTANCE OF PATHOGENS OF ACUTE INTESTINAL INFECTIONS IN CALVES

Dubentsov Kirill K Konstantinovich, postgraduate student;
Tishchenko Alexander Sergeevich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article provides research data on the diagnosis of acute intestinal infections in calves. The causative agents of escherichiosis, pseudomonosis, and enterococcal infection were isolated, and isolated strains of Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, and Enterococcus faecalis were found to have multiple antibiotic resistance.*

Key words: *escherichiosis, pseudomoniasis, antibiotics, resistance, calves, infectious diseases, diagnostics.*

Острые кишечные инфекции (ОКИ) у телят часто вызываются ассоциациями нескольких видов бактерий, которые могут демонстрировать разную степень резистентности к антимикробным препаратам. Более чем в половине случаев (57,2 %) выявляются смешанные инфекции, возбудителями которых являются кишечные палочки, энтерококки, псевдомонады, стрептококки [3, 4].

Из-за неэффективного лечения болезнь прогрессирует, приводя к тяжелым формам и гибели молодняка. Потери складываются из затрат на лечение, снижения продуктивности и падежа телят [2, 3].

Для сдерживания антибиотико-резистентных штаммов возбудителей ОКИ необходим комплексный подход, включающий вакцинацию матерей для усиления защиты молодняка через молозиво, отказ от рутинного применения антибиотиков и строгое соблюдение ветеринарно-санитарных правил [1, 2].

Цель работы – изучить этиологию острых кишечных инфекций у телят с проведением антибиотикочувствительности к выделенным возбудителям.

Исследования проводили на базе лаборатории микробиологии Центра биотехнологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина».

Источником биологического материала служили пробы, полученные от больных и павших телят из хозяйств Краснодарского края. Бактериологические исследования выполняли в строгом соответствии с «Методическими указаниями по бактериологической диагностике смешанных кишечных инфекций» (Москва, 2000). Чувствительность микроорганизмов к антибактериальным препаратам (АБП) определяли диско-диффузионным методом (МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам»). Использовались противомикробные препараты: ванкомицин (30 мкг); гентамицин (10 мкг); доксициклин (30 мкг), тетрациклин (30 мкг); колистин (300 ед); левофлоксацин (5 мкг), ципрофлоксацин (5 мкг); фурадонин (300 мкг); цефуроксим (30 мкг); эритромицин (15 мкг); триметоприм/сульфаметоксазол (1,25\23,75 мкг).

В ходе работы из патологического материала от больных телят были выделены 7 штаммов *E. coli* и по одному изоляту *P. aeruginosa*, *E. faecalis*.

При оценки их чувствительности к антибиотикам установили, что из 11 проверенных антибактериальных препаратов, принадлежавших к 9 фармакологическим группам, избирательную чувствительность регистрировали к антибиотикам фторхинолонового ряда – левофлоксацин, цiproфлоксацин. У 3 из 7 штаммов (*E. coli*) отмечали антибиотикорезистентность ко всем используемым препаратам. Один штамм имел чувствительность только к левофлоксацину. Остальные три штамма имели чувствительность к двум и более препаратам. *P. aeruginosa* сохранила чувствительность к гентамицину, левофлоксацину, цiproфлоксацину. У *E. faecalis* регистрировали чувствительность только к ванкомицину, гентамицину и цiproфлоксацину, но устойчив к большинству других препаратов.

Таким образом, высокий уровень полирезистентности подтверждает необходимость постоянного мониторинга антибиотикочувствительности и корректировки схем антибиотикотерапии при бактериальных острых кишечных инфекциях у телят в условиях промышленного скотоводства.

Список литературы

7. Габриелян Н. А. Антибиотикорезистентность в современном мире / Н. А. Габриелян, К. А. Новикова, А. А. Федорова // Актуальные вопросы науки и практики : сб. науч. ст. по матер. X Междунар. науч.-практ. конф. – Уфа : ООО «Научно-издательский центр «Вестник науки», 2023. – С. 138–142.

8. Диагностика эшерихиоза животных / А. А. Шевченко, О. Ю. Черных, Л. В. Шевченко [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 22 с.

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

10. Сравнительный анализ состава микроорганизмов, изолированных от новорожденных телят и поросят при острых кишечных заболеваниях / В. И. Терехов, А. С. Тищенко, Т. В. Малышева, Я. Н. Мартыненко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 132. – С. 728–741.

УДК: 618.19-006.[55+66]-091:636.7

СРАВНИТЕЛЬНОЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СОБАК ПРИ АДЕНОМЕ И АДЕНОКАРЦИНОМЕ

Душенина Ольга Александровна, канд. биол. наук,
доцент;

Валлин Елизавета Жеромовна, обучающаяся
*Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины, Россия;*

Домнина Татьяна Николаевна, ветеринарный врач
*Ветеринарная клиника «Прайд», г. Санкт-Петербург,
Россия*

Аннотация. В ходе данной работы были получены сравнительные морфологические данные об аденоме и аденокарциноме. Из отобранного материала, были изготовлены гистологические срезы и проведена оценка клеточного состава, митотической активности, а также наличие атипии, инвазии и метастазов.

Ключевые слова: собаки, молочная железа, аденома, аденокарцинома, сравнительная морфология

COMPARATIVE MORPHOLOGICAL STUDY OF

ADENOMA AND ADENOCARCINOMA OF THE MAMMARY GLAND IN DOGS

Dushenina Olga Aleksandrovna, Ph.D. b. Sciences,
Associate Professor;

Vallin Elizaveta Jeromovna, student
*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine,
Russia;*

Domnina Tatiana Nikolaevna, veterinarian
Veterinary clinic "Pride", St. Petersburg, Russia

Abstract. *In the course of this work, comparative morphological data on adenoma and adenocarcinoma were obtained. From the selected material, histological sections were made and the cellular composition, mitotic activity, as well as the presence of atypia, invasion, and metastases were assessed.*

Key words: *dogs, mammary gland, adenoma, adenocarcinoma, comparative morphology.*

Новообразования молочной железы являются наиболее распространенной группой опухолей у собак. Среди них встречаются как доброкачественные, так и злокачественные формы. Аденома и аденокарцинома, несмотря на общее происхождение из железистого эпителия, характеризуются принципиально разным клиническим течением: первая растет медленно, не метастазирует и имеет благоприятный прогноз, вторая – склонна к инвазии и метастазированию, что часто приводит к летальному исходу [2, 3].

Морфологическая диагностика этих новообразований основана на гистологическом исследовании, позволяющем выявить злокачественный фенотип. Однако, в клинической практике доброкачественные и злокачественные опухоли могут иметь сходные черты, что затрудняет дифференциальную диагностику.

Целью работы являлось сравнительное морфологическое исследование молочной железы собаки при аденоме и аденокарциноме.

Актуальность работы обусловлена необходимостью накопления данных, о морфологии аденомы и аденокарциномы в сравнительном аспекте. В дальнейшем это может способствовать повышению точности дифференциальной диагностики доброкачественных и злокачественных новообразований молочной железы у собак.

Исследование было проведено на базе одной из ветеринарных клиник г. Санкт-Петербург. Объектом исследования послужили собаки разных пород. В выборку вошли 16-ти самок в возрасте от 5-ти до 12-ти лет. У 10-ти особей диагностировано злокачественное новообразование, у 6-ти – доброкачественное.

У животных, поступивших в клинику, был отобран материал, представляющий собой фрагмент новообразования молочной железы, а также регионарные лимфоузлы. Далее материал был помещен в контейнеры с 10 % формалином. После изготовления гистологических срезов они окрашивались гематоксилин-эозином. Вместе с биоптатами новообразований от каждого животного также отбирались регионарные лимфоузлы для определения наличия их метастатического поражения.

Аденома и аденокарцинома молочной железы у собак имели отличия по ряду морфологических признаков. Полученные образцы аденомы имели цвет от серовато-бежевого до желтовато-коричневого, и характеризовались мягкоупругой консистенцией с плотными участками. При злокачественных новообразованиях полученный материал был представлен тканями белого цвета с наличием коричневых очагов.

Опухолевая ткань при обоих типах новообразований не имела капсулы (рисунок 1). В случаях аденомы была отмечена фиброзная строма. Помимо этого, при аденокарциноме препарат содержал очаги некрозов и геморрагий.

Клеточный состав обеих опухолей смешанный [1]. В образцах аденомы, помимо эпителиального и миоэпителиального компонентов, отмечаются фокусы хрящевой (рисунок 2) и костной ткани. При аденокарциноме подобные структуры не были отмечены. В исследованных случаях аденокарциномы опухоль характеризовалась высокой или средней степенью дифференцировки, ее клетки были структурно сходны со здоровой тканью [5]. Атипии клеток отмечено не было. Клетки опухолевого узла при аденоме также не характеризовались клеточным полиморфизмом.

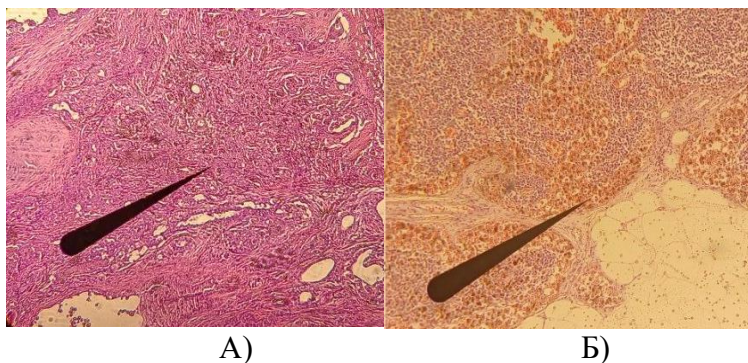


Рисунок 1 – Аденома молочной железы собаки (А),
Аденокарцинома молочной железы собаки (Б).
Окраска гематоксилин-эозин. (об. $\times 10$, ок. $\times 10$).

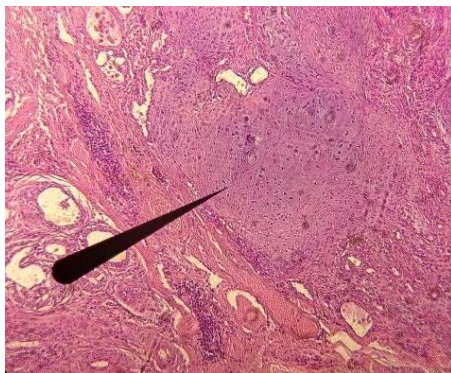


Рисунок 2 – Очаг хондройдной метаплазии при аденоме молочной железы. Окраска гематоксилин-эозин. (об.×10, ок.×10).

При обоих типах опухоли эпителиоциты имели полигональную форму и умеренно эозинофильную цитоплазму. Веретеновидные миоэпителиальные клетки аденомы были расположены в миксоидной строме. Миоэпителиальный компонент на препаратах аденокарциномы был представлен базофильным межклеточным матриксом, в который погружены веретеновидные клетки без четких контуров, с мноморфными ядрами. Признаки выраженной атипии были характерны только для аденокарциномы: анизоцитоз и анизокариоз выражены слабо или умеренно, тогда как при аденоме эти явления полностью отсутствовали [4].

Ядра клеток в обоих случаях округлые, но при аденоме было отмечено наличие зернистого хроматина, а капиомегалия и анизокариоз не наблюдались. Структурная организация эпителиального компонента также различалась. При аденоме формировались преимущественно тубулярные, а также солидные структуры. При аденокарциноме эпителий образует трубочки из 1–4 слоев клеток, в просвете

которых выявляются папиллярные структуры [1, 4]. В отдельных случаях для опухолевых клеток было характерно образование и солидных участков, занимающих до 45 % площади опухоли.

Митотическая активность при аденоме низкая и не превышала 4 митозов в 10 полях зрения (об. $\times$ 40, ок. $\times$ 10). При аденокарциноме этот показатель был выше и составил 9–10 митозов также на 10 полей зрения. Инвазивный рост в окружающие ткани при аденоме отсутствует во всех наблюдениях. При аденокарциноме в одном из четырех случаев зарегистрирована инвазия в дерму. Метастазирование в паховые лимфатические узлы среди рассмотренных случаев не выявлено ни при одном типе опухоли.

Таким образом, можно сделать вывод, что для рассмотренных новообразований характерны такие общие признаки как смешанный клеточный состав, отсутствие выраженной атипии клеток и метастатического поражения регионарных лимфатических узлов. При этом были отмечены яркие различия, такие как более высокая митотическая активность аденокарциномы, инвазия в окружающие ткани в некоторых случаях, а также более сложная структурная организация клеток опухолевого узла.

Список литературы

1. Донкова Н. В. Гистологическая диагностика новообразований молочной железы у мелких домашних животных / Н. В. Донкова, А. Д. Скороделова // Проблемы современной аграрной науки : матер. междунар. науч. конф. – Красноярск : КрасГАУ. – 2018. – С. 83–86.
2. Ишенбаева С. Н. Аденокарцинома молочной железы у собак / С. Н. Ишенбаева, А. Ш. Иргашев // Вестник АГАУ. – 2022. – Т. 209, № 3. – С. 63–68.

3. Основы физиологии / Л. Ю. Карпенко, Н. А. Панова, О. А. Душенина, А. Б. Балыкина. – СПб. : Санкт-Петербургский ГУВМ, 2023. – 171 с.

4. Погодаева П. С. Физиологические механизмы локального иммунного ответа молочной железы / П. С. Погодаева, Л. Ю. Карпенко, О. А. Душенина // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2022. – Т. 249, № 1. – С. 156–160.

5. Complex mammary adenoma with sebaceous differentiation in a dog / Kurilj A. [at all.] // Journal of comparative pathology. – 2012. – № 146. – P. 165–167.

УДК 636:616.34.616.3

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЖВАЧНЫХ КОПРОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Елизарова Татьяна Сергеевна, канд. ветер наук, доцент;
Ананьев Лев Юрьевич, ст. преподаватель;
Сорокина Анна Геннадьевна, обучающаяся,
*Российский биотехнологический университет
(РОСБИОТЕХ)», г. Москва, Россия*

Аннотация. В статье приводятся результаты применение метода промывания фекалий через систему сит с учетом вида жвачного животного и сезонных особенностей рациона для оценки переваримости корма и оценки функционального состояния желудочно-кишечного тракта.

Ключевые слова: жвачные животные, пищеварительная система, метод сит.

ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE DIGESTIVE SYSTEM OF RUMINANT ANIMALS BY COPROLOGICAL METHODS

Elizarova Tatiana Sergeevna, Candidate of Veterinary
Sciences, Associate Professor;

Ananyev Lev Yurievich, senior lecturer;

Sorokina Anna Gennadievna, student

*Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH),
Moscow, Russia*

Abstract. *The article presents the results of using the method of washing feces through a sieve system, taking into account the type of ruminant and the seasonal characteristics of the diet, to assess the digestibility of feed and the functional state of the gastrointestinal tract.*

Key words: *ruminants, digestive system, sieve method.*

Для своевременной диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта необходимо разработать быстрый и доступный метод оценки функционального состояния пищеварительной системы животного. Диагноз при заболеваниях органов пищеварения ставится на основании клинических данных, результатов инструментальных и лабораторных исследований. Одним из доступных копрологических методов является метод сит. Данным методом изучали функциональное состояние пищеварительной системы у коров, коз, овец, яков, пятнистых оленей, лосей, верблюдов, овцебыков, зебу и др. [1, 3, 4].

Проведенные ранее исследования показали широкую вариативность норм переваримости кормов у разных видов жвачных животных, которая объясняется различием анатомического и гистологического строения пищеварительной системы разных видов жвачных животных. По результатам

исследований с учетом формы, консистенции фекалий и содержанию в них влаги, жвачных животных условно разделили на три группы.

Первую группу составили коровы, фекалии которых имеют форму «лепешки» при содержании влаги порядка 80 %. При оценки результатов применение метода промывания фекалий через систему сит важно учитывать, что слизистая оболочка рубца коров покрыта сосочками высотой до 1 см. Мышечная оболочка рубца состоит из двух толстых слоев гладкой мышечной ткани: внутреннего циркулярного и наружного. Вместе с сеткой он образует рубцово-сетчатый комплекс. Время нахождения корма в желудочно-кишечном тракте занимает до 70 ч. Большая часть этого времени приходится на рубец и на кишечник, длина которого превышает длину тела в 20 раз [2].

Вторую группу составили лоси и яки, фекалии которых имеют вытянутую или дисковидную форму, влажность – 60–65 %. Слизистая оболочка рубца этих жвачных имеет множество сосочков, высота которых колеблется от 1,5 до 2 см. Наиболее короткие сосочки расположены в области мускульных тяжей. Плотность расположения достигает 40–60 сосочков на 1 см². Мышечная оболочка толстая, представлена продольным и циркулярным слоями гладкой мускулатуры. Кишечник длиннее тела в 27–30 раз и имеет сильно-развитый толстый отдел, отвечающий за всасывание воды, а также переработку и усвоение клетчатки из грубой пищи [2].

У третьей группы, в которую вошли коза и пятнистый олень, фекалии похожи на «горошек», их влажность составляет 50–55 %. Мышечная оболочка рубца этих жвачных образована тремя слоями: продольным, циркулярным и косым; циркулярный слой в 1,5 раза толще продольного. Толстая мышечная оболочка обеспечивает мощную моторику рубца.

Рубцовые сосочки неравномерно распределены по слизистой поверхности рубца. Высокая плотность сосочков рубца наблюдается в преддверии рубца и в дорсальном мешке. Рубцовые сосочки постепенно увеличивались в высоту и доходили до рубцово-сеткового тяжа, на которых сосочков не обнаружено [2].

В каждой группе представителей жвачных животных наблюдается схожий процесс переработки клетчатки и интенсивное поглощение воды в кишечнике. Это приводит к формированию фекалий с близкими морфологическими признаками, что делает их подходящими объектами для сравнительного копрологического анализа. Поэтому целью нашего исследования было проведение сравнительного анализа применения метода промывания навоза через систему сит с учетом вида жвачного животного и сезонных особенностей рациона.

Исследования проводились на клинически здоровых животных в зимне-весенний период 2025–2026 гг. Для исследования были отобраны свежие пробы фекалий у клинически здоровых животных следующих видов: корова, коза, олень пятнистый, як кавказский, лось. Лабораторные исследования фекалий проводились на кафедре «Ветеринарная медицина» ИВВСЭиАБ ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ». При клиническом исследовании у домашних жвачных учитывали: габитус, аппетит, наличие отрыжки и жвачки, моторику рубца, акты дефекации. При физико-химическом исследовании фекалий оценивали форму, консистенцию, кислотность, кровь. При микроскопии смотрели на наличие клетчатки, крахмала, слизи, эпителия, эритроцитов, лейкоцитов.

Для оценки переваримости кормов использовался метод трех сит. Пробы навоза промывались чистой проточной водой на ситах с диаметром отверстий 4,7 мм, 2,3 мм, 1,5 мм.

Остатки после промывания отжимали впитывающими салфетками и взвешивали, затем производили расчеты о количестве непереваренных остатков в пробе фекалий до разведения и в суммарном отжиме по следующим формулам:

1. Масса отжатого остатка / Масса общей пробы $\times 100 \%$.
2. Масса отжатого остатка / Масса всего отжима $\times 100 \%$.

Проведенные исследования показали, что все животные были клинически здоровы, имели хороший аппетит, упитанность, регулярные акты дефекации. По данным лабораторных испытаний, установлено, что цвет фекалии всех животных варьировался от светло-коричневого до темно-коричневого, запах нерезкий, специфический. Консистенция фекалий первой группы животных – средней густоты (3 балла по пятибалльной шкале), у второй и третьей групп – плотная-сухая. pH фекалий животных первой группы находился в диапазоне от 6,8 до 7,1; у животных второй группы – от 7,0 до 7,4; у животных третьей группы – от 6,6 до 7,0. При микроскопическом исследовании образцов фекалий обнаруживали частицы непереваримой клетчатки, единичные зерна крахмала.

Исследования остатков после промывания фекалий через систему сит показали, что суммарный отжим пробы составлял у коров $59,6 \pm 2,0 \%$; у лосей $23,2 \pm 1,0 \%$; у яков кавказских $14,3 \pm 0,2 \%$; у коз $63,5 \pm 1,5 \%$; у оленей пятнистых $37,0 \pm 2,0 \%$. Распределение непереваренных частиц по ситам отображено в таблице 1.

Таблица 1 – Процентное распределение непереваренных частиц на трех ситах

Вид животного	1 группа	2 группа		3 группа	
	Корова	Лось	Як	Коза	Олень
Верхнее сито, %	21,8 <u>+ 1,5</u>	23,8 <u>+ 1,0</u>	2,5 <u>+ 0,5</u>	13,0 <u>+ 1,0</u>	13,0 <u>+ 1,0</u>
Среднее сито, %	31,2 <u>+ 1,5</u>	28,5 <u>+ 1,0</u>	21,7 <u>+ 0,4</u>	25,0 <u>+ 1,0</u>	24,0 <u>+ 1,0</u>
Нижнее сито, %	47,0 <u>+ 2,0</u>	47,6 <u>+ 1,0</u>	75,8 <u>+ 0,8</u>	64,0 <u>+ 1,0</u>	63,0 <u>+ 1,0</u>

Полученные данные о переваримости корма у изученных видов животных объясняются межвидовыми различиями в строении желудочно-кишечного тракта жвачных и эволюционными приспособлениями к естественным условиям обитания. Приведенные показатели переваримости кормов актуальны для зимнего и раннего весеннего сезона. Применение метода промывания навоза на ситах является ценным дополнением к комплексной диагностике пищеварительной системы жвачных при патологии желудочно-кишечного тракта различной этиологии.

Список литературы

1. Ермолаева Т. И. Применение метода промывания навоза для оценки функционального состояния желудочно-кишечного тракта у коз / Т. И. Ермолаева, Т. С. Елизарова // Инновационные направления научных исследований для повышения эффективности сельскохозяйственного производства : сб. науч. тр. Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. уч. – Белгородский ФАНЦ РАН. – 2025. – С. 57–61.
2. Мельников С. И. Морфологические основы функционального становления многокамерного желудка овец

эдильбаевской породы : специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных» : диссер. на соиск. д-ра ветер. наук / Мельников С. И.; ФГБОУ ВО «СПбГУВМ». – СПб., 2022. – 181 с.

3.Назарчук С. С. Совершенствование метода промывания навоза на ситах для оценки функционального состояния желудочно-кишечного тракта у коров / С. С. Назарчук, Т. С. Елизарова // Современные вызовы в развитии молочного животноводства : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Киров : Вятский ГАТУ, 2025. – С. 303–307.

4.Сорокина А. Г. Использование копрологических методов исследования для оценки физиологических особенностей пищеварения у яков / А. Г. Сорокина, Т. С. Елизарова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2025. – С. 311–313.

УДК 619:616.98:579.843.21-084(470.57)

ПРОФИЛАКТИКА ГЕМОФИЛЕЗНОГО ПОЛИСЕРОЗИТА СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ООО «БАШКИРСКАЯ МЯСНАЯ КОМПАНИЯ»

Иванов Александр Ильич, д-р ветер. наук, доцент;
Николаев Андрей Александрович, обучающийся
*Башкирский государственный аграрный университет
г. Уфа, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты изучения эффективности различных схем профилактики*

гемофильного полисерозита свиней в условиях промышленного свиноводческого комплекса ООО «Башкирская мясная компания». В первой группе применялась стандартная схема профилактики, включающая плановую первую вакцинацию – в возрасте 35 сут. и ревакцинацию – в возрасте 56 сут. препаратом «Ингельвак НР-1» однократно в/м в область шеи за ухом в дозе 2 мл. с проведением комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий. Во второй группе супоросных свиноматок использовалась альтернативная схема профилактики препаратом «Ингельвак НР-1» в/м в область шеи за ухом в дозе 2 мл, первичная вакцинация – за 30–35 сут. до опороса, ревакцинация – за 14 суток до опороса. После опороса поросят вакцинировали первый раз в/м в область шеи за ухом в дозе 2 мл – в возрасте 28 сут. (за 5–7 дн. до отъема), второй раз – в возрасте 42 сут. Установлено, что применение альтернативной схемы профилактики позволило снизить уровень заболеваемости гемофильным полисерозитом с 18,3 % до 9,2 %, а уровень падежа – с 5,8 % до 2,5 %. Кроме того, отмечено увеличение среднесуточного прироста живой массы поросят на 35 г. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности комплексного подхода к профилактике заболевания, включающего вакцинацию животных и соблюдение ветеринарно-санитарных требований. Применение предложенной схемы профилактики позволяет улучшить эпизоотическую ситуацию на свиноводческих предприятиях и повысить эффективность производства.

Ключевые слов: свиньи, гемофильный полисерозит, вакцинация, эпизоотическая ситуация, свинокомплекс

PREVENTION OF HEMOPHILUS POLYSEROSITIS PIGS IN TERMS OF THE LLC «BASHKIR MEAT COMPANY»

Ivanov Alexander Ilyich, Ph.D. Sciences, Associate

Professor;
Nikolaev Andrey Aleksandrovich, student
Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

Abstract. *This article presents the results of a study of the effectiveness of various prevention regimens for Haemophilus polyserositis in swine at the Bashkir Meat Company industrial pig farm. The first group received a standard prevention regimen, including a scheduled initial vaccination at 35 days of age and a booster dose at 56 days of age with Ingelvak NR-1, administered intramuscularly (IM) in the neck behind the ear at a dose of 2 ml, along with a series of veterinary and sanitary measures. The second group of pregnant sows received an alternative prevention regimen, with Ingelvak NR-1 administered intramuscularly (IM) in the neck behind the ear at a dose of 2 ml, with the initial vaccination administered 30–35 days before farrowing and a booster dose administered 14 days before farrowing. After farrowing, piglets were vaccinated for the first time intramuscularly in the neck behind the ear with a dose of 2 ml at the age of 28 days (5–7 days before weaning), and a second time at the age of 42 days. It was found that the use of an alternative prophylactic regimen reduced the incidence of Haemophilus polyserositis from 18.3% to 9.2%, and the mortality rate from 5.8% to 2.5%. Furthermore, an increase in the average daily live weight gain of piglets by 35 g was noted. The obtained results demonstrate the high effectiveness of an integrated approach to disease prevention, including animal vaccination and compliance with veterinary and sanitary requirements. The use of the proposed prophylactic regimen helps improve the epizootic situation on pig farms and increase production efficiency.*

Key words: *pigs, haemophilus polyserositis, vaccination, epizootic situation, pig farm*

В условиях интенсивного промышленного производства особое значение приобретают инфекционные болезни свиней. Многими исследователями установлено, что высокая концентрация на ограниченных площадях, малоэффективные технологии навозоудаления приводят к интенсивному накоплению в среде обитания свиней патогенных и условно патогенных возбудителей инфекционных болезней. К этой группе болезней относится и гемофилезный полисерозит, который причиняет большой экономический ущерб животноводству, определяющийся высоким процентом гибели заболевших животных, существенными затратами на лечение, недополучением прироста живой массы у животных. Заболевание широко распространено на территории Российской Федерации [1, 2] и характеризуется серозно-фибринозным воспалением перикарда, плевры, брюшины, а также артритом и негнойным менингоэнцефалитом [3]. Основополагающим в комплексе мероприятий по борьбе с гемофилезным полисерозитом является профилактическая иммунизация животных и ветеринарно-санитарные мероприятия [4].

Гемофилезный полисерозит (лат. – Poliserositis haemophilosus; англ. – Glassers disease; гемофилезный полиартрит-полисерозит, болезнь Глессера) – септическая болезнь поросят послеотъемного возраста, характеризующаяся серозно-фибринозным воспалением перикарда, плевры, брюшины, суставов и негнойным энцефалитом. Возбудитель – *Haemophilus parasuis*, грамотрицательная бактерия семейства *Pasteurellaceae*) [5].

Наиболее восприимчивы поросята через 8–15 дн. после отъема, а в крупных промышленных комплексах возможно заболевание поросят-сосунов в возрасте до 25 дн. В отдельных случаях заболевают поросята-сосуны первых дней жизни. Источником возбудителя инфекции являются больные или переболевшие гемофилезным полисерозитом

поросята, а также свиноматки-носители гемофильных бактерий. Факторами передачи являются объекты внешней среды, контаминированные возбудителем. Заражение происходит преимущественно аэрогенно. Болезнь протекает остро, подостро и хронически. Температура тела повышается до 40,5–41,5 °С. Поросята отказываются от корма, шерсть взъерошена, передвигаются они осторожно. Для облегчения работы сердца и легких часто принимают позу сидячей собаки. Иногда наблюдается кашель, чихание, рвота и симптомы поражения центральной нервной системы, артриты [6, 7].

Диагностика гемофильного полисерозита свиней проводится комплексно, учитывают эпизоотологические данные, клинические признаки, патологоанатомические изменения и лабораторные исследования [8]. Основным лабораторным методом при подозрении на гемофильный полисерозит является бактериологический. Преимуществами этого метода является то, что он доступен в большинстве лабораторий, а также относительно низкие затраты на исследование. В настоящее время для диагностики микроорганизмов с повышенными требованиями к условиям культивирования применяют молекулярно-генетические методы [9].

Источник возбудителя инфекции – взрослые свиньи-бактерионосители, особенно свиноматки первых опоросов, а также больные и переболевшие поросята. Заражение происходит через слизистые оболочки носоглотки и верхних дыхательных путей, а передача возбудителя – аэрогенно. Возникновению, распространению и тяжелому протеканию заболевания в хозяйстве способствуют гипогаммоглобулинемия и ранний отъем поросят от свиноматок, неудовлетворительный микроклимат в помещениях, перемещения животных внутри хозяйства и в корпусах комплексов и фак-

торы, отрицательно влияющие на резистентность организма. Характерная особенность гемофильного полисерозита – быстрое нарастание числа заболевших и павших поросят с признаками одновременного поражения серозных оболочек брюшной и грудной полостей (перитонит, перикардит и плеврит). Заболеваемость при первичной вспышке достигает 70 % и более, летальность – до 50 %.

Свиноматки-бактерионосители с молозивом передают антитела поросётам, у которых в течение 30–45 дн. сохраняется колостральный иммунитет. Для специфической профилактики болезни во многих странах, в том числе в России, применяют инактивированные вакцины. Профилактика болезни основывается на строгом соблюдении технологии получения, кормления, выращивания поросят и отъема их от свиноматок; выбраковке свиноматок; в пометах которых обнаруживаются больные перитонитом и перикардитом поросята; систематическом проведении дезинфекций помещений и воздушной среды; поддержании микроклимата в помещениях.

В неблагополучных по полисерозиту хозяйствах принимают меры, направленные на уничтожение возбудителя в организме свиноматок. С этой целью с кормом или водой всем свиноматкам за 4–5 дн. до перевода в цех опороса дают антибактериальные препараты в соответствии с наставлениями по их применению. Скармливают антибактериальные препараты и поросятам в течение 2–3 дн. перед отъемом от свиноматок. Вакцинируют супоросных свиноматок. В цехах опоросов организуют прием, обсушивание и одновременную подсадку поросят под свиноматок. Такая технология вскармливания позволяет обеспечить их колостральными антителами и предохранить от заражения. Свиноматок и полученных от них поросят в 45–55-дневном возрасте вакцинируют [10].

Целью наших исследований явилось сравнительная оценка эффективности различных схем профилактики гемофилезного полисерозита свиней в условиях промышленного свиноводческого комплекса ООО «Башкирская мясная компания».

Работа выполнялась на кафедре «Эпизоотологии, зоогигиены и ветеринарно-санитарной экспертизы» на базе отдела серологии и патоморфологии ГБУ БашНПВЛ (г. Уфа), в условиях ООО «Башкирская мясная компания» (СК № 2 «Мирный») Благоварского района Республики Башкортостан.

Объектом исследования являлись поросята послеотъемного периода в возрасте 28–60 сут., содержащиеся в корпусах дорастивания. Выбор возрастной группы обусловлен тем, что именно в данный период регистрируется наибольшая восприимчивость животных к гемофилезному полисерозиту, что связано со снижением уровня колостральных антител и воздействием технологических стресс-факторов.

Для проведения сравнительной оценки были сформированы две производственные группы по 120 голов в каждой. Группы формировались по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы, условий содержания и кормления. Животные содержались в однотипных помещениях при сопоставимых параметрах микроклимата и рациона кормления. Различия между группами заключались исключительно в применяемых схемах профилактики гемофилезного полисерозита.

В первой группе применялась действующая на предприятии схема профилактики.

Специфическая профилактика включала вакцинацию поросят инактивированной вакциной против гемофилезного полисерозита «Ингельвак НР-1» однократно в/м в область шеи за ухом в дозе 2 мл по следующей схеме: первая

вакцинация – в возрасте 35 сут.; ревакцинация – в возрасте 56 сут.

Вакцинация свиноматок проводилась согласно общепринятому производственному регламенту предприятия без дополнительной корректировки сроков с учетом эпизоотической ситуации.

Вторая группа – альтернативная (усовершенствованная) схема профилактики. Во второй группе применялась скорректированная схема профилактики, разработанная с учетом возрастной структуры заболеваемости и критического послеотъемного периода.

Специфическая профилактика («Ингельвак НР-1») включала:

1. Вакцинацию свиноматок: первичная вакцинация – за 30–35 сут. до опороса; ревакцинация – за 14 сут. до опороса.

2. Вакцинацию поросят: первая вакцинация – в возрасте 28 сут. (за 5–7 дн. до отъема); вторая вакцинация – в возрасте 42 сут.

Смещение сроков вакцинации было направлено на формирование активного иммунитета до наступления пика восприимчивости и перекрытие иммунологического «окна» в первые 10–14 сут. после перевода в корпус доращивания.

Неспецифическая профилактика во второй группе была усилена за счет: снижения плотности посадки на 5–7 % по сравнению со стандартной схемой; исключения смешивания поросят из разных гнезд при формировании групп; усиленного контроля температуры и влажности воздуха в первые 10 сут. после перевода; введения витаминно-минеральной поддержки в престартерный период; увеличения продолжительности санитарной паузы между партиями до 5 сут.

Для оценки эффективности профилактических схем учитывались следующие показатели: уровень заболеваемости (%); уровень падежа (%); сохранность поголовья (%); среднесуточный прирост живой массы (г); средняя масса животных к концу периода дорастивания (кг); затраты на лечение в расчете на одну голову (руб.).

Расчет относительных показателей производился по общепринятым формулам ветеринарной статистики. Экономическая эффективность определялась методом расчета предотвращенного ущерба с учетом падежа, недополученной продукции и затрат на лечение.

Свинокомплекс ООО «Башкирская мясная компания» представляет собой современное предприятие промышленного типа, оснащенное высокотехнологичным оборудованием и системами автоматизации производственных процессов. Производственная структура комплекса включает площадку воспроизводства, участки дорастивания и откорма свиней. Территория комплекса разделена на производственную и административно-хозяйственную зоны, соединенные санитарным пропускником и дезбарьером. Такие условия позволяют существенно снизить риск заноса инфекционных заболеваний на предприятие.

Эпизоотологическими исследованиями было установлено, что полисерозитом болеют поросята через 10–15 дн. после отъема от свиноматок в 35–75-дневном возрасте. Иногда болеют и поросята-сосуны. Взрослые животные не заболевали. Нами была выявлена характерная особенность гемофилезного полисерозита которое проявлялось в быстром нарастание числа заболевших и павших поросят с признаками одновременного поражения серозных оболочек брюшной и грудной полостей (перитонит, перикардит и плеврит). Заболеваемость при первичной вспышке достигала 70 % и даже более, летальность - от 10 % до 50 %.

Болезнь протекает остро и подостро. При применении альтернативной схемы профилактики была отмечена положительная динамика эпизоотической ситуации. Количество клинических случаев уменьшилось, заболевание протекало преимущественно в более легкой форме, без выраженной генерализации воспалительного процесса. Уровень падежа снизился, а сохранность поголовья повысилась по сравнению с группой, получавшей стандартную схему профилактики.

Анализ производственных показателей показал, что среднесуточный прирост живой массы во второй группе был выше, чем в первой. У животных, не подвергшихся заболеванию или перенесших его в легкой форме, отмечалась более стабильная динамика роста и лучшая конверсия корма. Это подтверждает, что даже субклиническое течение гемофильного полисерозита оказывает отрицательное влияние на продуктивность свиней.

Сравнительная оценка показателей заболеваемости, падежа и прироста живой массы показанные в таблице 1 свидетельствует о большей эффективности альтернативной схемы профилактики.

Снижение инфекционной нагрузки в послеотъемный период положительно сказалось на общем технологическом цикле выращивания и позволило уменьшить производственные потери. Представленные данные показывают, что при применении альтернативной схемы профилактики уровень заболеваемости снизился на 9,1 %, а падеж – на 3,3 % по сравнению со стандартной схемой.

Таблица 1 – Сравнительная оценка эффективности профилактических схем в период дорастивания поросят

Показатель	1-я группа (стандартная схема)	2-я группа (альтернативная схема)	Раз- ница
Количество живот- ных в группе, гол.	120	120	–
Заболеваемость, %	18,3	9,2	↓ 9,1
Падеж, %	5,8	2,5	↓ 3,3
Сохранность поголо- вья, %	94,2	97,5	↑ 3,3
Среднесуточный прирост, г	430	465	↑ 35
Средняя масса к концу периода, кг	24,8	26,1	↑ 1,3
Затраты на лечение на 1 гол., руб.	185,0	92,0	↓ 93,0

Сохранность поголовья увеличилась до 97,5 %. Кроме того, во второй группе отмечено увеличение среднесуточного прироста на 35 г, что обеспечило большую среднюю массу к концу периода дорастивания. Снижение затрат на лечение почти в два раза свидетельствует о снижении необходимости применения антибактериальных препаратов и симптоматической терапии, что подтверждает более высокую профилактическую эффективность альтернативной схемы.

Для более детального анализа течения эпизоотического процесса в послеотъемный период была проведена оценка динамики заболеваемости и падежа поросят по неделям наблюдения. Такой подход позволил определить временные пики клинических проявлений, установить наиболее критические этапы технологического цикла и объективно сравнить влияние применяемых профилактических схем на интенсивность распространения инфекции.

Помесячный анализ не позволяет выявить колебания внутри производственного периода, тогда как поквартальное распределение случаев заболевания демонстрирует закономерности развития инфекционного процесса и эффективность проводимых ветеринарных мероприятий в разные фазы адаптации поросят к новым условиям содержания. Результаты динамического учета представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика заболеваемости и падежа поросят в период дорастивания (по неделям)

Период наблюдения	1-я группа (стандартная схема)		2-я группа (альтернативная схема)	
	Заболеваемость, %	Падеж, %	Заболеваемость, %	Падеж, %
1-я неделя после перевода	7,5	1,2	3,3	0,4
2-я неделя	6,8	1,8	3,5	0,8
3-я неделя	3,1	1,5	1,7	0,6
4-я неделя	0,9	1,3	0,7	0,7

Анализ динамики заболевания показал, что наибольшее количество клинических случаев регистрировалось в первые две недели после перевода поросят в корпус дорастивания. Именно в этот период уровень заболеваемости в первой группе достигал максимальных значений. Во второй группе пик заболеваемости был менее выражен, а количество падежей существенно ниже. К третьей и четвертой неделе отмечалось снижение интенсивности эпизоотического процесса в обеих группах, однако разница в показателях сохранялась в пользу альтернативной схемы профилактики. Полученные данные подтверждают, что корректировка профилактических мероприятий позволяет уменьшить выраженность инфекционного процесса именно в критический

послеотъемный период, когда животные наиболее восприимчивы к заболеванию.

Применение альтернативной схемы профилактики позволило снизить уровень заболеваемости гемофилезным полисерозитом с 18,3 % до 9,2 %, а уровень падежа – с 5,8 % до 2,5 %. Кроме того, отмечено увеличение среднесуточного прироста живой массы поросят на 35 г. Результаты собственных исследований подтверждают, что комплексный подход к профилактике гемофилезного полисерозита, включающий корректировку схемы вакцинации и совершенствование организационно-санитарных мероприятий, способствует стабилизации эпизоотической ситуации и улучшению производственных показателей в условиях промышленного свиноводческого комплекса.

Список литературы

1. Корочкин Р. Болезнь Глессера, или гемофилезный полисерозит / Р. Корочкин // Ветеринарное дело (Минск). – 2021. – № 12. – С. 3–12.
2. Гемофилезный полисерозит (*Polyserosins haemophilosa suum*) / И. А. Болоцкий, В. И. Семенцов, А. К. Васильев, С. В. Пруцаков // Ветеринария Кубани. – 2009. – № 3. – С. 6–7.
3. Синица Н. В. Гемофилезы свиней на промышленных комплексах республики Беларусь / Н. В. Синица, О. Н. Локтева // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2015. – № 1. – С. 22–26.
4. Москвин В. Д. Разработка комплекса мероприятий по профилактике бактериальных инфекции свиней и повышения их продуктивности с использованием растительно-тканевого иммуномодулятора / В. Д. Москвин, О. Г. Петрова // Известия Дагестанского ГАУ. – 2025. – № 3 (27). – С. 77–84.

5. Применение растительного тканевого препарата при профилактике гемофилезного полисерозита свиней (болезни Глессера) / О. Г. Петрова, А. Д. Алексеев, М. И. Барашкин [и др.] // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. – 2022. – № 3 (62). – С. 53–58.

6. Меньшиков А. Изучение эффективности препарата «Вироцид» при респираторных болезнях поросят смешанной этиологии / А. Меньшиков, Ю. Крысенко // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2014. – № 7. – С. 19–22.

7. Красочко П. П. Экспресс-диагностика гемофилезного полисерозита с использованием полимеразной цепной реакции в режиме «Реального времени» / П. П. Красочко, В. П. Красочко, С. Н. Гвоздев // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2023. – Т. 59. – № 1. – С. 27–31.

8. Молекулярно-генетическая детекция *Actinobacillus pleuropneumoniae* и *Haemophilus parasuis* / М. М. Мистейко, Е. Л. Красникова, О. В. Мальчик, А. С. Андрусевич // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2022. – № 1. – С. 61–67.

9. Применение метода ПЦР в реальном времени для диагностики бактериальных инфекций животных / О. М. Швец, И. В. Ермилов, Т. И. Михалева, М. М. Наумов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 2. – С. 145–148.

10. Лобанов И. В. Этиологическое значение возбудителя гемофилезного полисерозита в структуре комплексного респираторного синдрома свиней / И. В. Лобанов, В. И. Плешакова, Н. А. Лещёва // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2 (38). – С. 146–151.

**ОЦЕНКА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ
СЫВОРОТОЧНЫХ И ФЕКАЛЬНЫХ ФЕРМЕНТНЫХ
МАРКЕРОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
ИНДОМЕТАЦИН-ИНДУЦИРОВАННОЙ
ЭНТЕРОПАТИИ У КРЫС**

Карамушкина Светлана Владимировна, канд. биол.
наук, доцент;

Горбачёва Ольга Юрьевна, обучающаяся;

Ильяшенко Ксения Игоревна, обучающаяся

*Российский государственный аграрный университет,
г. Москва, Россия*

Аннотация. Воспалительные заболевания кишечника и лекарственно-индуцированные энтеропатии остаются одной из наиболее значимых проблем в ветеринарной гастроэнтерологии. В связи с этим актуальность приобретает поиск неинвазивных биохимических маркеров, позволяющих выявлять развитие энтеропатии и дисфункции кишечного пищеварения на ранних доклинических стадиях и проводить постоянный контроль состояния слизистой оболочки тонкой кишки без инструментальных вмешательств. Авторами были выявлены закономерности между изменениями уровня кишечной щелочной фосфатазы (в кале) и трипсина (в кале и сыворотке крови). В исследовании применялся метод серийного мониторинга в динамике (всего 4 точки наблюдения на животное). Авторы пришли к выводу: выбранная панель маркеров перспективна для неинвазивного мониторинга ранней стадии энтеропатии

Ключевые слова: ветеринарная гастроэнтерология, трипсин, щелочная фосфатаза, клинические маркеры энте-

ропатии, НПВС-индуцированная энтеропатия, неинвазивная диагностика.

ASSESSMENT OF THE DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE OF SERUM AND FECAL ENZYME MARKERS IN EXPERIMENTAL INDOMETHACIN-INDUCED ENTEROPATHY IN RATS

Karamushkina Svetlana Vladimirovna, Candidate of
Biological Sciences (PhD), Associate Professor;
Gorbacheva Olga Yuryevna, Student;
Ilyashenko Ksenia Igorevna, Student
Russian State Agrarian University, Moscow, Russia

Abstract. *This article presents the results of a pilot study evaluating fecal and enzyme markers in experimental indomethacin-induced enteropathy in Wistar rats. Inflammatory bowel diseases and drug-induced enteropathies remain among the most significant problems in veterinary gastroenterology. Consequently, the search for non-invasive biochemical markers capable of detecting the development of enteropathy and intestinal digestive dysfunction at early preclinical stages, as well as providing continuous monitoring of the small intestinal mucosa without instrumental interventions, becomes highly relevant. The authors identified correlations between changes in the levels of intestinal alkaline phosphatase (in feces) and trypsin (in feces and blood serum). The study employed serial dynamic monitoring (4 observation time points per animal). The authors concluded that the selected panel of markers shows promise for non-invasive monitoring of the early stage of enteropathy.*

Key words: *veterinary gastroenterology, trypsin, alkaline phosphatase, clinical markers of enteropathy, NSAID-induced enteropathy, non-invasive diagnosis.*

Нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) – большая группа лекарств со сходным механизмом действия, широко применяемая в ветеринарии. НПВП эффективно купируют острую и хроническую боль, воспаление и лихорадку у животных [1]. Препараты незаменимы при болезнях опорно-двигательного аппарата, послеоперационной боли и т. п. [2].

Патогенез НПВС-энтеропатии включает нарушение целостности эпителиального барьера, усиление транслокации бактериальных липополисахаридов, локальную активацию провоспалительных цитокинов и нарушение полостного и мембранного пищеварения [3].

Клинически это проявляется субклинической мальабсорбцией, железодефицитной анемией, гипоальбуминемией, а в тяжелых случаях – язвенными кровотечениями и перфорациями [4]. *К настоящему времени гастроинтестинальные побочные эффекты НПВП детально изучены и считаются основным лимитирующим фактором для использования данной группы препаратов при воспалительных процессах.* Однако, согласно статистике, поражение тонкой кишки развивается у 50–70 % пациентов, длительно принимающих нестероидные противовоспалительные препараты [3].

Традиционные методы диагностики (эндоскопия с биопсией, визуализация) являются инвазивными и не позволяют проводить динамический мониторинг в экспериментальных условиях без нарушения принципов гуманного отношения к животным. В этой связи особую актуальность приобретает разработка биохимических маркеров, отражающих как интенсивность воспаления слизистой оболочки кишечника, так и функциональное состояние энтероцитов и процессов мембранного и полостного пищеварения.

Фундаментальное значение имеют работы Вертипратова В. Г., который обосновал роль трипсина не только как

пищеварительного фермента, но и как регуляторного маркера метаболизма и системного воспаления [5].

Использование трипсина в качестве индикатора воспалительных процессов (ранее доказанное для молочной железы) открывает новые горизонты в диагностике патологий ЖКТ. Щелочная фосфатаза (ЩФ) признана ключевым ферментом щеточной каймы энтероцитов. Известно, что её активность коррелирует с функциональным состоянием слизистой оболочки, однако динамика соотношения сывороточной и фекальной активности ЩФ при лекарственном повреждении практически не описана.

Цель – оценить диагностическую значимость пищеварительных ферментов (трипсин, щелочная фосфатаза) в сыворотке крови и фекалиях для количественной характеристики степени воспалительного процесса и нарушения процессов пищеварения в модели DSS-индуцированного энтерита у крыс.

Исследования проводились на базе биохимической лаборатории кафедры физиологии этологии и биохимии животных РГАУ — МСХА имени К. А. Тимирязева. Объектом исследования были самцы крыс Wistar (возраст 8–10 нед, масса 180–220 г, $n = 3$). У каждой крысы сначала получены фоновые (контрольные) значения, после чего с 4 марта 2026 г. проводилась индукция энтеропатии однократным подкожным введением индометацина (доза 10 мг/кг). Далее выполнялся серийный мониторинг активности ферментов в сыворотке крови и фекалиях. в динамике (всего 4 точки наблюдения на животное). Активность ферментов определяли на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Sinnova BS3000P (КНР) кинетическим методом.

Полученные результаты предварительного эксперимента демонстрируют высокую чувствительность трипсина и щелочной фосфатазы при энтеропатиях.

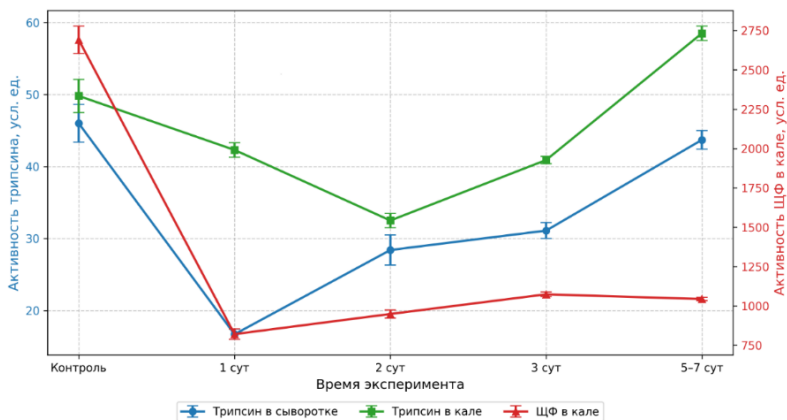


Рисунок 1 – Динамика активности ферментов в сыворотке крови и фекалиях крыс при индометацин-индуцированной энтеропатии

Анализируя данные диаграммы (рисунок 1) можно отметить снижение активности ферментов на первые сутки после инъекции индометацина по отношению к фоновым показателям на 20–39 %, что связано с ингибированием циклооксигеназы (ЦОГ-1), снижением уровня простагландинов и нарушением микроциркуляции при воздействии НПВС на энтероциты [2, 3]. В последующие дни эксперимента уровень трипсина как в сыворотке крови так и в фекалиях начинает расти (кровь + 5 %; фекалии + 16 % к фону). Активность щелочной фосфатазы на всем протяжении эксперимента после инъекции индометацина оставалась ниже фоновых показателей.

Для объективной оценки ферментативного ответа на воздействие НПВС сравним активность трипсина и щелочной фосфатазы в исследуемых биологических жидкостях на начало и конец эксперимента.

Таблица 1 – Количественная оценка активности ферментов (Ед/л)
в начале и конце эксперимента, $M \pm m$, $n = 3$

Показатель	Фоновые	На 7-е сут. после инъекции	Изменение, %
Трипсин в сыворотке крови	$46,0 \pm 2,6$	$43,7 \pm 1,3^*$	-5 %
Трипсин в фекалиях	$49,8 \pm 2,3$	$58,5 \pm 1,0^{**}$	+17,5 %
Щелочная фосфатаза в фекалиях	2691 ± 87	$1044 \pm 10^{**}$	-61 %
Примечание: $*p < 0,05$; $**p < 0,01$ по сравнению с фоном			

Наиболее выраженная динамика отмечена со стороны фекальной активности щелочной фосфатазы, которая снизилась на 61 % (с 2691 ± 87 до 1044 ± 10 ед., $p < 0,01$). Учитывая, что ЩФ является ключевым ферментом щеточной каймы энтероцитов, такое резкое падение активности служит прямым неинвазивным доказательством массивной десквамации эпителия и нарушения функциональной целостности слизистой оболочки тонкой кишки под действием индометацина.

Рост активности трипсина в фекалиях на 17,5 % ($p < 0,01$) может свидетельствовать об усилении экзокринной секреции поджелудочной железы в ответ на локальное воспаление [6]. Снижение сывороточной активности трипсина на фоне его роста в фекальных массах позволяет предположить нарушение энтерогепатического цикла рециркуляции ферментов [7, 8].

Мы связываем это с деструкцией ворсинок эпителия (подтвержденной падением активности кишечной ЩФ на

61 %), что делает невозможным нормальный транспорт трипсина из просвета кишечника в системный кровоток.

1. Проведенное пилотное исследование подтвердило наличие выраженного ферментативного ответа на введение индометацина. Снижение активности кишечной щелочной фосфатазы в фекалиях на 61% объективно отражает масштабную деструкцию энтероцитов.

2. Зафиксированная динамика трипсина (рост в фекалиях на 17,5 % при снижении в крови на 5 %) указывает на нарушение механизмов его транскитоza и рециркуляции, что позволяет рассматривать данные показатели как чувствительные маркеры функциональной несостоятельности кишечного эпителия.

Список литературы

1. Савочкина А. Ю. Клинико-морфологическая оценка влияния лекарственных форм карпрофена на желудочно-кишечный тракт мелких домашних животных : дисс. на соиск. ст. канд. ветер. наук : 06.02.01 / Савочкина Анна Юрьевна. – Москва, 2017. – 140 с.

2. Карамян А. С. НПВП-индуцированные гастроэнтеропатии / А. С. Карамян, А. Ю. Савочкина, Ю. А. Ватников // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 11(53). – Часть 5. – С. 24–26

3. Brooks P. M. Non-steroidal anti-inflammatory drugs : differences and similarities / P. M. Brooks, R.O. Day // N. Engl. J. Med. – 1993. – № 324. – P. 1716–1725

4. Абдулганиева Д. И. Влияние нестероидных противовоспалительных препаратов на слизистую оболочку желудочнокишечного тракта : взгляд клинициста / Д. И. Абдулганиева, Л. И. Мясоутова // ПМ. – 2008. – № 25.

5. Вертипрахов В. Г. Активность трипсина в молоке коров повышается при маститах одновременно с экспрес-

сией генов воспаления / В. Г. Вертипрахов, М. И. Селионова, В. В. Малородов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2023. – Т. 58, № 4. – С. 685–699.

6. Карамушкина С. В. Влияние выпаивания раствора натрия гипохлорита на внешнесекреторную функцию поджелудочной железы собак / С. В. Карамушкина // Исследования по морфологии и физиологии животных : сб. науч. тр. / Дальневосточный государственный аграрный университет. – Том Выпуск 12. – Благовещенск : ДальГАУ, 1999. – С. 118–124.

7. Коротько Г. Ф. Рециркуляция ферментов пищеварительных желез. – Краснодар : ЭДВИ, 2011. – 144 с.

8. 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 619:616-089.168.1-089.4]:636.1

СОВРЕМЕННЫЕ ПОВЯЗКИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ РАН У ЖИВОТНЫХ

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

***Аннотация.** В статье рассматривается явление травматизма у разных видов животных и приведены об-*

щие статистические данные. Описаны результаты исследования полученные при использовании раневых покрытий ветеринарными специалистами в клиниках у собак.

Ключевые слова: *раневые повязки, раны, собаки, травматизм, заживление, препараты.*

MODERN WRAPS FOR TREATING WOUNDS IN ANIMALS

Kostyanko Nikolay Olegovich, candidate of Veterinary
Sciences, Associate Professor;

Alekseenko Ekaterina Maksimovna, student;
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article discusses the phenomenon of trauma in different animal species and provides general statistical data. The article describes the results of a study conducted by veterinary specialists in dog clinics using wound dressings.*

Key words: *wound dressings, wounds, dogs, trauma, healing, medications.*

Травматизм среди животных – это совокупность механических повреждений тканей и органов у животных, возникающих в результате конкретных условий содержания, кормления и эксплуатации. Он может быть вызван скученностью, неисправным оборудованием, агрессивным поведением животных, ошибками при технологических операциях (например, при стрижке, доении) и другими факторами [6, 9].

По некоторым оценкам, на долю травматизма среди незаразных болезней животных приходится до 50 % общей заболеваемости.

У крупного рогатого скота травматизм может достигать 37,8 %, у молодняка трехлетнего возраста – 26,5 %, у

овец в пастбищный период – 44,6 %, у свиней – 28,4 %, у лошадей – 26,4 %.

В некоторых исследованиях хирургические заболевания (включая травмы) занимали пятое место среди патологий в хозяйстве, составляя 2,4 % от общего числа заболевших животных. При этом 98 % из них были ранами и укусами копытцев, 2 % – рваными ранами и ушибами мягких тканей. Травматизм у собак и кошек – довольно частое явление. На его долю приходится 37,2 % от заболеваний различного характера, при этом, 12,8 % - случаи открытых механических повреждений [3, 5].

Открытые механические повреждения (раны) не просто имеют широкое распространение, но часто носят достаточно сложный характер, что обусловлено случайностью их происхождения, возможностью обсеменения микрофлорой, способом их нанесения [1, 8, 10].

В настоящее время в ветеринарной практике становится все больше возможностей: в диагностике заболеваний, лабораторных исследованиях, хирургическом лечении и т. д. С каждым годом все больше появляется тех или иных лекарственных средств, новых подходов в лечении заболеваний, вспомогательных средств терапии. К числу таких вспомогательных лечебных средств можно отнести и современные раневые покрытия, которые стали на несколько порядков эффективнее существующих классических. При их применении также в корне поменялся и подход к лечению ран [2, 4, 7].

Взяв во внимание новый подход в хирургии к лечению раненых животных, нами было проведено исследование на раненых животных (собаках) в условиях ветеринарной клиники.

Целью исследования преследовали сравнить действие современных лечебных повязок на процессы регенерации при ранах собак и определить их эффективность.

В связи с этим, для оценки эффективности окклюзионных повязок нами были созданы две экспериментальные группы собак (по 10 гол. в каждой), подобранные по принципу пар-аналогов.

В рамках терапевтического подхода к лечению ран у собак были применены гидрогелевые перевязочные материалы двух марок Гелепран (с серебром) и ЭверсЛайф-СП (декспантенол, лидокаин, хлоргексидин).

Их выбор обусловлен следующими преимуществами: поддержание оптимальной влажности раневой поверхности; снижение риска прилипания к ране и травматизации грануляционной ткани при смене повязки; создание условий для аутолитической очистки раны; стимуляция процессов эпителизации.

В первой группе применялась повязка Гелепран, во второй – ЭверсЛайф-СП. Повязки накладывались на асептические раны согласно инструкции производителя, и оставались без замены в течение 5 дн.

Спустя 5 дн. повязки в обеих группах животных снимали и проводили оценку состояния ран (таблица 1). При этом учитывали площадь раны, наличие гиперемии, отека, боли, наличие грануляционной ткани.

Таблица 1 – Оценка состояния ран у собак экспериментальных групп

Показатели состояния ран	Группа 1		Группа 2	
	1-й день	5-й день	1-й день	5-й день
Площадь раны, мм ²	150,0	75,0	150,0	79,0
Гиперемия	выраженная	отсутствует	выраженная	слабо выражена

Показатели состояния ран	Группа 1		Группа 2	
	1-й день	5-й день	1-й день	5-й день
Отек	выраженный	отсутствует	выраженный	слабо выраженный
Боль	выраженная	слабо выраженная	выраженная	слабо выраженная
Грануляционная ткань	отсутствует	хорошо выраженная	отсутствует	слабо выраженная

В ходе проведенного эксперимента было выявлено, что обе повязки обладают хорошими адгезивными, сорбционными, кровоостанавливающими и антимикробными свойствами, атравматичны.

Учитывая приведенные показатели, повязка Эверслайф-СП несколько уступает повязке Гелепран по стимулирующим ранозаживление свойствам: площадь раны несколько больше, присутствуют слабо выраженные гиперемия, отек, боль, грануляционная ткань представлена только островками.

Список литературы

1. Модулирующее действие биологически активных веществ при послеродовом парезе у коров / М. В. Назаров, Г. А. Кравченко, Д. П. Винокурова, А.И. Околелова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар. – 2019. – № 78. – С. 175–178.

2. Новиков В. В. Профилактика мастита высокопродуктивных коров в условиях современных молочных комплексов / В. В. Новиков, А. И. Околелова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : матер. 74-й науч.-

практ. конф. студентов по итогам НИР за 2018 г. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – С. 127–129.

3. О лечении животных с открытыми механическими повреждениями / А. И. Околелова, И. А. Родин, Б. В. Гаврилов, М. И. Родин [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2019. – № 77. – С. 179–183.

4. Околелова А. И. Доклиническое изучение эффективности мази «Клемавет» / А. И. Околелова // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2021. – № 11 (176). – С. 149–153.

5. Околелова А. И. Лечение открытых механических повреждений у животных / А. И. Околелова // Год науки и технологий 2021 : матер. Всеросс. науч.-практ. конф. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – С. 61.

6. Околелова А. И. Современные раневые покрытия в ветеринарной хирургии / А. И. Околелова, И. А. Родин, А. Н. Шевченко // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : матер. II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию академика В. Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 474–480.

7. Комплексное лечение при открытых и закрытых механических повреждениях у животных / А. И. Околелова, С. Н. Шихина, М. В. Богатырь, В. В. Чернякова // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2021. – № 4 (169). – С. 115–119.

8. Способ лечения инфицированных ран у животных: пат. 2383333 С2 Рос. Федерация № 2007124687/13/ Коба И.С., Родин И.А., Мовян А.И., Мергани Х.М.О., Шихина С.Н., Ибрагим Э.И., Шмелева Т.В., Зинченко Е.Е.; заявл. от 29.06.2007.; опубл. 10.03.2010, Бюл. № 1. 3 с.

9. К вопросу о лечении животных с открытыми механическими повреждениями / И. А. Родин, Е. В. Кузьминова, А. В. Тарасов, А. И. Околелова // Ветеринария Кубани. – Краснодар, 2017. – № 3. – С. 12–14.

10. Применение препарата «Гентадиовет» при открытых механических повреждениях у коров / И. А. Родин, Е. В. Кузьмина, М. П. Семенов, А. В. Тарасов [и др.] // Ветеринария Кубани. – Краснодар, 2015. – № 5. – С. 13–14.

УДК619:616-006.552-07-085]:636.8

АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ФИБРОАДЕНОМЫ У КОШЕК

Кравченко Виктор Михайлович, д-р ветер. наук, доцент;
Юрий Мария Михайловна, обучающаяся;
Гаджиева Алиса Назаровна, обучающаяся,
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты проведенного клинико-морфологического исследования и установленные характеристики, позволяющие проводить дифференциальную диагностику фиброаденом у кошек. Проведенное лечение фиброаденомы молочной железы у кошек препаратом «Ализин» трехкратно курсом шесть дней показала положительную динамику и снижение активности воспалительного и онкологического процесса.*

***Ключевые слова:** фиброаденома, кошки, молочная железа, онкологическая патология.*

DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF FIBROADENOMA IN CATS

Kravchenko Viktor Mikhailovich, Doc. of Vet. Sciences,
Associate Professor;
Yuri Maria Mikhailovna, student;

Gadzhieva Alisa Nazarovna, student,
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article presents the results of a clinical and morphological study and the established characteristics that allow for the differential diagnosis of fibroadenomas in cats. The treatment of breast fibroadenomas in cats with «Alizin», administered three times over a six-day period, showed positive dynamics and a decrease in the activity of the inflammatory and oncological process.*

Key words: *fibroadenoma, cats, mammary gland, oncological pathology.*

Аденома – это доброкачественная опухоль, построенная по типу железистого эпителия, формирующего железы и слизистые оболочки. Паренхиму такого новообразования составляют специализированные низкодифференцированные эпителиоциты, расположенные на собственной мембране, которые в совокупности формируют железистые образования. Строму формирует соединительная ткань.

Если в опухоли преобладает паренхима, представляющая крупные полости, заполненные секретом, то она называется кистоаденома. Если же в ее строении преобладает соединительная ткань, формирующая строму, то тогда ее называют фиброаденомой. По данным отечественных и зарубежных исследователей у домашних кошек обнаружены почти все известные в настоящее время доброкачественные и злокачественные новообразования. При этом доля фиброаденом может составлять от 7 до 13 % от общего количества данной патологии, а поэтому изучение ее различных аспектов является актуальным [1–5].

Целью нашего исследования явилось изучение клинико-морфологических характеристик фиброаденом у ко-

шек на территории г. Краснодара и их медикаментозной терапии. Материалом для исследования послужили 15 кошек обоего пола, различного возраста и пород, поступившие с онкологической патологией в форме фиброаденомы молочной железы в специализированную ветеринарную клинику в течение 2025 г.

В ходе проведенного исследования нами было установлено, что при диффузной мастопатии с преобладанием фиброза при пальпации определились плотные продольные тяжи, которые на рентгенограмме визуализировались в виде компактных гомогенных плотных пластов. В том случае, когда преобладали кистозные компоненты, то при пальпации определяли множественные различного размера округлой формы мягкие образования, которые были четко отграничены от окружающей их ткани. На рентгенограмме они определялись как множественные светлые участки округлой формы, диаметр которых был от 0,3 до 6 см и более.

При узловой форме мастопатии определяли одиночные или множественные малоболезненные плотной консистенции подвижные узлы, которые располагались свободно и не были спрощимися с кожей и соском вымени. Размеры таких узлов варьировали от 3 мм до 3 см и более. Такие формы мы дифференцировали как фиброаденомы, имеющие в своем составе преобладающие элементы соединительнотканной стромы и менее объемные кисты разного размера. При этом регионарные лимфатические узлы не были увеличены и имели умеренно плотную консистенцию.

При диагностике и дифференциальной диагностике фиброаденомы мы учитывали анамнез владельца животного и результаты клинического осмотра животного. После этого проводили общий морфологический анализ крови, анализ сыворотки на прогестерон, УЗИ и отбор биоптата для гистологического исследования. По совокупности полученных

нами данных мы устанавливали стратегию медикаментозного лечения.

Приводим один из случаев ветеринарной практики в качестве примера.

Со слов владелицы беспородная стерилизованная кошка по кличке «Кассиопея», возрастом 2 года, была доставлена в специализированную ветеринарную клинику с жалобами на болезненность в области живота. При этом у животного отмечали беспокойство и снижение аппетита. Около трех дней назад хозяйка обнаружила набухшие молочные железы, которые кошка активно зализывала. Кормление осуществлялось специализированным кормом «Royal Canin» для стерилизованных кошек, признаки расстройства пищеварения отсутствовали, диурез в норме, физиологические и биохимические составляющие мочи в пределах референсных значений. Регионарные лимфоузлы не увеличены, овальной формы, симметричные с обеих сторон, безболезненные. Видимые слизистые оболочки влажные, гладкие, блестящие, розового цвета. Температура тела 37,8 °C, частота сердечных сокращений 210 в мин., частота дыхательных движений 40 в мин.

При пальпации молочных желез определяется округлое плотное образование в области второй и третьей пары молочных пакетов диаметром около 2 см. Кожа в области молочных пакетов покрасневшая, горячая, болезненная при пальпации.

При общем анализе крови установлен лейкоцитоз. Показатель уровень прогестерона 130 нмоль/л. УЗИ установлено увеличение плотности второй и третьей пары пакетов молочной железы и окружающих их пограничных тканей. При этом отмечено присутствие участков неоднородной эхогенности. Метастазы в соседние ткани и регионарные лимфоузлы отсутствуют.

По результатам проведенного исследования было принято решение о начале медикаментозного лечения. Для этого был назначен препарат «Ализин» (основное действующее вещество аглепристон, которое является антагонистом прогестерона) в дозе 10 мг/кг массы в первый, третий и шестой день курса лечения. Владельцу животного дана рекомендация прийти на повторный прием на седьмой день.

При повторном приеме установлено, что активность и аппетит нормализовались, болезненные ощущения на пальпацию уменьшились. При осмотре молочных пакетов новообразование несколько уменьшилось в размере, воспалительная реакция молочной железы и окружающих тканей отсутствовала. Владельцу кошки была дана рекомендация продолжить курс лечения препаратом «Ализин» еще в течение шести дней с контролем уровня прогестерона.

Таким образом, на основании полученных нами результатов исследований можно сделать следующие выводы:

1. На территории г. Краснодара в течение 2025 г. только в одной из специализированных ветеринарных клиник зарегистрировано 15 случаев фиброаденомы молочной железы у кошек;

2. Для диагностики и дифференциальной диагностики фиброаденом необходимо комплексное клинико-морфологическое, УЗИ и гистологическое исследование;

3. Лечение препаратом «Ализин» трехкратно в течение шести дней дает положительную динамику при терапии данной патологии.

Список литературы

1. Вахрушева Т. И. Онкология : учеб. пособие / Т. И. Вахрушева. – Красноярск : КрасГАУ, 2018. – 330 с.

2. Кравченко В. М. Анализ морфологических изменений при проведении диагностического и судебного вскрытия : монография / В. М. Кравченко, Г. А. Кравченко. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 111 с.

3. Марюшина А. В. Фотодинамическая терапия с применением композиции бактериохлорина для лечения плоскоклеточного рака ротовой полости у собак : автореф. дис....канд. вет. наук : 14.2.1 / Марюшина Арина Вадимовна. – Москва. – 2026. – 26 с.

4. Algorri J. F. Technology for Efficient and Effective Photodynamic Therapy: A Critical Review. / J. F. Algorri, M. Ochoa, P. Roldan-Varona, L. Rodríguez-Cobo, J.M. López-Higuera // Cancers – 2021. – P. 13. 3484.

5. Bull I. Quality of Life After Partial Mandibulectomy or Maxillectomy in 45 Dogs With Oral Tumors / I. Bull, M.L. Ziener, S.H. Storli, M.L. Arendt // J Vet Dent. – 2023. – V.4. – P. 329–337.

УДК 619:616.411-006.311.03-07]:636.7

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ГЕМАНГИОМ И ГЕМАТОМ СЕЛЕЗЕНКИ У СОБАК

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

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

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

***Аннотация.** В статье представлены собственные результаты дифференциальной патоморфологической ди-*

агностики гемангиом и гематом селезенки на постоперационном материале у собак. Постоперационный материал был получен при экстренных спленэктомиях, проведенных в условиях специализированной ветеринарной клиники г. Краснодара от 22 животных.

Ключевые слова: *собаки, селезенка, гемангиома, гематома, спленэктомия, патоморфология*

DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF HEMANGIOMAS AND SPLEEN HEMATOMAS IN DOGS

Kravchenko Viktor Mikhailovich, Dr. Vet. Sci., Associate
Professor;

Kravchenko Galina Aleksandrovna, PhD. Biol. Sciences,
Associate Professor;

Slynko Sofia Nikolaevna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article presents the authors' own results of differential pathomorphological diagnostics of hemangiomas and splenic hematomas in post-operative material from dogs. The post-operative material was obtained from 22 animals during emergency splenectomies performed at a specialized veterinary clinic in Krasnodar.*

Key words: *dogs, spleen, hemangioma, hematoma, splenectomy, pathomorphology.*

По немногочисленным источниками отечественной литературы у собак часто при проведении УЗИ органов брюшной полости, по различным показаниям, выявляются разного размера гипоехогенные или анэхогенные образования в селезенке. При этом практикующий ветеринарный врач должен провести дифференциальную диагностику по

данными УЗИ для установления патологий, которые требуют экстренного оперативного вмешательства. Такие результаты УЗИ имеют патологии, при которых в селезенке накапливается жидкость, чаще всего кровь.

К ним относят наиболее часто диагностируемые доброкачественные новообразования, построенные по типу кровеносных сосудов – это различного вида гемангиомы, или же гематомы, представляющие собой кровоизлияния под капсулу селезенки, причиной которых являются различные механические повреждения. Так как неправильно проведенная дифференциальная диагностика может привести к неблагоприятному исходу, а это смерть от острой кровопотери, обусловленная разрывом стенки гемангиомы или капсулы гематомы, и внутренним кровотечением в брюшную полость, то данный аспект дифференциальной диагностики, по мнению этих авторов, является крайне важным и актуальным [1, 2].

В связи с вышеизложенным целью нашего исследования была актуализация дифференциальной диагностики гемангиом и гематом селезенки у собак.

Материалом для исследования послужили хирургически удаленные в результате спленэктомии селезенки от 22 собак различного возраста, пола, пород и беспородных сельских и городских популяций, поступившие для патогистологического исследования и верификации гемангиом и гематом в 2025 г. в специализированную ветеринарную клинику. При этом подтвержденными по патогистологии были 12 гемангиом и 8 посттравматических гематом.

Дифференциальную диагностику гемангиом и гематом проводили с учетом результатов патологоанатомических и патогистологических исследований, согласно общепринятым в патоморфологии методам. Дифференциально-диагностические морфологические показатели гемангиом и гематом приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Дифференциально-диагностические морфологические показатели гемангиом и гематом, n = 20

Морфологические показатели	Гемангиома, n = 12	Гематома, n = 8
Размер органа	увеличен	нормальный
Форма	округлая или овальная	полигональная
Границы и капсула	выступает за границы органа, имеется зрелая	в пределах органа, чаще в стадии формирования грануляции
Наличие сгустков	нет	множественные
Консистенция и цвет	упругая, ярко красный однотонный	мягкая, в зависимости от времени формирования
Разрывы капсулы и осложнение в виде кровотечения	часто, более 50 % случаев	редко, менее 25 % случаев
Наличие атипизма	преимущественно тканевой	отсутствует
Наличие гемосидерина и других гемоглобиногенных пигментов	практически нет, нет	в большом количестве, в небольшом количестве
Наличие грануляций и фибрина	нет, нет	имеются, имеются

При анализе патологоанатомических данных таблицы 1 было установлено, что при наличии гемангиомы, сама селезенка была увеличена в размере, ее края были тупыми, а капсула напряжена, консистенция уплотненная. Новообразование было четко отграниченным от органа или имело разной степени сформированности соединительнотканную капсулу, и выступало за границы органа. Чаще имело округ-

лую или овальную форму. При пальпации – упругую консистенцию, ярко красный однотонный цвет. У 7 из 12 собак она осложнялась разрывом стенки и внутренним кровотечением с развитием гемоперитонеума.

При гематоме селезенка чаще имела нормальный размер или же была увеличена локально в месте излившейся под капсулу крови. Сама капсула в этом участке была истончена, но ее разрыв был установлен только в 2-х органах из 8-ми. Гематома обычно имела округлую форму, с гладкой поверхностью и мягкую консистенцию. Цвет ее связан с ее развитием по времени и изменением в очаге состава гемоглобина с образованием гемоглобиновых пигментов. В первые часы она имела красно-багровую окраску, а затем приобретала сине-багровый цвет. На 3–4-й день она становилась буровато-зеленой, на 5–6-й день – желтоватой. Через 7–8 сут была трехцветной: коричневато-желтой по периферии, с зеленоватым оттенком в средней части и багрово-синим в центре. Основным показателем приживленности гематомы является свертывание крови и образование сгустков, которые через 1–2 сут. начинают припаиваться к паренхиме селезенки, а к концу 3 сут этот процесс завершается.

При анализе данных патогистологического исследования 12 гемангиом было определено, что 9 из них были построены по типу кавернозных и 3 – по типу капиллярных. Паренхима кавернозных гемангиом представляла различной величины и полигональной формы полости, которые внутри выстланы эндотелиоцитами и частично или полностью содержали кровь. Между собой такие образования были разделены тонкими прослойками соединительной ткани, которая формировала строму. Капиллярная гемангиома представляла собой сеть мелких сосудов капиллярного типа, которые располагались в клеточной или фиброзной строме и напоминали собой эндотелиальные трубочки, идущие в поперечном, косом и продольном направлениях.

При гематоме обнаруживали скопление элементов крови, среди которых преобладали эритроциты. Местами формировался фибрин и микротромбы. Вокруг по периферии была сформирована фиброзная капсула, которая имела различную толщину. От нее внутрь пролиферировали клетки грануляционной соединительной ткани.

На основании полученных в ходе исследования результатов можно сделать следующие выводы:

1. Дифференциальную диагностику гемангиом и гематом селезенки у собак необходимо проводить с учетом совокупности патологоанатомических и патогистологических признаков.

2. Основными дифференциально-диагностическими морфологическими признаками гемангиом можно считать: увеличение размера органа, наличие сгустков крови, упругую консистенцию и ярко красный однотонный цвет, частые разрывы капсулы и более 50 % осложнений в виде внутреннего кровотечения, наличие преимущественно тканевого атипизма, отсутствие гемосидерина и других гемоглобиногенных пигментов, грануляций и фибрина.

3. Основными дифференциально-диагностическими морфологическими признаками гематом можно считать: нормальный размер органа, границы в пределах органа, капсула чаще в стадии формирования грануляции, наличие множественных кровяных сгустков, мягкую консистенцию, дифференцированную в зависимости от времени формирования окраску, редкие разрывы капсулы и менее 25 % осложнений в виде внутреннего кровотечения, отсутствие признаков атипизма, наличие большого количества гемосидерина и небольшого количества других гемоглобиногенных пигментов, отсутствие грануляций и фибрина.

Список литературы

1. Кравченко В. М. Судебная ветеринарная и ветеринарно-санитарная экспертиза : учебник / В. М. Кравченко, Г. А. Кравченко. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – 324 с.

2. Кравченко В. М. Анализ морфологических изменений при проведении диагностического и судебного вскрытия : монография / В. М. Кравченко, Г. А. Кравченко. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 111 с.

УДК 619:616-006.6-091]:636.8(470.620)

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ У КОШЕК В КРАСНОДАРСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

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

Кравченко Виктор Михайлович, д-р ветер. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** На основании проведенных патологоанатомических и патогистологических исследований были установлены распространение и нозологический профиль онкологической патологии у кошек различного возраста, пород и беспородных, обоего пола, кастрированные и некастрированные, городских и сельских популяций в Краснодарской агломерации. Проведена их патогистологическая дифференциальная диагностика и дана морфологическая характеристика.*

***Ключевые слова:** кошки, Краснодарская агломерация, доброкачественные и злокачественные опухоли, патоморфология.*

PATHOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ONCOLOGICAL PATHOLOGY IN CATS IN THE KRASNODAR AGGLOMERATION

Kravchenko Galina Aleksandrovna, PhD. Biol. Sciences,
Associate Professor;

Kravchenko Viktor Mikhailovich, Doc. of Vet. Sciences,
Associate Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Based on the conducted pathoanatomical and pathohistological studies, the distribution and nosological profile of oncological pathology in cats of various ages, breeds, and non-breeds, of both sexes, in urban and rural populations in the Krasnodar agglomeration were established. Their pathohistological differential diagnosis was carried out, and their morphological characteristics were provided.*

Key words: *cats, Krasnodar agglomeration, benign and malignant tumors, and pathomorphology.*

Ретроспективный анализ данных отечественной и иностранной литературы показал, что количество случаев онкологической патологии у различных видов животных из года в год постоянно увеличивается, а смертность от нее может составлять от 45 до 88 % из количества заболевших [1–4]. В связи с изложенным выше изучение различных аспектов онкологической патологии у различных животных, в том числе и кошек является актуальным.

Целью исследования было установление распространения и нозологического профиля онкологической патологии у кошек в исследуемом регионе, а также проведение гистологической дифференциальной диагностики и описание морфологических характеристик. Исследования были проведены в условиях 11 специализированных ветеринарных

клиник Краснодарской агломерации в период с 2023 по 2025 гг. Материалом для исследования послужили трупы павших кошек различного возраста, пород и беспородных, обоего пола, городских и сельских популяций с диагнозом онкология, а также новообразования, полученные в ходе оперативного их удаления. Всего патологоанатомическому и патогистологическому исследованию было подвергнуто 59 трупов и 102 новообразования.

При патологоанатомическом исследовании трупов кошек визуализировали, фиксировали и описывали локализацию, размеры, форму, консистенцию, цвет, характер роста, выраженность границ, а также наличие или отсутствие соединительнотканной капсулы вокруг новообразований и метастазов. При патогистологическом исследовании фиксировали и описывали их строение и клеточный состав. Номенклатура новообразований основана на общепринятых в гуманитарной и ветеринарной медицине нозологических и морфологических принципах классификации. Полученный в результате исследований нозологической профиль и основные морфологические характеристики онкологической патологии представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Нозологической профиль и основные морфологические характеристики онкологической патологии

Номенклатура	Количество, гол. / %	Локализация	Строение, клеточный состав и наличие метастазов
Ороговевающие и неороговевающие карциномы	24 / 23,5	Кожа, подкожная и межмышечная клетчатка, мышцы	Выраженный клеточный атипизм, множественные раковые гнезда с низко-

Номенклатура	Количество, гол. / %	Локализация	Строение, клеточный состав и наличие метастазов
			дифференцированными полиморфными и хаотично расположенными клетками эпидермиса, метастазы
Ороговевающие и неороговевающие папилломы	18 / 31,5	Кожа, редко подкожная клетчатка	Тканевой атипизм, хорошо-дифференцированные клетки слоев эпидермиса, сохранение базального слоя, четкая граница
Аденокарциномы	29 / 28,4	Молочная железа, печень, поджелудочная железа, почки, надпочечники	Выраженный клеточный атипизм, низко-дифференцированные, полиморфные и хаотично расположенные эпителиоциты, метастазы
Аденомы	13 / 22,8	Молочная железа, печень, поджелудочная железа, почки, надпочечники, щитовидка	Тканевой атипизм, органоидное строение, высокодифференцированные эпителиоциты, выраженная базальная мембрана, четкая граница или соединительнотканная капсула
Фибросаркомы	27 / 26,5	В органах и тканях, которые содержат соединительную ткань	Ярко выраженный клеточный атипизм, полиморфные низко-дифференцированные хаотично расположен-

Номенклатура	Количество, гол. / %	Локализация	Строение, клеточный состав и наличие метастазов
			ные клетки соединительной ткани, количество волокон незначительное, волокна располагаются в различных направлениях в виде пучков, метастазы
Фибромы	11 / 19,2	В органах и тканях, которые содержат соединительную ткань	Тканевой атипизм, хорошо- дифференцированные соединительнотканьные клетки, соразмерное соотношение стромы и паренхимы, четкие границы или соединительнотканная капсула
Липомы	7 / 12,2	В органах и тканях, которые содержат жировую ткань	Тканей атипизм, хорошо- дифференцированные липоциты, соразмерное соотношение стромы и паренхимы, четкая граница или соединительнотканная капсула, часто на ножке
Смешанные и прочие доброкачественные	8 / 14,3	Зависит от вида ткани, из которой построены опухоли и наличие идентичной ткани в месте ее локализации	
Смешанные и прочие злокачественные	22/21,5	Зависит от вида ткани, из которой построены опухоли и наличие идентичной ткани в месте ее локализации	
Всего 160 / 100			

Номенклатура	Количество, гол. / %	Локализация	Строение, клеточный состав и наличие метастазов
в т. ч. из них: – доброкачественные 57 / 35,5 – злокачественные 102 / 64,5			

Анализ данных таблицы 1 показал, что при патоморфологическом исследовании 59 трупов у 35 (59,4 %) животных были установлены злокачественные, а у 24 (40,6 %) – доброкачественные новообразования. Из 102, удаленных в ходе операций опухолей 69 (67,7 %) дифференцированы как злокачественные, а 33 (32,3 %) – как доброкачественные. При этом общее количество злокачественных новообразований преобладало над доброкачественными и составило соответственно 102 (64,5 %) и 57 (35,5 %).

В структуре нозологического профиля злокачественных опухолей преобладали аденокарциномы (28,4 %), фибросаркомы (28,4 %), ороговевающие и неороговевающие карциномы (23,5 %). Общее количество смешанных и прочих новообразований составило 21,5 %.

Структуру нозологического профиля доброкачественных опухолей составляли ороговевающие и неороговевающие папилломы (31,5 %), аденомы (22,8 %), фибромы (19,2 %) и липомы (12,2 %). Общее количество смешанных и прочих новообразований было 21,5 %.

На основании полученных результатов исследований можно сделать следующие выводы:

1. В Краснодарской агломерации онкологическая патология среди кошек различного возраста, пород и беспородных, обоего пола, кастрированных и некастрированных, городских и сельских популяций имеет широкое распространение.

2. В структуре нозологического профиля злокачественных опухолей у кошек преобладали аденокарциномы

(28,4 %) и фибросаркомы (28,4 %), а в структуре нозологического профиля доброкачественных опухолей – ороговевающие и неороговевающие папилломы (31,5 %) и аденомы (22,8 %).

Список литературы

1. Немкова О. С. Клинико-морфологическая и цитологическая характеристика опухолей молочной железы у мелких домашних животных / О. С. Немкова, Н. В. Донкова // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 11. – С. 147–153.

2. Плахов Е. А. Злокачественные и доброкачественные новообразования, выявленные у собак и кошек в 2014–2017 гг. / Е. А. Плахов, А. В. Летуновская, А. И. Плахова // Ветеринарный Петербург. – 2021. – № 21 (3). – С. 4–7.

3. Яникина М. А. Опухоли молочных желез у собак и кошек / М. А. Яникина // Международный научный журнал «ВЕСТИК НАУКИ». – 2021. – №1 (34). – Т. 5. – С. 219–222.

4. Muñoz-Duque J. D. Histopathological Results of Mouth Lesions in Dogs and Cats from Colombia / J. D. Muñoz-Duque, S. Duque-Arias, N. M. CorreaValencia // J Vet Dent. – 2023. – V.40 (2). – P.164–173.

ЛЕЧЕНИЕ ГЕМОФИЛЁЗА У БРОЙЛЕРОВ В УСЛОВИЯХ ЧАСТНОГО ХОЗЯЙСТВА

Лысенко Диана Ростиславовна, аспирант;
Павлова Анна Владимировна, канд. ветер. наук, доцент
*Луганский государственный аграрный университет,
Россия*

Аннотация. В статье представлены результаты проведенного бактериологического исследования в условиях бройлерного хозяйства с целью разработки эффективных лечебных мероприятий, основанных на данных антибиотикорезистентности *A. Paragallinarum*.

Ключевые слова: гемофилёз, бройлеры, лечение, диагностика, антибиотики, резистентность.

TREATMENT OF INFECTIOUS CORYZA IN A PRIVATE HOUSEHOLD SETTING

Lysenko Diana Rostislavovna, Postgraduate Student;
Pavlova Anna Vladimirovna, Candidate of Veterinary
Sciences, Associate Professor
Luhansk State Agricultural University, Russia

Abstract. The article presents the results of a bacteriological study conducted in a broiler farm setting to develop effective therapeutic measures based on the antibiotic resistance data of *A. Paragallinarum*.

Key words: infectious coryza, broilers, treatment, diagnosis, antibiotics, drug resistance.

Гемофилёз (инфекционный ринит, заразный насморк, «совиная голова») имеет весомое экономическое значение

во многих странах мира. Экономический ущерб в большинстве случаев характеризуется потерей яйценоскости в течение 2–3 нед (на 10–50 %), снижение привеса бройлеров, задержка роста птенцов. Падеж молодняка птицы может достигать до 10 %. При острой вспышке заболевания и осложнении течения другими инфекциями, смертность может достигать до 40 % от всего поголовья стада [1].

Основываясь на приведенных выше данных, можно сделать вывод, что проведение точных диагностических мероприятий для выявления причины заболевания, а также подбор эффективной терапии, является актуальной проблемой, так как это позволит уменьшить экономические потери при интенсивном производстве.

Наше исследование было проведено на базе частного птицеводческого хозяйства п. Зимогорье Славяносербского р-на Луганской Народной Республики. Известно, что в данном хозяйстве напольный способ содержания птицы. Вентиляция принудительная. В фермерском хозяйстве содержится 600 гол. бройлеров кросса Ross 308, птица одновозрастная (37 сут). Кормление комбикормами заводского производства. В связи с отключением электроэнергии вентиляционная система не работала 8 ч. В первые сутки после этого зарегистрирован падеж 48 птиц с клиническими признаками гемофилёза: истечения из глаз, носа, отек подкожной клетчатки лицевой части головы. На вторые сутки пало с подобными симптомами еще 46 гол.

Целью нашего исследования было выделить *A. Paragallinarum* из патологического материала и подобрать соответствующую терапию основываясь на данных антибиотикорезистентности возбудителя.

Отобранный материал для исследований направляли в учебно-научный центр факультета ветеринарной медицины Луганского ГАУ им. К. Е. Ворошилова. Бактериологическое исследование проводилось рутинными методами.

Предметом нашего исследования являлась *A. Paragallinarum*. Объектом исследования являлся патологический материал, отобранный от больной и павшей птицы (отёчные ткани подкожной клетчатки головы, конъюнктивальный мешок, инфраорбитальные синусы) [2].

Гемофил выделяли, проводя посевы на шоколадный агар (с добавлением 10 % дефибринированной крови), культивировали в течение 24 ч при температуре 37 °С, предварительно проведя крестообразный посев на данную среду стафилококка, выделенного от павшей птицы с целью исключения заболеваний бактериальной этиологии. Материал исследовался от 94 гол. павшей птицы [3]. Результаты проведенного исследования представлены в диаграмме (рисунок 1).

- Отёчные ткани подкожной клетчатки головы
- Конъюнктивальный мешок
- Инфраорбитальные синусы

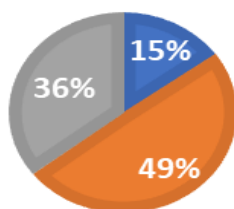


Рисунок 1 – Рост гемофил в зависимости от места индикации

Анализируя данные, представленные на рисунке 1, можно сделать вывод, что в 49 % случаев *A. Paragallinarum* удалось выделить из конъюнктивального мешка павшей птицы. В 36 % случаев *A. Paragallinarum* была выделена из инфраорбитальных синусов бройлеров. Менее успешно *A. Paragallinarum* высевалась из отечных тканей подкожной клетчатки головы, а именно в 15 % случаев.

Далее нами было проведено исследование для определения чувствительности *A. Paragallinarum* к антибактериальным препаратам [6]. Результаты проведенного исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Чувствительность выделенной культуры *A. Paragallinarum* к антибиотикам, n = 94

Антибиотики	Высоко-чувствительна	Средне-чувствительна	Низко-чувствительна	Резистентна
Энрофлоксацин	71	15	6	2
Ципрофлоксацин	43	22	16	13
Линкомицин	0	0	4	90
Тилозин 50	8	13	34	39
Амоксициллин	25	27	17	25
Гентамицин	62	18	5	9
Хлортетрациклин	12	17	22	43

В результате исследования чувствительности *A. Paragallinarum*, выделенной от павшей птицы, к антибиотикам можно сделать вывод, что данная бактерия чувствительна к антибактериальным препаратам группы фторхинолонов и группы аминогликозидов, а именно к энрофлоксацину (был показан наилучший результат) и гентамицину. Неудовлетворительный результат показал антибиотик группы линкозамидов – линкомицин. В подавляющем большинстве случаев выделенная культура *A. Paragallinarum* оказалась резистентна к линкомицину [4].

Исходя из полученных данных исследования на чувствительность к антибактериальным препаратам, для терапии гемофилёза у бройлеров в птицеводческом хозяйстве п. Зимогорье, нами был рекомендован курс энрофлоксацина [5].

Обобщая вышеуказанную информацию, можно сделать вывод, что в ходе проведенного исследования нам удалось выделить *A. Paragallinarum* из патологического материала от павшей птицы и по результатам антибиотикограммы подобрать корректный антибактериальный препарат для терапии гемофилёза в хозяйстве.

Список литературы

1. De Blicck L. A haemoglobinophilic bacterium as the cause of contagious catarrh of the fowl (*coryza infectiosa gallinarum*) / L. De Blicck // Vet. J. – 1932. – Vol. 88. – P. 9–13.

2. Белявцева Е. А. Диагностика и профилактика гемофилеза кур в условиях частного сектора / Е. А. Белявцева, И. А. Гуренко, К. Д. Балала // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2022. – № 31. (194).

3. Диагностика гемофилезов животных : учеб. пособие / А. А. Шевченко [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 20 с.

4. Прасолова А. В. Совершенствование мер борьбы с инфекционным короизом кур в птицеводческих хозяйствах Российской Федерации [Электронный ресурс]: дис. ... канд. вет. наук : 06.02.02 / Прасолова Анна Владимировна. – СПб. : СПбГУВМ, 2025. – 210 с.

5. Фирсова И. В. Эффективность комплексной терапии при инфекционном короизе кур / И. В. Фирсова, А. П. Семенов, Т. К. Иванова // Агробиология. – 2021. – № 2.

6. Диагностика, профилактика и лечение бактериальных болезней птиц / Т. Н. Рождественская, А. В. Рузина, Н. В. Васюков [и др.]. – М. : Спутник, 2023. – 207 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАКЛЕЙИ МЕЛКОПЛОДНОЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ АНТИСЕПТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Мамедова Лейла Васифовна, магистрант;
Тарасов Василий Евгеньевич, д-р техн. наук, профессор
*Кубанский государственный технологический университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Рассмотрены перспективы использования маклейи мелкоплодной как источника биологически активных веществ для ветеринарных антисептических средств. Приведены данные о накоплении алкалоидов в различных органах растения в зависимости от фазы вегетации. Проанализированы существующие методы переработки растительного сырья. Предложен оригинальный способ переработки, обеспечивающий высокий выход целевых компонентов.

Ключевые слова: маклейя мелкоплодная, изохинолиновые алкалоиды, сангвинарин, хелеритрин, антисептики, ветеринария, электроактивированная жидкость, прессование.

PROSPECTS OF USING MACLEAYA MICROCARPA FOR THE DEVELOPMENT OF VETERINARY ANTISEPTIC PREPARATIONS

Mamedova Leila, Master's student;
Tarasov Vasilij Evgenievich, Doctor of Technical Sciences,
Professor
Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The prospects of using *Macleaya microcarpa* as a source of biologically active substances for veterinary antiseptic preparations are considered. Data on the accumulation of alkaloids in various plant organs depending on the vegetation phase are presented. Existing methods of plant raw material processing are analyzed. An original processing method ensuring a high yield of target components is proposed.*

Key words: *Macleaya microcarpa, isoquinoline alkaloids, sanguinarine, chelerythrine, antiseptics, veterinary medicine, electroactivated liquid, pressing.*

В условиях нарастающей антибиотикорезистентности и ужесточения требований к безопасности животноводческой продукции актуальной задачей является разработка альтернативных антисептических средств на основе растительного сырья [1]. Фитопрепараты обладают широким спектром биологической активности, низкой токсичностью и не вызывают привыкания у патогенной микрофлоры [2]. Среди перспективных источников выделяется маклейя мелкоплодная (*Macleaya microcarpa*), содержащая изохинолиновые алкалоиды сангвинарин и хелеритрин, проявляющие выраженную антимикробную активность [3].

Традиционные методы переработки основаны на использовании высушенного сырья, что неизбежно приводит к частичной потере биологически активных соединений в процессе сушки и требует применения токсичных органических растворителей [1, 4]. В то же время использование свежего сырья ограничено сезонностью его заготовки и невозможностью длительного хранения. Наиболее рациональным подходом является разработка методов, позволяющих эффективно извлекать целевые компоненты из сухого сырья без применения агрессивных реагентов и с сохранением нативного комплекса веществ.

Цель работы – анализ химического состава маклей мелкоплодной, существующих методов переработки и обоснование нового способа получения экстрактов из сухого сырья для ветеринарных антисептических препаратов.

Объект исследования – маклейя мелкоплодная (*Macleaya microcarpa*). Проведен аналитический обзор научных публикаций из баз eLibrary, Scopus, PubMed и патентных источников за период 2006–2024 гг. Использованы методы системного анализа, сравнительной оценки, структурно-логического моделирования.

Содержание алкалоидов в маклее зависит от фазы вегетации и морфологической части растения. Наибольшая сумма алкалоидов зафиксирована в фазу цветения: в соцветиях – 9,50 мг/г, в листьях – 8,02 мг/г. В таблице 1 представлены данные по содержанию алкалоидов в различных органах маклейи.

Традиционная технология получения сангвиритрина основана на экстракции высушенного сырья органическими растворителями, что требует больших объёмов токсичных реагентов, многостадийной очистки и приводит к образованию более 99 % отходов [1, 4]. Известен способ переработки свежего сырья маклейи с использованием электроактивированной жидкости и отжима, однако эта технология ограничена сезонностью заготовки сырья и невозможностью его длительного хранения [2].

Предлагаемый способ основан на пропитке сухого измельченного сырья электроактивированной жидкостью. Экстрагент вводят в количестве, достаточном для полного впитывания без образования свободной жидкой фазы (соотношение 1 : 8–12). Различие в мембранной проницаемости для ионов Na^+ , Cl^- и H^+ формирует двойной электрический слой, который приводит к разрушению клеточных стенок и переходу внутриклеточного содержимого в жидкую фазу. Полученную набухшую массу прессуют. Полученный экстракт

представляет собой комплекс водорастворимых веществ, включающий алкалоиды, фенольные соединения и органические кислоты. Жмых может быть направлен на доизвлечение липофильных компонентов, что обеспечивает безотходность процесса [2].

Исследования подтверждают высокую эффективность препаратов маклей при лечении гнойно-катарального мастита у коров, позволяя избежать применения антибиотиков [5]. Включение экстракта в рацион телят снижает заболеваемость желудочно-кишечными инфекциями на 30–40 %, а в птицеводстве – обеспечивает профилактику бактериальных инфекций [4]. Предлагаемый метод позволяет максимально полно извлекать алкалоиды из сухого сырья маклей, сохраняя при этом весь спектр сопутствующих биологически активных веществ, что особенно важно для создания высокоэффективных ветеринарных антисептических препаратов.

Маклей мелкоплодная является перспективным источником биологически активных веществ. Оптимальный срок заготовки сырья – фаза цветения, наиболее ценные органы – соцветия и листья. Разработанный метод, основанный на пропитке сухого сырья электроактивированной жидкостью в минимальном объеме с последующим прессованием, обеспечивает высокий выход алкалоидов при сохранении их нативного комплекса. Технология экологична и может быть рекомендована для получения стандартизированных антисептических препаратов ветеринарного назначения.

Список литературы

1. Кожевникова О. В. Комплексная переработка маклей с целью получения продуктов, рекомендуемых к применению в косметических средствах : дис. ... канд. техн. наук. – Краснодар. – 2006. – 212 с.
2. Патент № 2280466 Российская Федерация, МПК А61К 36/66, А61Р 31/00. Способ получения клеточного сока

из надземной части маклейи мелкоплодной / Тарасов В.Е., Кожевникова О.В., Салий А.А. [и др.]; заявитель и патенто-обладатель Кубанский государственный технологический университет. № 2005105377/15; заявл. 28.02.2005; опубл. 27.07.2006. 5 с.

3. Технология получения сока маклейи мелкоплодной / О. В. Кожевникова, В. Е. Тарасов, А. А. Салий, Яковенцева В. А. [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – № 2–3. – С. 77–79.

4. Петруша Ю. К. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственной птицы (обзор) / Ю. К. Петруша, С. В. Лебедев, В. В. Гречкина // Животноводство и кормопроизводство. – 2022. – Т. 105, № 1. – С. 103–118.

5. Решетка М. Б. Применение нового фитопрепарата при гнойно-катаральном мастите / М. Б. Решетка, И. С. Коба // Аграрный вестник Северного Кавказа. – 2013. – № 2 (10). – С. 226–227.

УДК 619:616-006.6-07:636.7

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ НОВООБРАЗОВАНИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Момотова Софья Сергеевна, обучающаяся;
Тузова Светлана Александровна, канд. с.-х. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Рассмотрены методы диагностики новообразований молочной железы у собак и кошек. Пред-*

ставлены результаты исследования 43-х животных. Обоснована необходимость комплексного диагностического подхода.

Ключевые слова: биохимия, гистология, новообразование, ультразвук, цитология.

MODERN METHODS FOR DIAGNOSING MAMMARY GLAND NEOPLASMS IN DOMESTIC ANIMALS

Momotova Sofya Sergeevna, student;
Tuzova Svetlana Alexandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article discusses diagnostic methods for mammary gland neoplasms in dogs and cats. The results of a study involving 43 animals are presented. The necessity of a comprehensive diagnostic approach is substantiated.*

Key words: *biochemistry, histology, neoplasm, ultrasound, cytology.*

В современном мире онкологические заболевания занимают одну из ведущих позиций как в медицине человека, так и в ветеринарной практике. По данным отечественных авторов, частота выявления опухолей молочной железы у домашних животных составляет 0,02–0,03 %, что соответствует 20–30 случаям на 100 000 животных в популяции [2].

В то же время по сведениям иностранных авторов, распространенность опухолей молочной железы у собак колеблется от 13 до 23 % в зависимости от страны и методологии учёта. У кошек этот показатель, согласно ряду публикаций, достигает 37 %, что может быть связано с более высокой долей злокачественных форм и особенностями регистрации клинических случаев [4].

К современным методам диагностики новообразований молочной железы относятся:

Клинический осмотр и пальпация – это комплекс диагностических методов физикального исследования, направленных на выявление, локализацию и предварительную оценку новообразований молочной железы. Данные методы позволяют определить морфологические характеристики патологических образований, включая их размер, форму, консистенцию, подвижность, болезненность, также можно оценить состояние регионарных лимфатических узлов.

Ультразвуковое исследование – метод инструментальной диагностики, основанный на использовании высокочастотных ультразвуковых волн для визуализации структуры тканей и выявления патологических изменений. Метод применяется для уточнения характера новообразований, оценки их внутренней структуры, границ и степени вовлеченности окружающих тканей.

Рентгенография – метод лучевой диагностики, используемый для выявления метастазов в других органах. Основным объектом исследования являются лёгкие. Метастазы обычно визуализируются в виде множественных округлых очагов различного диаметра.

Лабораторные методы исследования (цитология, гистология) – направлены на установление морфологии новообразования, характера роста и степени злокачественности.

Общее и биохимическое исследование крови – применяются для оценки общего состояния организма, выявления сопутствующих нарушений и определения функционального состояния органов и систем [1, 3].

В рамках проведённого собственного исследования была выполнена комплексная оценка эффективности различных методов диагностики новообразований молочной железы у собак и кошек по данным из ветеринарной кли-

ники города Краснодар. Проанализированы результативность методов исследований по 43-м животным (20 собак, 23 кошки) с подозрением на «новообразование молочной железы».

Таблица 1 – Результаты анализа использования различных методов исследования при диагностике новообразований молочной железы

Кол-во животных	Метод исследования					
	осмотр	пальпация	гистология	биохимия крови	УЗИ	рентгенография
43	10	11	30	24	43	27

Клинический осмотр и пальпация позволяют выявить патологические изменения на первичном этапе, однако их диагностическая точность ограничена и требует обязательного подтверждения инструментальными и лабораторными методами. Так, при клиническом осмотре новообразования были выявлены у 23,3 % животных, а при пальпации – у 25,6 %. Рентгенография, в свою очередь, играет важную роль преимущественно в выявлении метастатических изменений и позволила обнаружить патологические изменения у 62,8 % обследованных животных, однако уступает УЗИ в диагностике самих новообразований молочной железы.

Гистологическое исследование остается наиболее достоверным методом морфологической диагностики, позволяющим установить характер новообразования; подтверждение было получено в 69,8 % случаев. Цитологические и биохимические исследования крови имеют вспомогательное значение и используются для оценки общего состояния организма и сопутствующих изменений; изменения биохимических показателей были выявлены у 55,8 % животных.

Таким образом, эффективным является комплексный диагностический подход, включающий сочетание клинических, инструментальных и лабораторных методов.

Список литературы

1. Иванова Л. А. Опухоли молочных желез у животных / Л. А. Иванова // В мире научных открытий : матер. VIII Междунар. студенч. науч. конф. – Ульяновск : Ульяновский ГАУ, 2024. – С. 873–877.

2. Манченкова О. В. Опухоли молочной железы у собак / О. В. Манченкова, В. Е. Соколова // Ответственный редактор. – 2022. – С. 154.

3. Онкология мелких домашних животных: учеб. пособие / Д. В. Трофимцов, И. Ф. Вилковыский, М. А. Аверин [и др.] // Научная библиотека. – 2017. – 574 с.

4. Энглунд Дж., Сумбалова Коледова З. Методы и модели в биологии молочных желез и исследованиях рака молочной железы // J Mammary Gland Biol Neoplasia. – 2025.

УДК 619:616-089.168.1-089.4]:636.1

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ РАНЕВЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЛОШАДЕЙ

Околелова Анастасия Исааковна, канд. ветер. наук,
доцент;

Костенко Дмитрий, обучающийся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье рассматривается применение современных раневых покрытий в ветеринарной практике*

на примере лечения лошадей. Описаны особенности раневого процесса у данного вида животных, затрудняющие заживление. Проведен анализ недостатков традиционных марлевых повязок.

Ключевые слова: *раневые повязки, раны, лошади, сорбенты, регенерация, медикаменты.*

USE OF MODERN WOUND COATINGS IN THE TREATMENT OF HORSES

Okolelova Anastasia Isaakovna, candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;

Kostenko Dmitry, student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article discusses the use of modern wound dressings in veterinary practice using the example of treating horses. It describes the features of the wound process in this species of animal that make healing difficult. The article analyzes the disadvantages of traditional gauze bandages.*

Key words: *wound dressings, wounds, horses, sorbents, regeneration, and medications.*

Повязка – это средство закрепления перевязочного материала на поверхности тела животного, либо заготовка из перевязочного материала, накладываемая на рану или участок тела с лечебной или профилактической целью.

Основными задачами повязок являются: защита раны от инфицирования и внешних воздействий; остановка кровотечений; фиксация лекарственных средств, дренажей; обездвиживание поврежденной части тела; герметизация раны; коррекция деформаций. Согласно выполняемым задачам повязок существует их соответствующая классификация [1, 2, 4].

Сфера применения повязок чрезвычайно широка. Их используют при повреждении мягких тканей и костей, ожогах и обморожениях в целях защиты травмированных участков кожи, слизистых оболочек и подлежащих тканей от вторичного инфицирования и механических воздействий. Кроме того, повязки служат для иммобилизации, временной или окончательной остановки кровотечения, фиксации суставов и костных обломков при вывихах и переломах, а также для коррекции врожденных и приобретенных деформаций конечностей [6, 10].

На протяжении значительного промежутка времени самым распространенным перевязочным материалом был стерильный медицинский марлевый материал. Такая популярность марли объясняется ее преимуществами: высокая впитывающая способность, воздухопроницаемость, низкая цена и большая доступность. При этом у марлевого бинта также имеются значительные недостатки: высокая адгезивность, быстрое снижение абсорбирующей способности, необходимость частой замены, болезненность перевязки. В настоящее время на замену классическим перевязочным средствам пришли современные нетканые материалы из натуральных и синтетических волокон с несравненно лучшими показателями [3, 5, 7].

Самыми распространенными травмами у лошадей являются случайные раны, которые в большинстве случаев оказываются сильно загрязнены. К ним в основном относят колотые, резаные, ушибленные, рваные, а также ссадины. Реже возникают укушенные раны, которые происходят от агрессии со стороны других животных. К более редким, менее частым и своеобразным видам травм относятся огнестрельные ранения, а также ожоги и обморожения, возникающие под воздействием экстремальных температур [8, 9].

При отсутствии осложнений и благоприятном течении раневого процесса у лошадей фаза очищения и формирования здоровой грануляционной ткани обычно завершаются в течение 5–7 сут.

Заживление ран у лошадей объективно идет сложнее и быстрее, чем у многих других видов животных. Для данного вида характерен гнойно-ферментативный тип заживления ран. Он характеризуется возникновением травматического, а затем воспалительного отека сразу после ранения, развитием гнойно-ферментативных процессов (ферментативное расщепление и разжижение омертвевших тканей), усиленной экссудацией (выделение жидкости из сосудов в ткани) и очищением раневого дефекта, выводом инфекта во внешнюю среду, возрастанием в раневой зоне иммунобиологической реакции и формированием клеточного барьера [4].

Учитывая, наличие усиленной экссудации в фазу гидратации стоит использовать современные раневые покрытия, которые отвечают всем требованиям, предъявляемым к повязкам: обладают высокой сорбционной способностью и атравматичностью, кровоостанавливающими, антисептическими и антибактериальными свойствами, обеспечивают поддержание оптимальной влажности тканей и воздухопроницаемость, не требуют частой смены [2, 5].

Учитывая, что использование таких повязок в ветеринарии только начинает приобретать популярность, было проведено предварительное исследование на 4 группах лошадей (в каждой по 3 гол.). Группы животных формировали по принципу пар-аналогов. Сразу после нанесения поверхностных кожно-мышечных ран применяли 4 вида повязок: в первой – губчатые (HydroTac), во второй – альгинатные (Luofuson), в третьей – гидрогелевые (ЭверсЛайф-СП), в

четвертой – гидроколлоидные (Topdermic). Повязки накладывали на 5 дн., в течение которых следили за общим состоянием животных.

После снятия повязок проводили ревизию ран. При оценке их состояния учитывали линейные размеры, площадь, состояние раневого ложа, наличие экссудата, гиперемии, отека, болезненности.

В результате исследования было выявлено, что используемые повязки не вызывали какого-либо побочного действия на общее состояние животных, при этом самой эффективной среди тестируемых повязок оказалась гидроколлоидная. В группе животных, где применялась повязка Topdermic у всех лошадей отмечалась положительная ожидаемая динамика в состоянии ран, в то время как в первой – только у одной, а во второй и третьей группах – у двух.

Предварительное исследование эффективности разных повязок при лечении ран у лошадей в четырех группах показало, что для данного вида животных лучший результат дает применение гидроколлоидных повязок. Также анализ данного исследования дает понять, что существует необходимость проведения уточнения эффективности действия тех или иных раневых покрытий на процессы регенерации в ранах при более широких и статистически обоснованных исследованиях.

Список литературы

1. Андреева О. Н. Динамика белковых компонентов и активность некоторых ферментов сыворотки крови цыплят-бройлеров на фоне применения препаратов и кормовых добавок / О. Н. Андреева, А. Н. Шевченко, Н. В. Сахно // Инновационные решения актуальных проблем в области ветеринарии : матер. Всеросс. (нац.) науч.-практ. конф. – Курск : Курская ГСХА, 2021. – С. 3–7.

2. География и техногенез эндемических болезней животных: учеб. пособие для вузов / Н. В. Сахно [и др.]. – СПб. : Лань, 2020. – 184 с.

3. Модулирующее действие биологически активных веществ при послеродовом парезе у коров / М. В. Назаров, Г. А. Кравченко, Д. П. Винокурова [и др.]. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар. – 2019. – № 78. – С. 175–178.

4. Новиков В. В. Профилактика мастита высокопродуктивных коров в условиях современных молочных комплексов / В. В. Новиков, А. И. Околелова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : матер. 74-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2018 г. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – С. 127–129.

5. О лечении животных с открытыми механическими повреждениями / А. И. Околелова, И. А. Родин, Б. В. Гаврилов [и др.]. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 77. – С. 179–183.

6. К вопросу о лечении животных с открытыми механическими повреждениями / И. А. Родин, Е. В. Кузьмина, А. В. Тарасов, А. И. Околелова // Ветеринария Кубани. – 2017. – № 3. – С. 12–14.

7. Применение препарата «Гентадиовет» при открытых механических повреждениях у коров / А. В. Тарасов, Е. В. Кузьмина, М. П. Семенов, И. А. Родин // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 5. – С. 13–14.

8. Шевченко А. Н., Свистунов С. В. Способ получения кормовой добавки для выращивания цыплят бройлеров // Патент на изобретение RU 2774843 С1, 23.06.2022. Заявка № 2021125042 от 23.08.2021.

9. Шевченко А. Н. Влияние новой кормовой добавки АА-50 на прирост живой массы, качество и себестоимость мяса цыплят-бройлеров / А. Н. Шевченко // Вызовы и ин-

новационные решения в аграрной науке : матер. XXVI Междунар. науч.-производ. конф. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – С. 98.

10. Эндемические болезни животных: учеб. пособие для вузов / Н. В. Сахно [и др.]. – СПб. : Лань, 2020. – 188 с.

УДК 636.082.2.52.58:636.5.087.72

РОЛЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ТЕРАПИИ БОЛЕЗНЕЙ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Петряков Владислав Вячеславович, канд. биол. наук,
доцент
*Самарский государственный аграрный университет,
Россия*

***Аннотация.** В работе рассмотрено применение лекарственных растений в терапии заболеваний выделительной системы у домашних животных. Установлено, что настои петрушки, крапивы и кукурузных рылец улучшают состояние животных и уменьшают выраженность воспаления.*

***Ключевые слова:** лекарственные растения, цистит, фитотерапия, кошки, собаки.*

THE ROLE OF MEDICINAL PLANTS IN THE THERAPY OF URINARY SYSTEM DISEASES IN DOMESTIC ANIMALS

Petryakov Vladislav Vyacheslavovich, candidate of Biology
Sciences, Associate Professor
Samara State Agrarian University, Russia

Abstract. *The paper examines the use of medicinal plants in the therapy of excretory system diseases in domestic animals. It has been established that infusions of parsley, nettle, and corn silk improve the condition of animals and reduce the severity of inflammation.*

Key words: *medicinal plants, cystitis, herbal medicine, cats, dogs.*

Лекарственные растения традиционно применяются в ветеринарной практике благодаря мягкому, постепенному и комплексному воздействию на организм животных. При заболеваниях выделительной системы, таких как цистит, уретрит, уролитиаз и хронические воспалительные процессы, фитосредства способны дополнять и усиливать действие основной терапии. Препараты природного происхождения содержат широкий набор биологически активных веществ: флавоноидов, органических кислот, гликозидов, дубильных соединений, витаминов и минералов. Благодаря этому растения оказывают многокомпонентное действие – мочегонное, противовоспалительное, спазмолитическое, антиоксидантное и антисептическое [4].

В ветеринарной практике используются как отдельные растительные экстракты, так и комплексные фитосборы. Особый интерес вызывает применение растений при рецидивирующих циститах у кошек и собак, а также при мочекаменной болезни, которая в последние годы стала встречаться все чаще, особенно у домашних кошек. Своевременное назначение растительных препаратов улучшает качество жизни животных, уменьшает частоту приступов болезни и способствует более мягкому и физиологичному восстановлению функций выделительной системы [3].

Цель исследования – обобщить сведения о лекарственных растениях, применяемых при заболеваниях выделительной системы у кошек и собак, и провести наблюдение

за результатом их применения у домашних животных с циститом и мочекаменной болезнью.

Исследование было проведено в форме наблюдений за кошками и собаками, поступившими с признаками заболеваний выделительной системы. На приеме наиболее часто встречался идиопатический цистит у кошек. Идиопатический цистит – это воспалительное заболевание мочевого пузыря, при котором отсутствует бактериальная причина, а симптомы связаны с нарушениями нервной регуляции, стрессом и повышенной чувствительностью мочевого пузыря. Он проявляется частыми и малыми по объему мочеиспусканиями, беспокойством и болевой реакцией. У собак чаще всего выявлялся бактериальный цистит, представляющий собой воспаление мочевого пузыря, вызванное размножением патогенных бактерий. Он может сопровождаться гнойным воспалением, повышением температуры, появлением крови в моче и неприятного запаха [2].

На начальном этапе фиксировались все симптомы: частота мочеиспусканий, наличие боли, цвет мочи, беспокойство животного. Проводился общий анализ мочи, определялись лейкоциты, эритроциты, кислотность, наличие бактерий и кристаллов. У животных с идиопатическим циститом наблюдалась выраженная болезненность, мяуканье или скуление при мочеиспускании, небольшие порции мочи и беспокойное поведение. У собак при бактериальном цистите отмечалась мутность мочи, неприятный запах, возможное повышение температуры [1, 4].

После назначения растительных средств наблюдение проводилось ежедневно в течение первой недели, затем один раз каждые десять дней. Анализ мочи повторяли, фиксировали изменения в поведении, аппетите и общем состоянии животных. В конце курса лечения животных повторно осматривали и проводили заключительный анализ мочи, об-

ращая внимание на количество клеточных элементов, наличие кристаллов и прозрачность мочи [3].

На протяжении опыта наблюдалось, что через 7–10 дн. применения фитопрепаратов у большинства животных отмечалось значительное улучшение состояния. У кошек с идиопатическим циститом уменьшалась частота мочеиспускания, снижалась выраженность боли, животные становились спокойнее. Гематурия уменьшалась или полностью исчезала. В анализах мочи отмечалось снижение количества лейкоцитов и эритроцитов, улучшение прозрачности мочи [1].

У собак с бактериальным циститом на фоне применения растительных средств в составе комплексной терапии быстрее уменьшалось воспаление слизистой оболочки мочевого пузыря. Моча становилась менее мутной, исчезал неприятный запах, нормализовалось мочеиспускание. В ряде случаев наблюдалось сокращение сроков основного лечения.

У животных с мочекаменной болезнью отмечено уменьшение количества кристаллов струвитов и оксалатов. Повышение диуреза под действием кукурузных рылец и петрушки способствовало выведению «песка» и снижению риска развития обструкции мочевыводящих путей. У некоторых кошек после четырехнедельного курса фитотерапии анализ мочи не выявлял кристаллов.

Ни у одного животного не было зарегистрировано побочных реакций на растительные препараты, что подтверждает их хорошую переносимость.

Полученные данные показывают, что лекарственные растения могут эффективно применяться в составе комплексной терапии заболеваний мочевыделительной системы у домашних животных. Фитотерапия способствует снижению выраженности воспаления, нормализации мочеиспускания, уменьшению количества кристаллов в моче и

улучшению общего состояния животных. Петрушка, крапива и кукурузные рыльца обладают мягким, но выраженным диуретическим и противовоспалительным эффектом, что делает их ценным дополнением при лечении циститов и мочекаменной болезни. Растительные препараты могут использоваться для профилактики рецидивов и улучшения долгосрочных результатов лечения. При этом фитотерапия должна назначаться под контролем врача с учетом особенностей животного и характера заболевания.

Список литературы

1. Фитопрепараты и фитотерапия в ветеринарии / О. В. Веретенникова, К. В. Варфоломеева, Н. А. Бузмакова, Т. В. Бойко // Вестник Омского ГАУ. – №3 (35). – 2019. – С. 37–45.
2. Дускаев Г. К. Лекарственные растения и их применение в животноводства / Г. К. Дускаев, Г. И. Левахина, Н. Н. Докина // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103, № 3. – С. 204–214.
3. Лапшин А. Н. Фитопрепарат для профилактики диспепсии телят / А. Н. Лапшин, Н. В. Симонова, Н. П. Симонова // Ветеринария. – 2017. – № 8. – С. 43–46.
4. Терентьева Н. Ю. Влияние фитопрепаратов на восстановление воспроизводительной функции коров после отела / Н. Ю. Терентьева, М. А. Багманов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2010. – №2(12). – С.15–19.

ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ЭТОЛОГИЮ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ФОНА СОБАК И КОШЕК

Петряков Владислав Вячеславович, канд. биол. наук,
доцент
*Самарский государственный аграрный университет,
Россия*

Аннотация. В работе рассмотрено влияние ежедневной физической активности на эмоциональное состояние домашних кошек и собак. Представлены данные о том, как уровень подвижности животного отражается на проявлениях стресса, тревожности, агрессии, деструктивного поведения и нарушений сна.

Ключевые слова: физическая активность, эмоции, поведение, стресс.

THE IMPORTANCE OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE ETIOLOGY OF THE EMOTIONAL STATE OF DOGS AND CATS

Petryakov Vladislav Vyacheslavovich, candidate of Biology
Sciences, Associate Professor
Samara State Agrarian University, Russia

Abstract. This paper examines the impact of daily physical activity on the emotional state of domestic cats and dogs. It presents data on how an animal's level of activity influences stress, anxiety, aggression, destrutive behavior, and sleep disturbances.

Key words: physical activity, emotions, behavior, stress.

Эмоциональное состояние домашних животных играет важную роль в сохранении их здоровья и благополучия. В условиях городской среды кошки и собаки все чаще сталкиваются с ограниченным пространством, недостатком стимуляции и отсутствием возможности реализовать естественные формы поведения. Эти изменения среды обитания влияют на нервную систему животных и могут приводить к выраженным нарушениям эмоционального характера. Физическая активность является одним из ключевых факторов, регулирующих психоэмоциональное состояние, однако ее роль остается недостаточно изученной в ветеринарной практике [2].

У собак необходимость движения связана с их биологическими особенностями: многие породы изначально формировались как рабочие, и активность являлась частью их повседневной жизни. У кошек двигательная активность поддерживает реализацию охотничьего инстинкта, контролирует уровень возбуждения и способствует нормальному функционированию обменных процессов. При недостатке движения у животных может накапливаться нервное напряжение, проявляющееся в тревожности, навязчивом поведении, избыточной активности или, напротив, апатии [1].

Изучение взаимосвязи между уровнем движения и эмоциональным состоянием позволяет более глубоко понять механизмы адаптации домашних животных к условиям содержания и разработать рекомендации, направленные на улучшение их качества жизни. Данная работа посвящена анализу того, как ежедневная физическая нагрузка влияет на поведение и эмоциональный фон кошек и собак [2].

Цель исследования – обобщить сведения о влиянии уровня ежедневной физической активности на эмоциональное состояние домашних кошек и собак и провести наблю-

дение за изменениями поведения животных при увеличении двигательной нагрузки.

Исследование проводилось в форме наблюдений за группой домашних животных, состоящей из семи собак и пяти кошек. Все животные проживали в условиях квартиры и имели различные уровни повседневной активности. На первом этапе фиксировались поведенческие особенности каждого животного: степень тревожности, склонность к навязчивым действиям, социальное поведение, реакция на раздражители и уровень активности в течение дня.

Далее владельцам было предложено увеличить физическую нагрузку животных. В случае собак рекомендовались более длительные прогулки и активные подвижные игры, а для кошек – использование интерактивных игрушек, охотничьих игр и механических кормушек-пазлов. Наблюдения проводились в течение трех недель, и каждые несколько дней фиксировались изменения в поведении, эмоциональном состоянии и реакции животных на окружающую среду.

На начальном этапе отмечались различия в эмоциональном состоянии животных. У нескольких собак наблюдалось беспокойство, повышенная возбудимость и вокализация при оставлении их одних дома. У части кошек фиксировалась ночная активность, агрессия при взаимодействии с членами семьи и компульсивное вылизывание. Уровень подвижности в группе различался: одни животные получали достаточную нагрузку, другие большую часть дня проводили в состоянии покоя.

После увеличения физической активности у большинства животных стали заметны положительные изменения. У собак снизилась выраженность тревожных реакций, уменьшилась частота разрушительного поведения, нормализовался сон. Они стали спокойнее реагировать на внеш-

ние раздражители и охотнее вступали в контакт с владельцами. У кошек уменьшилась ночная активность, снизился уровень агрессии, улучшилось общее настроение. Особенно заметным было снижение количества навязчивых действий и увеличение интереса к окружающей среде.

Наблюдения показали, что регулярная физическая активность оказывает значительное влияние на эмоциональное состояние животных. У собак, получавших достаточную нагрузку, отмечалось повышение стрессоустойчивости, снижение уровня тревожности и нормализация поведения. Они стали менее реактивными, охотнее взаимодействовали с окружающими и демонстрировали более стабильное эмоциональное состояние.

У кошек повышение активности способствовало снижению агрессии, уменьшению ночной активности и улучшению социальной адаптации. Животные стали проявлять больший интерес к играм, расширили спектр поведенческих реакций и стали менее подвержены стрессу.

Все владельцы отметили положительные изменения, связанные с увеличением двигательной нагрузки. Полученные результаты указывают на важную роль физической активности в поддержании эмоционального благополучия домашних животных и подтверждают необходимость ее регулярной организации.

Результаты исследования показывают, что уровень ежедневной физической активности оказывает прямое влияние на эмоциональное состояние кошек и собак. Регулярное движение способствует снижению тревожности, нормализации поведения, повышению стрессоустойчивости и улучшению адаптации животных к условиям домашнего содержания. Увеличение физической нагрузки является доступным и эффективным способом профилактики поведенческих нарушений и улучшения качества жизни домашних животных.

Полученные данные подтверждают необходимость включения рекомендаций по организации ежедневной активности в программы ветеринарного контроля и работы с владельцами животных. Физическая активность должна рассматриваться как обязательный элемент ухода, влияющий как на физическое, так и на эмоциональное здоровье кошек и собак.

Список литературы

1. Санин А. В. Терапия хронического эмоционального стресса собак / А. В. Санин, С. В. Ожередова // Российский ветеринарный журнал. – 2018. – № 5. – С. 16–19.
2. Федорович Е. Ю. Изучение поведения животных в ситуациях новизны / Е. Ю. Федорович // Вестник Московского университета, сер. 14. – Психология. – 2011. – № 1. – С. 112–123.

**ИЗУЧЕНИЕ ИММУННОГО СТАТУСА
ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТЕЛЯТ С РЕСПИРАТОРНЫМ
СИНДРОМОМ ПРОТИВОВИРУСНЫМ
ПРЕПАРАТОМ «ТРИАЗАВИРИН»**

Решетникова Татьяна Ивановна, канд. ветер. наук,
доцент

*Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет, г. Саранск, Россия;*

Кузьмин Владимир Александрович, д-р ветер. наук,
профессор

*Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины, Россия*

Крылова Татьяна Георгиевна, канд. биол. наук, доцент
*Удмуртский государственный аграрный
университет, г. Ижевск, Россия*

Аннотация. В статье рассматривается вопрос применения различных схем лечения телят с респираторным синдромом с использованием антибактериальных и противовирусных препаратов, в том числе «Триазавирин». В ходе эксперимента проводилось исследование иммунологических показателей крови – фагоцитарной активности лейкоцитов (ФАЛ), фагоцитарного числа (ФЧ), фагоцитарного индекса (ФИ).

Ключевые слова: телята, лечение, органы дыхания, противовирусный препарат, фагоцитоз, лейкоциты.

Abstract. This article examines the use of various treatment regimens for calves with respiratory syndrome using antibacterial and antiviral drugs, including Triazavirin. The experiment included a study of immunological parameters in the

blood, including leukocyte phagocytic activity (LPA), phagocytic number (PC), and phagocytic index (PI).

Key words: *calves, treatment, respiratory organs, antiviral drug, phagocytosis, leukocytes.*

Иммунитет животного играет важную роль в возникновении, развитии заболевания, в борьбе с патогенным агентом и выздоровлении. Применение различных лекарственных препаратов влияет на качество иммунитета. Применение противовирусных препаратов прямого действия для лечения животных находится в процессе изучения [1, 2, 8]. Особый интерес вызывает состояние иммунной системы. Применение различных лекарственных препаратов может приводить как к угнетению, так и к стимуляции иммунитета. Вирусные заболевания наносят значительный ущерб сельскому хозяйству и животным. Они приводят к снижению продуктивности, к снижению качества продукции, и к выбраковке животных [3, 4, 5]. Своевременное лечение вирусных инфекций органов дыхательной системы, применение противовирусных препаратов, мониторинг состояния организма и особенно иммунной системы очень актуален для ветеринарии [7, 10].

Научные исследования проводились в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» Воткинского района УР, с. Июльское. Для участия в эксперименте были сформированы опытные группы телят, по принципу аналогов. Были предоставлены идентичные зоогигиенические условия, с одинаковым рационом в соответствии с возрастом и технологией содержания. Отбирались телята с клиническими проявлениями поражения респираторного тракта. Учитывался возраст животных.

Для проведения эксперимента отбирались телята с симптомами поражения органов дыхательной системы. Те-

лята, больные неспецифической пневмонией, характеризуются наличием клинических признаков: угнетение, понижение аппетита, повышение температуры тела на 1–2 °С, учащение пульса и частоты дыхательных движений, шерстный покров взъерошен, слизистые оболочки синюшные, одышка, кашель, выделения из носа различного характера. Аускультацией установлено наличие хрипов, жесткого бронхиального дыхания, перкуссией – отмечается наличие очагов притупления в области легких.

В эксперименте принимали участие 30 гол. телят, в возрасте от 60 до 90 дн. В опытные группы входили по 10 гол. животных.

В первой опытной группе для лечения применялся противовирусный препарат «Ингавирин» – внутрь, в дозе 1 капсула в сутки на 1 гол., антибактериальный препарат «Азитронит» – в дозе 3 мл, внутримышечно, так же проводились подкожные инъекции «Глюкоза, раствор 5 в объеме 40 мл, 1 раз в сутки. Использовался препарат для отхождения мокроты «Амброксол» – по одной таблетке, внутрь, три раза в день. «Димедрол» – по 1 мл, внутримышечно, в область шеи, один раз в день. Терапия длилась 7 дн. С третьего дня лечения телятам дополнительно вводились «Эуфиллин» – по 2 таблетки на голову, «Фуросемид» – по 2 мл, внутримышечно, один раз в сутки, и выпаивался теплый травяной «чай» с содой – 5 г соды на одну голову, в течение 5 дн. На 5 день лечения телятам выпаивали АСД-2 по 6 мл, на одну голову, внутрь, 1 раз в сутки в течение 8 дн.

Во второй опытной группе использовался противовирусный препарат «Триазавирин» – внутрь, в дозе 1 капсула в сутки на 1 гол., антибактериальный препарат «Лексофлон» – по 2 мл, 1 раз в день, внутримышечно в область средней трети шеи. Для отхождения мокроты применялся «Мукалтин» по одной таблетке внутрь, три раза в день. Проводились подкожные инъекции «Глюкоза, раствор 5 %» – в

объеме 40 мл 1 раз в сутки, «Димедрол» – по 1 мл внутримышечно в область шеи 1 раз в день. Терапия проводилась 7 дн. С третьего дня лечения телятам дополнительно вводились «Эуфиллин» – по 2 таблетки на голову, «Фуросемид» – по 2 мл внутримышечно один раз в сутки, и выпаивался теплый травяной «чай» с содой – 5 г соды на одну голову, в течение пяти дней.

Третья опытная группа телят была контрольной, лечению не подвергалась (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

№ Опыта	Препарат	Метод введения	Режим введения
1 опытная группа	«Ингавирин»	внутрь	1 капсула в сутки, на 1 гол., 7 дн.
	«Азитронит»	внутримышечно	3 мл, 1 раз в сутки, 7 дн.
	«Амброксол»	внутрь	по 1 таблетке, 3 раза в день, 7 дн.
2 опытная группа	«Триазавирин»	внутрь	1 капсула в сутки на 1 гол., 7 дн.
	«Лексофлон»	внутримышечно	по 2 мл, 1 раз в день, на гол., 7 дн.
	«Мукалтин»	внутрь	по 1 таблетке, 3 раза в день, 7 дн.
3 опытная группа	Контрольная	–	Лечению не подвергалась

До и после эксперимента у опытных телят производился забор крови из яремной вены. Исследование крови производилось в «Межфакультетской учебно-научной лаборатории биотехнологии» ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА на гематологические и иммунологические показатели, анализ осуществлялся по общепринятым методикам.

Клеточный иммунитет характеризуется показателями: содержание Т-лимфоцитов (Е-РОЛ) в реакции спонтанного розеткообразования с использованием эритроцитов барана. Фагоцитарная активность нейтрофилов исследуется методом опсонофагоцитарной реакции с использованием культуры кишечной палочки. Гуморальный иммунитет характеризуется уровнем В-лимфоцитов (М-РОЛ), применяется метод спонтанного розеткообразования с использованием эритроцитов мыши. Показатель Индекс Т/В – высчитывается соотношением Т- и В-лимфоцитов.

Мазки фиксировали и окрашивали по методу Романовского-Гимзе. Исследование на реакцию проводили при помощи бинокулярного светового микроскопа Motic (Китай). Учитывали показатели: фагоцитарный индекс (ФИ), подсчитывали по 100 нейтрофилов в каждой мазке, выводили процент из количества клеток, осуществивших захват микробных тел и количества поглощенных ими частиц.

Из года в год животные регулярно болеют респираторными заболеваниями различной этиологии – вирусными, бактериальными. Предприятия увеличивают экономические затраты, связанные с приобретением лекарственных препаратов, потерями продуктивности животных, пониженными приростами в результате болезней, изменением иммунного статуса животных после перенесенных заболеваний. Своевременная диагностика и лечение, мониторинг иммунной системы и ее поддержание при приеме различных лекарственных препаратов позволит повысить эффективность лечения.

При проведении эксперимента по применению противовирусных препаратов для лечения телят с симптомами поражения дыхательной системы получены гематологические, иммунологические данные.

Анализ гематологических показателей выявил при лечении телят в первой опытной группе снижение уровня лейкоцитов на 84,79 % и соответствует среднему уровню физиологических показателей, во второй группе – уровень лейкоцитов снизился на 82,44 %, а в третьей – на 10,4 %. Изменился и уровень лимфоцитов, в первой группе отмечается снижение на 46,2 %, во второй – на 42,95 %, в третьей – на 14,8 %. Моноциты увеличиваются на 157,45 %, на 44,68 %, на 77,66 %, гранулоциты снижаются на 13,07 %, на 40,52 %, на 40,03 % в первой, второй и третьей группах соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика гематологических показателей крови телят опытных групп

Показатель	До опыта	1 группа	2 группа	3 группа
Лейкоциты, $\cdot 10^9/\text{л}$	$52,4 \pm 10,9$	$7,97 \pm 3,09^{***}$	$9,2 \pm 3,78^{***}$	$46,95 \pm 1,75$
Лимфоциты, %	$64,5 \pm 2,15$	$34,7 \pm 6,105^{**}$	$36,8 \pm 6,801^{***}$	$54,95 \pm 1,527^{***}$
Моноциты, %	$4,7 \pm 1,3$	$12,1 \pm 1,869^{***}$	$6,8 \pm 2,6$	$8,35 \pm 1,25^*$
Гранулоциты, %	$61,2 \pm 1,6$	$53,2 \pm 3,62^*$	$36,4 \pm 7,04^{***}$	$36,7 \pm 6,991^{***}$
Примечание: * $P \geq 0,950$, ** $P \geq 0,990$, *** $P \geq 0,999$				

При оценке иммуноглобулинов крови опытных животных можно делать выводы об иммунологическом статусе организма при заболевании и лечении (таблица 3). Иммуноглобулин А (Ig А) отвечает за защиту слизистых оболочек органов дыхания организма. У больных телят отмечается низкий уровень Ig А до проведения опыта, в группе с применением триазиавирина, в контрольной группе, и только у телят при приеме ингавирина появляется Ig А 0,88 г/л в

сыворотки крови. Иммуноглобулин М (Ig М) вырабатывается в самые ранние сроки и обеспечивает иммунный ответ на внедрение патогенного агента. В первой опытной группе мы наблюдаем снижение уровня Ig М на 1,39 %, во второй группе отмечается повышение на 31,7 %, в третьей – 66,7 %. При синтезе Ig М лимфоциты Т-хелперы не принимают участие, и период их полужизни составляет 5 дней. Иммуноглобулин G (Ig G) участвует в продолжительной защите организма от агентов вирусной и бактериальной природы. Отмечается увеличение уровня в первой группе на 20 %. Во второй и в третьей группах отмечается понижение количества Ig М на 72,5 % и на 65,5 %, соответственно.

Таблица 3 – Уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови телят опытных групп

Показатель	До опыта	1 группа	2 группа	3 группа контроль
Ig A, г/л (мг/дл)	–	0,88±0,21	–	–
Ig M, г/л (мг/дл)	0,18 ± 0,02	0,1775 ± 0,031	0,237 ± 0,02*	0,3 ± 0,05*
Ig G, г/л (мг/дл)	0,2 ± 0,006	0,24 ± 0,014**	0,055 ± 0,07*	0,069 ± 0,05**
Примечание: * $P \geq 0,950$, ** $P \geq 0,990$, *** $P \geq 0,999$				

Иммуноглобулины А, М, G обеспечивают защиту от инфекционных агентов и отражают иммунное состояние организма. IgA состоит из сывороточной и секреторной формы. Снижение концентрации IgA свидетельствует о недостаточности гуморального и местного иммунитета, нарушении синтеза или усилении катаболизма IgA, а также адсорбции его на иммунных комплексах [1, 2, 4, 6, 9].

IgM – это антитела острого периода иммунного ответа, которые синтезируются плазматическими клетками

при первом контакте с определенным патологическим агентом. IgM имеет сразу 10 центров связывания антигенов, что особенно актуально именно в острый период инфекции, когда существует необходимость в быстром распознавании и уничтожении большого количества патогена. Этому требованию отвечает, и наиболее сильная среди всех иммуноглобулинов способность IgM активировать комплемент, что обеспечивает реализацию комплемент-зависимой цитотоксичности.

Высокие концентрации специфических IgM регистрируются с 6–7 дн. после инфицирования, позднее уровень IgM заметно снижается на фоне повышения содержания IgG, то есть происходит переключение с синтеза IgM на IgG. Диагностическое значение высоких уровней специфических IgM состоит в возможности установления факта острой инфекции, при которой имело место первичное инфицирование определенным возбудителем [1, 2, 4, 6, 9, 10].

IgG – это антитела поздней фазы иммунного ответа, которые начинают синтезироваться после периода преобладания IgM. IgG является более специфическим антителом, чем IgM. Высокие уровни специфических IgG регистрируются в периоды регресса клинических проявлений и реконвалесценции при остром воспалительном процессе.

Специфические IgG могут продуцироваться и циркулировать в крови на протяжении продолжительного срока после излечения, поскольку именно IgG синтезируется клетками иммунной памяти. После перенесенной инфекции может обеспечиваться или стабильная концентрация специфических IgG, или постепенное снижение их титров. Возрастание титров специфических IgG через продолжительный срок после перенесенного острого заболевания свидетельствует не о поддержании иммунной памяти, а о неполном излечении и переходе в хроническую форму инфекции,

так как IgG является антителом вторичного иммунного ответа, который реализуется при контакте с уже знакомым антигеном. Таким образом, при повторной острой инфекции или обострении хронической инфекции фаза преобладания IgM отсутствует, так как сразу же синтезируются IgG [1, 2, 4, 6, 9, 10].

В опытных группах у больных телят IgA не выявляется при проведении анализа как до, так и после лечения, только при приеме ингавирина отмечается рост его уровня. IgA имеет низкую концентрацию у животных малого возраста, и его концентрация повышается после заболевания. Длительная инфекция, характеризуется быстрым подъемом уровня антител IgA и IgG. Для полной оценки картины состояния необходимо определять антитела IgA и IgG одновременно. При неясном результате IgA, подтверждение заболевания проводится дополнительным анализом IgM.

IgA в крови больных животных появляются через 10-14 дней после проникновения вирусов. Уровень антител IgA начинает снижаться через 2-4 мес после инфицирования и заболевания, даже после проведения успешного лечения. При повторном инфицировании уровень антител IgA заново будет повышаться. После проведения лечения уровень IgA должен снижаться, если этого не происходит, то это является признаком наличия хронической инфекции.

При лечении телят триазавирином наблюдается повышение уровня IgM и понижение IgG. Антитела IgM выявляются в крови уже через 5 дн. после начала заболевания и достигают максимума 1-4 недель, далее снижаются до незначительного уровня за несколько месяцев. Повышение уровня антител IgM может свидетельствовать о наличии острой формы заболевания.

Функцией IgG является длительная защита организма от бактерий, вирусов. Их образование происходит медленно, но сохраняется длительное время, в сравнении с IgM.

Уровень антител IgG повышается медленно (через 15–20 дн. после начала заболевания), но остается повышенным дольше, чем IgM. поэтому они являются маркерами длительной инфекции при отсутствии IgM. Иммуноглобулины G со временем снижают свою концентрацию в крови, но, при повторном введении аналогичного антигена, их уровень быстро повышается.

Клеточный иммунитет играет значительную роль при борьбе с вирусными инфекциями. Мониторинг показателей – фагоцитарная активность лейкоцитов (ФАЛ), фагоцитарное число (ФЧ), фагоцитарный индекс (ФИ) позволит изучить иммунный статус телят при лечении (таблица 4). Физиологической нормой показателя ФАЛ считается показатель в 60–80 %.

Таблица 4 – Иммунологические показатели телят

Показатель	Опытная группа 1		Опытная группа 2		Контрольная группа	
	До опыта	После опыта	До опыта	После опыта	До опыта	После опыта
ФАЛ %	65,3 ± 1,83	77,2 ± 1,22	66,4 ± 1,71	88,5 ± 1,82	67,1 ± 1,74	61,2 ± 1,33
ФЧ %	5,8 ± 0,44	7,6 ± 0,53	5,2 ± 0,51	8,3 ± 0,55	5,6 ± 0,54	4,8 ± 0,31
ФИ ср.ч.	6,8 ± 0,92	7,6 ± 0,21	6,4 ± 0,64	7,9 ± 0,5	6,7 ± 0,48	5,9 ± 0,34

В результате проведенных исследовательских мероприятий у больных животных в опытных группах и клинических наблюдений установлено, что фагоцитарная активность лейкоцитов (ФАЛ) крови у животных до приема лекарственных препаратов была на нижней границе физиологической нормы, ниже контрольной группы на 2,7 % и

1,04 % в первой и второй группе, соответственно. Поглотительная способность (ФЧ) – в первой группе выше на 3,57 %, во второй группе ниже контрольной на 7,14 %, фагоцитарный индекс (ФИ) – выше на 1,5 % и ниже на 4,5 % по группам, соответственно.

Но наиболее заметные положительные изменения в клеточном звене иммунитета отмечены после проведения лечебных мероприятий.

В первой опытной группе, при комплексном лечении телят и применении лекарственных препаратов «Ингавирин», «Азитронит», «Амброксол», отмечаем повышение показателей ФАЛ – на 18,22 %, ФЧ – на 31,04 %, ФИ – на 11,77 %. Во второй опытной группе, при комплексном лечении телят и при применении лекарственных препаратов «Триазавирин», «Лексофлон», «Мукалтин», отмечаем повышение показателей ФАЛ – на 33,28 %, ФЧ – на 59,62 %, ФИ – на 23,44 %. В третьей контрольной группе отмечаем понижение показателей ФАЛ, ФЧ, ФИ на 8,79 %, на 14,3 %, на 11,94 %, соответственно.

По отношению к контролю, фагоцитарная активность лейкоцитов существенно менялась в первой и второй опытных группах, отмечается повышение данного показателя на 26,14 % и на 44,61 %. В свою очередь, поглотительная способность тоже активно возрастает, ФЧ – повышается на 58,33 % и на 72,92 %, фагоцитарный индекс – выше на 28,81 % и на 33,9 % по группам, соответственно.

При сравнительном анализе опытных групп с различными схемами лечения, отмечено, что во второй группе при приеме противовирусного препарата «Триазавирин» и антибактериального препарата «Лексофлон» показатели ФАЛ, ФЧ, ФИ выше на 1,05 %, на 7,69 %, на 4,69 % соответственно.

Использованные в эксперименте иммунологические тесты у больных животных, до проведения лечебных мероприятий, позволяют заключить, что иммунная система телят находится в стрессовом состоянии, отмечается угнетение неспецифического иммунитета, возможности к фагоцитозу защитных клеток снижены, отмечается незавершенность фагоцитарной реакции.

Поглотительная способность лейкоцитов нарушается при ряде острых и хронических инфекционных заболеваниях, аутоиммунных процессах и ряде других заболеваний [3, 5, 7].

После применения лекарственных препаратов для лечения телят с респираторным синдромом показатели неспецифического иммунитета – ФАЛ, ФЧ, ФИ, стали улучшаться, активно возрастать, снижается процент незавершенного фагоцитоза. Использование лечебной терапии имеет положительное влияние на рост иммунологических показателей у телят.

Таким образом, данные исследования по изучению иммунологических показателей крови телят с респираторным синдромом, свидетельствуют о иммунной недостаточности при развитии заболеваний органов дыхания, сопровождающейся снижением уровня клеточного иммунитета.

При применении различных лекарственных препаратов и схем лечения, в том числе и триазавирина, мы наблюдаем активизацию защитных компонентов и повышение активности иммунитета.

Максимальное количественное значение по показателям фагоцитарной активности и поглотительной способности лейкоцитов отмечалось во второй опытной группе, с применением противовирусного препарата «Триазавирин» и антибактериального препарата «Лексофлон». Противовирусная терапия должна входить в комбинированную схему лечения животных при заболеваниях органов дыхания.

Список литературы

1. Иммуноморфологические показатели животных в разных экологических зонах Уральского региона / Н. А. Верещак [и др.] // Науч.-методич. рекомендации. – Екатеринбург : Уральское издательство. – 2007. – 21 с.
2. Донник И. М. Зависимость иммуногематологических показателей коров с разной продуктивностью от сезонов года / И. М. Донник, О. С. Бодрова // Ветеринария Кубани. – 2009. – № 1. – С. 10–13.
3. Корженевский А. А. Интерпретация иммунограммы при воспалительных процессах : учеб. пособие / А. А. Корженевский. – Уфа : БГМУ Минздрава России. – 2017. – 115 с.
4. Методы иммунологических исследований: лабораторный практикум / Т. Р. Романовская, М. М. Зафранская, Д.Б. Нижегородова, Т. В. Савицкая [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфин. – 2017. – 100 с.
5. Нестерова И. В. Методы комплексной оценки функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов в норме и патологии // Методические рекомендации для иммунологов-аллергологов, врачей и биологов клинической лабораторной диагностики / И. В. Нестерова, Г. А. Чудилова, С. В. Ковалёва и др. – Краснодар. – 2017. – 51 с.
6. Одегов Е. С. Оценка показателей клеточного иммунитета при респираторной патологии у телят / Е. С. Одегов [и др.] // Вестник биотехнологии. – 2017. – № 4 (14). – С. 4.
7. Романовская Т. Р. Лабораторный практикум по иммунологии для студентов 3-го курса факультета экологической медицины МГЭУ им. А. Д. Сахарова / Т. Р. Романовская, Н.В. Пивень, Я. И. Мельникова [и др.]. – Минск : МГЭУ. – 2006. – 58 с.
8. Сауткин М. Ф. Фагоцитарная активность нейтрофилов в оценке состояния и прогнозировании динамики есте-

ственной резистентности организма / М. Ф. Сауткин // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения. – 2018. – С. 134–141.

9. Супрун Е. Н. Возможности иммунологической диагностики / Е. Н. Супрун // Аллергология и иммунология в педиатрии. – 2015. – Т. 41–41, № 2–3. – С. 31–36.

10. Коррекция иммунного статуса у высокопродуктивных коров / И. А. Шкуратова, Н. А. Верещак, М. В. Ряпосова, О. С. Бодрова // Ветеринария. – 2008. – № 2. – С. 11–12.

УДК 619:[615.252+615.8]:618.112.2

ЛЕЧЕНИЕ ПЕРСИСТЕНТНОГО ЖЕЛТОГО ТЕЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕПАРАТОВ СУРФАГОН И ЭСТРОФАН В СОЧЕТАНИИ С ФИЗИОТЕРАПИЕЙ

Рубанова Ирина Юрьевна, обучающаяся;

Шульга Валерия Ивановна, обучающаяся;

Гаврилов Борис Викторович, канд. ветер. наук, доцент

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

Аннотация. Персистентное желтое тело – это патологическое состояние, при котором желтое тело сохраняется в яичнике дольше физиологического срока, что приводит к нарушению репродуктивной функции у животных, является одной из распространенных причин бесплодия у коров. В статье рассматриваются лечебные мероприятия при персистентном желтом теле.

Ключевые слова: персистентное, желтое тело, сурфагон, эстрофан, физиотерапия.

TREATMENT OF PERSISTENT CORPUS LUTUM WITH THE USE OF THE DRUGS SURFAGON AND ESTROFAN IN COMBINATION WITH PHYSIOTHERAPY

Rubanova Irina Yuryevna, student;

Shulga Valeria Ivanovna, student;

Boris Viktorovich Gavrilov, Ph.D. Vet. Sciences, Associate
Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Persistent corpus luteum is a pathological condition in which the corpus luteum persists in the ovary beyond its physiological lifespan, leading to reproductive dysfunction in animals and is a common cause of infertility in cows. This article discusses treatment options for persistent corpus luteum.*

Key words: *persistent, corpus luteum, surfagon, estrofan, physiotherapy.*

Определение и распространенность. Персистентное желтое тело представляет собой патологическое состояние, характеризующееся сохранением желтого тела на протяжении длительного периода времени после овуляции. Это функциональное нарушение встречается примерно у 10–12 % бесплодных животных, причем чаще всего диагностируется у крупного рогатого скота (коровы) [1, 3, 5].

При нарушении нейрогуморальной регуляции в организме животного желтое тело продолжает активно вырабатывать прогестерон, подавляя нормальную деятельность яичников, что приводит к состоянию длительной анафродезии [2, 4].

Целью настоящего исследования является проведение комплексного сравнения различных подходов к нормализации полового цикла у коров, с применением двух препаратов – «Сурфагон» и «Эстрофан» и приемом физиотерапии. Проведено сравнение по показателям, которые характеризуют эффективность лечебных схем: проявление половой охоты, доля осеменённых животных, сервис-период, индекс оплодотворения и стельность на 40-й день после осеменения.

Экспериментальная работа проводилась в течение 2024–2025 гг., в ходе которой накопительно подобрано 30 гол. коров с диагнозом персистентное желтое тело. При проведении клинических обследований были выявлены следующие симптомы:

- бесплодие различной продолжительности.
- при ректальном исследовании выявляется характерное выпячивание на поверхности яичника плотной консистенции. Для постановки диагноза проводится повторное ректальное обследование с интервалом около 10–12 дн.

Подопытные животные были распределены на три равнозначные группы по десять голов каждая. Продолжительность наблюдения составила 60 дн. с момента начала эксперимента.

Проведено сравнение по трем схемам:

схема А – на основе синтетического простагландина $\text{Ф}2\alpha$ (действующее вещество клопростенол), использовали Эстрофан;

схема В – комбинированная схема с GnRH – аналогом люлиберина ацетата и простагландином $\text{Ф}2\alpha$, Эстрофан в комбинации с Сурфагоном;

схема С – дополненная *схема В*, с применением метода физиотерапии и витаминного препарата Тривит.

Оценивались различия между схемами А, В и С в плане времени наступления беременности и общей эффективности воспроизводства.

Первая опытная группа подвергалась воздействию стандартной применяемой в хозяйствах схемы гормональной синхронизации, основанной на применении «Эстрофана» – синтетического простагландина F2 α .

Обработка происходила следующим образом: первый день введение препарата «Эстрофан» дозировкой 2 мл внутримышечно, повторная инъекция того же препарата спустя 10 сут., после чего осуществлялось искусственное осеменение через 72 ч.

На второй опытной группе применили комбинированную терапию, сочетающую синтетический аналог гонадотропин-релизинг гормона (ГнРГ) – люлиберин ацетат и синтетический аналог простагландина F2 α – «Эстрофан».

По схеме проводилась первая инъекция препарата «Эстрофан» объемом 2 мл внутримышечно на первом дне, на 4-е сут. проводилось введение препарата «Сурфагон» в объеме 10 мл внутримышечно и на десятые сутки вновь вводился препарат «Эстрофан» в той же дозировке, после чего следовало искусственное осеменение через 72 ч.

В третьей опытной группе помимо введения эстрофана, сурфагона, применили тривит, а также проводили пятиминутный ректальный массаж матки в течение 3 дней после применения эстрофана.

Итоговая эффективность изучаемых схем приведена в таблице 1, она оценивалось по таким критериям, как процент оплодотворенных, длина сервис-периода, продолжительность бесплодия и индекс оплодотворения.

Таблица 1 – Эффективность схем лечения

№ группы	Количество животных, гол.	Проявление половой охоты, %	Уровень оплодотворяемости, %	Индекс оплодотворяемости	Средний срок сервис-периода, дн.
1-А	10	60	70	0,7	92
2-В	10	80	80	0,8	79
3-С	10	90	100	1,0	75

Проведенный эксперимент позволил выявить различия в результатах между тремя группами исследуемых коров в зависимости от выбранной схемы воздействия для нормализации полового цикла.

В первой опытной группе проявление половой охоты зафиксировано у шести из десяти животных (60 %). После искусственного осеменения успешно осеменили семь голов, что соответствует уровню оплодотворяемости в 70 %. Средний срок сервис-периода составил 92 дн. Индекс оплодотворения – 0,7.

В группе 2-В полноценная половая охота отмечена у восьми животных (80 %), высокая готовность к осеменению, оплодотворены 100 %, продемонстрировав высокую эффективность метода. Сократился сервис-период до 79 дн., индекс оплодотворения составил 0,8, что подтверждает высокую экономическую значимость предложенной схемы.

Самые лучшие результаты были в третьей группе коров. Им, кроме препаратов, делали массаж матки. Из десяти коров этой группы все забеременели (100 %). Сервис-период составило 75 дн.

Исследование показало, что совместное применение препаратов «Эстрофан» и «Сурфагон» с массажем матки у коров повышает оплодотворяемость на 30 % и сокращает

интервал между отелом и новой беременностью на 17 дн., тем самым улучшает экономические показатели.

Профилактика включает в себя улучшение условий содержания, контроль за гормональным фоном и регулярная диспансеризация.

Список литературы

1. Кононов Г. А. Акушерство, болезни репродуктивной системы и биотехнологии воспроизводства животных : учебник для вузов / Г. А. Кононов, К. В. Племяшов. – СПб. : Лань, 2025. – с. 581.

2. Совершенствование методики биотехнического контроля сроков осеменения коров для получения уплотненных отелов / М. В. Назаров, Б. В. Гаврилов, С. В. Тихонов [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 1. – С. 197–200.

3. Эффективность применения препаратов с лютеинизирующим эффектом для повышения оплодотворяемости при искусственном осеменении коров / М. В. Назаров, Б. В. Гаврилов, С. В. Тихонов [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 9. – С. 200.

4. Устройство для воздействия на биологически активные точки сельскохозяйственных животных / М. В. Назаров, Б. В. Гаврилов, О. А. Летуновский [и др.] // Патент на изобретение RU 2171090 C1. Заявка № 99124657/13 от 23.11.1999.

5. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных : учебник для вузов / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.] ; под ред. Г. П. Дюльгер. – 14-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2025. – 501 с.

**ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОГО СТРЕССА
НА РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ И МОЛОЧНУЮ
ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ
ПОРОДЫ (НА ПРИМЕРЕ ХОЗЯЙСТВА
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Сараева Ирина Александровна, обучающаяся;
Гаврилов Борис Викторович, канд. ветер. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты наблюдений за коровами голштинской породы для оценки степени влияния теплового стресса на репродуктивное здоровье и молочную продуктивность. На основе полученных данных и результатов сравнительного эксперимента рекомендовано внедрение систем интенсивного охлаждения в хозяйствах южных регионов.*

***Ключевые слова:** тепло, стресс, климатическое, бесплодие, продуктивность.*

**THE IMPACT OF HEAT STRESS ON THE
REPRODUCTIVE HEALTH AND DAIRY
PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS (CASE STUDY
OF A FARM IN THE VOLGOGRAD REGION)**

Gavrilov Boris Victorovich, candidate of Veterinary Sciences,
Associate Professor;
Saraeva Irina Alexandrovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article presents the results of observations of Holstein cows to assess the impact of heat stress on reproductive health and milk production. Based on the data obtained and the results of a comparative experiment, the implementation of intensive cooling systems on farms in southern regions is recommended.*

Key words: *heat, stress, climate, infertility, productivity.*

Тепловой стресс формируется у коров под сочетанным действием высокой температуры и влажности. Для его оценки используется температурно-влажностный индекс (ТВИ). Комфортным считается ТВИ не выше 68 (температура до +22 °С, влажность 45–50 %). В Волгоградской области летом температура достигает +30...+36 °С, ТВИ – 80–91, что приводит к сильному тепловому стрессу. При выходе температуры за границы термонеutralной зоны (0...+17 °С) запускается стресс: при жаре – тепловой, при холоде – холодовой. Признаки теплового стресса: температура тела повышается до +39,2...+39,4 °С, дыхание учащается до 80–100 вдохов в минуту. Коровы больше пьют, меньше двигаются, отказываются от объемистых кормов в пользу концентратов. Потребление сухого вещества падает на 10 % и более [2, 3].

Длительное повышение кортизола подавляет секрецию ГнРГ в гипоталамусе, что ведет к снижению выработки ФСГ и ЛГ гипофизом. Результат – нарушение фолликулогенеза и блокада овуляции. У голштинской породы результативность искусственного осеменения падает втрое и более, оплодотворяемость летом часто не достигает 20 % из-за теплового повреждения половых клеток. Яичники уменьшаются в размерах, половая активность угасает – развивается гипофункция, которая в жару регистрируется у 40 % и более поголовья [1, 4, 5].

Для проверки этих положений был проведен анализ данных ООО «СП Донское» Калачевский район Волгоградской обл. Хозяйство содержит голштинскую породу (6087 гол., из них 2100 дойных). Материалы получены из DairyComp 305 и ветеринарного журнала за 2024 г. Сформированы две выборки: 240 коров для анализа гинекологической заболеваемости по сезонам и по 10 коров для сравнения надоев. Метеоданные средние: зима -10 °С, весна +9 °С, лето +32,4 °С, осень +17 °С.

Летом гинекологические патологии выявлены у 132 из 240 гол. (55 %), половина из которых с диагнозом – дисфункция яичников. Зимой – 47,5 % (преобладал эндометрит), весной – 47,9 %, осенью – 62,5 %. Показатели сезонного состояния воспроизводства приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Репродуктивные показатели по сезонам года

Сезон	Пришло в охоту, %	Индекс осеменения	Бесплодие, дн.	Климатическое бесплодие, %
Зима	75	1,3	95	25
Весна	86,6	1,3	83	13,3
Лето	66,6	3,5	115	33,3
Осень	83,3	1,4	80	16,6

Летом индекс осеменения достиг 3,5 (против 1,3–1,4 в другие сезоны), дней бесплодия – 115 (против 80–95). Климатическое бесплодие зафиксировано у 33,3 % поголовья. Аналогично отмечена потеря в молочной продуктивности таблица 2.

Таблица 2 – Влияние сезона года на молочную продуктивность, в расчете на 10 гол.

Период	Дней	Суммарный надой, кг
Зима	90	26972
Лето	92	24398

При круглогодичном монокормлении разница составила – 2574 кг в пользу зимы.

Для оценки эффективности охлаждения были проанализированы результаты контролируемого эксперимента. Две группы коров голштинской породы получали разную продолжительность охлаждения: 1-я группа – 3,75 ч в сутки, 2-я группа – 6 ч. Охлаждение сочетала орошение и принудительную вентиляцию. У группы 2 ректальная температура была ниже на 0,8 °С, частота дыхания – на 30 вдохов в мин меньше, потребление корма – на 2,1 кг сухого вещества выше, надой – 40,1 кг/сут. против 36,6 кг/сут. у 1-й группы.

Эти результаты прямо соотносятся с ситуацией в «СП Донское»: падение надоев и рост индекса осеменения – следствие недостатка охлаждения. Летний подъем дисфункции яичников закономерен: кортизол подавляет выработку ГнРГ, ФСГ и ЛГ, блокируя овуляцию. Осенний всплеск заболеваемости (62,5 %) объясняется отсроченными последствиями теплового стресса, зимнее бесплодие (25,0 %) связано с низкими температурами и коротким световым днем.

Таким образом, тепловой стресс – весомый фактор, подрывающий репродуктивное здоровье коров. Внедрение систем интенсивного охлаждения способно значительно снизить потери.

Список литературы

1. Выявление влияния температурного стресса при различных конструктивных и объемно-планировочных решениях ферм и комплексов на проявление основных этологических реакций и комфортность условий жизнеобеспечения высокопродуктивных коров / А. А. Музыка, М. В. Барановский, А. С. Курак [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2025. – № 2. – С. 128–139.

2. Баймишев Х. Б. Акушерство и гинекология : учеб. пособие / Х. Б. Баймишев, М. Х. Баймишев. – Самара : СамГАУ, 2021. – 400 с.

3. Полянцев Н. И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения : учебник для вузов / Н. И. Полянцев. – 2-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2026. – 480 с.

4. Довлатов И. М. Влияние теплового стресса, определение температурно-влажностного индекса / И. М. Довлатов, И. В. Комков, С. О. Базаев [и др.] // Аграрная наука. – 2024. – № 10. – С. 171–176.

5. Ларсон К. Последствия теплового стресса у животных / К. Ларсон, О. Гусева // Животноводство России. – 2021. – № 7. – С. 50–51.

УДК 636.2.082.4

МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ОХОТЫ, СИСТЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ ПОЛОВОЙ ЦИКЛИЧНОСТИ У КОРОВ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА

Свечниква Диана Александровна, обучающаяся;
Коваль Иван Владимирович, ст. преподаватель
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Эффективное воспроизводство стада является ключевым фактором рентабельности. Нарушение проявления признаков половой охоты у высокопродуктивных коров, связанное с гиподинамией и стрессом, делает традиционные методы выявления охоты малоэффективными. Рассматриваются методы диагностики охоты*

и анализируются применяемые схемы гормональной синхронизации половой цикличности.

Ключевые слова: *молочное скотоводство, воспроизводство, выявление охоты, схемы синхронизации, эструс, метод.*

METHODS FOR DETECTING HUNTING AND SYNCHRONIZING SEXUAL CYCLES IN COWS IN A DAIRY COMPLEX

Svechnikova Diana Aleksandrovna, student;

Koval Ivan Vladimirovich, senior lecturer

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia.

Abstract. *Effective herd reproduction is a key factor in profitability. Decreased heat signs in high-yielding cows, due to physical inactivity and stress, make traditional heat detection methods ineffective. Methods for heat diagnosis are discussed, and current hormonal synchronization schemes for the estrous cycle are analyzed.*

Key words: *Dairy farming, reproduction, heat detection, synchronization schemes, estrus, method.*

Выявление коров в состоянии охоты основано на регистрации комплекса признаков: поведенческих, физиологических и морфологических.

Визуальное наблюдение – классический метод, заключающийся в наблюдении за стадом 2–3 раза в день по 20–30 мин. Однако, в условиях беспривязного содержания и больших групп визуальное наблюдение имеет эффективность не более 50–60 %, так как многие коровы проявляют охоту в ночное время [2, 5].

Использование шагомеров – Педометрия, которые в автоматическом режиме фиксируют повышение активности

животного в период охоты на 30–50 %. Данные передаются в программное обеспечение, которое генерирует списки животных – «кандидатов» на осеменение. Этот метод позволяет повысить точность до 80–85 %. Данные с датчика импортируются в системы управления стадом (например, «DairyComp», «AFI Farm»), что позволяет автоматически обновлять статус животных и планировать осеменение. Метод ценен для выявления охоты со слабыми поведенческими признаками, у высокопродуктивных коров и животных в условиях стресса [1, 6].

Измерение сопротивления вагинальной слизи (эструстест), ультразвуковая диагностика яичников, как правило применяются для отдельно взятых коров, имеющих несколько безрезультативных осеменений. В период охоты (под влиянием эстрогенов) слизь становится жидкой, прозрачной, тягучей (симптом «бисерной нити»). Количество солей (электролитов) в ней увеличивается, а клеточность снижается. Это делает ее лучшим проводником электрического тока, и ее электрическое сопротивление значительно падает [3, 4].

Для измерения используется специальный прибор – эструстестер: «Эстроскоп», «Draminski Cattle Meter».

Прибор подает слабый электрический ток и фиксирует сопротивление между электродами на зонде. Результат в Омах отображается на дисплее – 250 Ом соответствует пику эстрогенной активности, оптимальное время для осеменения.

Актуальным становится гормональная обработка. Синхронизация – это комплекс зоотехнических и ветеринарных мероприятий, направленных на выравнивание половых циклов у группы животных для проведения осеменения в запланированные сроки. Основная цель – устранить проблемы с выявлением охоты.

В основе схем стимуляции лежат аналоги простагландинов, которые вызывают рассасывание желтого тела, и аналоги гонадо-либерина, которые индуцируют овуляцию.

В опыте проведено сравнение эффективности двух схем: «Ovsynch» и «Double Ovsynch», в группах пар аналогов отобрано по 10 животных первотелок и коров, имевших послеродовые осложнения, проявившиеся нарушением половой цикличности.

«Ovsynch» – это самый распространенный протокол для синхронизации овуляции, позволяющий проводить осеменение в фиксированное время без необходимости выявления охоты. Основная цель это добиться синхронизированной овуляции у коров и провести их осеменение в расчетный день, минуя этап выявления охоты.

Пошагово проведено в 0 день (утро) – инъекция аналога Гонадотропин-рилизинг гормона. Если на яичнике есть доминантный фолликул, ГнРГ стимулирует его овуляцию. А если доминантного фолликула нет, ГнРГ стимулирует их лютеинизацию. День 7-й (утро) – инъекция аналога Простагладина F2 α . Это вызывает рассасывание желтого тела, образовавшегося после инъекции на 0-й день, разрушение желтого тела приводит к резкому падению уровня прогестерона в крови. День 9-й: вторая инъекция аналога ГнРГ (теми же препаратами). На 10-й день проводят осеменение, через 16–20 ч после второй инъекции ГнРГ.

Во второй группе применен вытекающие из «Ovsynch» протокол классический «Двойной Овсинх». Он состоит из двух полных циклов «Ovsynch», проведенных последовательно. Первый «Предварительный Ovsynch» служит для «перезагрузки» яичников, а второй «Основной Ovsynch» – для синхронизации овуляции.

Проводим первый «Ovsynch» и на 17-й День – стартует второй «Ovsynch», вводим ГнРГ, снова формируем фолликулярную волну. На 24-й День – ПГФ2 α . На 26 День

(через 56 ч) – ГнРГ. На 27-й День осеменяют в фиксированное время через 16 часов после инъекции ГнРГ.

Оплодотворяемость по первой группе с «Ovsynch» составила 4 гол. (40 %), во второй с «Double Ovsynch» оплодотворение произошло у 8 гол. (80 %). Схема «Double Ovsynch» – усовершенствованный протокол для первотелок и коров с послеродовыми осложнениями.

На молочных комплексах оптимальный результат в воспроизводстве достигается при комплексном подходе. Сочетание современных систем автоматического определения охоты для части с нормальной цикличностью (первотелки, коровы с ярко выраженными признаками возбуждения) с применением схем гормональной синхронизации, таких как «Ovsynch» и «Double Ovsynch» для проблемных животных, у кого охота не была выявлена, все это позволяет перейти на плановое осеменение.

Список литературы

1. Баймишев Х. Б. Профилактика патологий репродуктивной функции высокопродуктивных коров : монография / Х. Б. Баймишев, М. Х. Баймишев, С. П. Еремин, С. А. Баймишева. – Самара : СамГАУ, 2023. – 158 с.

2. Колесов В. О. Организация воспроизводства на молочных комплексах / В. О. Колесов, Ю. А. Колесник, Б. В. Гаврилов // Вестник научно-технического творчества молодежи КубГАУ : сб. ст. по матер. науч.-исслед. работ : в 4 т. – Краснодар, 2018. – С. 31–35.

3. Медведев Г. Ф. Эффективность гормонального контроля репродуктивной функции коров / Г. Ф. Медведев, Д. В. Петров // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 3. – С. 31–35.

4. Назаров М. В. Искусственное осеменение сельскохозяйственных животных: учеб. пос. / М. В. Назаров, Е. А.

Горпинченко, Б. В. Гаврилов. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 138 с.

5. Назаров М. В. Совершенствование методики биотехнического контроля сроков осеменения коров для получения уплотненных отелов / М. В. Назаров, Б. В. Гаврилов, С. В. Тихонов [и др.] // Труды КубГАУ, 2009. – № 1. – С. 197–200.

6. Назаров М. В. Эффективность применения препаратов с лютеинизирующим эффектом для повышения оплодотворяемости при искусственном осеменении коров / М. В. Назаров, Б. В. Гаврилов, С. В. Тихонов [и др.] // Труды КубГАУ, 2009. – № 9. – С. 200.

УДК 619:618.14:616.6.

СРАВНЕНИЕ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО КАТАРАЛЬНО-ГНОЙНОГО ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ

Сучкова Анастасия Станиславовна, обучающаяся;
Новикова Елена Николаевна, д-р ветер. наук, профессор;
Гаврилов Борис Викторович, канд. ветер. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье рассматривается проблема послеродового эндометрита в молочном скотоводстве. Представлены результаты исследований, которые показали, что добавление раствора новокаина внутривенно способствовало сокращению сроков клинического выздоровления коров.*

***Ключевые слова:** послеродовой эндометрит, крупный рогатый скот, новокаиновая блокада.*

COMPARISON OF TREATMENT REGIMENS FOR ACUTE CATARRHAL PURULENT POSTPARTUM ENDOMETRITIS IN COWS

Suchkova Anastasia Stanislavovna, student;
Novikova Elena Nikolaevna, Doctor of Veterinary Sciences,
Professor;
Gavrilov Boris Viktorovich, candidate of Sciences, Associate
Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article discusses the problem of postpartum endometritis in dairy farming. The results of studies are presented, which showed that the addition of an intravenous novocaine solution helped to shorten the time of clinical recovery of cows.*

Key words: *postpartum endometritis, cattle, novocaine blockade.*

Одной из наиболее экономически значимых патологий в молочном скотоводстве является послеродовой эндометрит. Заболевание приводит не только к удлинению сервис-периода, но и к снижению оплодотворяемости. Что в свою очередь сводится к преждевременной выбраковке высокопродуктивных коров. Убытки от нарушения репродуктивной функции, связанные с этим воспалительным процессом, составляют до 30–40 % от общих потерь прибыли в молочных хозяйствах [4].

Несмотря на большое количество доступных схем лечения послеродового эндометрита, единого подхода, который бы обеспечивал стабильно высокий результат, не существует. В последние годы в ветеринарной практике все чаще применяются комплексные схемы, которые могут включать

утеротоники, иммуномодуляторы, новокаиновые блокады, препараты растительного сырья [2].

Послеродовой эндометрит представляет собой воспаление внутренней слизистой оболочки матки (эндометрия), который возникает в первые 2–3 нед после отела. Патология является одной из причин нарушения репродуктивной функции у коров, что наносит значительный экономический ущерб хозяйствам.

Одна из основных причин возникновения послеродового эндометрита является проникновение патогенной или условно-патогенной микрофлоры в полость матки во время родов, родовспоможения, а также в первые дни после отела. Среди таких микроорганизмов наиболее часто встречаются *Trueperella pyogenes*, *Escherichia coli*, *Fusobacterium necrophorum*, а также *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp. [1].

Среди сопутствующих факторов, которые способствуют развитию его возникновению отмечают преждевременное родовспоможение, в том числе с нарушением асептики, задержание последа, метаболические нарушения, среди которых кетоз и гипокальциемия, различные другие стресс-факторы.

В норме инволюция матки после родов всегда сопровождается активным сокращением миометрия и, следовательно, выведением лохий. Среди этих механизмов также отмечают местные иммунные реакции, способствующие подавлению патогенной микрофлоры.

При возникновении нарушения способности миометрия к сокращению, а именно гипотонии или атонии, патогенные микроорганизмы задерживаются в полости матки и вызывают воспалительный процесс, который нередко сопровождается накоплением не только катарального экссудата, но и гнойного. Все это сопровождается нарушением

микроциркуляции и последующим фиброзом ткани при отсутствии своевременного лечения [3].

В ходе исследования было отобрано 40 коров с клиническими признаками острого послеродового гнойно-катарального эндометрита. Постановка диагноза производилась комплексно: на основании анамнеза, клинического осмотра, ректального исследования и характера выделений.

Коров, подвергшихся исследованию, разделили на две группы. Первая контрольная группа получала стандартную схему терапии, которая включала в себя внутримышечное введение антибактериального препарата «Тилокар» в дозе 1 мл на 25 кг массы 1 раз в сут. на протяжении 7 дн. С ним в комплексе был использован препарат «Утеротон» с дозой 10 мл внутримышечно, трехкратно с интервалом в 24 ч.

В опытной группе в дополнение к стандартной схеме лечения включили внутривенное введение 0,5%-го раствора новокаина на физиологическом растворе, двухкратно: на 1, 4 и 7 день лечения.

На 4 день от начала хода исследования стали заметны различия в динамике выздоровления. В опытной группе у 14 коров из 20 заметно уменьшилось количество экссудативных выделений, а также они приобрели более слизистый характер. При ректальном исследовании стенка матки реагировала сокращением на пальпацию существеннее, чем у контрольной группы животных. О полном клиническом выздоровлении судили по закрытию канала шейки матки и прекращению выделений.

Анализ сроков выздоровления показал существенную разницу. В первой группе продолжительность лечения составила $13,2 \pm 1,3$ дн. В то время как в опытной группе, где к схеме был добавлен 0,5%-й раствор новокаина, этот показатель сократился до $10,6 \pm 0,9$ дн. Таким образом, дополнительное введение препарата ускорило процесс выздоровления в среднем на 3 сут.

Введение раствора новокаина позволяет снизить признаки воспаления путем блокирования передачи болевых и нервных импульсов, а также снизить спазм гладкой мускулатуры сосудов, улучшая микроциркуляцию в месте поражения. Как следствие, в ткани активнее поступают антибактериальные вещества, улучшается трофика эндометрия, а также идет восстановление сократительной способности миометрия.

Такой комплексный подход позволяет ускорить регенерацию слизистой оболочки матки, что и отражается на сокращении сроков клинического выздоровления коров.

Список литературы

1. Валушкин К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: учебное пособие / К. Д. Валушкин, Г. Ф. Медведев. – Минск : Ураджай, 2021. – С. 234–251.
2. Лободин А. С. Комплексный подход к терапии и профилактике острого послеродового эндометрита у молочных коров: современное состояние проблемы / А. С. Лободин, А. Г. Нежданов // Ветеринария. – 2021. – № 9. – С. 38–44.
3. Нежданов А. Г. Современные принципы этиопатогенетической терапии и фармакопрофилактики послеродовых эндометритов у коров / А. Г. Нежданов, К. А. Лободин, В. А. Сафонов // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2022. – № 4 (21). – С. 72–81.
4. Шабунин С. В. Экономический ущерб от нарушений репродуктивной функции у молочного скота и пути его минимизации / С. В. Шабунин, А. Г. Нежданов, Ю. Н. АLEXIN // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2023. – № 2. – С. 5–11.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АМОКСИЦИЛЛИНА И ЦЕФУРОКСИМА ПРИ ЦИСТИТЕ У КОШЕК

Требухов Алексей Владимирович, д-р ветер. наук,
заведующий кафедрой;

Колодина Елизавета Вадимовна, обучающаяся
*Алтайский государственный аграрный университет,
г. Барнаул, Россия*

***Аннотация.** Среди внутренних незаразных болезней у плотоядных одну из ключевых позиций занимает цистит. В ходе проведения работы было выявлено, что данное заболевание характеризуется частыми позывами к мочеиспусканию и болезненными ощущениями при них. Использование антибиотика цефуроксима при лечении цистита у кошек сокращает продолжительность болезни и ускоряет нормализацию клинико-лабораторных показателей.*

***Ключевые слова:** цистит, патологии мочевыделительной системы, болезни кошек.*

COMPARATIVE EFFICACY OF AMOXICILLIN AND CEFUROXIME IN CAT CYSTITIS

Trebukhov Alexey Vladimirovich, Doctor of Veterinary
Sciences, Head of the Department;

Kolodina Elizaveta Vadimovna, student
Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia.

***Abstract.** Among the internal non-communicable diseases of carnivores, urinary tract pathologies occupy a key position. Cystitis is one such disease. The study revealed that cystitis is*

characterized by frequent and painful urination. The use of the antibiotic cefuroxime in the treatment of cystitis in cats shortens the duration of the disease and accelerates the normalization of clinical and laboratory parameters.

Key words: Cystitis, urinary system pathologies, cat diseases.

В настоящее время повсеместно наблюдается рост популяции кошек, которых содержат в домашних условиях. Как следствие, вся ответственность за благополучие и здоровье питомцев ложится на их хозяев. Это обуславливает растущую необходимость в плановых обследованиях животных, поскольку в последнее время всё чаще регистрируются заболевания со скрытым течением (например, такие болезни как хроническая почечная недостаточность, мочекаменная болезнь и др.).

Мочекаменная болезнь – это одна из наиболее частых урологических патологий, которая чаще всего встречается у кошек. Опасность данного заболевания заключается не только в травматизации стенки мочевого пузыря конкрементами, но и в высоком риске обструкции мочевыводящих путей [6, 8].

Среди всех патологий мочевыделительной системы, помимо мочекаменной болезни, особое место занимает цистит [2, 4, 7]. Цистит представляет собой воспалительный процесс, локализующийся в стенке мочевого пузыря [3]. Причинами его возникновения у кошек могут выступать различные факторы: бактериальные агенты, новообразования, стрессовое воздействие, также цистит может быть следствием мочекаменной болезни, однако наиболее частой причиной является переохлаждение животного [1, 9]. Нередко цистит у кошек сопровождается уретритом - воспалением слизистой оболочки уретры [7, 10].

В ветеринарной практике цистит долгое время рассматривался преимущественно как инфекционно-воспалительное заболевание. Тем не менее в последние годы всё более употребительным становится термин «заболевание нижних отделов мочевыводящих путей», что подчеркивает часто неинфекционную природу воспаления мочевого пузыря [3, 6, 9].

Цель работы – провести сравнительный анализ эффективности применения антибиотиков цефуроксима и амоксициллина при лечении цистита у кошек.

Исследование проводилось на 10 кошках, представляющих разные породы и находящихся в возрастных группах от 3 до 7 лет, массой тела от 3 до 8 кг. Животные содержались на смешанном рационе: натуральное питание, разные виды рыбы, а также готовые полнорационные корма различных марок.

Исследуемые животные были разделены на две группы: опытную и контрольную. Контрольная группа получала терапию по стандартной клинической схеме, которая представлена в таблице 1, а опытная группа получала лечебную помощь согласно разработанной нами схемы, показанной на таблице 2.

Группы исследуемых животных формировались по мере поступления в клинику. После постановки диагноза «цистит» кошки были разделены методом случайной выборки на две группы по 5 гол. ($n = 5$): контрольную и опытную. Диагноз устанавливался на основании данных анамнеза, клинического осмотра, лабораторного анализа мочи и ультразвукового исследования мочевого пузыря.

Таблица 1 – Схема лечения контрольной группы

Наименование препарата	Дозировка	Кратность применения, в день	Путь введения	Курс лечения, дн.
Амоксициллин 15 %	15 мг/кг	1	в/м	10
Но-шпа	0,1/кг	1	в/м	6
Этамзилат	0,1/кг	2	в/м	5
Дексаметазон	0,1/кг	1	в/м	6

Таблица 2 – Схема лечения опытной группы

Наименование препарата	Дозировка	Кратность применения, в день	Путь введения	Курс лечения, дн.
Цефуросим 0,75 г + Новокаин 0,5 %, 5 мл	0,015 г/кг	2	в/м	6
Но-шпа	0,1 мл /кг	2	в/м	5
Этамзилат	0,1 мл /кг	2	п/к	5
Дексаметазон	0,1 мл /кг	2	в/м	6

В ходе лабораторного исследования образцов мочи было установлено, что снижение концентрации белка зафиксировано у 8 из 10 животных, что составляет 80 % от общего числа испытуемых. Признаки наличия эпителия мочевого пузыря выявлено у 100 % кошек. Повышение уровня лейкоцитов наблюдалось также у всех испытуемых кошек. При микроскопии осадка бациллярная флора обнаружена у 7 животных (70 %), тогда как эритроциты присутствовали в 80 % проб (у 8 из 10 кошек).

Динамика клинических проявлений различалась в зависимости от применяемой схемы терапии. В опытной

группе уменьшение частоты позывов к мочеиспусканию регистрировалось раньше – на 5-е сут. от начала лечения, в контрольной группе – на 6-й день. Полученные данные, вероятно, объясняются использованием цефуроксима, проявляющего активность в отношении штаммов микроорганизмов, устойчивых к амоксициллину.

Снижение болезненности при опорожнении мочевого пузыря в опытной группе отмечалось уже на 4-й день терапии, тогда как в контрольной группе только к 5-м сут. Предположительно, это связано с более выраженным антимикробным действием цефуроксима, что способствует меньшему токсическому воздействию микробных агентов на слизистую оболочку мочевого пузыря. В контрольной группе, где применялся амоксициллин, сохранение болевого синдрома в течение более длительного периода может указывать на его менее выраженную эффективность в отношении выделенной микрофлоры.

Эффективная нормализации лабораторных и клинических показателей в опытной группе, по-видимому, обусловлено фармакодинамическими свойствами цефуроксима. Более быстрое купирование воспалительного процесса в мочевом пузыре на фоне его применения способствовало ускоренному уменьшению основных симптомов заболевания.

Таким образом, результаты проведенного наблюдения указывают на то, что использование цефуроксима позволяет достичь более выраженного терапевтического эффекта по сравнению с амоксициллином, что сопровождается сокращением продолжительности лечебного курса у кошек, болеющих циститом.

Проведенное исследование, направленное на сравнительный анализ эффективности амоксициллина и цефуроксима при лечении цистита у кошек, показало, что выбор антибиотика оказывает существенное влияние на скорость вы-

здоровления животных. Полученные данные свидетельствуют о том, что цефуроксим, который применяли для лечения в опытной группе, демонстрирует более высокую клиническую и лабораторную эффективность по сравнению с амоксициллином, который применялся в контрольной группе. Это выражается в более быстром купировании основных симптомов заболевания, таких как частых позывов и болевого синдрома, и ускорении нормализации показателей мочи. Результаты данной работы подтверждают целесообразность поиска оптимальных схем антибиотикотерапии при заболевании нижних отделов мочевыводящих путей у кошек, особенно с учетом растущей устойчивости микроорганизмов к некоторым антибиотикам.

Список литературы

1. Воронцов О. А. Ретроспективный анализ заболеваний мочевыделительной системы кошек в г. Пензе / О. А. Воронцов, Н. А. Пудовкин, В. В. Салаутин // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2019. – №. 3. – С. 109–115.
2. Герунов В. И. Идиопатический цистит кошек: проблемы диагностики и терапии / В. И. Герунов, Т. В. Герунов // Ветеринарный врач – 2023. – №. 5. – С. 4–9.
3. Дьяченко О. Ю. Этиология и анализ возникновения циститов у кошек разного пола / О. Ю. Дьяченко, Р. А. Мерзленко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – №. 10. – С. 67–71.
4. Куевда Е. Н. Диагностика и лечение асептического цистита у кошек / Е. Н. Куевда, А. Д. Шведова // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2023. – №. 36. – С. 155–160.
5. Пискунова О. Г. Актуальные вопросы терапии идиопатического цистита кошек / О. Г. Пискунова // Вестник аграрной науки. – 2021. – №. 6. – С. 44–47.

6. Соловьева А. П. Статистический анализ гипертрофической кардиомиопатии у кошек в г. Барнаул / А. П. Соловьева, А. В. Требухов // Global Issues Conference 2024 : Veterinary Medicine, Biology, Biotechnology, Agriculture, Pedagogical And Philological Sciences : матер. II Междунар. науч.-практ. конф. – Москва : МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, 2024. – С. 520–525.

7. Толкачев В. А. Уровень заболеваемости идиопатическим циститом домашних котов / В. А. Толкачев, А. С. Никитин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 1. – С. 74–80.

8. Требухов А. В. Определение видового состава солей в моче у кошек в условиях клиники «Кот и пес» города Барнаула / А. В. Требухов, Е. А. Гаськова // Аграрная наука - сельскому хозяйству : сб. матер. XIX Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х книгах. – Барнаул : Алтайский ГАУ, 2024. – С. 167–169.

9. Цветкова К. Н. Результаты терапии идиопатического цистита кошек / К. Н. Цветкова, И. Д. Чабрикова // Известия Великолукской ГСХА. – 2022. – № 1. – С. 57–63.

10. Дифференциальная диагностика заболеваний мочевыделительной системы у кошек / Н. В. Шамсутдинова, И. Г. Галимзянов, Н. Р. Касанова, Д. А. Валиуллина, Л. И. Евстафьева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2025. – № 4. – С. 277–282.

РАЗРАБОТКА НОВОГО МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ АДЕНОКАРЦИНОМЫ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У СУК

Федотов Сергей Васильевич, д-р ветер. наук, профессор;
Митькин Федор Александрович, обучающийся
*Российский государственный аграрный университет –
МСХА, г. Москва, Россия*

***Аннотация.** В работе представлены результаты гистологического исследования 90 случаев новообразований молочной железы у сук. Установлено, что злокачественные формы составили 68,1 %, доброкачественные – 28,7 %, неопухолевые процессы – 3,2%. Среди злокачественных опухолей преобладала инвазивная протоковая карцинома (56,5 %), представленная комплексным, тубулярным и папиллярным типами, реже встречались карцинома *in situ* и злокачественная миоэпителиома. Доброкачественные новообразования были представлены преимущественно сложной и комплексной аденомой. Метастатическое поражение лимфоузлов выявлено в 11,1 % случаев. На основе полученных данных разработана нейросетевая модель ResNet-50, достигшая точности 91,2 % и рекомендованная в качестве вспомогательного инструмента для патоморфологов.*

***Ключевые слова:** новообразования молочной железы, гистологическое исследование, инвазивная протоковая карцинома, аденома, ветеринарная онкология.*

DEVELOPMENT OF A NEW METHOD FOR DIAGNOSING MAMMARY GLAND ADENOCARCINOMA IN FEMALE DOG

Fedotov Sergey Vasilievich, Doctor of Veterinary Sciences,
Professor;

Mitkin Fedor Alexandrovich, student;
*Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural
Academy, Moscow, Russia*

Abstract. *The paper presents the results of a histological study of 90 cases of mammary gland neoplasms in female dogs. It was found that malignant forms accounted for 68.1%, benign forms for 28.7%, and non-tumor processes for 3.2%. Among malignant tumors, invasive ductal carcinoma predominated (56.5%), represented by complex, tubular, and papillary types; carcinoma in situ and malignant myoepithelioma were less common. Benign neoplasms were mainly represented by complex and compound adenoma. Metastatic involvement of lymph nodes was detected in 11.1% of cases. Based on the obtained data, a ResNet-50 neural network model was developed, achieving an accuracy of 91.2% and recommended as an auxiliary tool for pathomorphologists.*

Key words: *mammary gland neoplasms, dogs, histological examination, invasive ductal carcinoma, adenoma, veterinary oncology.*

Опухоли молочных желез (ОМЖ) у собак составляют около 25 % всех онкологий; 41–53 % из них являются злокачественными, и в 25 % случаев присутствует отдаленное метастазирование [1]. Кастрация до первой течки снижает риск ОМЖ до 0,5 %, тогда как после второго цикла он возрастает до 26 % [2]. Высокая распространенность патологии обосновывает необходимость поиска новых методов ранней диагностики, включая нейросетевые технологии.

Задержка между обнаружением опухоли и визитом к врачу может достигать 7 мес, при этом до 95 % случаев на момент обращения оказываются запущенными. Стоимость

раннего хирургического лечения (12–20 тыс. руб.) значительно ниже терапии запущенных случаев (до 45 тыс. руб.), что позволяет владельцам сэкономить 56–73 % расходов [3, 4].

Целью работы являлась разработка нового метода диагностики аденокарциномы молочной железы у сук с использованием гистологического анализа и нейросетевых технологий.

Материал (90 случаев ОМЖ у сук) собран за месяц в 35 клиниках Москвы и области. Проводилась вырезка материала по установленным стандартам, далее материал фиксировали в формалине, обрабатывали по стандартной методике и окрашивали гематоксилином и эозином. Оценены гистологический тип, степень дифференцировки (G1–G3), инвазия, митотическая активность и метастазы [5].

Для автоматизации диагностики предложена нейросеть ResNet-50, предобученная на наборе медицинских изображений RadImageNet (1,35 млн снимков). Злокачественные опухоли составили 68,1 % (n = 64), доброкачественные – 28,7 % (n = 27), неопухоловые процессы – 3,2 % (n = 3). Метастазы в лимфоузлах выявлены в 11,1 % случаев, прорастание в кожу – в 5,6 %, сосудистая инвазия – в 3,3 %.

– Злокачественные: преобладала инвазивная протоковая карцинома различных типов – 56,5 % (n = 61). Карцинома *in situ* составила 1,8 % (n = 2).

– Доброкачественные: представлены преимущественно сложной и комплексной аденомой – 25,0 % (n = 27). Ключевые дифференциально-диагностические критерии: митотическая активность (0–3 митоза при аденомах против 5–38 при карциномах), наличие ядерного полиморфизма, инвазии и некрозов [6, 7, 8].

Разработанная модель ResNet-50 достигла точности 91,2 %, чувствительности 89,5 %, специфичности 93,8 % и

AUC-ROC 0,94 на тестовой выборке, что подтверждает потенциал машинного обучения в диагностике рака молочной железы [9].

Исследование подтвердило высокую долю злокачественных ОМЖ (68,1 %). Предложенная нейросетевая модель показала высокую эффективность (точность 91,2 %) и может быть рекомендована в качестве вспомогательного инструмента для патоморфологов. В выборке из 90 случаев злокачественные ОМЖ составили 68,1 %. Нейросеть на базе ResNet-50 достигла точности 91,2 % при чувствительности 89,5 % и специфичности 93,8 %, что подтверждает перспективность использования ИИ в диагностике.

Список литературы:

1. Демин К. С. Использование методов машинного обучения при диагностике рака молочной железы / К. С. Демин, И. В. Гермашев // Digital Diagnostics. – 2024. – Т. 5, № 3. – С. 578–591.
2. Основы патологической анатомии сельскохозяйственных животных : [Для вет. ин-тов и фак.] / Проф. К. Г. Боль, проф. Б. К. Боль. – 3-е изд. – Москва : Сельхозгиз, 1961. – 572 с.
3. Прайс-листы ветеринарных клиник г. Москвы (онкологические отделения) // Анализ стоимости хирургического лечения новообразований молочной железы у собак на ранних и поздних стадиях. – 2025–2026.
4. Goldschmidt M., Peña L., Rasotto R., Zappulli V. Classification and Grading of Canine Mammary Tumors // Veterinary Pathology. – 2011. – Vol. 48, No. 1. – P. 117–131.
5. Maxie G. Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals / G. Maxie. – 7th ed. – 3 Volume Set. – Elsevier, 2025. – 2442 p.
6. Meuten D. J. Tumors in Domestic Animals / D. J. Meuten. – 5th ed. – Wiley-Blackwell, 2016. – 1008 p.

7. Raskin R. E. Canine and Feline Cytology: A Color Atlas and Interpretation Guide / R. E. Raskin, D. J. Meyer – 2nd ed. – St. Louis : Saunders Elsevier, 2010. – 450 p.

8. Sarli G. Prognostic value of histologic stage and proliferative activity in canine malignant mammary tumors / G. Sarli, R. Preziosi, C. Benazzi, G. Castellani, P. S. Marcato // Journal of Veterinary Diagnostic Investigation. – 2002. – Vol. 14, No. 1. – P. 25–34.

9. Silva V. B. da, Impact of owners' perception and socioeconomic status on the treatment and clinical outcome of mammary neoplasms in female dogs / V. B. Silva da, P. L. Brito, R. L. Brito et al. // Preventive Veterinary Medicine. – 2025. – Vol. 245. – P. 106690.

УДК 619:636.2:616.98:578.823.91:615.33

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОБИОТИКОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ РОТАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ У ТЕЛЯТ

Хайруллина Юлия Венеровна, обучающаяся;
Трубкин Анатолий Иванович, канд. ветер. наук, доцент;
Фролов Геннадий Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент
Казанский государственный аграрный университет, Россия

***Аннотация.** В статье представлены результаты сравнительного изучения эффективности пробиотического препарата «Лактобифадол» для профилактики ротавирусной инфекции у телят в первые три недели жизни.*

***Ключевые слова:** телята, ротавирусная инфекция, пробиотики, диарея, профилактика.*

COMPARATIVE EFFICACY OF PROBIOTICS FOR THE PREVENTION OF ROTAVIRUS INFECTION IN CALVES

Khairullina Yulia Venerovna, student;
Trubkin Anatoly Ivanovich, Candidate of Veterinary
Sciences, Associate Professor;
Frolov Gennady Sergeevich, Candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor
Kazan State Agrarian University, Russia

Abstract. *The article presents the results of a comparative study of the effectiveness of the probiotic preparation "Lactobifadol" for the prevention of rotavirus infection in calves during the first three weeks of life.*

Key words: *calves, rotavirus infection, probiotics, diarrhea, prevention*

Ротавирусная инфекция занимает ведущее место в структуре инфекционных желудочно-кишечных болезней новорожденных телят. Возбудитель вызывает десквамацию эпителия ворсинок тонкого кишечника, что приводит к профузной диарее, обезвоживанию и высокой летальности. В неблагополучных хозяйствах заболеваемость может достигать 80–100 %, а летальность – 30–50 % [1, 4].

Традиционно для профилактики применяются антибактериальные препараты, однако их бесконтрольное использование приводит к антибиотикорезистентности и нарушению микробиоценоза кишечника [2, 6]. В связи с этим возрастает интерес к альтернативным методам, среди которых особое место занимают пробиотики [1, 5]. Препарат «Лактобифадол» представляет собой комплексный пробиотик на основе *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus* spp. [2, 7].

Работа выполнена в период с 1 по 21 марта 2026 г. в ООО «Кадыр» (Республика Башкортостан). Объект – телята черно-пестрой породы с первого дня жизни. Отобрано 10 телят, разделенных на две группы по 5 гол.

Группа 1 (опытная): с первого дня жизни получали пробиотик «Лактобифадол» внутрь в дозе 10 г на голову 2 р. в сутки в течение 10 дн. Группа 2 (контрольная): пробиотик не получали.

Диагноз ротавирусной инфекции подтверждали методом иммунохроматографии. В течение 21 дн. проводили ежедневное клиническое наблюдение. В начале и в конце эксперимента проводили взвешивание. Статистическую обработку проводили с вычислением $M \pm m$, достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента ($P < 0,05$).

В контрольной группе ротавирусная инфекция подтверждена у всех 5-ти телят (100 %). Первые случаи диареи отмечены на 5–7-й день жизни. Продолжительность диареи составила $6,2 \pm 0,5$ дня. У 2-х телят (40 %) отмечено тяжелое течение, у одного (20 %) – рецидив.

В опытной группе ротавирусная инфекция подтверждена у 2 телят (40 %), что в 2,5 раза ниже, чем в контроле. Первые случаи диареи отмечены на 10–12-й день жизни. Продолжительность диареи составила $2,7 \pm 0,4$ дня ($P < 0,05$). Тяжелого течения и рецидивов не наблюдалось.

Таблица 1 – Показатели заболеваемости телят ротавирусной инфекцией, $M \pm m$

Показатель	Контрольная группа, n = 5	Опытная группа, n = 5
Заболеваемость, %	100	40
Средний возраст начала диареи, дни	$6,2 \pm 0,8$	$11,0 \pm 1,2$
Средняя продолжительность диареи, дн.	$6,2 \pm 0,5$	$2,7 \pm 0,4$

Показатель	Контрольная группа, n = 5	Опытная группа, n = 5
Тяжелое течение, %	40	–
Рецидивы, %	20	–

Таблица 2 – Динамика живой массы телят, $M \pm m$

Показатель	Контрольная группа, n = 5	Опытная группа, n = 5
Живая масса при рождении, кг	$32,4 \pm 1,2$	$32,6 \pm 1,1$
Живая масса в 21 день, кг	$43,5 \pm 1,6$	$47,0 \pm 1,4$
Среднесуточный привес, г	529 ± 33	686 ± 29

Среднесуточный привес в опытной группе составил 686 ± 29 г, что на 28,1 % выше, чем в контрольной (529 ± 33 г).

Применение пробиотика «Лактобифадол» у телят с первого дня жизни способствует снижению заболеваемости ротавирусной инфекцией в 2,5 раза (с 100 % до 40 %), уменьшению продолжительности диареи в 2,3 раза (с 6,2 до 2,7 дня), увеличению среднесуточных привесов на 28,1 % (с 529 до 686 г).

Список литературы

1. Глотов А. Г. Длительность и напряженность пассивного и приобретенного иммунитета к респираторным вирусам у телят на молочных комплексах / А. Г. Глотов, Т. И. Глотова, О. В. Семенова, А. А. Никонова // Ветеринария. – 2019. – № 1. – С. 3–9.
2. Карпуть И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1993. – 208 с.

3. Карпуть И. М. Про- и пребиотики в повышении резистентности, стимуляции роста и профилактике болезней молодняка / И. М. Карпуть, М. П. Бабина // Зоотехническая наука Беларуси. – 2008. – Т. 43, № 2. – С. 87–94.

4. Марынюк Н. А. Некоторые факторы, влияющие на формирование пассивного иммунитета у новорожденных телят / Н. А. Марынюк, О. Н. Якимчук // Исследования молодых ученых : матер. XII Междунар. конф. молодых ученых «Наука и природа». – Витебск : ВГАВМ, 2013. – С. 98–99.

5. Николаева О. Н. Динамика гуморальных факторов иммунитета на фоне вакцинации / О. Н. Николаева // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. – 2021. – Т. 57, № 1. – С. 64–67.

6. Сулейманова Г. Ф. Комплексная терапия при ротавирусной инфекции телят / Г. Ф. Сулейманова // Актуальные вопросы ветеринарной вирусологии, микробиологии и болезней пчел в современных условиях : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Витебск : ВГАВМ, 2024. – С. 208–210.

7. Учасов Д. С. Влияние пробиотиков и пробиотических препаратов на иммунологический статус телят / Д. С. Учасов, О. В. Сахно, Н. И. Ярован // Ветеринарный врач. – 2025. – № 2. – С. 34–39.

**ВЛИЯНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРА
НА ИММУННЫЙ СТАТУС ТЕЛЯТ
В ПРОФИЛАКТОРИИ**

Хайруллина Юлия Венеровна, обучающаяся;
Трубкин Анатолий Иванович, канд. ветер. наук, доцент;
Фролов Геннадий Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент
*Казанский государственный аграрный университет,
Россия*

Аннотация. Изучено влияние иммуномодулятора «Катозал» на показатели естественной резистентности и продуктивности телят в первый месяц жизни.

Ключевые слова: *телята, иммуномодулятор, Катозал, иммунный статус, профилактика*

**EFFECT OF IMMUNOMODULATOR ON IMMUNE
STATUS OF CALVES IN THE CALF BARN**

Khairullina Yulia Venerovna, student;
Trubkin Anatoly Ivanovich, Candidate of Veterinary
Sciences, Associate Professor;
Frolov Gennady Sergeevich, Candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor
Kazan State Agrarian University, Russia

Abstract. *The effect of the immunomodulator "Catosal" on the parameters of natural resistance and productivity of calves during the first month of life was studied.*

Key words: *calves, immunomodulator, Catosal, immune status, prevention*

Выживаемость и здоровье телят в первые недели жизни напрямую зависят от состояния их иммунной системы. Как показали исследования Глотова и др. (2019), у телят, не получавших молозиво, специфические антитела к вирусам отсутствовали, а заболеваемость респираторными болезнями достигала 80 %. В хозяйствах, где молозиво выпаивали только части новорожденных, титры антител были низкими, и телята заболевали с 15-дневного возраста. Напротив, при соблюдении технологии выпойки качественного молозива титры антител были выше и сохранялись до 2–3 мес [1].

В последние годы в ветеринарной практике все шире используются иммуномодуляторы – препараты, повышающие естественную резистентность организма. Один из таких препаратов – «Катозал» (бутафосфан + цианокобаламин), известный своим метаболическим и иммуностимулирующим действием [2]. Однако данные о его применении у новорожденных телят с первого дня жизни для профилактики иммунодефицитов ограничены.

Работа выполнена в период с 1 по 31 марта 2026 г. в ООО «Кадыр» (Республика Башкортостан). Объект – 10 телят черно-пестрой породы с первого дня жизни, разделенных на две группы по 5 гол. (пар-аналоги по живой массе и полу).

Группа 1 (опытная): телята получали «Катозал» внутримышечно по 2 мл на голову 1 раз в 3 дн., курс – 30 дн. (10 инъекций). Препарат вводили согласно инструкции с первого дня жизни. Группа 2 (контрольная): препарат не получали.

Условия содержания телят в обеих группах были идентичными: индивидуальные клетки в профилактории, соломенная подстилка, выпойка молозива в первые 2 ч после

рождения, выпойка молока 3 раза в сутки. Температура воздуха в помещении поддерживалась на уровне 18-20 °С, влажность – 60–70 %.

На 2-3-й и 30-й день жизни у телят брали кровь из яремной вены для определения общего белка сыворотки рефрактометрическим методом (рефрактометр ИРФ-454). Ежедневно проводили клиническое наблюдение с регистрацией случаев диареи (дата начала, продолжительность). В начале и в конце эксперимента проводили взвешивание телят для определения среднесуточного привеса.

Исходный уровень общего белка в опытной группе составил 5,1 г/дл., в контрольной – 5,0 г/дл. К 30-му дню в опытной группе уровень белка повысился до 6,5 г/дл. (прирост 27,5 %), в контрольной – до 5,8 г/дл. (прирост 16,0 %).

В опытной группе заболел диареей 1 теленок из 5 (20 %), продолжительность болезни составила 2 дня. В контрольной группе заболели 3 теленка из 5 (60 %), продолжительность диареи в среднем составила 4,7 дня. Летальных исходов не зарегистрировано.

Среднесуточный привес в опытной группе составил 660 г, в контрольной – 517 г, что на 17,1 % выше в группе, получавшей иммуномодулятор.

Проведенными исследованиями установлено, что курсовое применение иммуномодулятора «Катозал» у телят с первого дня жизни (2 мл внутримышечно 1 раз в 3 дня в течение 30 дн.) способствует повышению уровня общего белка сыворотки крови на 27,5 % (с 5,1 до 6,5 г/дл.), снижению заболеваемости диареей в 3 раза (с 60 % до 20 %) и увеличению среднесуточных привесов на 17,1 % (с 517 до 660 г). Препарат хорошо переносится животными, побочных эффектов не зарегистрировано. Полученные данные обосновывают целесообразность применения иммуномоду-

лятора «Катозал» для улучшения иммунного статуса и профилактики заболеваний у новорожденных телят в профилактический период.

Список литературы

1. Глотов А. Г. Длительность и напряженность пассивного и приобретенного иммунитета к респираторным вирусам у телят на молочных комплексах / А. Г. Глотов, Т. И. Глотова, О. В. Семенова, А. А. Никонова // Ветеринария. – 2019. – № 1. – С. 3–9.
2. Карпуть И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1993. – 208 с.
3. Марынюк Н. А. Некоторые факторы, влияющие на формирование пассивного иммунитета у новорожденных телят / Н. А. Марынюк, О. Н. Якимчук // Исследования молодых ученых : матер. XII Междунар. конф. молодых ученых «Наука и природа». – Витебск : ВГАВМ, 2013. – С. 98–99.
4. Трубкин А. И. Инфекционные болезни молодняка сельскохозяйственных животных / А. И. Трубкин, М. Х. Лутфуллин, Д. Н. Мингалеев, Г. С. Фролов. – Казань : Казанская ГАВМ, 2022. – 177 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ PRP-ТЕРАПИИ ПРИ ЗАКРЫТЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

Ходаев Дмитрий Васильевич, ассистент;
Родин Матвей Игоревич, канд. ветер. наук, доцент;
Петров Никита Вадимович, обучающийся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительного клинического исследования эффективности плазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP-терапии), при лечении посттравматических гематом мягких тканей латеральной поверхности запястного сустава у собак.

Ключевые слова: PRP-терапия, латеральная гематома, запястный сустав, собака, артрит.

USE OF PRP THERAPY IN CLOSED SOFT TISSUE INJURIES

Khodaev Dmitry Vasilyevich, assistant;
Rodin Matvey Igorevich, candidate of Veterinary Sciences,
Associate Professor;
Petrov Nikita Vadimovich, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. The article presents the results of a comparative clinical study of the effectiveness of platelet-rich plasma (PRP therapy) in the treatment of post-traumatic soft tissue hematomas of the lateral surface of the carpal joint in dogs.

Key words: PRP therapy, lateral hematoma, carpal joint, dog, arthritis.

Закрытые повреждения мягких тканей у собак занимают одно из первых мест среди травматологической патологии в ветеринарной практике. Запястный сустав у собак несет высокую опорную нагрузку, и гематома на его латеральной поверхности становится источником болевого синдрома и ограничения подвижности. Артрит проявляется отеком, болезненностью, местной гипертермией и хромотой. В случае посттравматической гематомы, расположенной латерально, происходит пропитывание тканей продуктами распада крови, что вызывает асептическое воспаление капсулы и синовиальной оболочки. Без своевременного лечения острый артрит переходит в хронический, сопровождающийся фиброзом капсулы и дегенерацией суставного хряща. Поэтому терапия гематом в области суставов должна быть направлена не только на рассасывание сгустка, но и на подавление воспаления и стимуляцию регенерации.

Традиционный подход (покой, холод, давящие повязки, НПВП) не всегда дают быстрый эффект. НПВП обладают побочными действиями (гастропатии, нефротоксичность), а длительная иммобилизация ведет к мышечной атрофии.

В связи с этим активно внедряются методы регенеративной медицины, одним из которых является Platelet-Rich Plasma – плазма, обогащенная тромбоцитами. Получают из аутологичной крови путем двукратного центрифугирования; в конечном концентрате количество тромбоцитов в 4–5 раз превышает исходный уровень. Тромбоциты содержат альфа-гранулы с факторами роста: PDGF (стимулирует хемотаксис макрофагов и фибробластов), TGF- β (регулирует синтез коллагена), VEGF (усиливает ангиогенез), EGF и IGF. При введении в зону повреждения эти факторы запускают каскад репаративных реакций, а именно ускоряют резорбцию гематомы, уменьшают воспаление, стимулируют

неоангиогенез и ремоделирование соединительной ткани, предотвращая грубое рубцевание.

Оценить клиническую эффективность PRP-терапии в комплексном лечении закрытых посттравматических гематом мягких тканей латеральной поверхности запястного сустава у собак по сравнению со стандартной терапией.

Материал и методы исследований. Работа выполнена на базе ветеринарной клиники ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ в период с ноября 2025 г. по апрель 2026 г. Объект исследования – 10 собак (8 самцов, 2 самки) различных пород в возрасте от 2 до 9 лет, поступившие с диагнозом (закрытая посттравматическая гематома мягких тканей латеральной поверхности запястного сустава). Диагноз устанавливали на основании анамнеза (травма, ушиб), клинического осмотра (ограниченная флюктуирующая припухлость с четкими границами на латеральной стороне запястья, болезненность, местная гипертермия) и ультразвукового исследования – визуализация анэхогенной или гипоэхогенной полости. Рентгенография запястного сустава в двух проекциях исключала переломы костей и вывихи.

Животные методом случайной выборки разделены на две группы: опытная группа ($n = 5$): базовая терапия + PRP-терапия и контрольная группа ($n = 5$): только базовая терапия.

Базовая терапия для обеих групп включала: покой и ограничение подвижности (мягкая повязка на 3 дня); холодовая аппликация по 15 мин 4 раза в день в первые 24 ч; давящая повязка на запястный сустав с 1 по 5-е сут.; мелоксикам (0,1 мг/кг 1 раз в сутки внутрь) в течение 7 дн.; после стихания острых явлений – сухое тепло и дозированная кинезиотерапия.

PRP-терапия (опытная группа). На 2-е сутки после травмы под седацией из *v. cephalica* забирали 6 мл венозной крови в вакуумную пробирку с 3,2 % цитратом натрия.

Кровь центрифугировали 10 мин при 1500 об/мин. Плазму верхнего слоя переносили в стерильную пробирку и повторно центрифугировали 10 мин при 3000 об/мин. Осадок (0,5–1,0 мл) представлял собой PRP. Концентрацию тромбоцитов не подсчитывали. PRP активировали добавлением 10 % раствора кальция хлорида в соотношении 10 : 1. Активированный PRP (1,0–1,5 мл) с помощью инсулинового шприца вводили в 4–6 точек вокруг гематомы и в периартикулярные ткани. При сохранении остаточной гематомы на 14-е сут. процедуру повторяли.

Клинический осмотр проводили на 7, 14 и 21-е сут. Оценивали: срок полной резорбции гематомы, срок восстановления опорной функции конечности (отсутствие хромоты при движении шагом). Обработка данных проводилась статистически с помощью программы Microsoft Excel 2021.

За весь период наблюдения ни в одной группе не отмечено аллергических реакций, нагноений или других осложнений. Процедура забора крови и инъекций PRP переносилась животными без значительного дискомфорта.

Динамика объема гематомы. Исходные средние объемы в группах не различались ($p < 0,05$): опытная – $7,9 \pm 1,2$ см³, контрольная – $8,4 \pm 1,5$ см³. К 7-м суткам в опытной группе объем уменьшился на 61% (до $3,1 \pm 0,8$ см³), в контрольной – на 35 % (до $5,5 \pm 1,1$ см³; $p < 0,05$). Полная резорбция гематомы в опытной группе наступила на $11,8 \pm 2,0$ день, в контрольной – на $19,4 \pm 3,1$ день ($p < 0,01$). У 4 собак опытной группы гематома исчезла к 14-му дн., у 1 – к 21-му; в контрольной группе к 14-му дн. гематома не исчезла ни у одной.

Функция сустава. Восстановление полного объема движений в опытной группе произошло на $10,5 \pm 1,6$ день, в контрольной – на $17,1 \pm 2,4$ дн. ($p < 0,05$). Опорная функция

(шаг без хромоты) восстановилась на $9,4 \pm 1,2$ день в опытной группе и на $14,6 \pm 2,0$ день в контрольной ($p < 0,05$). У 3-х собак контрольной группы легкая хромота при увеличении нагрузки сохранялась до 21 дн., в опытной группе таких животных не было.

Применение PRP-терапии в комплексе с базовым лечением достоверно ускоряет резорбцию гематомы – полное исчезновение наступает на 39 % по сравнению с контролем, способствуя более быстрому купированию болевого синдрома и восстановлению функции конечности на 5 дн. быстрее контроля. Метод аутологичен, поэтому безопасен и не вызывает иммунных реакций. Рекомендуются для внедрения в ветеринарную травматологию как эффективный биологический адъювант при лечении гематом в области суставов.

Список литературы

1. Околелова А. И. О лечении животных с открытыми механическими повреждениями / А. И. Околелова, И. А. Родин, Б. В. Гаврилов [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 77. – С. 179–183.
2. Родин И. А. Стимуляция остеорегенерации с помощью PRP-терапии / И. А. Родин, И. Г. Киселев, Л. П. Вишневецкая [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (71). – С. 186–190.
3. Родин М. И. К вопросу применения аппаратов наружной фиксации в практике ветеринарной ортопедии у собак и кошек / М. И. Родин, И. Г. Киселев, И. А. Родин [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2023. – № 5. – С. 35–39.

МИКРОФЛОРА ПОЛОВЫХ ПУТЕЙ САМОК СОБАК ПРИ ПОСЛЕРОДОВОМ ЭНДОМЕТРИТЕ

Чекрышева Виктория Владимировна, д-р ветер. наук,
доцент;

Ларин Алексей Дмитриевич, аспирант
*Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский
ветеринарный институт,
г. Новочеркасск, Ростовская область, Россия*

Аннотация. *Приведены данные исследований микрофлоры половых путей самок собак при послеродовом эндометрите. При этом был изучен качественный и количественный состав микрофлоры половых путей (влагалища и полости матки) у самок собак с клиническими признаками послеродового эндометрита в сравнении с физиологическим послеродовым периодом.*

Ключевые слова: *микроорганизмы, воспалительный процесс, воспаление матки, матка, влагалище, плотоядные, микрофлора, патогенны.*

MICROFLORA OF THE GENITAL TRACT OF FEMALE DOGS WITH POSTPARTUM ENDOMETRITIS

Chekrysheva Victoria Vladimirovna, Doctor of Veterinary
Sciences, Associate Professor;

Larin Alexey Dmitrievich, Postgraduate Student
*North Caucasus Zonal Veterinary Research Institute,
Novocherkassk, Rostov Oblast, Russia*

Abstract. *This article presents data from a study of the genital tract microflora of female dogs with postpartum endometritis. The qualitative and quantitative composition of the genital tract microflora (vagina and uterine cavity) in female dogs with clinical signs of postpartum endometritis was examined in comparison with the physiological postpartum period.*

Key words: *microorganisms, inflammatory process, uterine inflammation, uterus, vagina, carnivores, microflora, pathogens.*

Воспроизводство здорового поголовья собак является одной из приоритетных задач ветеринарной медицины, особенно в условиях развития питомников и увеличения спроса на племенных животных. Послеродовой эндометрит относится к числу наиболее распространенных акушерско-гинекологических патологий у сук, нанося значительный экономический ущерб и приводя к временной или стойкой потере фертильности, а в тяжелых случаях – к развитию септических процессов и гибели животного [2, 3, 6].

Ключевая роль в патогенезе послеродового эндометрита принадлежит микробному фактору. В норме половые пути сук заселены комменсальной микрофлорой, выполняющей барьерную функцию. Однако в послеродовой период на фоне инволюционных процессов в матке, задержании лохий, снижении локального иммунитета и гормональной перестройке создаются благоприятные условия для дисбиотических сдвигов. Активация условно-патогенных микроорганизмов или экзогенное инфицирование патогенами запускает каскад воспалительных реакций [1, 4].

Несмотря на значительное количество работ, посвященных этиологии и лечению эндометрита у собак, многие вопросы остаются дискуссионными или недостаточно изученными. В частности, отсутствует единое мнение о поро-

говых значениях концентрации микробных тел, дифференцирующих нормоценоз от патологического процесса. Крайне мало данных о видовом составе и количественном соотношении анаэробной микрофлоры половых путей при послеродовом эндометрите, хотя роль анаэробов в развитии тяжелых форм эндометрита у других видов животных доказана. Кроме того, требуют уточнения особенности формирования антибиотикорезистентности выделяемых изолятов на фоне широкого применения противомикробных препаратов в ветеринарии [2, 4, 5].

Целью настоящей работы явилось изучение качественного и количественного состава микрофлоры половых путей (влагалища и полости матки) у самок собак с клиническими признаками послеродового эндометрита в сравнении с физиологическим послеродовым периодом.

Видовой состав микрофлоры половых каналов определяли у 15 больных собак с клиническими признаками эндометрита и у 15 клинически здоровых собак. Исследования провели в ветеринарных клиниках г. Ростов-на-Дону и г. Новочеркасск. Возраст животных составлял 4–6 лет. Условия содержания и кормления животных в опытной и контрольной группах были идентичными и отвечали зоогигиеническим требованиям.

Отобрали материал для определения микробного числа содержимого половых ходов (48 проб). В пробах определяли видовой состав микрофлоры и число микробных клеток отдельных видов патогенных микроорганизмов путем посева на селективные питательные среды: Эндо-агар для выделения эшерихий (*E. coli* sp.), Висмут-агар для выделения сальмонелл (*Salm. sp.*), Лакто-агар для выделения лактобактерий и питательная среда Mitis Salivarius Bact для выделения из смешанных культур стрептококков (*Str. mitis*, *Str. salivarius*, *Enterococcus faecalis*). Микробное число определяли, используя метод, который широко применяют

для определения численности жизнеспособных клеток в различных естественных субстратах и в лабораторных культурах. В его основе лежит принцип Коха, согласно которому каждая колония является потомством одной клетки. Это позволяет на основании числа колоний, выросших после посева на плотную питательную среду определенного объема исследуемой суспензии, судить об исходном содержании в ней клеток микроорганизмов. Результаты количественного определения микроорганизмов, проведенного по методу Коха, часто выражают не в числе клеток, а в условных, так называемых колониеобразующих единицах (КОЕ). Количество клеток в 1 мл исследуемого субстрата вычисляли по формуле:

$$N = (M \times R) : V,$$

где N – количество клеток в 1мл; M – среднее число колоний, выросших после посева из данного разведения R; V – объем суспензии, взятый для посева. Методика описана в Государственной фармакопее Российской Федерации XIV издания [1].

Изучали уровень чувствительности выделенных штаммов бактерий к антибактериальным препаратам, применяя диско-диффузионный метод. Для исследований использовали плотную питательную среду «Питательный агар для культивирования микроорганизмов сухой (ГРМ-агар)» ТУ 9398-020-78095326-2006. Расплавленную среду заливали в чашки Петри по 25 мл в каждую. Чашки подсушивали в течение 10–20 мин. Контроль качества питательной среды оценивали по типичному росту референтных штаммов *Staphylococcus aureus* ВКМ V-128 и *Escherichia coli* ВКМ V-820. На поверхность питательной среды наносили 2 мл взвеси выделенных или референтных штаммов бактерий густотой 5 единиц оптического стандарта мутности (СО 42-28-86). Распределяли взвесь равномерно по поверхности

среды, избыток удаляли. Чашки подсушивали 20 мин. В размеченные секторы помещали нагруженные антибактериальными препаратами диски из набора для определения чувствительности к противомикробным препаратам (НД-ПМП-1) производства ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера г. Санкт-Петербург (28 антибиотиков и другие химиотерапевтические средства). Подготовленные чашки помещали в термостат при 37 °С на 24 ч. Оценивали величину зоны задержки роста бактериальной культуры вокруг диска в мм.

Результаты определения видового состава микрофлоры в половых каналах здоровых суек и больных эндометритом представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Видовой состав микрофлоры половых путей здоровых животных (контрольная группа – 15 гол.)

№ п/п	Культура	Число КОЕ/мл при исследовании	Норма для вида и возраста
1	<i>Lactobacillus</i>	$10^{6 \pm 0,2}$	10^{5-6}
2	<i>Bacterium bifidum</i>	$10^{5 \pm 0,1}$	10^{5-6}
3	<i>E.coli</i>	$10^{2 \pm 0,05}$	менее 10^{4-5}
4	<i>Candida albicans</i>	$10^{1 \pm 0,01}$	менее 10^3
5	<i>Staphylococcus aureus</i>	$10^{3 \pm 0,7}$	менее 10^{4-5}

Таблица 2 – Видовой состав микрофлоры половых путей больных эндометритом животных (опытная группа – 15 гол.)

№ п/п	Культура	Число КОЕ/мл при исследовании	Норма для вида и возраста
1	<i>Lactobacillus</i>	$10^{2 \pm 0,02}$	10^{5-6} и более
2	<i>Bacterium bifidum</i>	$10^{5 \pm 0,1}$	10^{5-6} и более

№ п/п	Культура	Число КОЕ/мл при исследовании	Норма для вида и возраста
3	<i>E.coli</i> <i>гемолитическая</i>	$10^{8+/-0,02}$	менее 10^{4-5}
4	<i>Candida albicans</i>	$10^{6+/-1,0}$	менее 10^3
5	<i>Staphylococcus aureus</i>	$10^{8+/-0,02}$	менее 10^{4-5}
6	<i>Klebsiella</i>	$10^{7+/-0,5}$	не обнаруживается

Результаты, приведенные в таблицах 1 и 2, свидетельствуют о том, что у больных животных происходит угнетение сапрофитной микрофлоры половых каналов сук при эндометрите: так число лактобактерий снижено в 3 раза, число бифидумбактерий сократилось в 5 раз в сравнении с аналогичными показателями контрольных животных. И, напротив, отмечен рост микробного числа патогенной и условно-патогенной микрофлоры: *E.coli* – в 4 раза; *Staphylococcus aureus* – более чем в 2,5 раза; *Candida albicans* – в 6 раз.

Для изучения патогенной микрофлоры половых каналов при эндометрите собак и её чувствительность к антибактериальным препаратам различных химиотерапевтических групп провели исследования 48 проб, полученных от больных сук из влагалища и матки с помощью зонд-тампонов. Результаты изучения патогенной микрофлоры половых каналов при эндометрите собак и ее чувствительность к антибактериальным препаратам различных химиотерапевтических групп представлены в таблице 3. По чувствительности выделенные культуры были разделены на 5 групп: резистентные (-) – рост культуры вплотную к диску; слабо чувствительные (+) – диаметр зоны задержки роста культуры составлял 5–10 мм; средне чувствительные (++) – 6–14 мм;

чувствительные (+++) – 14–25 мм; сильно чувствительные (++++) – > 25 мм.

Таблица 3 – Чувствительность патогенной микрофлоры половых путей собак при эндометрите к антибактериальным препаратам

Препарат	Резистентные		Слабо чувствительные (+) 5–10 мм		Средне чувствительные (++) 6–14 мм		Чувствительные (+++) 14–25 мм		Сильно чувствительные (++++) > 25 мм	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Цефазолин	29	60	0	0	0	0	10	20	9	20
Цефалексин	29	60	0	0	0	0	0		19	40
Цефтазидим	0	0	0	0	10	20	19	40	19	40
Цефуроксим	29	60	0	0	0	0	0	0	19	40
Цефаклор	29	60	0	0	0	0	0	0	19	40
Цефоперазон	24	50	0	0	0	0	10	20	14	30
Цефтриаксон	0	0	0	0	0	0	0	0	48	100
Цефотаксим	0	0	0	0	0	0	0	0	48	100
Цефепим	10	20	0	0	0	0	0	0	38	80
Норфлоксацин	0	0	0	0	0	0	10	20	38	80
Энрофлоксацин	0	0	0	0	0	0	19	40	29	60
Ципрофлоксацин	0	0	0	0	0	0	10	20	38	80

Препарат	Резистентные		Слабо чувствительные (+) 5–10 мм		Средне чувствительные (++) 6–14 мм		Чувствительные (+++) 14–25 мм		Сильно чувствительные (++++) > 25 мм	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Офлоксацин	0	0	0	0	0	0	10	20	38	80
Тетрацилин	28	60	0	0	0	0	10	20	10	20
Доксицилин	38	80	0	0	0	0	10	20	0	0
Канамицин	0	0	0	0	0	0	38	80	10	20
Стрептомицин	0	0	0	0	0	0	48	100	0	0
Неомицин	0	0	0	0	0	0	38	80	10	20
Гентамицин	0	0	0	0	0	0	19	40	29	60
Амикацин	0	0	0	0	0	0	19	40	29	60
Тобрамицин	10	20	0	0	0	0	28	60	10	20
Линкомицин	14	30	19	40	5	10	5	10	5	10
Клиндамицин	14	30	14	30	10	20	5	10	5	10
Фуразолидон	0	0	0	0	0	0	14	30	34	70
Клотримазол	10	20	0	0	0	0	28	60	10	20
Кетоконазол	28	60	0	0	0	0	10	20	10	20
Нистатин	10	20	0	0	0	0	28	60	10	20
Фузидин	38	80	0	0	0	0	10	20	0	0

При анализе таблицы 3, где представлены данные чувствительности патогенной микрофлоры половых путей собак при эндометрите к антибактериальным препаратам, установлено, что к антибактериальному препарату цефазолин были резистентны 60 % микроорганизмов, чувствительны и сильно чувствительны – 20 %. К препарату цефалексин были резистентны также 60 % микроорганизмов и сильно чувствительны 40 %. К цефтазилиму проявили среднюю чувствительность 20 %, оказались чувствительными 40 % и сильно чувствительными 40 %.

К антибактериальным препаратам цефуроксиму и цефаклору были резистентны 60 % микроорганизмов и сильно чувствительны – 40 %. К цефоперазону оказались резистентны 50 % микроорганизмов, чувствительны – 20 % и сильно чувствительны – 30 %. К цефтриаксону и цефотаксиму микроорганизмы были сильно чувствительны в 100 % случаев. К антибактериальному препарату цефепиму оказались резистентны 20 % микроорганизмов, сильно чувствительны 80 %. К норфлоксацину были чувствительны 20 % микробов и сильно чувствительны – 80 %. К энрофлоксацину показали свою чувствительность 40 % микроорганизмов и 60 % – сильную чувствительность. К препаратам ципрофлоксацин и офлоксацин были чувствительны 20 % и сильно чувствительны 80 % микроорганизмов. К тетрациклину оказались резистентны 60 % микробов, чувствительными и сильно чувствительными были 20 %.

К антибактериальному препарату доксициклин проявили свою резистентность 80 % микроорганизмов, чувствительными оказались лишь 20 %. К канамицину были чувствительны 80 % микроорганизмов, сильно чувствительны – 20 %. К антибактериальному препарату стрептомицин были чувствительны 100 % микробов. К неомицину показали свою чувствительность 80 % микроорганизмов,

сильную чувствительность – 20 %. К гентамицину и амикацину были сильно чувствительны 60 % микроорганизмов и чувствительны – 40 %.

К антибактериальному препарату тобрамицин проявили свою резистентность 20 % микроорганизмов, 60 % были чувствительны и 20 % – сильно чувствительны. К линкомицину проявили резистентность 30 % микроорганизмов, 40 % были слабо чувствительны, 10 % – средне чувствительны, чувствительны и сильно чувствительны. К препарату клиндамицин были резистентны 30 % микроорганизмов, слабую чувствительность проявили также 30 % микроорганизмов, среднюю чувствительность показали 20 %, а чувствительными и сильно чувствительными были 10 % микроорганизмов. К фуразолидону показали чувствительность 30 % микроорганизмов и сильную чувствительность – 70 %.

К клотримазолу проявили резистентность 20 % микроорганизмов, были чувствительны 60 % и сильно чувствительны 20 %. К кетоконазолу были резистентны 60 % микроорганизмов, чувствительны и сильно чувствительны – 20 %. К нистатину были резистентны 20 % микробов, однако чувствительны оказались 60 % микроорганизмов, сильно чувствительны – 20 %. А к фузидину оказались резистентны 80 % микроорганизмов, 20 % – чувствительны.

В целом спектр чувствительности микроорганизмов, определяющих этиологию акушерско-гинекологических заболеваний домашних животных к антибактериальным средствам совпадает с результатами, описанными в работах наших коллег. Наши результаты также подтверждают факт растущей лекарственной устойчивости микроорганизмов, контаминирующих родовые пути у самок в том числе и непродуктивных животных, в частности, собак.

Анализ результатов исследования чувствительности выделенной микрофлоры при эндометрите у сук показал,

что наиболее активно подавляли рост бактерий, имеющих этиологическое значение при эндометритах, антибиотики ряда хинолона и фторхинолона: 60–80 % выделенных культур были сильно чувствительны (зона задержки роста культур была более 25 мм) к норфлоксацину, энрофлоксацину, ципрофлоксацину и офлоксацину.

Антибиотики цефалоспоринового ряда, в особенности 3-го и 4-го поколения также демонстрировали высокий уровень активности. К цефепиму высокочувствительны были 80 % выделенных культур; к цефтриаксону и цефотаксиму высокую чувствительность установили у 100 % исследованных культур. Приведенные данные свидетельствуют также о том, что традиционные препараты: тетрациклин, доксициклин, линкомицин, клиндамицин проявляют слабую активность либо активность среднего уровня, как у антибиотиков канамицин, неомицин, гентамицин и нитрофуранового препарата фуразолидон.

Список литературы

1. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных : учебник для вузов / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]. – 14-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2025. – 548 с.
2. Дюльгер Г. П. Физиология размножения и репродуктивная патология собак : учеб. пособие для вузов / Г. П. Дюльгер, П. Г. Дюльгер. – 5-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2024. – 236 с.
3. Муханбеткалиева А. А. Болезни репродуктивных органов собак и кошек : учеб. пособие / А. А. Муханбеткалиева. – Астана : КазАТИУ, 2009. – 80 с.
4. Распространение, факторы риска, патофизиология и современные аспекты терапии пиометры у собак / Г. П. Дюльгер, Ю. Г. Сибилева, П. Г. Дюльгер [и др.] // Известия

Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 88–105.

5. Сравнительная характеристика гистологической структуры матки у сук с диагнозом пиометра при наличии различной микрофлоры / Л. П. Миронова, L. P. Mironova, Л. С. Ильченко [и др.] // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2021. – № 26 (189). – С. 184–190.

6. Физиология размножения и репродуктивная патология мелких домашних и экзотических животных. Физиология размножения и репродуктивная патология собак : учеб. пособие / составитель С. А. Положно. – пос. Караваево : КГСХА, 2016. – 77 с.

УДК: 619:616.981.49:636.8

МОНИТОРИНГ, ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА БАКТЕРИОЗОВ ПТИЦЫ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ И РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ

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

Черных Олег Юрьевич, д-р ветер. наук, профессор;

Конов Байзет Русланович, обучающийся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлен анализ эпизоотической ситуации по бактериозам у кур в Краснодарском крае и Республике Адыгея за период 2021–2025 годов. Выявлено 5 бактериозов и смешанная инфекция, доминирует ко-*

либактериоз 41,43 %, затем энтерококкоз 26,51 % и стафилококкоз 18,04 %, предложен комплекс мер по профилактике.

Ключевые слова: птица, бактериозы, колибактериоз, энтерококкоз, стафилококкоз.

MONITORING, DIAGNOSTICS, AND PREVENTION OF PIG BACTERIOSIS IN THE KRASNODAR KRAI AND THE ADYGEA REPUBLIC

Shevchenko Alexander Alekseevich, Dr. Vet. Sci., Professor;

Chernykh Oleg Yurievich, Dr. Vet. Sci., Professor;

Konov Bayzet Ruslanovich, student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article presents an analysis of the epizootic situation of bacteriosis in chickens in the Krasnodar Territory and the Republic of Adygea for the period 2021–2025. Five bacteriosis and mixed infection were identified, with E. coli bacteriosis accounting for 41,43%, followed by enterococcosis at 26,51% and staphylococcosis at 18,04%. A set of preventive measures is proposed.*

Key words: *poultry, bacteriosis, colibacillosis, enterococcosis, staphylococcosis*

Птицеводство является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей агропромышленного комплекса Юга России. Однако высокая плотность посадки птицы и интенсивные технологии содержания создают предпосылки для быстрого распространения инфекционных болезней бактериальной и вирусной этиологии [1, 2, 3]. Среди которых колибактериоз, стрептококкоз, стафилококкоз и энтерококкоз наносят значительный экономический ущерб в связи с заболеваемостью, падежом, снижением продукции

птицеводства, затрат на лечение, ветеринарные, санитарные, зоогигиенические мероприятия [4, 5].

Целью настоящей работы являлось изучить эпизоотическую ситуацию, динамику и структуру бактериозов кур в птицеводческих хозяйствах Краснодарского края и Республики Адыгея за пятилетний период и разработать меры по их профилактике.

Исследования проводили в Кропоткинской краевой ветеринарной лаборатории, кафедре микробиологии, эпизоотологии и вирусологии, в разных птицеводческих предприятиях, а также анализировали данные лабораторного мониторинга лаборатории за 2021–2025 гг. Всего было исследовано и проанализировано 2018 положительных проб биологического материала от кур. Проводили расчет эпизоотологических показателей по превалентности, инцидентности, заболеваемости, летальности, коэффициента контагиозности кур.

В период с 2021 по 2025 гг. в Краснодарском крае и Республике Адыгея было обнаружено 2018 случаев бактериозов у кур. При этом общая превалентность заболеваемости инфекций имела тенденцию к снижению, так в 2022 г. этот показатель составил 26,01 %, то к 2025 г. он снизился до 13,13 %, что свидетельствует об улучшении ветеринарно-санитарного и зоогигиенического контроля в хозяйствах.

При изучении динамики и структуры заболеваемости по нозологическим формам установлено, колибактериоз является безусловным лидером структуры заболеваемости 41,43 % от всех случаев. Наибольшая относительная доля выявленных случаев пришлась на 2025 г. 46,79 %, однако отмечено, что абсолютное число случаев снижается, так пик был выявлен в 2021 г. (284 случая), а минимум в установлен в 2024 г. (68 случаев). Возбудитель кишечная палочка (*Escherichia coli*) остается основным фактором риска для

молодняка птицы, вызывая колисептицемию, септицемию и респираторные формы заболевания.

Энтерококковая инфекция у кур занимает второе место и составляет 26,51 %. Динамика относительно стабильна, с некоторым повышением доли 28,88 % в 2021 г. до 31,08 % в 2024 г. Энтерококки часто выступают как вторичная инфекция или активизируются при нарушении ветеринарно-санитарных и зоогигиенических условий и дисбактериозе.

Стафилококкоз имеет четкую тенденцию к росту с 9,91 % в 2021 г. до 24,15 % в 2025 г., что указывает на накопление возбудителя рода *Staphylococcus aureus* в объектах внешней среды птичников или нарушение целостности защитных барьеров кожных покровов и слизистых оболочек у птицы.

Стрептококкоз характеризуется волнообразностью проявления, пик был установлен в 2024 г. 21,47 %, затем в 2025 г. наблюдали резкое снижение заболеваемости до 7,92 %.

Сальмонеллез был выявлен в однажды только в 2021 г. 2 случая, 0,34 %. В дальнейшем при исследовании сальмонеллез не обнаружен, это показывает, профилактические мероприятия проводятся своевременно и контроль сальмонеллеза в регионе осуществляют эффективно.

Смешанные кишечные инфекции составляют незначительную долю всего 1,64 %, в 2023 г. не обнаружили, а их минимум в 2025 г. 0,37 % свидетельствует о более точной и качественной проводимой диагностике, улучшения условий содержания и полноценного кормления, что предотвращает суперинфекцию.

При изучении эпизоотологических показателей установлено, общая превалентность бактериальных инфекций снизилась с 18,28 % в 2021 г., пиковых значений достигла в

2022 г. 26,01 %, а в 2025 году снизилась до 13,13 %. Инцидентность, абсолютное число выявленных случаев также имеет тенденцию к снижению в 2021 г. с 585 до 265 в 2025 г., что указывает на положительную динамику эпизоотического процесса. Летальность при остром течении без лечения при колибактериозе и стафилококкозе у молодняка может достигать 30–50 %. При хроническом течении этих заболеваний основной ущерб происходит за счет отставания в росте и вынужденной выбраковки.

Отмечена высокая контагиозность при заболевании колибактериозом и сальмонеллезом, так как эти возбудители имеют алиментарный и аэрогенный пути передачи. Стафилококковая и стрептококковая инфекции чаще имеют контактный путь передачи возбудителей через поврежденные ткани.

На основании полученных результатов исследований были разработаны комплексные мероприятия по профилактике этих бактериозов для кур (зоогигиенические, терапевтические, диагностический мониторинг, специфическая профилактика мероприятия). Зоогигиенические меры включают строгое соблюдение технологии производства «все пусто – все занято» с тщательной механической мойкой и необходимой технологической дезинфекцией помещений между циклами выращивания. Учитывая высокую устойчивость этих возбудителей инфекций проводить регулярно дезинфекцию объектов территории, контроль микроклимата для профилактики респираторных инфекций, предотвращение травматизма птицы. Проводить регулярно Диагностический мониторинг, бактериологический контроль кормов, смывы с инвентаря и оборудования. При обнаружении возбудителей стрептококкоза, колибактериоза, стафилококкоза обязательно проводить определение чувствительности этих микробов к антибактериальным препаратам.

Терапевтические меры включают использование антибактериальных препаратов фторхинолонов или цефалоспоринов при вспышках колибактериоза, стрептококкоза, стафилококкоза в сочетании с витаминно-минеральными добавками. При терапии смешанных инфекций применять антибиотики широкого спектра действия.

Для обеспечения надежной защиты кур от бактериозов необходимо использовать имеющиеся промышленные или аутовакцины против колибактериоза, стрептококкоза и сальмонеллеза в благополучных и угрожаемых хозяйствах. Для нормализации микрофлоры кишечника и вытеснения условно-патогенных энтерококков и стафилококков необходимо использовать пробиотические препараты.

Эпизоотическая ситуация по бактериозам кур в Краснодарском крае и Республике Адыгея в 2021–2025 гг. характеризуется доминированием бактериозов колибактериоза и энтерококкоза. Положительной тенденцией является общее снижение превалентности инфекций к 2025 г. Однако настораживает рост доли стафилококкоза, что требует усиления санитарной обработки помещений и объектов внешней среды. Случаи заболеваемости сальмонеллезом носят единичный характер.

Список литературы

1. Бактериальные инфекции кур в Краснодарском крае и республике Адыгея / А. А. Шевченко, Б. Р. Конов, Л. В. Шевченко, О. Ю. Черных [и др.] // Научная жизнь. – 2025. – т. 20, вып. 4. – С. 1050–1060.

2. Гусев А. А. Современные аспекты терапии стафилококкоза и стрептококкоза у бройлеров // Птицеводство. – 2023. – № 5. – С. 45–48.

3. Диагностический справочник ветеринарного врача / В. Н. Сюрин, Н. В. Фомина // Болезни птиц. – М. : Эксмо, 2021. – 450 с.

4. Мониторинг инфекционных болезней кур в Краснодарском крае и Республике Адыгея / А. А. Шевченко, Б. Р. Конов, О. Ю. Черных, Л. В. Шевченко // Ветеринарная патология. – 2025. – т. 24, №2. – с. 55–62.

5. Инфекционные болезни птиц: эпидемиология и профилактика / А. В. Фисенко, И. М. Донник // Екатеринбург : УрГАУ, 2023. – 340 с.

УДК 619:616.98:579.843.95

ИЗУЧЕНИЕ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ БАКТЕРИОЗОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ИХ ПРОФИЛАКТИКА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

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

Авдеев Антон Сергеевич, обучающийся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия;*

Шевченко Людмила Васильевна, д-р ветер. наук, доцент,
Г. Н. С.

*Северо-Кавказский научно-исследовательский
ветеринарный институт – филиал ФГБНУ ФРАНЦ,
г. Новочеркасск, Россия*

Аннотация. В статье представлен анализ распространения бактериальных инфекций крупного рогатого скота на территории Краснодарского края в период 2021–2025 гг. Проведена оценка основных эпизоотологических показателей по ключевым нозологическим формам и предложена профилактика.

***Ключевые слова:** бактериозы, крупный рогатый скот, эпизоотология, заболеваемость, превалентность, инцидентность.*

STUDY OF THE EPIZOOTIC SITUATION OF BACTERIOSIS IN CATTLE AND ITS PREVENTION IN THE KRASNODAR REGION

Shevchenko Alexander Alekseevich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor;

Avdeev Anton Sergeevich, Student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia;

Shevchenko Lyudmila Vasilievna, Doctor of Veterinary, Associate Professor

Senior Researcher at the North Caucasus Research Veterinary Institute – branch of FSBSI FRANZ, Novocherkassk, Russia

Abstract. *The article presents an analysis of the spread of bacterial infections in cattle in the Krasnodar Territory during the period 2021–2025. An assessment of the main epizootiological indicators for key nosological forms was carried out, and prevention measures were proposed.*

Key words: *bacterial infections, cattle, epizootiology, morbidity, prevalence, incidence.*

Инфекционные болезни бактериальной этиологии остаются одной из ключевых проблем современного животноводства, нанося отрасли значительный экономический ущерб вследствие заболеваемости, гибели животных, особенно молодняка, снижения продуктивных и племенных показателей и затрат на диагностические и ветеринарно-санитарные мероприятия. В условиях интенсификации скотоводства на Северном Кавказе особое значение приобретает изучение эпизоотической обстановки и анализ динамики

бактериальных инфекций для разработки их профилактики и лечения [1–6].

Цель настоящего исследования являлось изучить эпизоотологические показатели основных бактериозов крупного рогатого скота в Краснодарском крае за период 2021–2025 гг. и определить пути решения ветеринарно-санитарных, диагностических и противоэпизоотических мероприятий в регионе.

Проведены лабораторные исследования и анализ по изучению эпизоотической обстановки с учетом данных статистической отчетности ГБУ «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория» и собственных исследований в хозяйствах. В качестве объектов исследования выступали результаты бактериологических исследований проб от крупного рогатого скота с клиническими признаками инфекционной патологии. Рассчитывались следующие эпизоотологические показатели: заболеваемость – это число новых случаев заболевания на 100 исследованных животных за год; инцидентность – это интенсивный показатель частоты возникновения новых случаев заболевания в популяции за единицу времени; превалентность это доля животных с выявленной инфекцией на момент исследования; коэффициент контагиозности (КК) это отношение числа заболевших к числу восприимчивых животных в очаге.

За пятилетний период (2021–2025 гг.) в регионе по данным Кропоткинской ветлаборатории лабораторными методами исследований выявлено 2376 положительных случаев бактериальных инфекций у крупного рогатого скота. Из них выявлено 7 доминирующих инфекций: бруцеллез 54,37 %, злокачественный отек 4,79 %, колибактериоз 17,38 %, энтерококкоз 10,94 %, стрептококкоз 4,33 %, клебсиеллез 1,43 %, цитробактериоз 1,26 % и смешанная кишечная инфекция 2,9 %.

При анализе нозологических форм у крупного рогатого скота установлено, бруцеллез демонстрирует устойчиво высокие показатели превалентности: от 38,78 % в 2021 г. до 72,4 % в 2024 г. от общего числа выявленных бактериозов. Пик инцидентности зафиксирован в 2024 г. (480 случаев), что коррелирует с данными о росте заболеваемости бруцеллезом в южных регионах РФ. Высокий коэффициент контагиозности указывает на активную циркуляцию возбудителя *Brucella abortus* в популяции КРС и требует усиления серологического мониторинга и вакцинации.

Колибактериоз занимает второе место по распространенности 17,38 %, максимальная инцидентность отмечена в 2022 г. было выявлено 163 случая 25,83 %, с последующим снижением до 45 случаев в 2025 г. 12,09 %. Такая динамика может свидетельствовать об эффективности внедренных профилактических мероприятий, включая применение специфических иммунопрепаратов и улучшение ветеринарно-санитарных и зоогигиенических условий содержания телят. Эшерихиоз, вызываемый патогенными серотипами *E. coli*, традиционно доминирует в структуре кишечных инфекций молодняка КРС.

Стрептококкоз характеризуется выраженной волнообразной динамикой, так после минимума в 2022 г. (не было случаев), наблюдался резкий рост в 2023–2024 гг. с 32 до 51 случая, соответственно, с последующим снижением в 2025 г. до 18 случаев. Это подтверждает данные о факторной природе стрептококковой инфекции, активизирующейся чаще при стрессовых условиях содержания и иммуносупрессии, что подчеркивает важность проведения ранней диагностики.

Энтерококкоз демонстрирует стабильную циркуляцию с пиком вспышек в 2022–2023 гг. от 14,1 до 14,32 %.

Выявляли возбудители рода *Enterococcus* часто в ассоциациях с другими условно-патогенными бактериями, осложняя течение маститов, эндометритов и энтеритов.

Злокачественный отек регистрировался спорадически от 4,79 % от общего числа случаев, с максимальным подъемом в 2023 г. до 8,3 %. Низкая контагиозность и преимущественно раневая передача возбудителя *Clostridium septicum* объясняют отсутствие массовых вспышек заболевания у животных.

Цитробактериоз и клебсиеллез выявлялись в единичных случаях 1,26 % и 1,43 %, соответственно, что характерно для таких факторных инфекций, регистрируемых при иммунодефицитных состояниях.

Смешанные кишечные инфекции выявляли 2,9 % от всех случаев, ассоциации условно-патогенных энтеробактерий рода *Esherihae*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterococcus* осложняют клиническое течение и требуют комплексной лабораторной диагностики.

Изучали эпизоотологические показатели: общая превалентность бактериозов в регионе за 5 лет составила 15,19–27,9 % в зависимости от года, с пиками в 2022 г. и 2024 г. Среднегодовая инцидентность составила 475,2 случая на регион, с варьированием от 349 в 2023 г. до 663 в 2024 г. Коэффициент контагиозности наиболее высок был отмечен для бруцеллеза и составил $KK > 0,7$ в неблагополучных хозяйствах и колибактериоза в группах молодняка составил $KK 0,3–0,5$. Летальность животных при бруцеллезе составляла 5–10 % при хроническом течении, при стрептококкозе и злокачественном отеке была до 30–60 % у телят при отсутствии своевременной терапии.

Проведенный анализ свидетельствует о напряженной эпизоотической обстановке по бактериозам крупного рогатого скота в Краснодарском крае. Установили доминирование бруцеллеза от 38,78 % в 2021 г. до 72,4 % в 2024 г. и

колибактериоза в 2022 г. было 25,83 %, с последующим снижением в 2025 г. 12,09 % требует приоритетного внимания при составлении плана противоэпизоотических мероприятий. Рекомендуется усилить серологический мониторинг бруцеллеза с применением современных диагностических тест-систем; внедрить дифференцированную вакцинацию против эшерихиоза и стрептококкоза, особенно у новорожденных телят; развивать и совершенствовать лабораторную диагностику смешанных инфекций с использованием молекулярных и биохимических методов; совершенствовать ветеринарно-зоогигиенические условия содержания и полноценного кормления для снижения роли факторных инфекций.

Список литературы

1. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: бактериальные заболевания / А. А. Шевченко, О. Ю. Черных, А. Я. Самуйленко [и др.] – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 701 с.
2. Заболеваемость бруцеллезом в России : анализ ситуации // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2025. – Т. 102, № 1. – С. 45–53.
3. Петров, А. С. Мониторинг бактериальных инфекций ЖКТ у молодняка КРС на Юге России // Аграрная наука. – 2024. – Т. 10, № 2. – С. 45–50.
4. Распространение бактериальных инфекций крупного рогатого скота в Краснодарском крае, и их профилактика / А. А. Шевченко, А. Р. Литвинова, О. Ю. Черных [и др.] // Ветеринарная патология. – 2019. – № 3. – С. 45–52.
5. Кондакова, И. А. Исследование нозологического профиля инфекционной патологии телят / И. А. Кондакова, Е. М. Ленченко, Ю. В. Ломова // Ветеринария. – 2017. – № 4. – С. 22–25.

6. Ponomarenko V. V. Epizootiological and Epidemiological Situation on Brucellosis in Southern Russia / V. V. Ponomarenko, E. V. Skudareva // Veterinary Sciences. – 2024. – vol. 11, Issue 3. – p. 112–120.

УДК 619:618.14-002:618.7:616.992]:636.2

РОЛЬ МИКОТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ В РАЗВИТИИ ПОСЛЕРОДОВЫХ ЭНДОМЕТРИТОВ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Шичанина София Руслановна, обучающаяся;
Шевченко Александр Николаевич, д-р биол. наук,
профессор;

Коваль Иван Владимирович, ст. преподаватель
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия.*

***Аннотация.** В статье рассматривается микотический эндометрит как причина репродуктивных нарушений у коров и экономических потерь. Рассмотрены факторы, повышающие вероятность развития воспаления. Проведено сравнение эффективности двух схем лечения микотического эндометрита.*

***Ключевые слова:** коровы, микозы, эндометрит, лечение.*

THE ROLE OF MYCOTIC INFECTION IN THE DEVELOPMENT OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS IN CATTLE

Shichanina Sofia Ruslanovna, student;
Shevchenko Alexander Nikolaevich, Dr. of Biol. Sci.,

Associate Professor;
Koval Ivan Vladimirovich, senior lecturer
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia.

Abstract. *This article examines mycotic endometritis as a cause of reproductive disorders in cows and economic losses. Factors that increase the likelihood of inflammation are discussed. The effectiveness of two treatment regimens for mycotic endometritis is compared.*

Key words: *cows, mycoses, endometritis, treatment.*

В молочном скотоводстве эндометриты занимают ведущее место среди акушерско-гинекологических заболеваний, оказывают существенное влияние на репродуктивную функцию коров и снижают экономическую эффективность воспроизводства. Высокое распространение данной патологии, в различных регионах России, она варьирует от 10 % до 60 %, в Краснодарском крае достигает 45 %, что указывает на актуальность проблемы. Невозможность оплодотворения коровы после трех-четырех безуспешных осеменений при отсутствии видимых патологий наносит значительный ущерб [1, 5].

Традиционно этиология эндометритов ассоциируется с бактериальной флорой, однако в последние годы все большее внимание уделяют микотическим поражениям матки, что связано с изменением подходов в лечении (интенсивная антибиотикотерапия). Грибы способны колонизировать репродуктивный тракт на фоне пролонгированной внутриматочной антибиотикотерапии при нарушении микробиоценоза, что переводит процесс в хроническое течение [3, 6].

Источниками локализации грибковой инфекции являются почва, фекалии, подстилочный материал. Часто причиной заражения животных служат корма, контаминирован-

ные грибами родов *Penicillium* и *Aspergillus*, продуцирующими микотоксины, которые в свою очередь оказывают иммуносупрессивное действие на организм животного. Развитие микоза или микотоксикоза способствует отрицательный энергетический баланс, гипо- и авитаминозы, недостаток микро- и макроэлементов в рационе коровы [2].

Распространенность грибкового эндометрита у коров варьирует от 10 до 30 % в зависимости от региона и технологических условий содержания. Часто грибы выделяются в первый месяц после отела (25–35 день). Микологический анализ выявляет в качестве доминирующих возбудителей грибы родов *Aspergillus* spp. (до 60 %), *Penicillium* spp. (около 26 %) и *Candida* spp. (порядка 13 %). У бесплодных коров в маточной слизи так же обнаруживаются представители родов *Penicillium* и *Candida*, а их доля при бактериальных эндометритах может достигать 12–16 % [2, 4].

Материалом для исследования послужили две группы по 5 коров, подобранных по принципу пар-аналогов. Критерием отбора стало развитие бесплодия, более 35–60 дн. после окончания послеродового периода, с длительным лечением, развитием хронического эндометрита. Для идентификации возбудителей был проведен посев маточной слизи на питательные среды с последующей микроскопией и идентификацией колоний.

В результате лабораторных исследований во всех пробах были выделены грибы *Aspergillus fumigatus* (60 %) или *Candida albicans* (80 %) и смешанные 40 %.

Животным первой группы проводили внутриматочную антисептическую обработку 0,1%-м раствором Люголя в дозе 30–50 мл 1 раз в сутки 5 дн. Выбор данного препарата обусловлен широким спектром, выраженным фунгицидным действием. Во второй группе применяли противогрибковый препарат Флориназол внутриматочно в дозе 30–50 мл с интервалом 48 ч до 4 введений. Обе схемы лечения сочетались

с применением миотропного средства (окситоцин 10 мл 1 раз в день) для стимуляции эвакуации содержимого матки и витаминного препарата (тетравит однократно в дозе 6 мл) для коррекции метаболических нарушений и повышения общей резистентности организма. Курс лечения в обеих группах составил 5 и 4 дня.

Результаты исследования продемонстрировали некоторые различия в эффективности применяемых схем. При осеменении во второй группе животных, получавших Флориназол, были плодотворно осеменены 4 коровы (80 %). В то же время в первой группе, где применялся раствор Люголя, успешное оплодотворение наступило только у 3 животных (60 %).

Особое внимание следует уделять бесплодным животным с хроническим эндометритом. Грибковый эндометрит представляет собой актуальную проблему ветеринарной медицины и зоотехнии, требующую дальнейшего поиска эффективных методов лечения для минимизации экономических потерь в скотоводстве.

Исследование показало эффективность лечения бесплодия у коров на фоне хронического эндометрита противогрибковым препаратом Флориназолом (80 %) с предварительной идентификацией возбудителей, в отличие от антисептической обработки 0,1 % раствором Люголя (60 %).

Список литературы

1. Дубовикова М. С. Лечение хронического эндометрита новым препаратом Флориназол / М. С. Дубикова, И. С. Коба, Н. Е. Новикова // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – №123. – С. 1–15.
2. Левашов Е. А. Роль микроскопических грибов в развитии катарально-гнойного эндометрита коров и меры борьбы / Е. А. Левашов // Матер. Междунар. науч.-практ.

конф. молодых ученых и специалистов. – Троицк : Южно-Уральский ГАУ, 2016. – С. 136–138.

3. Колесов В. О. Организация воспроизводства на молочных комплексах / В. О. Колесов, Ю. А. Колесник, Б. В. Гаврилов // Вестник научно-технического творчества молодежи КубГАУ : сб. ст. по матер. науч.-исслед. работ в 4 т. – Краснодар, 2018. – С. 31–35.

4. Назаров М. В. Совершенствование методики биотехнического контроля сроков осеменения коров для получения уплотненных отелов / М. В. Назаров, Б. В. Гаврилов, С. В. Тихонов [и др.] // Труды КубГАУ. – 2009. – № 1. – С. 197–200.

5. Garoussi M.T, Khosrave A.R, Havareshti P. Mycoflora of cervicovaginal fluids in dairy cows with or without reproductive disorders. Mycopathologia. – 2007; 164. – P. 97–100.

6. Ramsingh L, Mohan K.M, Rao K.S. Clinical management of mycotic endometritis in cows. Int. J. Pharm. Sci. Invent. – 2013. – 2(1). – P. 3–4.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ

УДК 636.39

ЭКСТЕРЬЕРЫ И ИНДЕКСЫ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ КОЗ КЫРГЫЗСКОЙ ПУХОВОЙ ПОРОДЫ

Абдурасулов Абдугани Халмурзаевич, д-р с.-х. наук,
профессор

*Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан;*

Альмеев Ирик Абдуллаевич, д-р с.-х. наук, профессор

*Кыргызский научно-исследовательский институт
животноводства и пастбищ,*

с. имени Фрунзе, Чуйская область, Кыргызстан;

Абдурасулов Исламбек Абдуганиевич, специалист,

*Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан*

Аннотация. *Представлены результаты исследований экстерьерных особенностей и индексов телосложения коз кыргызской пуховой породы, разводимых в горных и высокогорных районах Кыргызской Республики. Изучены основные линейные промеры взрослых козлов-производителей, козоматок и молодняка различного возраста, а также рассчитаны индексы телосложения, характеризующие особенности конституции животных. Установлено, что козлы-производители превосходят козоматок по большинству экстерьерных показателей, что свидетельствует о выраженном половом диморфизме. Кыргызские пуховые*

козы характеризуются крепкой конституцией, хорошо развитой грудной клеткой, прочным костяком и компактным телосложением, обеспечивающими высокую приспособленность к круглогодовому пастбищному содержанию в условиях горного рельефа. Анализ индексов телосложения показал, что по ряду признаков кыргызские пуховые козы приближаются к специализированным пуховым породам, сохраняя при этом высокие адаптационные качества и выносливость. Полученные результаты подтверждают перспективность дальнейшего совершенствования и разведения кыргызской пуховой породы как ценной породы пухового направления продуктивности.

Ключевые слова: кыргызская пуховая порода, козы, экстерьер, индексы телосложения, промеры, конституция, пуховая продуктивность, горные пастбища.

EXTERIORS AND BODY INDICES OF KYRGYZ DOWN GOATS

Abdurasulov Abdugani Khalmurzaevich, Doctor of
Agricultural Sciences, Professor,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan;

Almeev Irik Abdullaevich, Doctor of Agricultural Sciences,
Professor,

Kyrgyz Research Institute of Livestock and Pastures,
Frunze Village, Chui Region, Kyrgyzstan;

Abdurasulov Islambek Abduganievich, Specialist,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

Abstract. The article presents the results of a study of the exterior characteristics and body conformation indices of Kyrgyz down goats bred in the mountainous and highland regions of the Kyrgyz Republic. The main linear measurements of adult stud bucks, female goats, and young animals of various ages

were studied, and body conformation indices characterizing the animal's constitution were calculated. It was established that stud bucks surpass female goats in most exterior characteristics, indicating pronounced sexual dimorphism. Kyrgyz down goats are characterized by a strong constitution, well-developed ribcage, strong skeleton, and compact body structure, ensuring high adaptability to year-round grazing in mountainous conditions. An analysis of body conformation indices revealed that, in a number of traits, Kyrgyz down goats are close to specialized down breeds, while maintaining high adaptability and endurance. The results confirm the potential for further improvement and breeding of the Kyrgyz down goat as a valuable down breed.

Key words: Kyrgyz down goat breed, goats, conformation, body conformation indices, measurements, constitution, down production, mountain pastures.

Кыргызская пуховая порода коз является одной из ценных пород мелкого рогатого скота, приспособленных к суровым природно-климатическим условиям горных и высокогорных регионов Кыргызской Республики. Формирование данной породы происходило под влиянием длительного естественного и искусственного отбора, направленного на повышение продуктивных качеств, устойчивости к круглогодичному пастбищному содержанию и способности эффективно использовать горные пастбища [1–3].

В современных условиях развитие козоводства приобретает особое значение как источник получения высококачественного пуха, мяса и другой продукции, востребованной в легкой промышленности и сельском хозяйстве [4, 5].

Одним из важнейших показателей хозяйственной ценности животных являются особенности их экстерьера и телосложения, которые тесно связаны с продуктивностью, крепостью конституции, адаптационными способностями и

воспроизводительными качествами. Изучение экстерьерных особенностей и индексов телосложения позволяет объективно оценить уровень развития животных, выявить половые и возрастные различия, а также определить степень соответствия желательному типу породы.

Особый интерес представляет исследование кыргызских пуховых коз в сравнении с местными аборигенными козами и другими породами пухового направления. Анализ промеров и индексов телосложения дает возможность установить характерные морфологические особенности породы, определить закономерности роста и развития молодняка, а также оценить влияние масти, пола и возраста на формирование продуктивных качеств животных.

Целью настоящей работы является изучение экстерьерных особенностей и индексов телосложения коз кыргызской пуховой породы, выявление их возрастных и половых особенностей, а также оценка адаптационных и продуктивных качеств животных в условиях круглогодичного пастбищного содержания.

Исследования проводились в хозяйствах, занимающихся разведением коз кыргызской пуховой породы, расположенных в горных и высокогорных районах Кыргызской Республики. Объектом исследований служили козлы-производители, козоматки и молодняк кыргызской пуховой породы различного возраста и масти.

Для изучения экстерьерных особенностей и телосложения животных были сформированы группы взрослых козлов-производителей в возрасте 2,5 лет и старше ($n = 15$), козоматок ($n = 30$), а также молодняка различного возраста и пола. Оценка животных проводилась в осенний период, после завершения пастбищного сезона.

Экстерьер животных изучали методом индивидуального осмотра и взятия основных линейных промеров с использованием мерной палки, циркуля и мерной ленты. У животных определяли следующие промеры: высоту в холке, высоту в крестце, косую длину туловища, глубину груди, ширину груди в плечелопаточных сочленениях, обхват груди за лопатками, ширину зада в маклоках и обхват пясти.

На основании полученных промеров рассчитывали основные индексы телосложения: длинноногости, растянутости, сбитости, перерослости, обхвата груди, глубины груди и костистости. Расчет индексов проводили по общепринятым в зоотехнической практике методикам.

Живую массу животных определяли путем индивидуального взвешивания. Изучение роста и развития молодняка проводили по возрастным периодам: при рождении, в 2-, 6-, 12- и 18-месячном возрасте. Для оценки интенсивности роста вычисляли абсолютный, среднесуточный и относительный прирост живой массы, а также анализировали возрастные изменения линейных промеров и индексов телосложения.

Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики с определением средней арифметической величины (M), ошибки средней (m) и пределов колебаний ($limit$). Анализ результатов проводился с учетом половых, возрастных и породных особенностей животных.

Проведенные исследования показали, что животные кыргызской пуховой породы желательного типа характеризуются хорошо выраженными экстерьерно-конституциональными особенностями, соответствующими требованиям пухового козоводства и условиям круглогодового пастбищного содержания в горных районах.

Голова у животных средней величины, с высоким лбом; профиль преимущественно прямой, реже слегка вогнутый. Козлы и козы в основном рогатые, форма рогов разнообразная и сходна с таковой у местных кыргызских коз. Комолость встречается редко и считается нежелательным признаком. У животных обоих полов хорошо развиты борода и чуб. Уши длинные, висячие или слегка направленные в стороны. Шея средней длины, крепкая, высоко поставленная. Холка заметно выступает над линией спины, но не отличается чрезмерной остротой.

Туловище у коз компактное, сравнительно короткое, бочкообразной формы. Грудь глубокая и широкая, грудная клетка хорошо развита. Спина прямая и крепкая. Круп достаточно широкий, часто несколько крышеобразный и спущенный. У большинства животных крестец слегка приподнят. Вымя у козوماتок хорошо развитое, округлой формы, с двумя нормально развитыми сосками.

Конечности крепкие, правильно поставленные, с прочным пигментированным копытным рогом. На запястных суставах передних конечностей нередко наблюдаются мозолистые образования, что связано с условиями пастбищного содержания. Серьезных дефектов постановки конечностей у исследованных животных не выявлено, случаи хромоты отмечались редко.

Костяк у животных крепкий, хорошо развитый, но без признаков грубости. Кожа тонкая и прочная, мышечная и жировая ткани развиты удовлетворительно. Туловище, шея, голова до затылочного гребня, а также конечности до коленных и скакательных суставов покрыты шерстным покровом. На морде и нижней части конечностей расположен короткий кроющий волос.

По масти среди животных преобладают черные и белые особи. У коз черной масти кроющий волос и остевые волокна имеют черную окраску, тогда как пуховые волокна

варьируют от светло-серого до темно-серого и реже коричневого цвета. У животных белой масти окраска кроющего волоса, ости и пуха характеризуется различной степенью белизны.

Исследования подтвердили наличие выраженного полового диморфизма. Козлы-производители по сравнению с козоматками отличаются более крупными размерами тела, массивным телосложением, лучше развитой передней частью туловища, толстой шеей и тяжелой головой с мощными рогами. У козлов кожа более грубая, а на шее и вдоль линии спины отмечается значительное развитие остевых волокон, образующих своеобразную гриву.

Анализ линейных промеров показал, что взрослые козлы-производители в возрасте 2,5 лет и старше превосходят козоматок практически по всем основным показателям экстерьера, за исключением ширины зада в маклоках. Особенно заметны различия по глубине и обхвату груди, ширине груди и обхвату пясти, что свидетельствует о более мощном развитии костяка и грудной клетки у самцов.

По всем промерам экстерьера, за исключением ширины зада в маклоках, взрослые козлы-производители в возрасте 2,5 г. и старше превосходят козоматок (таблица 1).

Таблица 1 – Промеры экстерьера у взрослых козлов и коз (осенью), см

Наименование промеров	Козлы-производители, n = 15		Козоматки, n = 30	
	M ± m	limit	M ± m	limit
Высота в холке	66,6 ± 1,06	61–75	65,7 ± 0,53	60–73
Косая длина туловища	71,1 ± 1,42	62–79	64,9 ± 0,55	58–73
Высота в крестце	68,6 ± 1,42	61–78	67,5 ± 0,47	60–74
Глубина груди	33,6 ± 0,60	27–38	28,2 ± 0,26	26–31
Ширина груди	20,6 ± 0,27	18–24	17,9 ± 0,28	15–21

Наименование промеров	Козлы-производи- тели, n = 15		Козоматки, n = 30	
	M ± m	limit	M ± m	limit
Обхват груди	86,1 ± 0,93	80–90	80,9 ± 0,99	70–88
Ширина в макло- ках	15,7 ± 0,40	14–19	16,0 ± 0,38	12–19
Обхват пясти	9,4 ± 0,15	9–10	8,0 ± 0,13	7–9

Анализ данных таблицы 1 показывает, что взрослые козлы-производители кыргызской пуховой породы по большинству линейных промеров превосходят козоматок, что свидетельствует о хорошо выраженном половом диморфизме и более мощном развитии организма самцов.

По высоте в холке козлы превосходили козоматок на 0,9 см, а по высоте в крестце – на 1,1 см. Это указывает на более крупный рост самцов и лучшую выраженность высококорослости. Особенно заметные различия выявлены по ко-сой длине туловища: у козлов данный показатель составил 71,1 см против 64,9 см у козоматок, что свидетельствует о более растянутом и массивном телосложении производителей.

Существенные различия отмечены и по развитию грудной клетки. Глубина груди у козлов составила 33,6 см, что на 5,4 см больше по сравнению с козоматками. Ширина груди в плечелопаточных сочленениях у козлов была больше на 2,7 см, а обхват груди за лопатками – на 5,2 см. Полученные данные характеризуют козлов как животных с более развитой грудной клеткой, крепкой конституцией и мощным костяком.

По обхвату пясти козлы также превосходили козоматок на 1,4 см, что свидетельствует о лучшем развитии костной системы и большей крепости конечностей. Исключение составил показатель ширины зада в маклоках: у козоматок

он оказался несколько выше и составил 16,0 см против 15,7 см у козлов. Более широкий зад у самок связан с физиологическими особенностями, обусловленными воспроизводительной функцией.

Пределы колебаний промеров свидетельствуют о сравнительно высокой однородности исследованного поголовья, хотя по отдельным показателям наблюдается определенная изменчивость, что может быть связано с индивидуальными особенностями животных, условиями кормления и содержания.

В целом результаты промеров показывают, что кыргызские пуховые козы желательного типа обладают крепкой конституцией, хорошо развитым туловищем и грудной клеткой, что соответствует требованиям, предъявляемым к животным пухового направления продуктивности и обеспечивает их высокую приспособленность к пастбищному содержанию в горных условиях.

Средние значения индексов телосложения у козлов и коз желательного типа, а также коз придонской породы и местных кыргызских приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Средние значения индексов телосложения

Наименование индексов	Кыргызские пуховые		Козы придонской породы	Местные кыргызские козы
	козлы	козы		
Длинноногости	49,5	56,9	47,6	51,0
Растянутости	106,7	97,9	113,3	105,3
Сбитости	121,1	127,6	118,4	120,0
Перерослости	103,9	102,3	103,3	104,7
Обхвата груди	129,3	121,5	134,5	125,9
Глубины груди	50,4	42,9	51,6	49,0
Костистости	14,1	12,5	–	–

Анализ данных таблицы 2 показывает, что кыргызские пуховые козы характеризуются своеобразными особенностями телосложения, отражающими их приспособленность к условиям горно-пастбищного содержания и направлению продуктивности.

Индекс длинноногости у козоматок кыргызской пуховой породы составил 56,9 %, что выше по сравнению с козлами (49,5 %), а также превышает показатели придонской породы и местных кыргызских коз. Это свидетельствует о более высоконогом типе телосложения самок, что способствует лучшей подвижности и приспособленности к передвижению по горным пастбищам.

Индекс растянутости у козлов кыргызской пуховой породы составил 106,7 %, что выше показателя местных кыргызских коз (105,3 %), но ниже по сравнению с придонской породой (113,3 %). У козоматок данный индекс был ниже и составил 97,9 %, что характеризует их туловище как более компактное и укороченное. Полученные данные свидетельствуют о том, что кыргызские пуховые козы обладают относительно компактным телосложением, типичным для животных, приспособленных к экстремальным условиям содержания.

Показатели индекса сбитости были достаточно высокими у всех групп животных. Наибольшее значение отмечено у козоматок кыргызской пуховой породы – 127,6 %, что указывает на хорошее развитие туловища и грудной клетки. У козлов данный показатель составил 121,1 %, что также характеризует животных как крепких и компактно сложенных.

Индекс перерослости у всех исследованных групп находился в пределах 102,3–104,7 %, что свидетельствует о незначительном превышении высоты в крестце над высотой в холке. Данная особенность характерна для коз пухового

направления продуктивности и указывает на хорошую приспособленность животных к передвижению в условиях пересеченного горного рельефа.

Высокие показатели индекса обхвата груди у кыргызских пуховых коз (129,3 % у козлов и 121,5 % у козоматок) свидетельствуют о хорошем развитии грудной клетки и внутренних органов. По данному показателю козлы превосходили местных кыргызских коз, однако несколько уступали придонской породе.

Индекс глубины груди у козлов кыргызской пуховой породы составил 50,4 %, что близко к показателю придонской породы (51,6 %) и выше, чем у местных кыргызских коз (49,0 %). У козоматок данный показатель был ниже – 42,9 %, что связано с их более высоконогим типом телосложения.

Индекс костистости у кыргызских пуховых коз составил 14,1 % у козлов и 12,5 % у козоматок, что указывает на крепость костяка и хорошее развитие конечностей, особенно у самцов.

В целом анализ индексов телосложения показывает, что кыргызские пуховые козы обладают крепкой конституцией, хорошо развитой грудной клеткой и компактным телосложением. Совокупность этих признаков обеспечивает животным высокую выносливость, приспособленность к круглогодичному пастбищному содержанию и эффективному использованию горных пастбищ.

Список литературы

1. Абдурасулов А. Х. Селекция в козоводстве Кыргызстана / А. Х. Абдурасулов, И. А. Альмеев, Б. Ж. Жээнбекова // Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики : Междунар. науч.-практ. интернет-конфер. – 2015. – С. 243–250.

2. Альмеев И. А. Селекция в пуховом и молочном козоводстве / И. А. Альмеев, А. Х. Абдурасулов // Новости науки в АПК. – 2018. – № 2–1 (11). – С. 24–27.

3. Приоритетные направления развития мясного подкомплекса России / Е. Б. Дондокова, Л. М. Гаврилова, Н. П. Углова // Вестник ВСГУТУ. – 2012. – № 2(37). – С. 32.

4. Сохранение и использование генетических ресурсов коз Кыргызстана / И. А. Альмеев, А. Х. Абдурасулов, М. К. Мусакунов, Н. И. Абылгазиева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (161). – С. 155–158.

5. Тарчоков А. Т. Возрастная изменчивость живой массы коз зааненской породы / А. Т. Тарчоков, Р. З. Абдулхаликов // Сб. науч. тр. XI Всеросс. (нац.) науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения академика А. Д. Сахарова. – Нальчик, 2021. – С. 330–334.

6. Юлдашбаев Ю. А. Продуктивные качества помесей австралийских козлов ангорской породы / Ю. А. Юлдашбаев, М. А. Косимов, В. И. Косилов // Инновационные достижения в ветеринарии, зоотехнии, биотехнологии и экологии : матер. нац. науч.-практ. конф. с междунар. уч. – Оренбург, 2024. – С. 218–220.

УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА БРОЙЛЕРОВ РАЗНЫХ МЯСНЫХ КРОССОВ

Бани Абуд Ахмад Самх Наиф Ахмад, соискатель;
Хорошайло Татьяна Анатольевна, канд. с.-х. наук,
доцент;

Грановская Марина Олеговна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Исследование направлено на оценку мясной продуктивности двух мясных кроссов цыплят-бройлеров: Ross 308 и «Смена 9». Результаты контрольного убоя показали, что цыплята кросса Ross 308 превосходили аналогов кросса «Смена 9» по основным показателям мясной продуктивности. Предубойная живая масса у Ross 308 составила 2793,9 г, тогда как у «Смены 9» – 2587,3 г, что свидетельствует о генетическом превосходстве первого кросса. Убойный выход у кросса Ross 308 составил 72,1 %, превысив показатель кросса «Смена 9» (69,8 %) на 2,3 %.*

***Ключевые слова:** бройлеры, кроссы, убойный выход, Ross 308, «Смена 9».*

SLAUGHTER QUALITIES OF BROILERS OF DIFFERENT MEAT CROSSES

Bani Abud Ahmad Samh Naif Ahmad, PhD candidate;
Khoroshailo Tatyana Anatolyevna, PhD in Agricultural
Sciences, Associate Professor;

Granovskaya Marina Olegovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The study aimed to evaluate the meat productivity of two broiler chicken crosses: Ross 308 and Smena 9. Results of a test slaughter showed that Ross 308 chickens outperformed their Smena 9 counterparts in key meat productivity indicators. The pre-slaughter live weight of Ross 308 chickens was 2793.9 g, while that of Smena 9 chickens was 2587.3 g, demonstrating the genetic superiority of the former. The slaughter yield of Ross 308 chickens was 72.1%, exceeding that of Smena 9 chickens (69.8%) by 2.3%.*

Key words: *broilers, crosses, slaughter yield, Ross 308, "Smena 9".*

Оценка мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы в процессе их жизнедеятельности основывается на таких показателях, как живая масса и степень упитанности. Тем не менее, эти параметры не могут полноценно отразить уровень мясной продуктивности и качество получаемого мяса [2].

На характеристики мясной продуктивности цыплят-бройлеров влияют различные факторы, включая уровень кормления, возраст, пол, условия содержания и биологические особенности конкретного кросса [3].

Поэтому изучение мясной продуктивности и качества мяса в зависимости от принадлежности подопытных цыплят-бройлеров к мясным кроссам носит актуальный характер.

С этой целью был проведен убой цыплят-бройлеров двух мясных кроссов Ross 308 и «Смена 9», выращенных в производственных условиях ООО «Южная корона – БКЗ», в возрасте 42 сут. по 5 гол. от каждой группы для определения их мясных качеств. Убой бройлеров проводили на линии убоя ООО «Мотвиль», отделение пера – в пероципательной машине, согласно требованиям ГОСТ Р 54614-2011 «Мясо птицы. Технические условия» [1] (таблица).

Таблица – Результаты контрольного убоя подопытных цыплят-бройлеров, г, $M \pm m$

Показатель	Группа, $n = 5$	
	контрольная	опытная
Предубойная живая масса	$2793,9 \pm 0,13^*$	$2587,3 \pm 0,12$
Масса потрошеной охлажденной тушки	$2014,40 \pm 0,11^*$	$1805,9 \pm 0,12$
Убойный выход, %	72,1	69,8
примечание: * $P_1 \geq 0,95$		

Полученные данные свидетельствуют о более высоких убойных качествах цыплят-бройлеров кросса Ross 308. Их предубойная живая масса составила $2793,9 \pm 0,13$ г, у цыплят отечественного кросса «Смена 9» – $2587,3 \pm 0,12$ г. Разница по первому порогу достоверности составила 206,6 г (8,0 %, $P_1 \geq 0,95$).

В бройлерном птицеводстве масса потрошеной тушки, также известная в научной среде как «живая масса после обескровливания, ощипа и удаления внутренних органов», представляет собой один из наиболее значимых производственных показателей [4, 7].

Он играет особую роль, поскольку непосредственно определяет объем конечной мясной продукции, а также экономическую эффективность всего цикла производства [5].

Масса потрошеной тушки является индикатором, который отражает комплексный эффект различных факторов, таких как генетический потенциал породы, качество кормления, условия содержания птицы и ветеринарный контроль. В отличие от других производственных показателей в бройлерном птицеводстве, таких как среднесуточный прирост или конверсия корма, масса потрошеной тушки представляет собой quantifiable или легко измеряемый критерий [4, 8].

Это делает его удобным для сертификации и стандартизации продукции в соответствии с действующими нормами, например, с ГОСТ Р 54614-2011 «Мясо птицы. Технические условия» [1, 6].

Контрольное выращивание бройлеров разных мясных кроссов показало, что масса потрошеной тушки была выше у группы кросса Ross 308 и составила $2014,40 \pm 0,11$ г против такого же показателя кросса «Смена 9» – $1805,9 \pm 0,12$ г. Разница между средними показателями потрошенных тушек была на уровне 210,5 г (208,5 г, 11,55 %, $P_1 \geq 0,95$).

Убойный выход контрольной группы также был закономерно выше в группе кросса Ross 308 – 72,1 %, в группе кросса «Смена 9» – 69,8 %. Разница составила 2,3 абсолютных процента.

Список литературы

1. ГОСТ Р 54614-2011 «Мясо птицы. Технические условия».

2. Аржанкова Ю. В. Взаимосвязь живой массы в период выращивания с прижизненными и послеубойными показателями мясной продуктивности цыплят-бройлеров при дифференциации их по полу / Ю. В. Аржанкова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 3. – С. 3–15.

3. Гаврилова Л. М. Управление рисками в хозяйствующем субъекте / Л. М. Гаврилова // 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. 768–776.

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. Егоров И. А. Развитие новых направлений в области селекции, кормления и технологии бройлерного птицеводства / И. А. Егоров, В. С. Буяров // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2011. – № 6(33). – С. 17–23.

6. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.

7. Приоритетные направления развития мясного подкомплекса России / Е. Б. Дондокова, Л. М. Гаврилова, Н. П. Углова // Вестник ВСГУТУ. – 2012. – № 2(37). – С. 32.

8. 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, Volgograd, 17–18 июня 2021 г. / 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.

УДК 636.3

ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ ФОЛИЕВОЙ КИСЛОТЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЦЕМАТОК

Гаглюев Александр Черменович, д-р с.-х. наук,
профессор;

Юрьева Евгения Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент;

Назаров Сергей Денисович, аспирант

*Мичуринский государственный аграрный университет,
Россия*

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния использования в рационе овцематок кормовой добавки фолиевой кислоты на продуктивность овцематок в подсосный период. Установлено, что наиболее высокие результаты получены при дозе добавки 3 мг/кг сухого вещества корма.

Ключевые слова: овцематки, фолиевая кислота, добавка, продуктивность.

EFFECT OF FOLIC ACID SUPPLEMENTATION ON EW PRODUCTIVITY

Alexander Chermenovich Gagloev, doctor of Agricultural Sciences, Professor;

Evgeniya Vasilievna Yuryeva, candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Sergey Denisovich Nazarov, Graduate Student
Michurinsk State Agrarian University, Russia

Abstract. This article presents the results of a study examining the effect of folic acid supplementation in ewes' diets on their performance during the suckling period. The highest results were found with a supplement dose of 3 mg/kg dry matter.

Key words: ewes, folic acid, supplement, performance.

На продуктивность овец в разных направлениях: мясную, шерстную и молочную влияет их кормление. Реализация потенциала продуктивности овец возможна только при условии сбалансированного кормления, учитывающего особенности питания и обмена веществ у жвачных животных [5, 6].

Молочная продуктивность овцематок зависит от многих факторов: породы, кормления, содержания, количества

ягнят при ягнении и выкармливании, живой массы приплода и др. Установлено положительное влияние полноценного сбалансированного кормления на продуктивность овец, поэтому в настоящее время системе их кормления уделяют большое внимание. Получение значительного уровня продуктивности овец при интенсивном животноводстве предполагает использование высокопродуктивных пород, типов и линий, интенсивной технологии выращивания ремонтного молодняка, а также организацию рационального кормления животных с использованием высококачественных кормов и биологически активных добавок [2, 7].

К таким добавкам относится и фолиевая кислота или витамин В₉. Установлена эффективность использования добавки фолиевой кислоты в рационах разных видов сельскохозяйственных животных и птицы, но практически отсутствуют такие данные по этой добавке у овец [1, 4, 8]. Поэтому целью исследований являлась оценка влияния фолиевой кислоты в составе рациона на продуктивность овцематок.

Исследования выполнены на 3-х группах овцематок в условиях КХФ Лазин Г. В. Никифоровского района Тамбовской области. В каждую группу было отобрано по 30 гол. для изучения показателей молочной и шерстной продуктивности, в зависимости от дозы включения кормовой добавки. В первой опытной группе на 1 кг сухого вещества рациона вводили 3 мг фолиевой кислоты, а во второй опытной группе – 5 мг/кг сухого вещества. Животные контрольной группы фолиевую кислоту не получали. Растворенную в воде биологически активную добавку вводили овцематкам сразу после проведения случки, в период суягности 115–145-й день, а также во время выращивания ягнят под матками – два месяца.

Для оценки молочной продуктивности, один раз в месяц у 10 маток из каждой группы проводили контрольные дойки, результаты которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность опытных овцематок, кг

Группа овцематок	Месяц лактации овцематок		Всего
	1-й мес	2-й мес	
Контроль	42,92 ± 0,31	26,53 ± 0,25	69,45 ± 0,46
1 группа	45,65 ± 0,33**	29,75 ± 0,30***	75,40 ± 0,58**
2 группа	44,98 ± 0,40*	28,74 ± 0,35**	73,72 ± 0,52*
Примечание: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$			

В группах животных, получавших дополнительно к хозяйственному рациону витамин В₉ наблюдаются максимальные показатели удоя по сравнению с контролем, в первый месяц лактации разница составила 2,73 ($P \geq 0,99$) и 2,06 кг ($P \geq 0,95$). Во второй месяц разница была более существенной и составила 3,22 ($P \geq 0,999$) и 2,21 кг ($P \geq 0,99$). Всего за подсосный период максимальное количество молока получено от маток первой опытной группы – 75,4 кг, что на 8,6 % выше, чем в контроле. Разница по этому показателю между опытными группами оказалась несущественной и недостоверной. Что касается химического состава молока, применяемая кормовая добавка также оказала положительное влияние на содержание жира и белка в овечьем молоке (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние фолиевой кислоты на химический состав овечьего молока

Показатель	Группа овцематок		
	Контроль	1 группа	2 группа
1 месяц лактации			
М.Д. жира, %	6,11 ± 0,05	6,42 ± 0,06*	6,25 ± 0,04
М.Д. белка, %	4,51 ± 0,03	4,71 ± 0,05*	4,62 ± 0,06
2 месяц лактации			
М.Д. жира, %	6,24 ± 0,08	7,10 ± 0,11**	6,95 ± 0,10*
М.Д. белка, %	4,86 ± 0,10	5,54 ± 0,07**	5,41 ± 0,10*

Полученные данные по первому месяцу лактации свидетельствуют о том, что в первой опытной группе содержание жира в молоке составило 6,42 %, что на 0,31 % ($P \geq 0,99$) выше, чем в контрольной, а во второй 6,25 % – на 0,14 % ($P \leq 0,95$). Различия по содержанию белка 0,30 % ($P \geq 0,95$) и 0,11 % ($P \leq 0,95$), соответственно. По второму месяцу лактации получены аналогичные данные.

Установлено, что от полноценности корма, уровня и качества кормления овец зависит их шерстная продуктивность, так как при нарушении этих показателей прекращается или снижается расходование питательных веществ на рост шерсти [3, 6].

Динамика роста шерсти в зависимости от дозы включения в рацион подсосных овец фолиевой кислоты приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика длины шерсти овцематок при включении в рацион фолиевой кислоты

Показатель	Группа овцематок		
	контроль	1 опытная	2 опытная
Длина шерсти в начале лактации, см	3,16 ± 0,08	3,20±0,10	3,18 ± 0,09

Показатель	Группа овцематок		
	контроль	1 опытная	2 опытная
В конце подсосного периода, см	7,43 ± 0,14	8,35±0,21* *	7,95 ± 0,16*
Прирост шерсти в длину, см	4,27 ± 0,12	5,15±0,20* *	4,77 ± 0,13*
Разница с контролем, см	—	0,88	0,50
Разница с контролем, %	100	120,6	111,7

Из полученных данных видно, что прирост шерсти в группах животных получавших фолиевую кислоту был выше, так в первой опытной группе подсосных овцематок на 0,88 см ($P \geq 0,95$), а во второй группе на 0,5 см ($P \geq 0,95$) больше чем в контроле. Применение добавки к рациону способствовало ускорению роста шерсти в длину на 20,6 % (1 опытная группа), и на 11,7 % (2 опытная группа) по сравнению с контролем.

Таким образом, использование в рационе овцематок добавки фолиевой кислоты способствовало увеличению у них молочной продуктивности, повышению содержания в молоке жира и белка, стимулировало рост шерсти в длину и повышение настрига шерсти у маток. Более высокие результаты получены при дозе добавки витамина B9 – 3 мг/кг.

Список литературы

1. Дрюк В. Г. Биологическая химия : учебник / В. Г. Дрюк, С. И. Скляр, В. Г. Карцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2026. – 292 с.
2. Влияние янтарной кислоты на молочную продуктивность овцематок и рост ягнят / А. Ч. Гаглоев, А. Н.

Негреева, Е. В. Юрьева, Т. В. Бетина, Ю. В. Копейкин // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4, № 1.

3. Гаглов А. Ч., Овцеводство : учебник / А. Ч. Гаглов, Ю. А. Юлдашбаев, Ф. А. Мусаев [и др.] . – РГАУ – МСХА, Мичуринский ГАУ, МГАВМиБ – МВА . – Москва : ЭйПиСиПабблишинг, 2023 . – 289 с.

4. Кислякова Е. М. Современные кормовые добавки в кормлении животных : учеб. пособие / Е. М. Кислякова, Г. В. Азимова. – Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. – 88 с.

5. Повышение воспроизводительных качеств овец путем скрещивания с многоплодной породой / А. Ч. Гаглов, Е. В. Юрьева, В. А. Попов // Наука и Образование. – 2022. – Т. 5, № 2.

6. Продуктивность овец и методы ее оценки : учебное пособие / А. Ч. Гаглов, Е. В. Юрьева, Ю. А. Юлдашбаев, Т. В. Ананьева. – Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2022. – 99 с.

7. Продуктивность овец цигайской породы в условиях интенсивного животноводства / А. Ч. Гаглов, А. Н. Негреева, О. Е. Самсонова, Е. В. Юрьева // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2, № 2. – С. 63.

8. Хохрин С. Н. Кормопроизводство и кормление сельскохозяйственных животных : учебник / С. Н. Хохрин, Ю. П. Савенко. – 3-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2026. – 300 с.

ОСОБЕННОСТИ ВЕСОВОГО РОСТА ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ ТЕЛОК

Гармаев Дылгыр Цыдыпович, д-р с.-х. наук, профессор;
Цыренова Цырегма Цыгмитжаповна, обучающаяся
*Бурятская государственная сельскохозяйственная
академия, г. Улан-Удэ, Россия*

***Аннотация.** В работе представлены сведения о весовом росте телок специализированных мясных и комбинированных пород крупного рогатого скота и их помесей. Для изучения указанного показателя телок сформированы три группы животных по принципу аналогов с учетом породной принадлежности: I – симментальская, II – казахская белоголовая чистопородная, III – помеси первого поколения ($\frac{1}{2}$ казахская белоголовая $\times \frac{1}{2}$ симментальская). В период проведения опыта подопытные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Результаты исследований показывают об интенсивности роста и развития помесных телок III группы в сравнении с чистопородными животными I и II групп.*

***Ключевые слова:** порода, телки, помеси, живая масса, прирост.*

FEATURES OF WEIGHT GROWTH OF PUREBRED AND CROSS-BREED HEIFERS

Garmaev Dylgyr Tsydypovich, Doctor of Agricultural
Sciences, Professor;
Tsyrenova Tsyregma Tsygmitzhapovna, student
Buryat State Agricultural Academy, Ulan-Ude, Russia

Abstract. *This paper presents data on the weight gain of heifers of specialized beef and mixed breeds of cattle and their crosses. To study this indicator, three groups of animals were formed based on the analog principle and breed affiliation: I – Simmental, II – purebred Kazakh White-Headed, III – first-generation crossbreeds ($\frac{1}{2}$ Kazakh White-Headed $\times$ $\frac{1}{2}$ Simmental). During the experiment, the test animals were maintained under identical feeding and housing conditions. The results of the study demonstrate the growth and development rates of crossbred heifers in Group III compared to purebred animals in Groups I and II.*

Key words: *breed, heifers, crossbreeds, live weight, weight gain.*

В мясном скотоводстве одним из путей увеличения численности мясного скота и производство говядины является межпородное скрещивание и интенсивное выращивание помесного молодняка [1–5, 9]. При этом эффективность скрещивания скота разного направления продуктивности осуществляется в основном за счет использования симментальской породы.

Многочисленными исследованиями установлено, что они способны достигать большей живой массы при лучшей оплате корма приростом, наращивать тяжеловесные туши со сравнительно небольшим отложением жира и высоким выходом мышечной ткани. Эти показатели говорят о достоинствах симментальской породы и могут быть основой при создании помесных стад в условиях Забайкалья при ее чистопородном разведении [6–8, 10].

Однако, продуктивные и репродуктивные качества телок чистопородных животных разного направления продуктивности и их помесей изучена в различных природно-климатических зонах Забайкалья недостаточно.

Целью работы являлась сравнительная оценка весового роста телок симментальской и казахской белоголовой пород.

Научно-производственный опыт был проведен КФХ «Цыренова» Дульдургинского р-на Забайкальского края, в задачу которого входило изучение весового роста молодняка симментальского и казахского белоголового скота, и их помесей I поколения.

Для проведения исследований по принципу аналогов были сформировали 3 группы телок по 15 гол. в каждой: I – симментальская, II – казахская белоголовая чистопородная, III – помеси первого поколения ($\frac{1}{2}$ казахская белоголовая $\times$ $\frac{1}{2}$ симментальская).

Полученный от турового отела молодняк выращивался по технологий мясного скотоводства: 8 мес – подсосный метод под матерями, 9–15 мес – доращивание с использованием заготовленных кормов, 16–18 мес – нагул на естественных пастбищах. После отъема подопытные животные при доращивании с 9-ти до 16-месячного возраста в виде подкормки получали зерносенаж, разнотравно-злаковое сено, смесь дробленного овса с пшеницей. Результаты исследований свидетельствуют об интенсивности роста и развития помесных телок III группы в сравнении с чистопородными животными I и II групп.

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных телок по возрастным периодам, кг, $\bar{X} \pm Sx$

Возраст, мес	Группа		
	I	II	III
При рождении	$23,7 \pm 0,29$	$22,8 \pm 0,42$	$24,1 \pm 0,54$
8	$201,9 \pm 5,08$	$188,7 \pm 4,95$	$206,0 \pm 3,15^{**}$
15	$324,7 \pm 2,60$	$301,4 \pm 5,36$	$333,1 \pm 5,98^{***}$

Возраст, мес	Группа		
	I	II	III
18	401,4 ± 6,64	372,9 ± 6,61	412,4 ± 9,33***

При анализе характера роста молодняка установлено, что уже в 8-месячном возрасте вследствие проявления эффекта скрещивания помеси на 4,1 кг (2,0 %, $P > 0,05$) и 17,3 кг (9,2 %, $P < 0,01$) превосходили по живой массе сверстниц симментальской и казахской белоголовой пород.

В 15-месячном возрасте телки симментальской породы и помеси превосходили сверстниц казахской белоголовой породы по живой массе соответственно на 23,3 кг (7,7 %, $P < 0,001$) и 31,7 кг (10,5 %, $P < 0,001$), в 18 мес – на 28,5 кг (7,6 %, $P < 0,001$) и 39,5 кг (10,6 %, $P < 0,001$).

Проявление гетерозиса по живой массе обусловлено лидирующим положением помесей по интенсивности роста. Среднесуточный прирост живой массы за период выращивания от 0 до 18 мес у телок I группы составлял 699 г, II – 648 г, III – 719 г. Телки всех групп отличались хорошо выраженными мясными формами. В целом животные всех групп к 18-месячному возрасту достигли живой массы 372,9–412,4 кг, что соответствовали целям и задачам исследований.

Динамика абсолютного прироста живой массы бычков в разные периоды роста приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика абсолютного прироста живой массы телок в разные периоды роста, кг

Группа	Прирост	Период роста			
		0–8	8–15	15–18	0–18
I	Абсолютный, кг	178,2	122,8	76,7	377,7
II		165,9	112,7	71,5	350,1
III		184,9	127,1	79,3	388,3

Как видно из данных таблицы 2, молодняк III группы во все периоды роста имел высокий абсолютный прирост живой массы в отличие от сверстников других групп.

В подсосный период изменение роста по живой массе в пользу телочек III группы по сравнению с аналогами симментальской и казахской белоголовой породы составили 6,7 кг (3,7 %) и 19,0 кг (11,5 %); в возрастной период от 8 до 15 мес – 3,2 кг (3,5%) и 14,4 кг (12,8 %); в возрастной период от 15 до 18 мес – 2,6 кг (3,4 %) и 7,8 кг (10,9 %).

В целом, за период выращивания и нагула данный показатель составил 10,6 кг (2,8 %) и 38,2 кг (10,9 %). Данную тенденцию можно наблюдать относительно абсолютного прироста живой массы телок симментальской и казахской белоголовой пород в пользу первых.

Такая же закономерность отмечена и в динамике среднесуточных приростов живой массы подопытного молодняка (таблица 3).

Таблица 3 – Среднесуточный прирост живой массы телок по периодам роста, г

Группа	Прирост	Период роста			
		0–8	8–15	15–18	0–18
I	Среднесуточный, г	743	585	852	699
II		691	537	794	648
III		758	605	881	719

Итак, за весь период выращивания и нагула более высокой энергией роста характеризовались помеси первого поколения. От момента рождения до 18 мес у них этот показатель составил 719 г, что превышал этот показатель I группы на 20,0 г, II группы – 71,0 г. В то же время следует отметить, что по аналогичному показателю телки симментальской породы превосходили сверстников казахской белоголовой породы на 51,0 г.

Также была изучена относительная скорость роста в разные возрастные периоды их жизни, которая вычислялась по формуле С. Броди.

Таблица 4 – Относительный прирост живой массы бычков по периодам роста, %

Группа	Прирост	Период роста			
		0–8	8–15	15–18	0–18
I	Относительный, %	158,0	46,6	21,1	177,6
II		156,8	46,0	21,2	176,9
III		160,7	47,2	21,3	177,9

Из данных таблицы 4 видно, что скорость роста в разные возрастные периоды у подопытных животных была неравномерной. Наибольшую относительную скорость роста можно отметить у всех групп животных с рождения до 8-месячного возраста, в последующие периоды данный показатель идет на снижение. Более высокая относительная скорость роста была отмечена у телок III группы.

Стоит отметить, различия относительного роста телок симментальской и казахской белоголовой породы в пользу первых. Целенаправленное выращивание и нагул телок разных генотипов от рождения до 18-месячного возраста позволило получение 648–719 г среднесуточного прироста и достижение в 18 мес живой массы 372,9–412,4 кг.

Список литературы

1. Аслалиев А. Д. Особенности роста и развития животных галловейской породы в условиях Забайкальского края / Аслалиев А. Д., Гармаев Д. Ц. // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. – 2016. – № 2 (43). – С. 107–110.
2. Весовой рост бычков калмыцкой породы разной

линейной принадлежности в условиях Приморского края / В. В. Толочка, Д. Ц. Гармаев, В. И. Косилов, Е. А. Никонова // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 3 (15). – С. 25–27.

3. Весовой рост первотелок черно-пестрой, голштинской пород разной селекции и их помесей первого поколения / В. В. Косилов, Б. Т. Кадралиева, В. В. Толочка, Р. Г. Калякина [и др.] // Аграрный вестник Приморья. – 2020. – № 4 (20). – С. 27–30.

4. Влияние генотипа бычков на особенности роста при интенсивном выращивании / В. И. Косилов, Н. К. Комарова, З. А. Галиева, А. А. Салихов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3 (83). – С. 304–307.

5. Влияние генотипа калмыцкой породы разной селекции на хозяйственно-полезные признаки потомков / Б. Д. Гармаев, С. М. Дашинимаяев, Д. Ц. Гармаев, В. И. Косилов // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 2. – С. 18–20.

6. Гармаев Д. Ц. Оценка быков-производителей казахской белоголовой породы по собственной продуктивности / Д. Ц. Гармаев, Д. Д. Дугданов // Зоотехния. – 2009. – № 3. – С. 5–6.

7. Подойницына Т. А. Оценка продуктивности животных казахской белоголовой породы по генетическим маркерам групп крови / Т. А. Подойницына // Инновации в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных : матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию Кубанского ГАУ. – Краснодар : Российское энергетическое агентство Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – С. 137–140.

8. Селекционно-племенная работа со скотом калмыцкой породы: монография / Д. Ц. Гармаев, С. М. Дашинимаяев. – Бурятская ГСХА. – Улан-Удэ : БГСХА, 2016. – 192 с.

9. Шевхужев А. Мясная продуктивность бычков калмыцкой и симментальской пород в условиях комплекса / А. Шевхужев, А. Воюцкий // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 8. – С. 13–14.

УДК 619:614.31:637.5

КАРНИТИН В ПТИЦЕВОДСТВЕ: НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ О ЕГО ВЛИЯНИИ НА СКОРОСТЬ РОСТА И ВЫХОД МЯСА

Гласкович Мария Алевтиновна, канд. с.-х. наук, доцент
*Белорусская государственная сельскохозяйственная
академия, г. Горки, Беларусь*

***Аннотация.** Современные технологии кормления цыплят-бройлеров предусматривают широкое применение кормовых добавок, включающих комплексный набор компонентов: витамины, микро- и макроэлементы, ферменты, пробиотики, антибиотики, антиоксиданты, вкусовые вещества, сорбенты и иммуностимуляторы. Использование указанных добавок в качестве инструмента повышения продуктивности и естественных защитных механизмов организма сельскохозяйственных животных является актуальным направлением исследований и практического применения, особенно в условиях промышленного производства.*

***Ключевые слова:** карнитин, бройлеры, мясная продуктивность, убойный выход, мясные качества.*

CARNITINE IN POULTRY FARMING: SCIENTIFIC RESULTS ON ITS EFFECT ON GROWTH RATE AND MEAT YIELD

Glaskovich Maria Alevtinovna, candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Belarus

Abstract. *Modern technologies for feeding broiler chickens provide for the widespread use of feed additives, including a complex set of components: vitamins, micro- and macronutrients, enzymes, probiotics, antibiotics, antioxidants, flavorings, sorbents and immunostimulants. The use of these additives as a tool to increase productivity and the natural protective mechanisms of the body of farm animals is an urgent area of research and practical application, especially in industrial production.*

Key words: *carnitine, broilers, meat productivity, slaughter yield, meat qualities.*

В контексте интенсификации производства продуктов животноводства, птицеводство занимает значимое место, обеспечивая существенный вклад в оперативное и результативное решение проблемы обеспечения населения животным белком. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров зависит от скорости роста, мясной скороспелости, живой массы, оплаты корма приростом, качества мяса. Под мясной продуктивностью цыплят-бройлеров следует понимать способность их в короткий срок производить то или иное количество мяса высокого качества при определенных затратах кормов на единицу прироста [1–3].

Мясная продуктивность представляет собой важнейшее хозяйственно полезное свойство птицы. Она характеризуется массой и мясными качествами птицы в убойном возрасте, а также пищевыми достоинствами мяса.

Значение мяса и мясопродуктов в питании населения определяется тем, что эти продукты служат источником полноценных белков, жира, минеральных и экстрактивных

веществ, некоторых витаминов, потребление которых является необходимым для нормального функционирования организма. Показатели качества мяса зависят от состава и свойств исходного сырья, используемых рецептур, условий и режимов технологической обработки и хранения. Объективная и всесторонняя оценка указанных зависимостей является необходимой основой для выявления факторов, влияющих на качество продукции. Оценка качества мяса включает определение следующих показателей:

- содержание компонентов, которые используются организмом для биологического синтеза и покрытия энергетических затрат;
- органолептические характеристики (внешний вид и цвет мякоти, консистенция, запах, состояние жира, сухожилий, прозрачность и аромат бульона);
- отсутствие токсических веществ и патогенных микроорганизмов.

Ценность мяса, его состав, сочность, цвет и вкусовые качества во многом зависят от кормления птицы. Неправильно сбалансированные рационы без учета возраста, кросса птицы, качества кормов могут снизить сортность и вкусовые достоинства мяса птицы. Качество мяса бройлеров определяется совокупностью физико-химических, биологических и органолептических показателей. Достижения современной генетики и селекции, совершенствование нормирования кормления, технологий выращивания и содержания птицы позволяют неуклонно повышать мясную зрелость бройлеров и снижать их возраст убоя.

Еще недавно белорусские и российские птицефабрики в основном производили один вид продукта – мясного цыпленка живой массой 1,8–2,0 кг. В настоящее время во всем мире наблюдается тенденция к снижению спроса на

целые тушки птицы одинаковой массы и рост потребности иметь на рынке разнообразную продукцию: не только мелкие и средние по массе тушки, но и крупные – для глубокой переработки мяса. Выращивание мясной птицы разных весовых категорий является перспективным направлением в технологии бройлерного производства. В зарубежной практике такая технология получила широкое распространение при выращивании бройлеров на подстилке.

С учетом вышеизложенного можно предположить, что использование в промышленном птицеводстве различных биологически активных препаратов является весьма перспективным способом повышения продуктивности птицы и безопасности ее продукции. Однако влияние таких кормовых добавок на качество птицеводческой продукции изучено недостаточно.

В связи с этим была поставлена задача – изучить мясные качества и качество мяса цыплят-бройлеров кросса Ross-308, выращенных на полу с использованием биологически активной добавки «Вигозин».

Для изучения влияния биологически активной добавки «Вигозин» на мясные качества цыплят в конце выращивания был проведен убой цыплят по 6 голов из контрольной и опытных групп. Результаты исследований, представленные в таблице 1, свидетельствуют о положительном влиянии препарата «Вигозин» на мясные качества бройлеров.

Таблица 1 – Мясные качества цыплят-бройлеров, n = 6

Показатель	Группа			
	1-я (контроль)	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Живая масса, г	2235,08 ± 1,05	2456,94 ± 0,49	2371,33 ± 85,03	2378,67 ± 74,98
Убойная масса полу-потрошеной тушки, г	1644,75 ± 52,51	1885,72 ± 28,35	1744,83 ± 53,55	1783,70 ± 29,32
Убойный выход мяса, %	63,58 ± 0,48	76,75 ± 1,08	73,58 ± 0,44	74,98 ± 1,19
Масса потрошеной тушки, г	1499,00 ± 102,03	1608,3 ± 28,31	1502,00 ± 101,06	1506,7 ± 26,85
Масса мышц, г	857,35 ± 63,98	987,69 ± 35,07	952,39 ± 62,55	978,67 ± 34,03
% от массы потрошеной тушки	60,84 ± 1,85	55,81 ± 1,78	63,40 ± 1,71	64,95 ± 1,94
Выход съедобных частей, г	1299,75 ± 65,28	1446,3 ± 35,20	1310,83 ± 63,27	1345,5 ± 36,19
% от массы полупотрошенной тушки	86,70 ± 1,87	89,92 ± 0,93	87,27 ± 1,73	89,30 ± 0,81

Важный показатель оценки мясности тушек – выход мышц. Анализ данных, полученных при убое и обвалке тушек цыплят-бройлеров, свидетельствует о тенденции увеличения выхода мышечной ткани при скормливании

биологически активной добавки «Вигозин». Увеличение доли мышечной массы у цыплят опытных групп обусловило повышение показателя отношения съедобных частей к несъедобным в потрошеной тушке.

Таким образом, при использовании БАД «Вигозин» установлена тенденция увеличения выхода съедобных частей. Результаты морфологического анализа тушек бройлеров показали, что цыплята 2-й и 4-й опытных групп обладали наилучшими мясными качествами по сравнению с птицей 3-й опытной и 1-й контрольной групп.

Список литературы

1. Гласкович С. А. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство препарата «Селенвет®-В» / С. А. Гласкович // Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых : матер. онлайн-конф. – 2018. – С. 66–75.

2. Гласкович С. А. Влияние препарата Биоккоктейль-НК на общеклинические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса Ковв-500 / С. А. Гласкович // Молодежь, наука и аграрное образование : матер. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию образования Витебской области. – 2008. – С. 91–92.

3. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве / М. Гласкович, С. Гласкович, Ю. Воронович, В. Юркевич, М. Папсуева // Специализированное практическое издание по ветеринарной медицине, журнал «Ветеринарное Дело» – Минск : 2016. – № 1. – С. 35–40.

**ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ ПРЕПАРАТА «ВИГОЗИН»
В ФОРМИРОВАНИИ
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ
ПАРАМЕТРОВ МЯСА БРОЙЛЕРОВ**

Гласкович Мария Алевтиновна, канд. с.-х. наук, доцент
*Белорусская государственная сельскохозяйственная
академия, г. Горки, Беларусь*

***Аннотация.** В связи с интенсификацией птицеводства значительно возросло количество неблагоприятных факторов внешней среды, отрицательно сказывающихся на становлении и проявлении защитно-адаптационных механизмов и продуктивности птицы. Поэтому поиск средств и способов повышения защитных сил организма, способствующих повышению продуктивности, является актуальной задачей, особенно в условиях техногенных нагрузок.*

***Ключевые слова:** Вигозин, карнитин, бройлеры, продуктивность, органолептические и физико-химические исследования мяса, бактериологические исследования мяса, биологическая ценность и безвредность.*

**STUDYING THE ROLE OF THE DRUG «VIGOSIN» IN
THE FORMATION OF VETERINARY AND SANITARY
PARAMETERS OF BROILER MEAT**

Glaskovich Maria Alevtinovna, candidate of
Agricultural Sciences, associate professor
Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Belarus

Abstract. *Due to the intensification of poultry farming, the number of unfavorable environmental factors has increased significantly, negatively affecting the formation and manifestation of protective and adaptive mechanisms and poultry productivity. Therefore, the search for means and ways to increase the body's defenses, contributing to increased productivity, is an urgent task, especially in conditions of man-made loads.*

Key words: *Vigodin, carnitine, broilers, productivity, organoleptic and physico-chemical studies of meat, bacteriological studies of meat, biological value and harmlessness.*

Развитие отрасли животноводства неразрывно связано с птицеводством, которое играет ключевую роль в оперативном и эффективном обеспечении населения высококачественным животным белком. Переход на промышленные методы содержания позволяет существенно нарастить объемы выпускаемой продукции при одновременном снижении себестоимости [1–5].

Препарат «Вигозин», включающий в себя природные компоненты, способствует нормализации физиологических процессов и энергопотребления у сельскохозяйственных животных и птицы. Основным действующим веществом выступает карнитин, который обеспечивает расщепление лишних жирных кислот и транспортирует ацетил-КоА в митохондрии. Это усиливает клеточное энергообеспечение, стимулирует метаболизм, улучшает аппетит и ускоряет восстановление организма. Кроме того, через удаление липидов с иммуносупрессивным действием карнитин косвенно активирует иммунные клетки.

«Вигозин» оперативно нейтрализует негативные эффекты стресса: потерю аппетита, ухудшение усвоения корма за счет снижения ферментативной активности и всасывания нутриентов, потерю мышечной массы из-за гормонального распада белков, накопление жиров и подавление

лимфоидной ткани, что ведет к падению иммунитета. «Вигозин» предупреждает развитие гепатозов, нефрозов и миокардозов, часто возникающих у высокопродуктивных животных из-за липидных отложений. Например, жировая инфильтрация печени типична для финишной стадии откорма бройлеров и в период пика яйценоскости кур-несушек.

«Вигозин» устраняет первопричину таких нарушений – дефицит карнитина и избыток жирных кислот. Препарат особенно актуален в периоды резкого возрастания энергетических потребностей организма. Поскольку потребность в энергии у продуктивных видов меняется быстро, «Вигозин» позволяет естественным и оперативным путем адаптировать метаболизм животного к новым условиям энергообеспечения.

Цыплята птичника были разделены на 4 группы (одна контрольная и три опытных) в количестве по 2000 гол. в каждой. Птица 1-ой группы служила контролем. Птице 2-ой опытной группы препарат «Вигозин» задавали с питьевой водой в дозе 1 мл на 1 л воды в 2 цикла с интервалом 8 дн.: в 1–3 дни жизни (I цикл), в 12–13 дни (II цикл). Птице 3-й опытной группы препарат «Вигозин» задавали с питьевой водой в дозе 2 мл на 1 л воды в течение первых 3-х сут. Птице 4-й опытной группы препарат задавали с питьевой водой в дозе 1 мл на 1 л воды в течение первых 5-ти сут. При наблюдении цыплят опытной и контрольной групп учитывали их клиническое состояние, падеж, прирост массы (еженедельно посредством взвешивания), выход мяса.

С целью изучения влияния «Вигозина» на доброкачественность мяса был проведен комплекс органолептических и лабораторных исследований 10 тушек (5 контрольных и 5 опытных) цыплят-бройлеров, убитых в возрасте 46 дн., которые получали препарат в вышеуказанных дозах.

Органолептическое исследование проводили согласно ГОСТу 7702.0-74 «Мясо птицы. Методы отбора образцов.

Органолептические методы оценки качества». Бактериологическое исследование мышечной ткани и паренхиматозных органов проводили по ГОСТу 7702.2-74 «Мясо птицы. Методы бактериологического анализа». Физико-химические исследования проводили согласно ГОСТу 7702.1-74 «Мясо птицы. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса». Биологическую ценность и безвредность мяса определяли с использованием тест-объекта реснитчатых инфузорий Тетрахимена пириформис согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис» (1997).

По итогам органолептического анализа выявлено, что все образцы характеризуются сухой поверхностью тушек беловато-желтого оттенка с легким розовым тоном. Слизистая рта имеет бледно-розовый цвет, обладает глянцевым блеском и умеренной влажностью. Клюв блестящий, глазные яблоки выпуклые с прозрачной роговицей. Жировые слои (подкожный и внутренний) окрашены в светло-желтый цвет. Серозная оболочка грудной и брюшной полостей влажная и блестящая. Мышечная ткань на срезе упругая, слегка влажная, бледно-розового цвета, с характерным для свежей птичьей продукции запахом.

При термической обработке получился прозрачный ароматный бульон без посторонних привкусов и запахов. Сравнение опытной и контрольной групп не выявило значимых различий по всем оцениваемым параметрам. Данные физико-химических испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели мяса и жира птицы, в рацион которых вводили «Вигозин», $M \pm m$, $n = 5$

Показатель	Контрольная группа	2-я опытная группа	3-я опытная группа	4-я опытная группа
Реакция на аммиак и соли аммония	отрицательная	отрицательная	отрицательная	отрицательная
Реакция на пероксидазу	положительная	положительная	положительная	положительная
Кислотное число жира, мг КОН	$0,81 \pm 0,03$	$0,72 \pm 0,01$	$0,79 \pm 0,02$	$0,75 \pm 0,01$
Перекисное число жира, % йода	$0,006 \pm 0,003$	$0,007 \pm 0,002$	$0,005 \pm 0,004$	$0,006 \pm 0,001$
pH	$5,98 \pm 0,1$	$6,04 \pm 0,09$	$5,99 \pm 0,06$	$6,02 \pm 0,08$

По итогам бактериологического анализа из образцов мяса и внутренних органов подопытных животных патогенная микрофлора не была выявлена. Анализ данных, представленных в таблице 1, демонстрирует, что физико-химические характеристики экспериментальной и контрольной групп статистически значимых отличий не имеют и соответствуют установленным нормативам. Улучшение обменных процессов у цыплят-бройлеров из опытных групп привело к повышению зоотехнических показателей, при этом коэффициент конверсии корма достиг отметки около 8 %.

1. Мясо птицы из образцов, получавших в рационе препарат «Вигозин», по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим параметрам соответствует улучшенному качеству мяса контрольной группы и признается доброкачественным продуктом.

2. В возрасте 28 дн. у птиц опытной группы средняя суточная привеска (ССП) составила 37,8 г (против 34,1 г в

контроле), а средняя живая масса – 1099 г (против 995,9 г). К 46-дневному возрасту СТП увеличилась до 46,26 г (в контроле – 43,07 г), а средняя живая масса достигла $2166,9 \pm 0,45$ г по сравнению с $2021,4 \pm 0,89$ г в контрольной группе.

3. Расход комбикорма на получение 1 кг прироста снизился до 2,13 кг (в контрольной группе – 2,31 кг). Коэффициент конверсии корма составил приблизительно 8 %.

Список литературы

1. Гласкович С. А. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство препарата «Селенвет®-В» / С. А. Гласкович // Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых : матер. онлайн-конф. – 2018. – С. 66–75.

2. Гласкович С. А. Влияние препарата Биоккоктейль-НК на общеклинические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса КОВВ-500 / С. А. Гласкович // Молодежь, наука и аграрное образование : матер. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию образования Витебской области. – 2008. – С. 91–92.

3. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве / М. Гласкович, С. Гласкович, Ю. Воронович, В. Юркевич, М. Папсуева // Специализированное практическое издание по ветеринарной медицине журнал «Ветеринарное Дело». – Минск : 2016. – № 1. – С. 35–40.

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ КСАНТОФИЛЛОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Гласкович Мария Алевтиновна, канд. с.-х. наук, доцент
*Белорусская государственная сельскохозяйственная
академия, г. Горки, Беларусь*

Аннотация. Синтетические ксантофиллы представляют собой искусственные кислородсодержащие пигменты каротиноидного ряда, повторяющие структуру природных аналогов. Они применяются в пищевой промышленности, косметологии и зоокормах (в частности, для усиления окраски желтка у кур), обеспечивая стабильную гамму от светло-желтой до насыщенно-красной. Длительный опыт применения БАД в Беларуси и за рубежом доказывает, что экологически чистые активные препараты стали неотъемлемой частью рационального кормления скота и птицы.

Ключевые слова: синтетические ксантофиллы, Вигонин, карнитин, цыплята-бройлеры, продуктивность, рентабельность, профилактика болезней, энергетический метаболизм животных.

PRACTICAL ASPECTS OF THE USE OF SYNTHETIC XANTHOPHYLLS IN POULTRY FARMING

Glaskovich Maria Alevtinovna, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor
Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Belarus

Annotation. *Synthetic xanthophylls are artificial oxygen-containing carotenoid pigments that repeat the structure of their natural counterparts. They are used in the food industry, cosmetology and animal feeds (in particular, to enhance the yolk color in chickens), providing a stable range from light yellow to saturated red. Long-term experience in the use of dietary supplements in Belarus and abroad proves that environmentally friendly active preparations have become an integral part of the rational feeding of livestock and poultry.*

Key words: *synthetic xanthophylls, Vigosin, carnitine, broiler chickens, productivity, profitability, disease prevention, energy metabolism of animals.*

В современной отрасли птицеводства традиционные породы уступают место высокопродуктивным, быстро растущим кроссам бройлеров, цикл выращивания которых сократился до 35–36 сут. Подобная интенсивность позволяет птице достичь нужной массы, однако стадия полноценного физиологического развития часто остается недостижимой. Незрелость иммунной защиты и ферментных систем делает молодняк крайне уязвимым перед бактериальными и вирусными патогенами [1–3, 5, 7].

Интеграция биологически активных добавок в схемы откорма выступает наиболее актуальным методом профилактики неинфекционных патологий желудочно-кишечного тракта, поддержания кишечной микрофлоры, укрепления физиологического статуса птенцов, а также стимуляции их роста для получения безопасной продукции [1–4].

Следовательно, реализация государственной стратегии здорового питания в Республике Беларусь возможна лишь при внедрении принципов рационального кормления скота и птицы, что гарантирует раскрытие генетического потенциала видов. Это позволит получать

продукцию, богатую необходимыми макро- и микронутриентами и свободную от техногенных и биологических контаминантов [1–7].

Цель проведения научных исследований – установить оптимальные дозы и кратность применения препарата «Вигозин» в рационах цыплят-бройлеров; повысить живую массу к моменту убоя, сохранность и защитные функции организма.

Фармакологические свойства биологически активной добавки «Вигозин». Биологически активная добавка «Вигозин» сокращает период восстановления после перенесенного стресса, способствуя получению высокой продуктивности и рентабельности.

В состав биологически активной добавки «Вигозин» входят следующие компоненты: карнитин гидрохлорид, сорбитол, сульфат магния, а также наполнители (растительные экстракты, консерванты и вода). «Вигозин», являющийся комбинацией натуральных компонентов, оптимизирует физиологические функции и потребление энергии у всех видов животных и птицы.

Главный компонент «Вигозина» – карнитин – участвует в расщеплении избытка жирных кислот, играет прямую роль в транспорте ацетил-коэнзима А в митохондриях. Это увеличивает использование энергетических источников клетки и воздействует на энергетический метаболизм животных, что помогает в период выздоровления, стимулирует аппетит и абсорбцию в кишечнике, увеличивая секрецию поджелудочной железы. Это следствие ключевой позиции карнитина в энергетическом обмене, в котором карнитин представляет собой незаменимый компонент, участвующий в окислении жирных кислот и выработке энергии на клеточном уровне. Многочисленные биохимические связи, продукты и производ-

ные карнитина также задействованы в важных физиологических процессах. Достаточное обеспечение организма карнитином дает более полную утилизацию энергетических компонентов рациона и белков. Это позволяет использовать биологически активную добавку «Вигозин» в качестве кормовой добавки в рационах сельскохозяйственных животных и птицы, улучшая показатели продуктивности в целом.

Способ применения – перорально (смешивая с водой или добавляя в корм). Побочные действия – при правильном использовании и дозировке побочные явления, как правило, не наблюдаются. Противопоказания: повышенная индивидуальная чувствительность к компонентам препарата. Не назначать одновременно с противомикробными препаратами тетрациклиновой группы, ввиду инактивации антибиотика ионами магния.

Для проведения испытаний в суточном возрасте было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров в количестве 2000 гол. (1 контрольная и 3 опытные) по 500 гол. в каждой кросса «Кобб-500».

Живая масса является одним из показателей продуктивности бройлеров, служит критерием состояния организма и зависит от возраста, условий содержания, кормления, кросса птицы и других внешних и внутренних факторов. За период выращивания у цыплят 2-й опытной группы в возрасте 28 дн. были наиболее высокими среднесуточный прирост (ССП) – 43,8 г против 37,1 г в контроле, средняя живая масса – $(1099,6 \pm 7,57)$ г против $(995,98 \pm 0,50)$ г в контроле.

В 42-дневном возрасте у цыплят 2-й опытной группы СПП составил 62,2 г против 55,2 г в контроле, а средняя живая масса – $(2456,94 \pm 0,49)$ г против $(2235,08 \pm 1,05)$ г в контроле. Применение препарата «Вигозин» в оптимальной дозе 1 мл на 1 л воды в два цикла с интервалом 8 дн.: в 1–3-й дн. жизни (пер-вый цикл), в 12–13-й дн. (второй цикл) –

позволило повысить интенсивность роста цыплят-бройлеров и увеличить среднюю живую массу и среднесуточный прирост на 7,2 %, снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 7,8 %, повысить сохранность молодняка птиц на 3,5 % и снизить падеж птиц до 0,4 %. Затраты комбикормов на 1 кг прироста составили во 2-й опытной группе 2,01 кг против 2,18 кг в контроле. Конверсия корма составила 7,8 %.

Таким образом, выпаивание биологически активной добавки «Вигозин» оказывает положительное влияние на охранный и среднесуточный приросты цыплят-бройлеров при наименьших затратах комбикорма. Экономичность, доступность, удобство и простота применения, высокая биологическая активность позволяют рекомендовать препарат «Вигозин» производству в качестве стимулятора роста, повышающего защитные функции организма, эффективность использования питательных веществ кормов для производства и повышения качества мясной продукции.

Список литературы

1. Гласкович С. А. Влияние препарата Биокотейль-НК на общеклинические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса Ковв-500 / С. А. Гласкович // Молодежь, наука и аграрное образование : матер. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию образования Витебской области. – 2008. – С. 91-92.

2. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве / М. Гласкович, С. Гласкович, Ю. Воронович, В. Юркевич, М. Папсуева // Специализированное практическое издание по ветеринарной медицине, журнал «Ветеринарное Дело». – Минск : 2016. – № 1. – С. 35–40.

3. Гласкович С. А. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство препарата «Селенвет®-В»/ С. А.

Гласкович // Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых : матер. онлайн-конф. – 2018. – С. 66–75.

4. Практическое применение антибактериального препарата «Комбидокс» в бройлерном птицеводстве : рекоменд. производству / М. А. Гласкович [и др.] – Горки : УО БГСХА, 2016. – 18 с.

5. Практическое применение антибактериального препарата «Райвазин 5 %» для профилактики и лечения болезней бактериальной этиологии в бройлерном птицеводстве : рекоменд. производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : УО БГСХА, 2016. – 16 с.

6. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство новых комплексных препаратов : рекоменд. производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2020. – 134 с.

7. Иммуностимулятор «Апистимулин-А» в рационах цыплят-бройлеров для получения экологически безопасной продукции птицеводства : рекоменд. производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 110 с.

8. Приоритетные направления развития мясного подкомплекса России / Е. Б. Дондокова, Л. М. Гаврилова, Н. П. Углова // Вестник ВСГУТУ. – 2012. – № 2(37). – С. 32.

ВЛИЯНИЕ КАСТРАЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА И МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ У БЫЧКОВ

Завьялов Олег Александрович, д-р биол. наук;

Фролов Алексей Николаевич, д-р биол. наук;

Галиева Зульфия Асхатовна, канд. с-х. наук

*Федеральный научный центр биологических систем
и агротехнологий Российской академии наук,
г. Оренбург, Россия*

***Аннотация.** В статье изучено влияние кастрации в 5 месяцев на мясную продуктивность бычков герефордской породы к 18 мес (две группы по 15 гол.). У кастратов уровень тестостерона снизился втрое. Некастрированные бычки превосходили их по массе туши и мякоти, у кастратов было больше внутреннего жира. Мясо бычков содержит больше белка, незаменимых аминокислот, ненасыщенных жирных кислот, цинка и селена, у кастратов – выше калорийность. Однако общая энергетическая ценность туши выше у бычков за счет массы мякоти.*

***Ключевые слова:** герефордская порода, бычки, кастраты, тестостерон, мясная продуктивность, качество мяса.*

INFLUENCE OF CASTRATION ON THE FORMATION OF HORMONAL STATUS AND MEAT IN BULL CALVES

Zavyalov Oleg Alexandrovich, Dr. Sci. (Biology);

Frolov Alexey Nikolaevich, Dr. Sci. (Biology);

Galieva Zulfiya Askhatovna, Cand. Sci. (Agriculture)

Abstract. *The article examines the effect of castration at 5 months of age on the meat productivity of Hereford bull calves by 18 months of age (two groups of 15 animals each). In castrates, testosterone levels decreased threefold. Non-castrated bull calves surpassed them in carcass weight and lean meat yield, while castrates had more internal fat. The meat of non-castrated bulls contains more protein, essential amino acids, unsaturated fatty acids, zinc and selenium, whereas castrates have higher caloric content. However, the overall energy value of the carcass is higher in non-castrated bulls due to their greater lean meat mass.*

Key words: *Hereford breed, bulls, castrates, testosterone, meat productivity, meat quality.*

Современное мясное скотоводство ставит во главу угла наращивание выпуска высококачественной говядины. Герефордская порода, отличающаяся выдающимися мясными качествами и склонностью к интенсивному откорму, широко применяется для получения тяжелых мясных туш. Однако среди технологических приемов, влияющих на объем и свойства говядины, важное место по-прежнему занимает кастрация бычков. С одной стороны, эта операция упрощает содержание стада и устраняет нежелательное поведение, с другой – резко меняет гормональный фон, что напрямую отражается на обмене веществ, динамике роста и особенностях отложения жира [1, 2].

Несмотря на многочисленные научные работы, дискуссии о комплексном действии кастрации на мясную продуктивность, морфологию туш, химический состав и физико-химические свойства мяса продолжаются, и требуется

уточнение этих эффектов применительно к конкретным хозяйственным условиям. Особый интерес для науки и практики представляет анализ последствий ранней кастрации (в 5 мес) на формирование мясных качеств к 18-месячному возрасту – оптимальному сроку реализации откормочного потенциала герефордов [3]. Кроме того, в современных исследованиях все чаще изучают связь между гормональным статусом животных (в частности, уровнем тестостерона) и качеством получаемого мяса [4]. В этом контексте неинвазивные методы определения гормонов (например, по содержанию в волосах) открывают новые возможности для прогнозирования мясной продуктивности [5, 6].

Таким образом, исследование особенностей мясной продуктивности у бычков и кастратов герефордской породы в одинаковых условиях содержания и кормления является актуальным. Его результаты позволят научно обосновать целесообразность кастрации в зависимости от желаемого конечного продукта – постного богатого белком мяса или более калорийного с повышенным содержанием внутримышечного жира, что имеет прямое практическое значение для производителей говядины.

Объектами изучения стали бычки и кастраты герефордской породы в возрасте 18 мес. Моделирующим фактором служила кастрация, проведенная одной из групп в пятимесячном возрасте открытым способом с местной анестезией. Экспериментальная часть выполнялась на базе ООО «Оренбив» в 2024–2025 гг. Для опыта сформировали две аналогичные группы по 15 голов: I группа – кастраты, II группа – интактные бычки. Все животные получали идентичные корма и содержались в одинаковых условиях, что исключило влияние внешних факторов. Размещение было беспривязным в железобетонных помещениях с выгульно-кормовыми площадками, на глубокой соломенной подстилке. Рационы для обеих групп полностью совпадали и

были сбалансированы согласно нормам интенсивного откорма мясного скота. Однократный забор проб волос с области холки проводили по достижении животными 18 мес. Уровни гормонов определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА) на автоматическом микропланшетном ридере.

После завершения эксперимента осуществили контрольный убой и провели комплексную оценку мясной продуктивности: изучили морфологический состав туш, физико-химические и химические показатели мышечной ткани. Аминокислотный профиль анализировали на автоматическом анализаторе, жирнокислотный – методом газовой хроматографии, содержание химических элементов – методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Все лабораторные исследования выполнены на базе Центра коллективного пользования ФНЦ БСТ РАН (<https://xn----btbzumgw.xn--p1ai/>).

Центральным фактором, определившим различия в мясной продуктивности, стал гормональный статус, измененный кастрацией в пятимесячном возрасте. Эффективность разделения групп подтверждается данными о содержании тестостерона в волосах. У некастрированных бычков (II группа) этот гормон оказался выше в 2,9 раза. Кроме того, у бычков зафиксировали достоверно более высокие концентрации соматотропина – на 95,8 % и эстрадиола – на 119,4 %. Напротив, у кастратов оказались выше уровни кортизола – на 110,2 %, АКТГ – на 96,4 % и ФСГ – на 129,0 % ($P \leq 0,01$). По содержанию тиреоидных гормонов (тироксин, трийодтиронин), адреналина, инсулина и прогестерона статистически значимых различий между группами не обнаружено.

Таблица 1 – Концентрация гормонов в волосе бычков и кастратов герефордской породы, $\bar{X} \pm Sx$

Гормон	Группа	
	I	II
Кортизол, нг/г	$9,52 \pm 1,07$	$4,53 \pm 0,301^{**}$
Адреналин, нг/г	$1,15 \pm 0,199$	$1,87 \pm 0,311$
Тестостерон, нг/г	$3,30 \pm 0,129$	$9,59 \pm 0,263^{***}$
Соматотропин, нг/г	$0,364 \pm 0,046$	$0,713 \pm 0,072^{**}$
ТТГ, нг/г	$0,064 \pm 0,008$	$0,087 \pm 0,010$
АКТГ, пг/кг	$32,4 \pm 2,27$	$16,5 \pm 2,52^{**}$
ФСГ, нг/г	$0,071 \pm 0,005$	$0,031 \pm 0,005^{**}$
Прогестерон, нг/г	$0,935 \pm 0,313$	$1,63 \pm 0,211$
Инсулин, пг/г	$0,015 \pm 0,002$	$0,018 \pm 0,002$
Тироксин, нг/г	$158,0 \pm 10,2$	$180,4 \pm 12,1$
Трийодтиронин, нг/г	$2,25 \pm 0,149$	$2,69 \pm 0,203$
Эстрадиол, пг/г	$8,57 \pm 1,53$	$18,8 \pm 2,51^*$
Примечание: $*P \leq 0,05$, $**P \leq 0,01$ и $***P \leq 0,001$ по сравнению с I группой		

Эти гормональные сдвиги закономерно отразились на продуктивности. В пятимесячном возрасте непосредственно перед кастрацией живая масса в группах не различалась. Уже к 8 мес бычки весили на 4,4 % больше ($P \leq 0,05$). К 12 мес разница достигла 8,4 % ($P \leq 0,001$), к 15 месяцам – 10,2 % ($P \leq 0,001$), а к 18 мес – 11,3 % ($P \leq 0,001$). За период с 8 по 18 мес абсолютный прирост массы у бычков был выше на 17,0 % ($P \leq 0,001$), среднесуточный прирост – на 17,1 % ($P \leq 0,001$), относительный прирост – на 9,2 % ($P \leq 0,001$).

Анализ убойных параметров также показал превосходство интактных бычков. Предубойная живая масса у них оказалась на 11,5 % выше ($P \leq 0,001$). Масса парной туши – на 13,5 % больше ($P \leq 0,001$). Обратная картина наблюдалась по массе внутреннего жира-сырца: кастраты превзо-

шли бычков на 18,3 % ($P \leq 0,001$), а его относительный выход – на 31,9 % ($P \leq 0,01$). Убойный выход оказался практически одинаковым ($P > 0,05$). Выход туши хотя и был выше у бычков, но разница не достигла статистической значимости.

Морфологический состав туш подтвердил, что преимущество бычков по массе туши связано с лучшим развитием мускулатуры. Масса охлажденной туши у бычков превышала таковую у кастратов на 13,7 % ($P \leq 0,001$), масса мякоти – на 14,5 % ($P \leq 0,001$). Абсолютная масса мышечной ткани у бычков была выше на 17,4 %. Масса костей также оказалась больше у бычков ($P \leq 0,001$), однако ее относительное содержание – ниже на 3,4 %, что говорит о более быстром наращивании мышц относительно скелета у интактных животных. Масса сухожилий и связок ожидаемо преобладала у бычков ($P \leq 0,001$), но их доля в туше была одинаковой. Индекс мясности и показатель пищевой ценности оказались выше у бычков на 4,3 и 3,6 %, соответственно, хотя эти различия статистически не достоверны.

Химический состав мякоти выявил разнонаправленные тенденции. Содержание сухого вещества было выше у кастратов из-за большего накопления жира. Доля жира в мякоти кастратов превышала показатель бычков на 2,24 % ($P \leq 0,001$). Напротив, содержание протеина в мякоти бычков имело тенденцию к увеличению на 4,9 %. Зольность была практически одинаковой (около 1,01–1,02 %). В абсолютных величинах, благодаря большей массе мякоти, бычки синтезировали на 20,1 % больше протеина ($P \leq 0,001$). По абсолютному количеству жира кастраты опережали бычков на 7,1 % ($P \leq 0,05$). Калорийность 1 кг мякоти закономерно оказалась выше у кастратов – на 10,1 % ($P \leq 0,001$). Однако суммарная энергия всей мякоти туши была больше у бычков за счет ее массы – на 4,0 % ($P \leq 0,01$).

Изучение образцов длиннейшей мышцы спины дало дополнительные сведения о качестве мышечной ткани. Содержание сухого вещества было сопоставимо (24,64 % у кастратов, 24,22 % у бычков). Мясо бычков содержало достоверно больше протеина – на 1,1 % ($P \leq 0,001$) и значительно меньше жира – на 1,5 % ($P \leq 0,001$). Зольность не различалась. Энергетическая ценность 1 кг длиннейшей мышцы у бычков оказалась ниже на 8,5 % ($P \leq 0,05$). Биологическая полноценность белка, оцененная по соотношению триптофана и оксипролина, была выше у бычков: содержание триптофана – на 7,1 %, оксипролин практически не отличался. В итоге белково-качественный показатель оказался выше у бычков на 4,4 %. Технологические характеристики (рН и влагоемкость) существенно не различались (рН 5,62 у бычков и 5,68 у кастратов; влагоемкость 55,84 % и 55,38 %) и находились в пределах нормы.

Аминокислотный профиль длиннейшей мышцы показал, что мясо бычков богаче незаменимыми аминокислотами. Содержание гистидина превышало показатель кастратов на 0,16 % ($P \leq 0,05$), сумма лейцина и изолейцина – на 0,97 % ($P \leq 0,01$), валина – на 0,21 % ($P \leq 0,05$). По остальным аминокислотам статистически значимых отличий не зафиксировано, но прослеживалась тенденция к более высокому содержанию большинства незаменимых аминокислот в мясе бычков.

Липидный профиль также был более благоприятным у бычков. Суммарное количество насыщенных жирных кислот у них оказалось ниже на 3,15 %, мононенасыщенных – выше на 2,69 %. Особенно заметна разница по олеиновой кислоте (C18:1): у бычков ее содержание было выше на 2,76 % ($P \leq 0,01$). Полиненасыщенных жирных кислот в мясе бычков было больше на 0,41 %, в основном за счет линолевой (C18:2) – на 0,3 % ($P \leq 0,01$) и арахидоновой (C20:4) – на 0,15 % ($P \leq 0,05$). По отдельным насыщенным

кислотам: пальмитиновая (C16:0) была выше у кастратов ($P \leq 0,05$), стеариновая (C18:0) – выше у бычков ($P \leq 0,01$), миристиновая (C14:0) – выше у кастратов ($P \leq 0,05$). Среди мононенасыщенных: пальмитолеиновая (C16:1) оказалась выше у кастратов ($P \leq 0,05$).

Элементный состав мышечной ткани различался по ряду позиций. Содержание магния в мясе бычков было на 7,8 % выше ($P \leq 0,01$), а натрия, напротив, больше у кастратов – на 2,8 % ($P \leq 0,05$). Кальций, калий и фосфор достоверно не различались. Среди эссенциальных микроэлементов у бычков оказалось больше цинка – на 7,4 % ($P \leq 0,01$) и селена – на 25,3 % ($P \leq 0,05$). Меди, напротив, больше содержалось у кастратов – на 6,7 % ($P \leq 0,001$). По остальным элементам (железо, кобальт, хром, йод, марганец, бор, никель, мышьяк, а также токсичные – алюминий, кадмий, свинец, стронций) достоверных различий не выявлено.

Таким образом, кастрация бычков герефордской породы в раннем возрасте вызывает глубокую перестройку гормонального статуса, характеризующуюся снижением уровня андрогенов и соматотропина при активации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси. Некастрированные бычки превосходят кастратов по интенсивности роста, массе туши и выходу мышечной ткани. Кастраты, напротив, склонны к повышенному отложению внутреннего и внутримышечного жира. Мясо интактных бычков отличается более высоким содержанием белка, незаменимых аминокислот, ненасыщенных жирных кислот, а также повышенной концентрацией цинка и селена, что свидетельствует о его более высокой биологической ценности. Мясо кастратов имеет большую калорийность за счет жира, но уступает по белковой продуктивности на тушу. Выбор технологии определяется целевым рынком: бычки предпочтительны для получения постного, богатого белком мяса, кастраты – для производства более мраморного и калорийного продукта.

Исследование выполнено при финансовой поддержке
Российского научного фонда (проект № 24-16-00093).

Список литературы

1. Реализация воспроизводительной способности *Bos Taurus* посредством гормональной регуляции (обзор) / А. Н. Фролов, О. А. Завьялов, Т. Б. Алдыяров [и др.] // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. – 2025. – Т. 17. – № 3. – С. 557–578.
2. Дускаев Г. К. Мясное скотоводство России: социальные и экономические аспекты / Г. К. Дускаев, Н. М. Казачкова, Х. А. Амерханов // *АПК: экономика, управление*. – 2025. – № 6. – С. 84–91.
3. Гематологические показатели чистопородных и помесных бычков и бычков-кастратов / В. И. Косилов, С. И. Мироненко, И. В. Миронова [и др.] // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2021. – № 4(90). – С. 251–254.
4. Никонова Е. А. Влияние двух-трехпородного скрещивания молодняка разного пола и направления продуктивности на потребление и использование питательных веществ рационов / Е. А. Никонова, Ю. А. Юлдашбаев, В. И. Косилов // *Аграрная наука*. – 2022. – № 9. – С. 59–64.
5. Фролов А. Н. Оценка влияния уровня кортизола на продуктивные качества бычков герефордской породы при определении его содержания в волосе / А. Н. Фролов, О. А. Завьялов, И. И. Слепцов // *Сельскохозяйственная биология*. – 2025. – Т. 60. – № 2. – С. 319–330.
6. Завьялов О. А. Взаимосвязь гормонального статуса, оцененного по содержанию гормонов в волосах, с морфологическими и биохимическими показателями крови бычков герефордской породы / О. А. Завьялов, А. Н. Фролов, З. А.

Галиева, К. Н. Атландерова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 122. – С. 215–223.

7. Нуржанов Б. С. Влияние *Cucurbita semen isoleum*, обогащенной высокодисперсными частицами марганца, на переваримость сухого вещества и микробиологические процессы в рубце животных / Б. С. Нуржанов, Ю. И. Левахин, Г. К. Дускаев, С. С. Жаймышева // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – № 4 (36). – С. 34–37.

8. Дускаев Г. К. Влияние тяжелых металлов на организм животных и окружающую среду обитания (обзор) / Г. К. Дускаев, С. А. Мирошников, Е. А. Сизова, С. В. Лебедев [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 3 (86). – С. 7–11.

УДК 636.234.1.034.082

ПРОЯВЛЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ ЖИВОТНЫМИ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Калмыков Захар Тимофеевич, канд. с.-х. наук,
научный сотрудник;

Тузов Иван Никифорович, д-р с.-х. наук, профессор;

Ким Полина Валерьевна, ассистент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия;*

***Аннотация.** При комплексной оценке маточного поголовья крупного рогатого скота воспроизводительные способности являются определяющими. Отелы коров положительно влияют на проявление максимальной молочной продуктивности. Воспроизводство стада коров взаимосвя-*

зано с уровнем молочной продуктивности, валовым производством молока, выходом телят на 100 коров и экономическими показателями хозяйства.

Ключевые слова: голштинский скот, коровы, рост и развитие, оплодотворяемость, индекс осеменения, разные генеалогические линии.

MANIFESTATION OF ECONOMICALLY USEFUL TRAITS BY ANIMALS OF DIFFERENT GENOTYPES

Kalmykov Zakhar Timofeevich, candidate of Agricultural Sciences, research fellow;

Tuzov Ivan Nikiforovich, doctor of Agricultural Sciences, Professor;

Kim Polina Valerievna, assistant
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia;

Abstract. When comprehensively assessing the breeding stock of cattle, reproductive performance is crucial. Cow calving has a positive impact on achieving maximum milk production. Herd reproduction is linked to milk production, gross milk production, calf yield per 100 cows, and the farm's economic performance.

Key words: Holstein cattle, cows, growth and development, fertility, insemination index, different genealogical lines.

Воспроизводство стада является основным показателем в селекционной работе крупного рогатого скота молочного направления продуктивности [3, 5].

Исследования проводились в условиях учебно-опытного хозяйства «Краснодарское» Кубанского ГАУ имени И.Т. Трубилина [1, 2] и были посвящены изучению воспроизводительного потенциала ремонтных телок голштинской

породы разных генотипов. Для исследований было сформировано 2 группы подопытных животных, по 30 гол. в каждой. В опытную группу входили телки линии Рефлексн Соверинга 0198998, в контрольную – Вис Бек Айдиала 1013415 [4, 6, 7].

При проведении исследований были использованы общепринятые зоотехнические методы и методики. Полученные данные были обработаны методом вариационной статистики и представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели воспроизводительных качеств ремонтных телок, $M \pm m$, $n = 30$

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	td
Живая масса при рождении, кг	$37,4 \pm 1,44$	$38,3 \pm 1,69$	0,40
Возраст при осеменении, дн.	$396,4 \pm 8,4$	$398,1 \pm 9,1$	0,14
Живая масса при плодотворном осеменении, кг	$374,0 \pm 1,89$	$382,4 \pm 1,95^*$	3,09
Оплодотворяемость, %	$68,7 \pm 10,9$	$68,2 \pm 10,7$	0,03
Индекс осеменения, количество сперматозоидов	$1,32 \pm 0,12$	$1,33 \pm 0,11$	0,61
Средняя продолжительность стельности, дн.	$275,5 \pm 10,5$	$276,4 \pm 10,7$	0,06
Возраст первого отела, дн.	$671,9 \pm 12,3$	$674,5 \pm 12,7$	0,15
Средняя продолжительность сервис периода, дн.	$104 \pm 3,2$	$106 \pm 3,3$	0,43
Сухостойный период, дн.	$63 \pm 2,6$	$66 \pm 2,7$	0,80
Примечание: * $P > 0,99$			

Результаты исследований свидетельствуют о том, что по живой массе подопытные телочки при рождении имели различия 0,9 кг, в пользу особей второй группы. Данные различия статистически не достоверны, $t_d = 0,40$. Достигнув 13-ти месячного возраста, телки подопытных групп были осеменены. Живая масса телок контрольной группы составляла 374,0 кг, а сверстниц опытно 382,4 кг. Различия по живой массе составили 8,4 кг, при $t_d = 3,09$, при $P > 0,99$, они статистически высоко достоверны.

Искусственное осеменение телок проводилось сексированным семенем, индекс осеменения составил 1,32 в обеих группах и оплодотворяемость 68,7 %. Продолжительность стельности у телок контрольной группы составила 275,5 дн., у аналогов опытной 276,4.

Таким образом, возраст первого отела составил 671,9 дн. у особей первой группы, у сверстниц второй – 674,5 дн. Установленные различия не достоверны. Продолжительность сервис-периода у первотелок обеих групп находилась в пределах 104–106 дн. Длительность сухостойного периода находилась в пределах 63–66 дн.

В проведенных исследованиях установлено, что все показатели для обеих изучаемых групп животных находятся практически на одинаковом уровне, исключение составил показатель по живой массе при осеменении критерий достоверности = 3,09. Остальные показатели достоверных различий не имеют – $t_d < 2$.

Список литературы

1. Калмыков З. Т. Особенности реализации генетического потенциала продуктивности голштинскими коровами разных линий: диссер. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук / Калмыков Захар Тимофеевич, 2023. – 143 с.
2. Создание высокопродуктивного стада голштинского скота в условиях учхоза «Кубань» / З. Т. Калмыков,

И. Н. Тузов, О. В. Свитенко, А. И. Тузов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 170. – С. 291–302.

3. Производство молока в хозяйствах России и Краснодарского края / З. Т. Калмыков, И. Н. Тузов, Д. О. Шевченко, Ю. А. Тузова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 183. – С. 115–129.

4. 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.

5. 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.

6. Тузов И. Н. Рост и развитие ремонтных телок разных линий / И. Н. Тузов, З. Т. Калмыков // Год науки и технологий 2021 : сб. тезисов по матер. Всеросс. науч.-практ.й конф. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – С. 78.

7. 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.

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. студ. по итогам НИР за 2016 г. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 172–174.

9. 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 636.4.053.3

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ЛОКАЛЬНОГО ОБОГРЕВА

Костенко Светлана Владимировна, канд. с.-х. наук,
доцент;

Чусь Роман Владимирович, канд. с.-х. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Установлено, что при отъеме в крови поросят, у которых в подсосный период в качестве локального обогрева использовались низкотемпературные панели, повышается концентрация гемоглобина и общего белка, что указывают на активизацию метаболических процессов, включая окислительно-восстановительные реакции, а также усиленный белковый обмен.*

***Ключевые слова:** локальный обогрев, гематологические показатели, поросята-сосуны.*

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF SUCKLING PIGLETS WITH DIFFERENT LOCAL HEATING METHODS

Kostenko Svetlana Vladimirovna, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor;

Chus Roman Vladimirovich, candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *It has been established that during weaning, the concentration of hemoglobin and total protein in the blood of piglets in which low-temperature panels were used for local heating during the suckling period increases, which indicates the activation of metabolic processes, including oxidation-reduction reactions, as well as increased protein metabolism.*

Key words: *local heating, hematological parameters, suckling piglets.*

В связи с увеличением многоплодия и уменьшением крупноплодности поросят потребность в тепле у них возрастает, а терпимость свиноматок с высокой молочной продуктивностью к теплу, наоборот, снижается, в настоящее время необходим совершенно новый подход к системе обогрева логова поросят в подсосный период [1–3].

Сотрудниками кафедры частной зоотехнии Кубанского ГАУ имени И. Т. Трубилина был разработан низкотемпературный обогреватель для поросят, работающий в длинноволновой инфракрасной области.

Электрообогреватель функционирует в низкотемпературном режиме, где рабочая температура излучающей поверхности не превышает 45 °С. Устройство не испускает видимого света и классифицируется как источник «темного» инфракрасного излучения, работающий в длинноволновом спектре.

Механизм действия подобных обогревателей основан на прямом поглощении тепловой энергии окружающими объектами – полами, стенами и молодняком животных, минуя нагрев воздуха. В результате тепло аккумулируется поверхностями и постепенно передается воздушной среде,

обеспечивая точечный обогрев целевой зоны. Такой подход минимизирует энергопотребление.

Для создания локального микроклимата в зоне подсосных поросят:

- в контрольной группе использовались инфракрасные лампы мощностью 250 Вт, которые в первую декаду жизни подсосных поросят крепились на высоте 50 см от пола, во вторую – 75 см и до отъема – до 1 м;

Использовали следующий режим обогрева логова с помощью инфракрасных ламп:

- с 1 по 3 день – лампы включены постоянно;

- с 4 по 10 день – прерывистый режим: 45 мин лампы включены, 15 мин – пауза;

- с 11 по 30 день – прерывистый режим: 60 мин лампы включены, пауза составляет 30 мин.

- в I опытной группе – обогреваемые электрические коврики размером $1000 \times 1400 \times 1000$ мм;

- во II опытной группе – низкотемпературные зональные обогревательные панели с инфракрасным излучателем темного спектра действия размером $1800 \text{ мм} \times 400 \text{ мм}$.

Современные тенденции в свиноводстве требуют глубокого понимания того, как условия окружающей среды воздействуют на организм животных. Одной из важнейших систем организма свиней, обладающей наибольшей информативностью и чутко реагирующей на воздействие внешней и внутренней среды организма, является кровь [4, 5].

В связи с этим нами изучены гематологические показатели поросят-сосунков в зависимости от способа локального обогрева (рисунок 1).

На пятый день постнатального онтогенеза у подопытных поросят морфологические и биохимические показатели крови находились в пределах физиологической нормы, хотя и с некоторыми незначительными различиями.

За подсосный период у молодняка II опытной группы отмечена положительная динамика по основным гематологическим параметрам: уровень гемоглобина повысился на 7 г/л (7,0 %), концентрация общего белка увеличилась на 3,8 г/л (6,3 %) при незначительном росте лейкоцитов – на $0,1 \times 10^9/\text{л}$ (0,7 %).

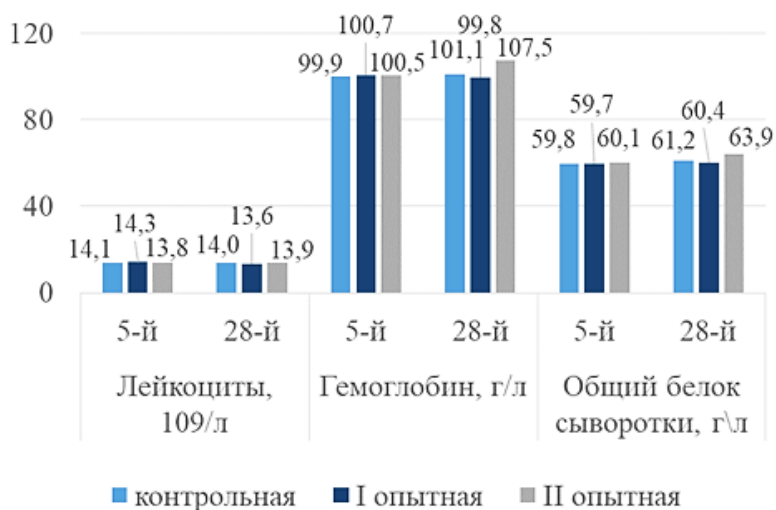


Рисунок 1 – Гематологические показатели поросят-сосунов при разных способах локального обогрева

Сопоставимые изменения, хотя и менее выраженные, наблюдались и в контрольной группе. Здесь также отмечен рост общего белка на 1,4 г/л (2,3 %), уровня гемоглобина на 1,2 г/л (1,2 %), тогда как количество лейкоцитов, напротив, снизилось на $0,1 \times 10^9/\text{л}$ (0,7 %).

У поросят I опытной группы в течение подсосного периода наблюдался рост уровня общего белка на 0,7 г/л (1,2 %), в то же время снизились показатели лейкоцитов на $0,7 \times 10^9/\text{л}$ (4,9 %) и гемоглобина на 0,9 г/л (0,9 %).

Применение в подсосный период инфракрасного обогревателя с низким температурным режимом оказало положительное влияние на физиологические показатели поросят. Аналогичная тенденция отмечена и по содержанию гемоглобина: разница составила 6,4 г/л (6,3 %) и 7,7 г/л (7,7 %), соответственно. По содержанию лейкоцитов отъемыши II опытной группы уступали аналогам в контроле на $0,1 \times 10^9/\text{л}$ (0,7 %), но превосходили I опытную группу на $0,3 \times 10^9/\text{л}$ (2,2 %).

Список литературы

1. Чусь Р. В. Разработка низкотемпературного источника локального обогрева для поросят-сосунов / Р. В. Чусь, А. Г. Кощаев, С. В. Костенко, О. В. Кощаева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 108. – С. 761–778.
2. Чусь Р. В. Использование различных способов обогрева в промышленном свиноводстве / Р. В. Чусь, С. В. Костенко, О. В. Кощаева, А. Г. Кощаев // Ветеринария Кубани. – 2015. № 3. – С. 10–13.
3. Величко Л. Ф. Продуктивное долголетие гибридных свиноматок ландрас х йоркшир датской селекции в условиях УПК «Пятачок» КубГАУ // Л. Ф. Величко, С. В. Костенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 39. – С. 103–105.
4. 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.
5. Саткеева А. Б. Влияние хелат кремния на биохимические и продуктивные показатели подсвинок / А. Б. Сатке-

ева, Г. Х. Хайров, С. В. Костенко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 115. – С. 209–215.

УДК 636.4.082.35

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЛАКТАЦИИ У ПРИМИПАРНЫХ СВИНОМАТОК КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ

Костенко Светлана Владимировна, канд. с.-х. наук,
доцент;

Чусь Роман Владимирович, канд. с.-х. наук, доцент;

Гордиенко Максим Сергеевич, обучающийся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Статья содержит результаты исследований по влиянию продолжительности первого подсосного периода свиноматок на их воспроизводительные качества. Установлено, что увеличение продолжительности лактации у примипарных свиноматок способствует повышению многоплодия во II опоросе – на 12,6 %, в III опоросе – на 15,7 %.*

***Ключевые слова:** примипарные свиноматки, подсосный период, воспроизводительные качества.*

**OPTIMIZING THE DURATION LACTATION
IN PRIMIPAROUS SOWS AS A FACTOR IN
IMPROVING REPRODUCTIVE QUALITIES**
Kostenko Svetlana Vladimirovna, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor;

Chus Roman Vladimirovich, candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
Gordienko Maxim Sergeevich, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article contains the results of research on the effect of the duration of the first suckling period of sows on their reproductive qualities. It was found that an increase in lactation duration in primiparous sows contributes to an increase in multiple fertility in the second farrowing by 12.6%, in the third farrowing by 15.7%.*

Key words: *primiparous sows, suckling period, reproductive qualities.*

Длительность репродуктивного цикла свиноматок, включающего фазы холостого, условно-супоросного, супоросного и подсосного периодов, напрямую определяет интенсивность их использования. Ключевые переменные в данном цикле – это продолжительность холостого периода и время подсоса. Сократить холостую фазу позволяют гормональная стимуляция охоты, синхронизация половой охоты и ранняя диагностика супоросности. Что касается подсосного этапа, то его уменьшение достигается исключительно посредством раннего отъема поросят [1, 2].

Интенсификация темпов воспроизводства путем сокращения сроков лактационного периода у свиноматок зачастую не оправдывает ожиданий и приводит к нежелательным последствиям. Следовательно, научный поиск путей разрешения данного вопроса не теряет актуальности в текущей обстановке [3].

Целью данного исследования было оценить фертильность маток в зависимости от продолжительности подсосного периода примипарных свиноматок.

Экспериментальная часть работы выполнена на свинокомплексе ОПХ «Искра» Павловского р-на Краснодарского края с использованием современных зоотехнических методов исследований.

Для оценки влияния длительности лактации был поставлен опыт на двух группах свиноматок первого опороса (F₁ йоркшир × ландрас). Контроль (182 гол.) предусматривал стандартный для хозяйства подсосный период. В опытной группе (177 гол.) по завершении 25-дневного подсосного периода первой партии поросят под маток подсаживали новую группу сосунов 14–15-дневного возраста, искусственно увеличив фазу лактации на 10 дн.

По результатам первого опороса свиноматки показали практически идентичные результаты: в контрольной и опытной группах многоплодие составило 12,6 и 12,7 гол., количество мертворожденных поросят – 1,6 и 1,5 гол., крупноплодность 1,2 кг при средней продолжительности лактации 23,2 и 22,8 дн., соответственно.

После отъема поросят к свиноматкам опытной группы подсадили вторую партию сосунов, в результате чего общая продолжительность лактации маток данной группы составила 34,4 дн., что на 11,2 дн. превысило аналогичный показатель в контроле.

Нами было изучено влияние продолжительности подсосного периода примипарных свиноматок на их дальнейшую продуктивность (таблица 1).

Таблица 1– Воспроизводительные качества свиноматок
II– III опоросов

Показатель			Группа	
			контрольная	опытная
II опорос				
Количество поросят при рождении, гол.	всего		15,5 ± 0,3	17,2 ± 0,2
	в т.ч.	живых	13,6 ± 0,2	15,3 ± 0,2
		мертворожденных	1,9	1,9
Крупноплодность, кг			1,3	1,2
Продолжительность подсосного периода, дн.			24,3	23,9
Масса гнезда при отъеме, кг			98,8	99,8
Количество поросят при отъеме, гол.			13,0	13,3
Масса поросенка при отъеме, кг			7,6	7,5
Среднесуточный прирост, г			259	264
III опорос				
Количество поросят при рождении, гол.	всего		15,7 ± 0,2	17,0 ± 0,4
	в т.ч.	живых	13,5 ± 0,3	15,6 ± 0,2
		мертворожденных	2,2	1,4
Крупноплодность, кг			1,3	1,4
Продолжительность подсосного периода, дн.			23,6	24,1
Масса гнезда при отъеме, кг			96,2	104,0
Количество поросят при отъеме, гол.			13,0	13,5
Масса поросенка при отъеме, кг			7,4	7,7
Среднесуточный прирост, г			258	261

Свиноматки, имевшие удлиненный период первой лактации, продемонстрировали более высокую результативность. По сравнению с аналогами контрольной группы, их многоплодие оказалось выше: на 1,7 поросенка (+12,5 %) – во втором опоросе, на 2,1 поросенка (+15,6 %) – в третьем.

Кроме того, у маток третьего опороса фиксировалось меньшее число мертворожденных поросят – разница составила 0,8 гол. (или 36,4 %).

Проведенное исследование не выявило значимого влияния длительности подсосного периода у свиноматок первого опороса на такие показатели, как живая масса поросят при опоросе и среднесуточный прирост.

Список литературы

1. Продуктивность свиноматок в условиях интенсивной промышленной технологии / А. Г. Кощаев, С. В. Костенко, Р. В. Чусь [и др.] // Сб. ст. по матер. Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию со дня образования Института зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва, 2024. – С. 175–179.

2. Величко Л. Ф. Продуктивное долголетие гибридных свиноматок ландрас х йоркшир датской селекции в условиях УПК «Пятачок» КубГАУ / Л. Ф. Величко, С. В. Костенко. – Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 39. – С. 103–105.

3. 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.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПЧЕЛОВОДЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА: МОДЕЛЬ ПРЯМЫХ ПРОДАЖ

Попович Мария, аспирант аграрного факультета
Университет в Белгороде, Сербия;
Плужников Григорий, магистрант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В работе применена аналитическая калькуляция на основе метода переменных затрат для расчета маржи покрытия, а также проведен анализ чувствительности, позволяющей оценить устойчивость к изменению урожайности и уровня затрат. Цель исследования – определить экономическую целесообразность и долгосрочную устойчивость модели пчеловодческого хозяйства, состоящего из 50 пчелиных семей в Республики Сербия, при использовании стратегии прямых продаж конечной продукции по розничным ценам. Данные собраны на основе средних показателей урожайности в Сербии (35 кг меда на одну пчелосемью), действующих рыночных цен на ресурсы и государственных субсидий, запланирован на 2026 г.*

***Ключевые слова:** пчеловодство, мед, маржа покрытия, переменные затраты, анализ чувствительности, прямые продажи.*

ECONOMIC ANALYSIS OF THE SUSTAINABILITY AND SENSITIVITY OF BEEKEEPING PRODUCTION: A DIRECT SALES MODEL

Popovic Maria, postgraduate student, Faculty of Agriculture

Belgorod University, Serbia;
Pluzhnikov Grigory, master's student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This study utilizes an analytical calculation based on the variable cost method to calculate the coverage margin, and a sensitivity analysis is conducted to assess the resilience to changes in yield and cost levels. The objective of this study is to determine the economic feasibility and long-term sustainability of a beekeeping model consisting of 50 bee colonies in the Republic of Serbia using a strategy of direct sales of final products at retail prices. The data are based on average yield indicators in Serbia (35 kg of honey per colony), current market prices for resources, and government subsidies, and is planned for 2026.*

Key words: *beekeeping, honey, coverage margin, variable costs, sensitivity analysis, direct sales.*

В современных условиях сельскохозяйственного производства пчеловодство постепенно трансформируется из традиционного промысла в сложную бизнес-модель, в которой каналы сбыта играют решающую роль в формировании прибыли. Стратегия прямых продаж, включающая реализацию продукции «с порога», на местных рынках и специализированных ярмарках, становится одним из ключевых факторов экономической стабильности малых и средних пчеловодческих хозяйства [3].

Прямые продажи позволяют пчеловоду получать полную розничную цену продукта, а не отдавать значительную часть его стоимости посредникам оптовой торговли. Непосредственный контакт с покупателем дает возможность наглядно продемонстрировать качество меда, что обосновать более высокую цену и повышает лояльность потребителей [4].

В работе представлена аналитическая калькуляция затрат на производство меда, основанная на методе учета переменных затрат. Маржа покрытия – это ключевой экономический показатель, который позволяет определить, способно ли конкретное производство генерировать положительный финансовый результат. Она показывает, остается ли после вычета всех переменных затрат из выручки достаточно средств для покрытия постоянных (фиксированных) расходов хозяйства.

Переменные затраты носят изменчивый характер и могут существенно отличаться от года к году, поскольку напрямую зависят от объема производства [1]. Таким образом, маржа покрытия определяется как разница между общей стоимостью производства и относящимся к нему переменными затратами.

Под стоимостью производства в данном контексте понимается суммарная ценность основных и побочных продуктов пчеловодства с учетом полученных государственных субсидий [2]. В отдельных случаях она может включать также те постоянные затраты, которые напрямую связаны с конкретным производственным циклом.

Маржа покрытия (МП) рассчитывается по формуле:

$$\text{МП} = \text{ВП} - \text{ВТ},$$

где, ВП – стоимость производства; ВТ – стоимость затраты на производство.

В состав переменных затрат на производство меда входят: подкормки, вощина, затраты на лекарственные препараты, лабораторные анализы, расходы на рабочую силу, электроэнергию, воду, транспортные расходы и другие.

В таблице 1 представлена ориентировочная калькуляция маржи покрытия производства меда в сербских динарах для хозяйства с производственной мощностью 50 пчелиных семей.

В Республике Сербия средняя урожайность пчеловодческих хозяйств, которые используют все преимущества мобильной пасеки, составляет 35 кг меда на одну пчелосемью. Средняя цена продажи меда рассчитана на основе всех основных каналов прямых продаж, включая реализацию на местных рынках, специализированных пчеловодческих ярмарках, через интернет-магазины, а также продажу непосредственно на усадьбе.

С учетом рыночных тенденций в Республике Сербия, прогнозируемая цена меда в 2025 г. составляет 1300 динаров за кг. Эта цена отражает реальную рыночную стоимость продукта, реализуемого через каналы прямых продаж, когда покупатель получает гарантию качества и возможность прямого контакта с производителем.

В соответствии с Положением об условиях и порядке получения права на субсидии в животноводстве за пчелосемью, право на безвозвратные средства имеют юридические лица, предприниматели и главы коммерческих семейных сельскохозяйственных хозяйств. Для реализации этого права субъекты должны быть хозяйства в текущем году. Положение устанавливает, что субсидии предоставляются пчеловодам, владеющим от 20 до 1000 пчелиных семей.

Согласно Постановлению о распределении субсидий в сельском хозяйстве и сельском развитии на 2025 г., размер поддержки составляет 1000 динаров на одну пчелосемью.

Транспортные расходы включают затраты на топливо, необходимое для кочевки пчелиных семей на медосборные угодья, а также для регулярных осмотров пасеки.

Структура переменных затрат охватывает также текущие расходы, необходимые для нормального функционирования хозяйства. В первую очередь это расход воды, требуемый для поддержания высоких санитарно-гигиенических стандартов пчеловодческого оборудования и тары в процессе откачки и фасовки меда. кроме того, учтены затраты

на электроэнергию, возникающие при работе освещения, а также систем кондиционирования помещений, предназначенных для хранения и выдержки готовой продукции.

Анализируемая модель пчеловодческого производства предполагает особую организацию труда, адаптированную к технологическим потребностям хозяйства. Хотя владелец пасеки самостоятельно выполняет большую часть регулярных работ, для наиболее тяжелых физических операций привлекается дополнительная рабочая сила. В течение сезона хозяйство постоянно задействует одного помощника при кочевке пасеки – в частности, для погрузки и разгрузки ульев на транспортные средства. Такой подход позволяет проводить переезд на новые места в оптимальные сроки, с минимальным риском повреждения ульев или потери пчелиных семей.

Таблица 1 – Калькуляция производства меда

А. Совокупные доходы				
	Количество	Ед. измер.	Цена за Ед., РСД (Серб.)	Сумма, РСД (Серб.)
Мед (с 50 пчелиных семей)	1750	кг	1300	2275000
Государств. субсидии на пчелосемью	50	пчелосемья	1000	50000
<i>Итого А</i>	–	–	–	2325000
В. Переменные затраты				
Сахар (подкормка)	600	кг	100	60000

В. Переменные затраты				
	Колич- во	Ед. измер.	Цена за Еед., РСД (Серб.)	Сумма, РСД (Серб.)
Вощина (сатные оновы)	25	кг	1150	28750
Лабораторные анализы				10000
Транспортные расходы				50000
Оплата труда	48	чел.-ч	400	19200
Электроэнергия				27000
Вода				9000
Ветеринарно-медицинская обработка	50	комплект	650	32500
Упаковка (стекл. банка 1 кг с крышкой)	1750	шт.	40	70000
Этикетка	1750	шт.	18	31500
Прочие перем. затраты				22000
<i>Итого В</i>				359950
Маржа покрытия А-В				1965050

Общие переменные затраты в рассматриваемом производстве меда составляют 359950 динаров. Достигнутая маржа покрытия в размере 1965050 динаров убедительно подтверждает экономическую целесообразность и эффективность производственного процесса. В расчете на одну пчелосемью маржа покрытия составляет 39301 динар ($1965050 / 50$ пчелиных семей).

Структура переменных затрат, подробно представленная на рисунке 1, наглядно демонстрирует значительное преобладание в пчеловодческом производстве расходов на материалы и логистику. Анализ показал, что наибольшую долю занимают затраты на упаковку – 19,45 %. Это прямое следствие использования высококачественной стеклянной тары, которая необходима при организации прямых продаж. За ней следует стоимость подкормки – 16, 67 %, предназначенного для обязательной подкормки пчел. транспортные расходы составляют 13,89 % всех затрат, что полностью оправдывает применяемую стратегию кочевки пчелиных семей ради получения более высоких урожаев.

Затраты на рабочую силу (5,33 %) и воду (2,5 %) имеют заметно меньший удельный вес. Это свидетельствует в высокой операционной эффективности и рациональном построении производственных процессов на хозяйстве.

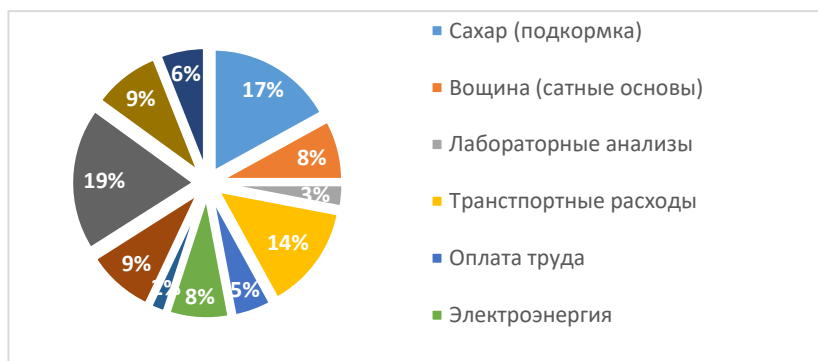


Рисунок 1 – Структура переменных затрат в производстве меда, %

Анализ чувствительности маржи покрытия, представленный в таблицах 2 и 3, позволяет количественно оценить риски пчеловодческого производства. Его задача –

определить, насколько колебания урожайности меда (обусловленные биологическими и климатическими факторами), а также возможный рост цен на переменные ресурсы влияют на конечную прибыльность хозяйств.

Результаты анализа свидетельствуют о высокой стабильности производства. Даже при экстремальном снижении урожайности на 70 % маржа покрытия остается положительной и составляет 443600 динаров. Это говорит о значительной устойчивости хозяйства к неблагоприятным погодным и климатическим условиям.

При помощи расчета порога рентабельности установлено, что критическая точка бизнеса (нулевая маржа покрытия) наступает лишь при падении урожайности на 88,37 %. Иными словами, хозяйство сохраняет экономическую устойчивость, пока получает хотя бы 11,63 % от запланированного объема производства меда.

Столь низкий порог рентабельности подчеркивает исключительную устойчивость модели к внешним воздействиям. Благодаря прямым продажам по розничной цене и государственным субсидиям хозяйство способно полностью покрывать все переменные затраты, не допуская убытков. Полученные данные представляет собой низкорисковое и экономически стабильное предприятие.

Таблица 2 – Анализ чувствительности маржи покрытия в производстве меда в зависимости от снижения урожайности

Снижение медосбора, %	Маржа покрытия, РСД (Серб.)
10	1747700
30	1313000
50	878300
70	443600
88,37	0

Также был проведен анализ влияния роста переменных затрат на устойчивость маржи покрытия. Данный сценарий предполагает одновременное удорожание всех основных ресурсов: подкормки, лекарственных препаратов, транспортных расходов, а также упаковки (стеклянных банок и этикеток).

Результаты демонстрируют исключительную устойчивость модели к инфляции издержек. Даже в экстремальном сценарии роста цен на 100 %, при котором затраты на упаковку и прочие материальные ресурсы удваиваются, хозяйство сохраняет высокую маржу покрытия в размере 1605100 динаров. Такой благоприятный результат объясняется относительно низкой долей переменных затрат в конечной розничной цене меда (1300 динаров за кг).

Критическая точка (нулевая маржа покрытия) достигается только при повышении переменных затрат на 545,91 %. В реальных экономических условиях такой уровень практически недостижим. Это убедительно подтверждает высокую надежность и безопасность инвестиций в данную модель пчеловодческого производства с прямой продажей продукции.

Таблица 3 – Анализ чувствительности маржи покрытия производстве меда в зависимости от роста переменных затрат

Рост переменных затрат, %	Маржа покрытия, РСД (Серб.)
10	1929055
50	1785075
100	1605100
200	1245150
545,91	0

Важно отметить, что высокая прибыльность рассматриваемой модели напрямую зависит от достигнутой цены продажи – 1300 динаров за кг. В случае вынужденной реализации меда через оптовые каналы (перекупщикам) по ценам, которые нередко оказываются на 50 % ниже, маржа покрытия сократилась бы весьма существенно.

Модель пчеловодства, основанная на прямых продажах, представляет собой стабильное и низкорисковое экономическое предприятие. Проведенное исследование подтверждает, что такая организация производства позволяет хозяйству сохранить ликвидность и прибыльность даже при неблагоприятных климатических изменениях выраженном инфляционном давлении на рынке сырья и материалов.

Список литературы

1. Гогич П. Теория затрат с калькуляциями в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции / П. Гогич. – Аграрный факультет, Университет в Белграде. – 2014.

2. Субич Й. Особенности инвестиционного процесса в сельском хозяйстве / Й. Субич. – Институт аграрной экономики, Белград. – 2010.

3. Постановление о распределении субсидий в сельском хозяйстве и сельском развитии в 2025 г. – Службени гласник Республики Сербии, № 8. – 2025.

4. Положение об условиях и порядке получения права на субсидии в животноводстве в расчете на одну пчелосемью. – Службени гласник Республики Сербии, № 34. – 2023.

НЕКОТОРЫЕ ЛАБОРАТОРНО-КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОРОВ ТАДЖИКСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Рахматов Хаким Ганиевич, канд. с.-х. наук;
Ибодуллоев Махкамбой Юсуфович, соискатель
*Согдийский филиал Института животноводства
и пастбищ, Таджикистан;*

Рузиев Хуршед Туйчиевич, канд. с.-х. наук;
Рузиев Туйчи Бадалович, профессор
*Таджикский аграрный университет,
Душанбе, Таджикистан*

Аннотация. В статье приводится материал по клинико-физиологическим показателям коров таджикской черно-пестрой породы в экстремальных условиях среди республики Таджикистан на примере «Дехканское хозяйство Бободжон Махсут» Б. Гафуровского района. Установлено, что в летний период все клинические показатели с утра до вечера повысились: дыхание в I группе – 8 раз, во II группе – 7,2 и в III группе – 4,6 раза, пульс, также в группах I – 4, II – 3,2 и III – 3,5 раза. По температуре тела между группами разница не установлена.

Ключевые слова: клинические, физиологические, таджикская черно-пестрая порода, экстремальных условиях среды.

SOME LABORATORY AND CLINICAL STUDIES OF TAJIK BLACK-PIED COWS

Rakhmatov Khakim Ganievich, PhD in Agricultural
Sciences;

Ibodulloev Makhkamboy Yusufovich, PhD candidate;
Tajik Agrarian University, Dushanbe, Tajikistan;
Ruziev Khurshed Tuychievich, PhD in Agricultural Sciences;
Ruziev Tuychi Badalovich, Professor
*Sughd Branch of the Institute of Animal Husbandry
and Pastures, Tajikistan*

Abstract. *The article presents data on the clinical and physiological parameters of Tajik Black-and-White cows under extreme conditions in the Republic of Tajikistan, using the example of the "Bobojon Makhsut Dehkan Farm" in B. Gafurov District. It was found that during the summer period, all clinical parameters increased from morning to evening: respiration in the I group - 8 times, in the II group - 7.2 and in the III group - 4.6 times, pulse, also in groups I - 4, II - 3.2 and III - 3.5 times. Differences in body temperature between the groups were not established.*

Key words: *clinical, physiological, Tajik black-and-white breed, extreme environmental conditions.*

В среде, которые живут люди и животные, всегда будет изменение. В процессе дня, температура, движение воздуха и солнечные радиации несколько раз изменяются и являются факторами, которые извне влияют на организм животного и воздействуют на физиологические процессы.

В организме крупного рогатого скота для жизнедеятельности температура тела должна быть от 37,5 до 39,5 °С.

Животные остфризского скота, завезенные в Республику Узбекистан [1] стала объектом исследования ученых. Они установили, что при повышении температуры воздуха до 31–41 °С и влажности воздуха 40–60 % температура тела у животных поднимается до 40,8–41,0 °С,

а иногда доходит до 41,8 °С. Количество дыхания доходит до 180–200 раз.

Небольшое поголовье коров, которое выращивалось в Гиссарской и Ферганской долинах, температура тела их была выше обычного (39,5 °С). Это говорит о том, что завезенные животные не полностью адаптировались условиям среди [2, 3].

В условиях Туркменистана (совхоз «Карадашак») чистопородные коровы красно-степной породы в июле, августе, когда температура воздуха от 24,9 до 41,0 °С, их температура тела ночью, днем и вечером было нормальной и равнялась (38,3; 38,6; 38,5; 38,6 °С), дыхание – (30; 33; 34; 33) и пульс – (47; 49; 51 и 51) [4].

Многолетние исследования [5] установили, что на повышение температуры воздуха, прежде всего, реагируют молодые животные. Таким образом, дыхание у 3–4-летних коров до 2,6 раз увеличивается, при температуре воздуха 35–38 °С, по сравнению с 11–14 °С; коровы 4–5 лет до 2,4 раз, когда старые коровы 7 и более лет (когда температура воздуха от 11–14 до 31–34 °С) в два раза увеличивают дыхание.

У коров до 3-х лет при таком изменении температуры, пульс повышается до 8,5 % (от 78,8 до 85,5), взрослые коровы больше 7 лет до 15,8 % (от 63,2 до 73,2 раза в 1 мин).

В многочисленных исследованиях [6, 7] доказано, что у коров черно-пестрой, бурой породы, латвийской, красной породы, остфризской в условиях Центральной Азии, если клинические показатели высокие, то они находятся в пределах физиологической нормы.

На коровах таджикского типа черно-пестрой породы кооперативно-производственного «Дехканское хозяйство Бободжон Махсут» Б. Гафуровского района изучены эти показатели. Коровы таджикской черно-пестрой породы были

распределены по кровности голштинской породы на 1/2, 3/4 и 7/8.

Исследование проводилась на 36 дойных коровах (по 12 гол. в каждой группе). Среднесуточный удой по группам, в I – 12,2 кг; II группы – 13,2 кг и III группы – 12,2 кг. Животные содержались в открытом помещении под навесом.

В летний период температура утром составляла – +25,5...+28,5; днем – +30,0...+32,0 и вечером – +35,0...+37,0 °С, влажность воздуха, соответственно, 56–59; 57–65 и 50–57 %. В зимний период температура утром составила +1,0...+1,5; днем +1,5...+1,8 и вечером +1,5...+2,0 °С, влажность воздуха соответственно 82–86; 86–88 и 84–86 %.

Приведенный анализ показывает, что в зимний период утром, днем и вечером хотя разница незначительна, но все же по клиническим показателям между группами наблюдается (таблица 1).

Таблица 1 – Клинические показатели коров в зимний период

Время суток	Группа		
	I	II	III
	Количество дыханий в мин		
Утром	31,2 ± 0,9	30,4 ± 0,9	30,0 ± 0,5
Днем	42,0 ± 0,6	42,0 ± 0,9	44,0 ± 0,6
Вечером	40,8 ± 0,5	40,9 ± 0,8	41,6 ± 0,3
Количество пульса в мин			
Утром	65,4 ± 0,6	66,2 ± 0,5	66,4 ± 0,7
Днем	67,6 ± 0,5	68,2 ± 0,7	69,8 ± 0,5
Вечером	70,2 ± 0,6	71,6 ± 0,6	71,4 ± 0,4
Температура тела, °С			
Утром	38,6 ± 0,1	39,0 ± 0,2	38,4 ± 0,1
Днем	38,5 ± 0,1	38,6 ± 0,1	39,1 ± 0,2
Вечером	38,6 ± 0,1	38,8 ± 0,1	38,8 ± 0,1

Утром, когда температура воздуха была +1,5 °С, температура тела у животных была почти одинаковая. В среднем в I группе она было равна -38,5; в II группе – 38,8 и в III группе – 38,7 °С. По дыханию коров видно, что между группами в этих показателях наблюдается разница. Дыхание у коров, особенно днем, по сравнению с утренним и вечерним временем увеличивается и равняется: в I группе –10,8; 1,2; II группы – 11,6 и 1,1 и III группы – 14 и 2,4 раза в мин. Пульс исследуемых коров в среднем равнялся 67,7; 68,6 и 69,2 раза. По приведенным данным видно, что в группах с утра до вечера пульс животных увеличивается.

В целом, изучение клинических показателей животных в группах в зимний период находилась в пределах физиологической нормы. Клинические показатели животных в летний период немного изменяется (таблица 2).

Таблица 2 – Клинические показатели коров в летний период

Время суток	Группа		
	I	II	III
	Количество дыханий в мин		
Утром	45,2 ± 0,6	44,8 ± 1,8	46,4 ± 1,2
Днем	47,8 ± 1,8	46,8 ± 1,0	45,4 ± 1,5
Вечером	53,2 ± 2,9	52,0 ± 2,1	51,0 ± 1,7
Количество пульса в мин			
Утром	70,8±0,7	69,6±0,7	70,8±1,1
Днем	73,2±0,6	72,0±0,9	72,2±1,0
Вечером	74,8±1,0	72,8±1,4	74,3±0,9
Температура тела, °С			
Утром	38,5 ± 0,1	38,6 ± 0,2	38,6 ± 0,1
Днем	38,7 ± 0,1	38,6 ± 0,1	38,7 ± 0,2
Вечером	39,0 ± 0,1	38,8 ± 0,1	38,9 ± 0,1

Все клинические показатели летом повысились по сравнению с зимним периодом. Дыхание летом по

сравнению с зимним периодом, соответственно, по группам 10,7; 10,1 и 9,1 раз, пульс – 5,2; 2,8 и 3,2 раза увеличивается.

В летний период все клинические показатели с утра до вечера повысились: дыхание в I группе – в 8 раз, во II группе – 7,2 и в III группе – 4,6 раза; пульс, также в группах I – в 4, II – в 3,2 и III – в 3,5 раза. По температуре тела между группами разницы не установлено. Несмотря на то, что все клинические показатели у коров летом повышенные но они находятся в пределе физиологической нормы.

Таким образом, из приведенных материалов видно, что коровы таджикского типа черно-пестрой породы в условиях жаркого климата хозяйств Согдийской области акклиматизировались, клинические показатели у них находятся в пределе физиологической нормы.

Список литературы

1. Досмухамедова М. Х. Продуктивные качества черно-пестрого скота Узбекистана при скрещивании, однотипном кормлении и содержании в облегченных помещениях / М. Х. Досмухамедова // Зоотехния. – № 10. – 2015. – С. 13–15.

2. Рузиев Т. Б. Использование голштинских быков на маточном поголовье черно-пестрой породы в условиях жаркого климата Таджикистана. / Т. Б. Рузиев // Дисс. уч. ст. доктора с.-х. наук. – Москва. – 2009.

3. Рузиев Т. Б. Новый таджикский тип черно-пестрого скота в Таджикистане / Т. Б. Рузиев // Современные методы генетики и селекции в животноводстве : матер. Междунар. науч. конф. – Санкт-Петербург. – 2007. – С. 105–108.

4. Мадаминов К. Клинико-физиологические показатели швицизированного скота в экспериментальных условиях среды / К. Мадаминов, М. И. Самарцев. // Биологические приемы повышения продуктивности с.-х. животных в условиях жаркого климата. – Ташкент, 1986. – С. 5–60.

5. Карамаев С. Продуктивность голштинизированных коров при разных способах содержания / С. Карамаев, Е. Китаев, Н. Соболева // Молочное и мясное скотоводство. – № 8. – 2010. – С. 14–16.

6. Умаров Х. У. Молочная продуктивность и некоторые физиологические функции у коров латвийской породы и швицких помесей в условиях Гиссарской долины Таджикистана / Х. У. Умаров // Канд. дисс. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук. – Душанбе. – 1971.

7. Тошматов О. Влияние сезона на гематологические показатели у первотелок литовской черно-пестрой породы. / О. Тошматов // Республиканская конференция молодых ученых и специалистов Таджикской ССР : тезисы докладов. – Душанбе, 1975. – с. 9–10.

УДК. 636.2.033 (637.5)

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ У КОРОВ ТАДЖИКСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Рахматов Хаким Ганиевич, канд. с.-х. наук
*Согдийский филиал Института животноводства
и пастбищ, Таджикистан*

Рузиев Хуршед Туйчиевич, канд. с.-х. наук;
Файзуллоев Абдувосит Атобоевич, канд с.-х. наук;
Рузиев Туйчи Бадалович, профессор
*Таджикский аграрный университет,
Душанбе, Таджикистан*

Аннотация. В статье приводятся материалы по изучению особенностей роста и типа телосложения коров

таджикской черно-пестрой породы в условиях Таджикистана. Установлено, что коровы имеющие $\frac{3}{4}$ кровности по всем показателям промеров превосходили других коров. По сравнению с промерами высота в холке с коровами с $\frac{1}{2}$ кровности на 3,3 см, высота в крестце – 2,2 см, и высота в спине на 1,6 см имели превосходство.

***Ключевые слова:** рост, телосложения, коров таджикской черно-пестрой породы, промеры, индексы, комплексная оценка, кровности.*

GROWTH AND BODY TYPE CHARACTERISTICS OF TAJIK BLACK-PIETED COWS

Rakhmatov Khakim Ganievich, PhD in Agriculture
Sughd Branch

Institute of Animal Husbandry and Pastures, Tajikistan;

Ruziev Khurshed Tuychievich, PhD in Agriculture;
Faizulloev Abduvosit Atoboevich, PhD in Agriculture;

Ruziev Tuychi Badalovich, Professor
Tajik Agrarian University, Dushanbe, Tajikistan

Abstract. *This article presents data on the study of the growth characteristics and body type of Tajik Black-and-White cows in Tajikistan. It was found that cows with $\frac{3}{4}$ bloodlines outperformed other cows in all dimensions. Compared to cows with $\frac{1}{2}$ bloodlines, they had a greater withers height of 3.3 cm, a greater sacral height of 2.2 cm, and a greater dorsal height of 1.6 cm.*

Key words: *height, constitution, Tajik Black-and-White cows, measurements, indices, comprehensive assessment, bloodlines.*

Для повышения молочной продуктивности коров определение экстерьерно-конституционального типа имеет

большое значение, потому что молочная продуктивность во многом зависит от конституциональных особенностей животных.

В многих исследованиях [4–6] говорится о том, что использование голштинских быков на коровах черно-пестрой породы, изменяет экстерьер и конституция, в некоторых случаях мясные коровы превращаются в молочные.

В основе исследований установлено, что с повышением кровности по голштинской породе до определенного уровня увеличиваются все промеры тела.

В группы входили коровы таджикской черно-пестрой породы с кровностью $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ и $\frac{7}{8}$ по голштинской породе. У коров брали 11 промеров тела (таблица 1). Коровы имеющие $\frac{3}{4}$ кровности по всем показателям промеров превосходили других коров. Они по сравнению с промерами высота в холке по сравнению с коровам с $\frac{1}{2}$ кровности на 3,3 см, высота в крестце – 2,2 см и высота в спине – 1,6 см имели превосходство.

Таблица 1 – Промеры тела коров, см

Промер	Группа		
	I	II	III
Количество, гол.	12	12	12
Высота в холке	$128,4 \pm 0,61$	$131,7 \pm 0,39$	$129,8 \pm 0,55$
Высота в крестце	$131,9 \pm 0,20$	$134,1 \pm 0,31$	$133,4 \pm 0,32$
Высота в спине	$129,7 \pm 0,40$	$131,3 \pm 0,31$	$130,4 \pm 0,28$
Косая длина туловища	$149,7 \pm 0,40$	$148,2 \pm 0,48$	$146,7 \pm 0,39$
Прямая спина	$130,0 \pm 0,18$	$130,9 \pm 0,31$	$130,9 \pm 0,24$
Обхват спины	$187,5 \pm 0,60$	$188,2 \pm 0,75$	$188,0 \pm 0,80$
Ширина спины	$41,1 \pm 0,45$	$43,2 \pm 0,41$	$42,8 \pm 0,51$
Глубина спины	$72,4 \pm 0,25$	$72,7 \pm 0,34$	$71,4 \pm 0,41$

Промер	Группа		
	I	II	III
Ширина в маклоках	50,3 ± 0,60	49,3 ± 0,55	50,4 ± 0,41
Ширина в седалищных буграх	28,9 ± 0,33	25,7 ± 0,44	28,3 ± 0,50
Обхват пясти	18,1 ± 0,07	18,0 ± 0,08	17,7 ± 0,10

Они по этим промерам, также превосходили коров с 7/8 кровности по высоте в холке на 1,9 см, высоте в крестце – на 0,7 см, и высоте в спине на 0,6 см. Коровы с $\frac{3}{4}$ кровности уступали другим группам только по промерам: ширина в маклоках и ширина в седалищных буграх. По другим промерам они превосходили другие группы.

Чтобы иметь большое представление о конституциональных особенностях коров, надо знать их экстерьер, поэтому также изучались показатели индексов тела животного (таблица 2).

Таблица 2 – Индексы тела коров, %

Индекс	Группа		
	I	II	III
Длинноногости	43,6	44,9	44,9
Растянутости	126,3	126,3	124,7
Грудной	56,7	59,5	59,9
Перерослости	102,7	101,8	102,7
Вислозадости	57,1	52,4	56,2
Сбитости	125,2	113,1	128,1
Костистости	14,0	13,6	13,6
Тазо-грудной	81,7	87,6	84,9

В связи с тем, что группы по кровности между собой отличались, различие наблюдалась и между индексами. Как

видно по таблице, по индексам длинноногости, растянутости, тазо-грудному коровы II группы были лучшими по сравнению с другими группами.

По индексам длинноногости по сравнению с I группой 1,3 %, растянутости по сравнению с III группой – 1,6 % и по индексу тазо-грудному по сравнению с I группой – на 5,9 % и III группой – на 2,7 % были лучше. Это свидетельствует, о том, что коровы имеющие $\frac{3}{4}$ кровности по сравнению с другими группами имели хорошее телосложение. Перечисленные промеры являются показателями высокой продуктивности коров, поэтому коровы этой группы по молочной продуктивности также были лучшими.

Кроме промеров тела, также были изучены пороки экстерьера, которые влияют на здоровье и продуктивность животных (таблица 3).

Таблица 3 – Пороки экстерьера коров, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Количество, гол.	12	12	12
Пороки скакательного сустава	45,3	53,3	58,1
Лишние соски	24,8	22,8	18,6
Неравномерности долей вымени	12,9	8,7	6,5
Спущенность спины	10,0	6,5	5,1
Отверстие межкопытного рога	4,8	5,1	7,9
Х-образность задних ног	2,2	3,6	3,8

Из таблицы 3 видно, что с увеличением кровности по голштинской породе ухудшается скакательный сустав, расширяется межкопытный рог и задние ноги становятся Х-об-

разными. По показателям имеющие лишние соски, неравномерности долей вымени и спущенность спины коровы III группы были лучшими. По этим показателям коровы II группы средней и коровы I группы имели замыкающие положение. С целью подробного изучения индексов коров молочного типа, использовалась линейная оценка (таблица 4).

Таблица 4 – Комплексная оценка коров, балл

Показатель	Группа		
	I	II	III
Количество	12	12	12
Объем тела	55,7	72,3	70,0
Молочный тип	62,8	73,8	71,2
Ноги	70,4	70,7	72,3
Вымя	61,6	66,1	63,8
Общий вид	64,4	70,6	69,4
Общий балл по типу	62,9	70,7	69,3

Линейная оценка коров, может дать экстерьеру и конституции настоящие оценки, которые в последующем используются для оценки продуктивности, воспроизводительных способностей и здоровья животного [1–3, 7].

С этой целью у опытных использовали линейную оценку. Как, видно из таблицы, с увеличением кровности у коров все показатели повышаются. Повышение показателей больше у коров II группы. Они по сравнению с коровами II группы по показателям объем тела-16,6, молочные признаки – 11,0, ноги – 0,3, вымя – 4,5, общий вид – 6,2 балла имели преимущество. По сравнению с III группой, кроме показателей ноги, по другим показателям были соответственно: 2,3; 2,6; 2,3 и 1,2 балл лучше. По общим баллам преимущество была на стороне коров II группы. Они по сравнению с I группой 7,8 балл (11,1 %) и III группы – 1,4 балла (2,0 %) были лучшими.

Установлено, что в хозяйстве нет ни одной коровы, которые по промерам тела были идеальны и служили как стандарт, меньшее поголовье коров по показателям, только приближаются к ним. Для этого была поставлена задача найти между группами, самых лучших, которые по результатам промеров будут моделью таджикской черно-пестрой породы.

Был использован индекс формата, которой предложил немецкий исследователь Bull-Rower. По этому индексу определяется высота тела у коров, которая приводится по формуле: Высота в холке + высота в крестце : $2 \times$ косая длина туловища : 10

Исследованиями определили, что эти показатели в I группе, которая имела $\frac{1}{2}$ кровности по голштинской составила 1948, во II группе $\frac{3}{4}$ – 1969 и III группы $\frac{7}{8}$ – 1930. Неустойчивость этого индекса была в пределе 20–25 %. В общем взаимосвязь этого индекса с молочной продуктивностью за 305 дней лактации была положительной и равнялась $r = 0,300$. По этим показателям видно, что лучшая группа это II. По этим показателям они превосходили I группы на 21 и III группы на 39 единицу.

На основе промеров и индексов мы определили коэффициент производственной типичности по формуле Б. Ничиком (1987). По этой формуле, если коэффициент производственной типичности равняется 3, направление продуктивности молочное; от 2 до 3 – молочно-мясное и от 1 до 2 – мясомолочное. Поэтому этот показатель по группам был: I группы – 2,70; II группы – 3,21 и III группы – 2,75. Отсюда также видно, что коровы таджикской черно-пестрой породы с $\frac{3}{4}$ кровности по голштинской породы были высокопродуктивные.

Таким образом, анализ промеров тела и линейной оценки тела животных в хозяйстве за первую лактацию подтверждают, о том, что с увеличением кровности до $\frac{7}{8}$, все

показатели уменьшаются. Это говорит о том, что в хозяйстве надо держать побольше коров с $\frac{3}{4}$ кровности. В этой группе коровы имеют молочный тип и ближе к показателям таджикской черно-пестрой породы.

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. Рузиев Т. Б. Использование голштинских быков на маточном поголовье черно-пестрой породы в условиях жаркого климата Таджикистана / Т. Б. Рузиев // Дисс. уч. ст. доктора с.-х. наук. – Москва. – 2009. – 343с.
4. Рузиев Т. Б. Новый таджикский тип черно-пестрого скота в Таджикистане / Т. Б. Рузиев // Современные методы генетики и селекции в животноводстве : матер. междунар. науч. конф. – Санкт-Петербург. – 2007. – С. 105–108.
5. Рузиев Т. Б. Создание таджикского типа черно-пестрой породы / Т. Б. Рузиев, Н. А. Ахмадалиев // Душанбе. – 2013. – 127 с.
6. 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.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КУР-НЕСУШЕК КРОССА ЛОМАН БРАУН

Садомов Николай Александрович, д-р с.-х. наук,
профессор

*Белорусская государственная сельскохозяйственная
академия, г. Горки, Беларусь*

***Аннотация.** В статье рассматривается изучение влияния различного технологического оборудования на продуктивность кур-несушек. За период исследования в контрольном птичнике пало 911 гол., или 1,8 % от поголовья на начало исследований, а в опытном – 478 гол., что составило – 3,2 %, то есть на 1,4 процентных пункта больше, чем в контрольном птичнике. Сохранность поголовья за период исследований в контрольном птичнике составила – 98,2, а в опытном птичнике – 96,8, что ниже на 1,4 процентных пункта. У кур контрольного птичника за 180 дн. яйценоскость на среднюю несушку составила – 162,4 яиц, что превысило в опытном – на 17,4 яйца, или – на 10,2 %. Переоснащение птичников клеточным оборудованием UniVent компании Big Dutchman способствовало увеличению массы яиц – на 2 г или 3,4 %.*

***Ключевые слова:** куры-несушки, клеточное оборудование, яйценоскость, сохранность, масса яиц.*

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF INCREASING THE PRODUCTIVITY OF CROSS LAYING HENS

Sadomov Nikolay Alexandrovich, Doctor of

Abstract. *The article examines the impact of various technological equipment on the productivity of laying hens. During the study period, 911 heads fell in the control poultry house, or 1.8% of the livestock at the beginning of the research, and in the experimental – 478 heads, which was 3.2%, that is, 1.4 percentage points more than in the control poultry house. The conservation of livestock during the research period in the control poultry house was 98.2, and in the experimental poultry house – 96.8, which is 1.4 percentage points lower. In chickens of the control poultry house for 180 days, the egg production per average laying area was 162.4 eggs, which exceeded in the experimental – by 17.4 eggs, or – by 10.2%. Retrofitting poultry houses with Big Dutchman's UniVent cage equipment increased egg weight by 2 g or 3.4%.*

Key words: *laying hens, cellular equipment, egg production, preservation, egg weight.*

Достижения передовых птицефабрик в огромной степени обусловлены применением прогрессивной технологии, разработанной в тесном содружестве с наукой и практикой. Она предусматривает использование гибридной птицы, кормление ее сбалансированными комбикормами, создание благоприятного микроклимата, механизацию и автоматизацию производственных процессов, и систему ветеринарно-профилактических мероприятий.

Увеличение производства продуктов птицеводства и снижение их себестоимости неразрывно связаны с внедрением научной организации труда на предприятиях и в цехах. Развитие птицеводства на промышленной основе дает возможность получать много продукции высокого качества

в короткие сроки с эффективной оплатой корма продукцией. Интенсификация птицеводства, сопровождающаяся значительным повышением продуктивности и оплаты корма, а также увеличением выхода продукции с единицы производственных площадей, возможна только при создании оптимального микроклимата. На микроклимат птичников оказывают влияние технология содержания, плотность посадки птицы, уровень кормления, видовой и возрастной состав поголовья [1–4].

Целью наших исследований являлось, изучение эффективности использования различного клеточного оборудования при содержании кур-несушек кросса Ломан Браун. Схема проведения исследований приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения исследований

Птичник	К-во птицы, гол.	Изучаемые показатели	Продолжительность исследований, дн.
Контрольный	50485	Микроклимат птичников, динамика движения поголовья, яйценоскость, масса яиц	180
Опытный	14812		180

В контрольном птичнике использовалось оборудование UniVent компании Big Dutchman, а в опытном клеточное оборудование для кур-несушек фирмы Techna. Динамика движения поголовья птицы отражена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика движения поголовья
(возраст кур-несушек 160–340 дн.)

Показатель	Птичник	
	контроль- ный	опытный
Поголовье: на начало исследований 160 дн., гол	50485	14812
Поголовье: на конец исследований 340 дн., гол.	49574	14334
Падеж птицы, гол	911	478
Вынужденная зоотехническая выбраковка, гол.	110	310
Выбыло всего, гол.	1021	788
% к контролю	100	86,5
Сохранность поголовья, %	98,2	96,8

Из данных таблицы 2 видно, что за период исследований в контрольном птичнике пало – 911 гол., или 1,8 % от поголовья на начало исследований, а в опытном – 478 гол., что составило – 3,2 %, то есть на 1,4 % больше, чем в контрольном птичнике.

Сохранность поголовья за период исследований в контрольном птичнике составила – 98,2, а в опытном птичнике – 96,8, что ниже на 1,4 процентных пункта.

Яичная продуктивность является важнейшим хозяйственно полезным качеством домашней птицы, а для кур яичного направления продуктивности – это основной показатель (таблица 3).

Таблица 3 – Яичная продуктивность кур – несушек за период исследований

Показатель	Птичник	
	контрольный	опытный
Поголовье: на конец исследований, гол.	49574	14334
Валовой сбор яиц, шт.	8050817,6	2078430
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	162,4	145,0
% к контролю	100	89,8
Масса яиц, г	61	59
% к контролю	100	96,7

Высокую устойчивую яйценоскость и жизнеспособность кур-несушек, кроме наследственных факторов, определяют условия жизни, микроклимат в птичнике, световой режим и в значительной степени кормление. У кур-несушек контрольного птичника валовой сбор яиц составил – 8050817,6 шт., или на 5972387,6 шт. больше, чем в опытном птичнике. Использование клеточного оборудования UniVent компании Big Dutchman способствовало тому, что куры-несушки высокопродуктивного кросса Ломан Браун, в полной мере смогли проявить свой генетический потенциал яйценоскости. У кур контрольного птичника за 180 дн. яйценоскость на среднюю несушку составила – 162,4 яиц, что превысило в опытном – на 17,4 яйца, или – на 10,2 %.

Масса яиц является основным признаком, характеризующим качество яиц. Масса яиц на 55 % определяется генетическими факторами и на 45 % – условиями среды. Переоснащение птичников клеточным оборудованием UniVent компании Big Dutchman способствовало увеличению массы яиц – на 2 г или 3,4 %.

За период исследования в контрольном птичнике пало – 911 гол., или 1,8 % от поголовья на начало исследований,

а в опытном – 478 гол., что составило – 3,2 %, то есть на 1,4 % больше, чем в контрольном птичнике. Сохранность поголовья за период исследований в контрольном птичнике составила – 98,2, а в опытном птичнике – 96,8, что ниже на 1,4 %. У кур контрольного птичника за 180 дн. яйценоскость на среднюю несушку составила – 162,4 яиц, что превысило в опытном – на 17,4 яйца, или – на 10,2 %. Переоснащение птичников клеточным оборудованием UniVent компании Big Dutchman способствовало увеличению массы яиц – на 2 г или 3,4 %.

Список литературы

1. Кузьмина Т. Н. Современные системы оборудования для клеточного содержания птицы / Т. Н. Кузьмина. – Птицеводство. – 2008. – № 11. – С. 51–54.

2. Зоогигиена. М. М.Карпеня, А. Н. Карташова, Н. А. Садовов [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2025. – 431 с.

3. Садовов Н. А. Яйценоскость кур-несушек при использовании различного технологического оборудования / Н. А. Садовов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки : БГСХА, Вып. 20, ч. 2. – 2018. – С. 262–268.

4. Садовов Н. А. Эффективность использования различного клеточного оборудования при содержании кур-несушек // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки : БГСХА, 2019. –Вып. 21, ч. 1. – С. 94–99.

МНОГОПЛОДИЕ СВИНОМАТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И СЕЗОНА ГОДА

Столярова Екатерина Геннадьевна, аспирант
*Белорусская государственная сельскохозяйственная
академия, г. Горки, Беларусь*

***Аннотация.** В статье представлены результаты изучения многоплодия свиноматок пород ландрас, йоркшир и их помесей в зависимости от сезона года. Наибольшее многоплодие установлено у помесей весной (16,5 поросят, $C_v = 0,48 \%$). Ландрасы также показали высокий результат (16,0), тогда как йоркширы уступали по всем сезонам. Помеси стабильно превосходили или были на уровне чистопородных ландрасов. Летние опоросы у всех групп давали наименьшие показатели.*

***Ключевые слова:** ландрас, йоркшир, межпородные помеси, многоплодие, сезон, свиноматки.*

LITTER SIZE OF SOWS DEPENDING ON BREED AND SEASON

Stolyarova Ekaterina Gennadievna, graduate student
Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Belarus

Среди хозяйственно полезных признаков свиноматок ведущее место занимает многоплодие. На его уровень влияют условия содержания в период супоросности, полноценность кормления и физиологическое состояние животных. Продуктивность первого опороса на 1–2 поросенка ниже последующих. В традиционном свиноводстве максимум

многоплодия достигается к 3–4 опоросу, после 5–6 снижается. В промышленном свиноводстве спад начинается раньше, а летние опоросы уступают зимним по этому показателю [1, 2].

Воспроизводительные, продуктивные и племенные качества свиней оценивают в зависимости от принадлежности животных к той или иной производственной группе [3].

Многоплодие свиней обусловлено породой и генотипом животных. Чистопородные и помесные свиноматки различаются по репродуктивным качествам. Современные заводские породы свиней характеризуются высоким потенциалом многоплодия. Межпородное скрещивание позволяет получить эффект гетерозиса, который проявляется, в том числе, улучшением воспроизводительных качеств [4].

В силу высокой специализации некоторые породы (особенно ремонтный молодняк и подсосные свиноматки) предъявляют повышенные требования к условиям содержания. Погрешности в кормлении и уходе негативно сказываются на оплодотворяемости, многоплодии и других показателях продуктивности [5].

Многоплодие определяется числом живых поросят за один опорос. Уже при первом опоросе от молодых свиноматок традиционных пород (крупная белая, белорусская черно-пестрая) получают по 8–10 поросят, а от взрослых маток старше 1,5 лет – в среднем по 10–12, иногда по 14–15 поросят. Известны случаи получения от свиноматки до 30 и более живых поросят за один опорос. У современных мясных пород (ландрас, йоркшир) этот показатель выше.

Значительное влияние на многоплодие оказывают направленное выращивание ремонтных свинок, их возраст и живая масса при первом осеменении. При этом следует различать многоплодие потенциальное и фактическое. Под потенциальным многоплодием понимают число яйцеклекток, образовавшихся в яичниках матки за один половой

цикл, под фактическим – число родившихся живых поросят за один опорос. В среднем за один половой цикл у свиней созревает 16–20 яйцеклеток, однако около 30–50 % из них погибает до или после оплодотворения на различных стадиях развития плода.

Цель работы – изучить и проанализировать многоплодие свиноматок пород ландрас, йоркшир и их помесей в зависимости от сезона года.

Исследования проводились на свиноводческом комплексе КСУП «Овсянка имени И. И. Мельника» Горьковского района Могилевской обл. Объектом исследований являлись свиноматки пород ландрас, йоркшир и их помеси. Изучение проводилось на основании данных, полученных в рамках исследований за календарный 2025 г.

За период исследований, в каждый сезон года, было отобрано по 30 гол. свиноматок каждой породы и их помеси. По полученным данным произведена биометрическая обработка и последующий анализ. Каждая группа свиноматок получала полнорационное кормление и содержалась согласно требуемым параметрам технологии.

Данные исследований многоплодия свиноматок пород ландрас, йоркшир и их помеси представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Многоплодие свиноматок пород ландрас, йоркшир и их помеси в зависимости от сезона года

Показатель	Ландрас			Йоркшир			Ландрас × йоркшир		
	М ± m	min – max	Cv	М ± m	min – max	Cv	М ± m	min – max	Cv
Зима	14,00 ± 0,37	13,1 – 14,5	4,57	13,57 ± 0,62	12,1 – 14,6	7,89	14,06 ± 0,64	12,5 – 15,0	7,89
Весна	16,00 ± 0,13	15,7 – 16,2	1,38	14,5 ± 0,16	14,1 – 14,7	1,93	16,5 ± 0,05	16,4 – 16,6	0,48

Показатель	Ландрас			Йоркшир			Ландрас × йоркшир		
Период	M ± m	min – max	Cv	M ± m	min – max	Cv	M ± m	min – max	Cv
Лето	14,0 ± 0,24	13,5 – 14,5	2,93	13,3 ± 0,36	12,6 – 14,1	4,66	13,97 ± 0,40	13,2 – 14,9	5,01
Осень	15,00 ± 0,42	14,0 – 15,6	4,87	13,8 ± 0,26	13,2 – 14,2	3,26	15,1 ± 0,38	14,2 – 15,7	4,3

Согласно результатам исследований, можно наблюдать, что самый высокий уровень многоплодия – у помесных свиноматок весной, составил 16,5 гол. при очень низкой изменчивости 0,48 %. У породы ландрас весной тоже высокий результат – 16,0 гол., вариативность 1,38 %. Уровень многоплодия у породы йоркшир за этот же период был самым низким – 14,5 гол. Наибольшая вариативность у ландраса осенью – 4,87 % и зимой – 4,57 %.

Порода йоркшир уступает по всем сезонам. Во все сезоны, особенно в осенний (13,8 гол.) и весенний (14,5 гол.) показатель был ниже, чем у породы ландрас и помеси (ландрас × йоркшир).

Помесь превосходит чистопородных особей или остается на их уровне: весна – 16,5 гол., осень – 15,1 гол., зима – 14,06 гол., лето – 13,97 гол.

Исходя из сезонной динамики по породам: ландрас – максимум весной (16,0 гол.), минимум летом (14,0 гол.); йоркшир – максимум весной (14,5 гол.), минимум летом (13,3 гол.); помесь – явный пик весной (16,5 гол.), спад летом (13,97 гол.) и зимой (14,06 гол.).

На основании проведенных исследований по многоплодию можно сделать вывод, что для получения нормативного выхода поросят в технологические циклы свиноводческого комплекса необходимо учитывать при планировании

осеменения маточного стада сезонный фактор и использовать в качестве его основы помесных особей (ландрас × йоркшир).

Список литературы

1. Чепуштанова О. В. Многоплодие свиноматок различного возраста / О. В. Чепуштанова // Современные технологии птицеводства и мелкого животноводства : сб. матер. круглого стола. – Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2023. – С. 67–68.

2. Трухачев В. И. Практическое свиноведение : учеб. пособие / В. И. Трухачев, В. Ф. Филенко, Е. И. Растоваров. – Ставропольский ГАУ. – Ставрополь : АГРУС, 2010. – 264 с.

3. Дарьин А. И. Инновационные технологии в сфере производства продукции животноводства : учеб. пособие / А. И. Дарьин. – Пенза : ПГАУ, 2022. – 205 с.

4. Созонов И. А. Анализ факторов, влияющих на многоплодие свиней / И. А. Созонов, О. В. Чепуштанова // Молодежь и наука. – 2025. – № 7. – С. 15.

5. Частная зоотехния : учебник для вузов / Ю. А. Колосов, В. В. Абонеев, Ю. А. Юлдашбаев [и др.]. – 2-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2023. – 460 с.

6. Бажов Г. М. Справочник свиновода : учеб. пособие для вузов / Г. М. Бажов. – 2-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2026.

**ВЛИЯНИЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ
РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
НА ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОКЛИМАТА
И ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ЖИВОТНЫХ**

Тимошенко Владимир Николаевич, д-р с.-х. наук,
профессор;

Музыка Андрей Анатольевич, канд. с.-х. наук, доцент;

Москалев Александр Анатольевич, канд. с.-х. наук,
доцент

*Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству, г. Жодино, Беларусь*

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований микроклимата животноводческих помещений с различными конструктивными и объемно-планировочными решениями по сезонам года и его влияние на этологические реакции животных.*

***Ключевые слова:** молочно-товарные фермы, коровы, микроклимат, поведение*

**INFLUENCE OF ANIMAL HOSPITALS OF VARIOUS
CONSTRUCTIONS ON THE FORMATION OF
MICROCLIMATE AND ANIMAL ETHOLOGICAL
REACTIONS**

Timoshenko Vladimir Nikolaevich, Doctor of Agriculture
sciences, professor;

Muzyka Andrey Anatolyevich, Ph.D. of Agricultural
Sciences, Associate Professor;

Moskalev Alexander Anatolyevich, Ph.D. of Agricultural
Sciences, Associate Professor

Abstract. *The article presents the results of studies of the microclimate in livestock buildings with various design and layout solutions, depending on the season, and its impact on the ethological responses of animals.*

Key words: *dairy farms, cows, microclimate, and behavior*

В республике ведется масштабное строительство крупных ферм и комплексов по производству молока с применением современных интенсивных технологий. При этом на практике используется относительно ограниченное число типовых вариантов технологических и объемно-планировочных решений животноводческих зданий. В настоящее время в Беларуси насчитывается чуть более 4000 молочнотоварных ферм, из которых около 1700 (примерно 42 %) внедряют ресурсосберегающие технологии содержания и кормления животных, доение в современных залах или на роботизированных установках, а также компьютерное сопровождение всех технологических процессов [1].

На микроклимат животноводческих зданий влияют местные климатические условия, теплозащита ограждающих конструкций, воздухообмен и вентиляция, канализация, способы уборки и удаления навоза, технология содержания, вид и плотность размещения животных, раздача кормов. Также важны объемно-планировочные и конструктивные решения, качество стройматериалов, внутреннее оборудование, специализация хозяйства.

Условия содержания животных зависят от типа помещения. Содержание коров в капитальных коровниках, построенных по типовому проекту, позволяет снизить уровень послеродовых осложнений в 3,5 раза по сравнению с помещениями облегченного типа. В то же время использование

помещений облегченного типа для дойного поголовья способствует снижению заболеваемости маститами в 1,6 раза, а болезней опорно-двигательного аппарата – в 6,2 раза [2, 3].

В связи с этим к одному из основных подходов при изучении эффективности объемно-планировочных решений при новом строительстве ферм и комплексов по производству молока необходимо отнести оценку соответствия технологий получения молока на крупных товарных фермах и комплексах с различными конструкциями, оборудованием, механизацией и автоматизацией основных производственных процессов, физиологическим особенностям животных определяющими эффективность работы подотрасли.

Показатели микроклимата (температура, относительная влажность, скорость движения воздуха) и этологические реакции коров изучали в животноводческих зданиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» (Смолевичский р-н, Минская обл.) с разными объемно-планировочными решениями (таблица 1).

Характеристики зданий:

– МТК «Рассошное» – здание из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сэндвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях, размером 33×102 м, высота продольных стен – 3,05 м, вытяжная вентиляция – светоаэрационный конек из поликарбоната, высота в коньке – 7,30 м;

– МТК «Березовица» – здание из металлоконструкций с утепленной кровлей, размером 33×102 м, высота продольных стен – 3,70 м, вытяжная вентиляция – светоаэрационный конек из поликарбоната, высота в коньке – 10,30 м;

– МТФ «Жажелка» – коровник из металлоконструкций без утепления кровли, размером 33×90 м, высота продольных стен – 3,30 м, вытяжная вентиляция – светоаэрационный конек из поликарбоната, высота в коньке – 7,30 м;

Таблица 1 – Показатели микроклимата и суточный ритм животных для различных вариантов коровников

Наименование показателей	Каркас		
	металлокон- струкции	железобетон- ный с трех- слойным утеплением («сэндвич – панели»)	железобетон- ный полурам- ный
	название МТК		
	Березовица	Россошное	Жажэлка
Нижние критические показатели микроклимата (11–12.01.2025)			
Температура воз- духа, °С	-6,6...-7,1	-6,3...-7,3	-6,9...-7,8
Относительная влажность воздуха, %	50,9–99,9	50,32–60,8	49,99–68,3
Скорость движе- ния воздуха, м/с	0,3–0,6	0,05–0,13	0,01–0,4
Суточный ритм: Стоит, %	29,7	32,5	33,7
Кормится, %	26,6	23,9	24,2
Движение, %	20,1	19,1	18,2
Лежит, %	23,6	24,5	23,9
Оптимальные показатели микроклимата (21–22.04.2025)			
Температура воз- духа, °С	+14,9...+19,5	+12,2...+15,9	+13,3...+18,6
Относительная влажность воздуха, %	49,6–66,1	44,1–55,7	39,8–66,0
Скорость движе- ния воздуха, м/с	0,4–0,9	0,02–0,26	0,12–0,68
Суточный ритм: Стоит, %	29,5	29,1	31,2
Кормится, %	25,4	25,2	23,8
Движение, %	19,0	18,8	20,6
Лежит, %	26,1	26,9	24,4

Наименование показателей	Каркас		
	металлоконструкции	железобетонный с трехслойным утеплением («сэндвич – панели»)	железобетонный полурамный
	название МТК		
	Березовица	Россошное	Жажэлка
Верхние критические показатели микроклимата (27–28.06.2025)			
Температура воздуха, °С	+28,1...+29,7	+33,2...+33,3	+28,7...+29,8
Относительная влажность воздуха, %	59,0–64,0	38,3–43,8	59,0–64,2
Скорость движения воздуха, м/с	0,13–0,49	0,06–0,93	0,07–0,78
Суточный ритм: Стоит, %	32,5	32,6	32,7
Кормится, %	23,9	23,8	24,0
Движение, %	19,1	19,3	19,1
Лежит, %	24,5	24,3	24,2
Приоритет зданий по комфортности	1	2	3

Исследование показателей микроклимата животноводческих помещений в зимний период показало, что здания из металлоконструкций обеспечивают более комфортные условия жизнеобеспечения животных по сравнению с остальными обследованными зданиями.

Исследование показателей микроклимата животноводческих помещений в переходный период показало, что в данный период в зданиях из металлоконструкций обеспечиваются более комфортные для животных условия жизнеобеспечения по сравнению с остальными обследованными животноводческими зданиями. Наблюдения за поведением животных в летний период при реализации ими основных

процессов жизнедеятельности в условиях верхних критических температурно-влажностных показателей (температура – 28,1...33,3 °С, относительная влажность – 38,3–64,2 %) показали, что животные более комфортно чувствуют себя в зданиях из металлоконструкций.

Таким образом, по степени комфортности для животных лидируют здания с каркасом из металлоконструкций, далее следуют здания с железобетонным каркасом и трехслойным утеплением, а замыкают рейтинг здания с железобетонным полурамным каркасом.

Список литературы

1. Технологические рекомендации по организации производства молока на новых и реконструируемых молочно-товарных фермах / Н. А. Попков, В. Н. Тимошенко, А. Ф. Трофимов [и др.]. – Жоди́но, 2018. – 138 с.

2. Федоренко И. Я. Обоснование объемно-планировочных и технологических решений молочно-товарной фермы для условий Сибири с использованием классификационной матрицы / И. Я. Федоренко, Н. И. Капустин, В. В. Садов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета – 2016. – № 11. – С. 140–146.

3. Технологические основы производства молока / И. В. Брыло, А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко [и др.]. – Жоди́но, 2012. – 374 с.

**СУТОЧНАЯ ЯЙЦЕНОСКОСТЬ ПЧЕЛОМАТОК
В ПЕРИОД ИХ СОДЕРЖАНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ
УЛЬЕВ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН**

Тохиров Одилджон Рахимович, канд. с.-х. наук,
старший научный сотрудник

Институт животноводства и пастбища ТАСХН;

Шарипов Абдурашит, д-р с.-х. наук, профессор;

Давлатов Максудджон Нарзиалиевич, канд. с.-х. наук,
доцент

Таджикский аграрный университет;

Боязитов Фируз Азаматович, заведующий
информационным отделом

Институт почвоведения ТАСХН, Таджикистан

***Аннотация.** В статье приводятся данные о яйценоскости маток в зависимости от нескольких факторов, особенно от структура и типа улей. До сих пор существует очень много научно-обоснованных сведений о влиянии улей на различные особенности пчелосемей. Несмотря на наличие множества сведений о научных исследованиях, данная научная работа показывает точные факты о положительном влиянии улей различных типов на особенности яйценоскости маток, и физиологические особенности пчел в условиях Гиссарской долины.*

***Ключевые слова:** улья, яйценоскость, матка, двустенный, лежак.*

**DAILY EGG PRODUCTION OF QUEEN BEES
WHILE KEPT IN VARIOUS TYPES OF HIVES IN THE
REPUBLIC OF TAJIKISTAN**

Tohirov Odiljon Rakhimovich, PhD in Agricultural Sciences,
Senior Researcher

*Institute of Animal Husbandry and Pasture, Tajik Academy of
Agricultural Sciences;*

Sharipov Abdurashit, Doctor of Agricultural Sciences,
Professor;

Davlatov Maksudjon Narzialievich, PhD in Agricultural
Sciences, Associate Professor
Tajik Agrarian University;

Boyazitov Firuz Azamatovich, Head of the
Information Department
*Institute of Soil Science, Tajik Academy of Agricultural
Sciences, Tajikistan*

Abstract. *This article discusses how queen egg production depends on several factors, particularly the structure and type of hive. There remains a wealth of scientifically validated information on the influence of hives on various characteristics of bee colonies. Despite the wealth of scientific research, this research paper demonstrates the positive impact of various hive types on queen egg production and the physiological characteristics of bees in the Hissar Valley.*

Key words: *Hives, egg production, queen, double-walled hive, sunken hive.*

Содержание медоносных пчел и получение их продукции в различных типах ульев, в зависимости от породы пчел, медоносных растений и их перевозки. Использование одного вида ульев на пасеке, для перемещения, перевозки на транспорте требует очень малого времени.

Ученые доказали, что содержание сильных семей в ульях достаточного объема способствует физиологическому

развитию пчел с нормальной продуктивностью. А также, старые улья нужно заменить новыми современными типами улей, отмечающих требованиям стандарта [2, 4].

После приобретения навыков и знаний о размножении пчелиных семей, нужно заменить старые улья новыми, в соответствии со стандартными требованиями. Доски ульев должны быть сделаны из ели, березы, тополя и ивы [3]. Для долгого использования улья крышку можно сделать из железа и покрасить стенки улья с наружной стороны белой, синей или желтой краской. Яйценоскость пчеломатки в весенний период, прежде всего, зависит от микроклимата гнезда, наличия взятка в природе и запаса корма, в гнезде.

Цель исследования – изучить и усовершенствовать тип улья, для обеспечения благоприятной зимовки, правильного содержания пчелиных семей в течение года и подготовки их для сбора продукции в условиях Гиссарской долины.

В соответствии с программой и методами научной работы, мы сформировали 5 групп, по 10 пчелосемей в каждой группе. В первую группу (контрольную) входило содержание пчелосемей в 16-рамочных, деревянных толщиной 30 мм улей (лежаки). Научно-исследовательская работа проводилась с местными пчелами Гиссарской долины, где распространены 16-рамочные улья лежаки, которые используют в большинстве пчеловодческих хозяйств региона, [7].

Пчелосемьи II экспериментальной группы, для определения отличий, содержались в 16-рамочных деревянных толщиной 20 мм улей лежаках. Пчелосемьи III группы содержались в 16-рамочных картонных двустенных с пустыми между стенками ульях. В IV группе были пчелосемьи, которые содержались в 16-рамочных картонных двустенных наполненных между стенками (опилками) ульях. В том числе, в V группе содержались пчелосемьи для контроля в 12-рамочных двухкорпусных 20 мм улей из досок. Силу семьи – количество пчел в семье – определили подсчетом заполненных пчелами

улочек. Улочка это межрамочное пространство, которое заполнено пчелами. При учете на стандартные соты 435×300 мм, между которыми содержалось от 250 до 300 г пчел.

Проведенные нами исследования, связанные с использованием различных типов ульев и их влиянием на продуктивность семей медоносных пчел 2025 г., в условиях Гиссарской долины, показали, что пчелы не могут обеспечивать микроклимат улей в различных условиях. Исходя из этого, величина яйценоскости пчеломатки в различных типах улей, изменчива.

По показателям таблицы 1 видно, что 24 февраля количество яйценоскости матки в зависимости от погоды, в день составляло от 564,1 до 644,1. В день повторного наблюдения количество яйценоскости матки уменьшалась, из-за смерти старых пчел и долгих весенних дождей. После 13 апреля, когда погода потеплела, и увеличилось количество медоносных и пыльценосных растений, яйценоскость матки стала больше во всех типах улей. Минимальная яйценоскость была в семьях II группы в количестве 1161,4 яиц и в семьях III группы 1205,8 яиц, и эти показатели меньше на 3,7 % и 7,6 %, чем у I группы.

Таблица 1 – Суточная яйценоскость маток в различных типах улей в 2025 г., шт., $M \pm m$, C_v

Дни учета	Группа				
	I	II	III	IV	V
24.02	$633,3 \pm 9,3$	$600,8 \pm 9,7$	$564,1 \pm 8$	$593,3 \pm 10,9$	$644,1 \pm 8,7$
	$C_v = 4,63$	$C_v = 5,1$	$C_v = 4,47$	$C_v = 5,8$	$C_v = 4,28$
08.03	$603,3 \pm 13$	$570,8 \pm 10,5$	$543,3 \pm 8,5$	$605,8 \pm 10$	$611,6 \pm 9,2$
	$C_v = 6,84$	$C_v = 5,79$	$C_v = 4,98$	$C_v = 5,26$	$C_v = 4,7$
20.03	$805,0 \pm 12,2$	$685,3 \pm 11,9$	$705,8 \pm 8,2$	$705,5 \pm 10,2$	$832,5 \pm 10,1$
	$C_v = 4,78$	$C_v = 5,47$	$C_v = 3,68$	$C_v = 4,57$	$C_v = 3,84$
01.04	$975,8 \pm 11,2$	$894,1 \pm 8,5$	$937,5 \pm 9,6$	$1043,3 \pm 9^*$	$1080 \pm 11,4^{**}$
	$C_v = 3,62$	$C_v = 3$	$C_v = 3,24$	$C_v = 2,72$	$C_v = 3,34$
13.04	$1251,6 \pm 10,7$	$1161,4 \pm 8,9$	$1205,8 \pm 8,8^*$	$1414,1 \pm 10,5^{**}$	$1470 \pm 10,3^{***}$
	$C_v = 2,71$	$C_v = 2,42$	$C_v = 2,31$	$C_v = 2,35$	$C_v = 2,22$

Дни учета	Группа				
	I	II	III	IV	V
25.04	1444,1 ± 9	1331,6 ± 8,6	1365,0 ± 9,8*	1628,3 ± 10,6***	1602,5 ± 8,1**
	Cv = 1,97	Cv = 2	Cv = 2,26	Cv = 2,05	Cv = 1,6
07.05	1585,0 ± 9,4	1635,8 ± 9,8	1630,8 ± 9,2*	1710,8 ± 9,6**	1913,3 ± 10,9***
	Cv = 1,86	Cv = 1,9	Cv = 1,77	Cv = 1,77	Cv = 1,79
19.05	1771,6 ± 9,9	1686,6 ± 11,3	1710,0 ± 11,9*	1995,8 ± 9,7**	2115,0 ± 10***
	Cv = 1,77	Cv = 2,12	Cv = 2,19	Cv = 1,53	Cv = 1,49
31.05	1912,5 ± 10,3	1929,1 ± 9,3	2123,3 ± 10*	2217,5 ± 10**	2295,8 ± 9,6***
	Cv = 1,7	Cv = 1,52	Cv = 1,48	Cv = 1,43	Cv = 1,32

Максимальная яйценоскость была 31 мая в 12-рамочных двухкорпусных деревянных 20 мм улей – 2295,8 яиц, и 16-рамочных лежащих картонных двустенных заполненных улей – 2217,7 яиц, что больше, чем у I группы на 15,9 % и 20,1 %.

После определения суточной яйценоскости матки в ульях различных типов мы определили яйценоскость по месяцам. Большее количество яйценоскости в семьях IV и V группы в 12-рамочных двухкорпусных деревянных 20 мм улей и 16-рамочных лежащих картонных двустенных заполненных ульях. Количество яйценоскости V группы составляет в феврале и марте 644,1 и 722,1 штук, что больше, чем у контроля на 1,7 % и 2,5 %. В апреле месяце и мае в этих же семьях V группы, яйценоскость составляет 1384,1 и 2108,0 шт., что в среднем больше, чем у контроля на 13,1 % и 20,0 %. Эти показания доказывают, что для развития семьи пчелы из 12-рамочных двухкорпусных деревянных 20 мм ульев могут своевременно регулировать микроклимат гнезда и осуществлять сбор нектара и пыльцы.

Если в месяце мае, в отличии от апреля, количество нектаровыделения и цветения растений меньше, пчелы используют запасы перги за апрель месяц, в связи с этим яйценоскость увеличивается. С другой стороны, подкормка пчел сахарным сиропом, влияла на яйценоскость, который видно в таблице 2.

Таблица 2 – Яйценоскость маток по месяцам в различных типах улей, шт., $M \pm m$, C_v

Месяц	Группа				
	I	II	III	IV	V
Февраль	$633,3 \pm 11,2$	$600,8 \pm 8,1$	$564,1 \pm 7,1$	$593,3 \pm 9,4$	$644,1 \pm 9,4$
	$C_v = 5,57$	$C_v = 4,3$	$C_v = 4,0$	$C_v = 5,0$	$C_v = 4,63$
Март	$704,1 \pm 9,3^*$	$628,9 \pm 10,4^*$	$624,1 \pm 10,2^*$	$655,6 \pm 8,7^*$	$722,1 \pm 9,5^*$
	$C_v = 4,15$	$C_v = 5,21$	$C_v = 5,14$	$C_v = 4,19$	$C_v = 4,17$
Апрель	$1223,8 \pm 8,6^{**}$	$1129,0 \pm 9,5^{**}$	$1169,4 \pm 9,1^{**}$	$1361,9 \pm 9,7^{**}$	$1384,1 \pm 9,8^{**}$
	$C_v = 2,22$	$C_v = 2,66$	$C_v = 2,47$	$C_v = 2,26$	$C_v = 2,23$
Май	$1756,3 \pm 9,6^{***}$	$1750,5 \pm 10,8^{***}$	$1821,3 \pm 10,0^{***}$	$1974,7 \pm 8,6^{***}$	$2108,0 \pm 9,0^{***}$
	$C_v = 1,72$	$C_v = 1,94$	$C_v = 1,73$	$C_v = 1,37$	$C_v = 1,34$

Количество отложенных яиц в различных типах ульев разделили по месяцам исследования (рисунок 1).

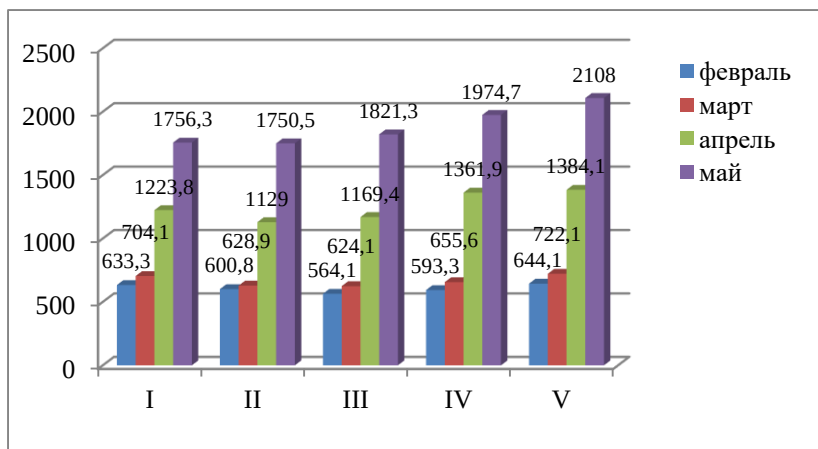


Рисунок 1 – Количество суточной яйцекладки пчеломаток

Количество яйценоскости пчеломатки, зависит от пчеломаток, которые смогли довести до 2108 шт. яиц семей в V группах. В феврале и марте количество яйцекладки пчеломаток в контрольных семьях всего достигло от 633,3 до 704,1 шт., но в апреле и мае этот показатель достиг от 1223,8 до 1756,3, что показано на рисунке 1. Семья пчел, которые содержались в 16-рамочных ульях лежаках деревянных 20 мм ульях, их яйценоскость в феврале месяце достигла 600,8 и в марте-месяце – 628,9 шт., по сравнению с контрольными семьями, соответственно, 32,5 и 75,2 шт. меньше.

В апреле и мае у пчеломаток семей II группы, по сравнению с пчеломатками контрольных семей, яйценоскость была меньше. Во всех использованных группах 12-рамочных, двухкорпусных деревянных 20 мм улей и 16-рамочных лежащих, картонных двустенных заполненных ульях, показали яйценоскости 1974,7 и 2108 шт., что является хорошим результатом.

Динамику закрытого расплода мы определили по квадратам, при содержании пчелосемей в различных типах улей.

Исследование Кривцова Н. И. и другие ученых [1, 5, 7] относительно учета закрытого расплода и проведенными нашими исследованиями в условиях Гиссарской долины, показали, что увеличение закрытого расплода зависит от нектаровыделяющих растений, силы семей и типа ульев.

Согласно методам ученых Российской Федерации, динамика закрытого расплода через каждые 12 дн. рассчитывалась один раз, что показано в таблице 3.

Таблица 3 – Количество печатного расплода на квадрате в 2025г.,
M $\pm$ m, Cv

Дни исследо- вания	Группа				
	I	II	III	IV	V
24.02	76,0 $\pm$ 2,2	72,1 $\pm$ 1,3	67,7 $\pm$ 1,8	71,2 $\pm$ 1,3	77,3 $\pm$ 1,6
	Cv = 8,98	Cv = 5,82	Cv = 8,41	Cv = 5,68	Cv = 6,36
08.03	72,4 $\pm$ 1,2	68,5 $\pm$ 1,5	65,2 $\pm$ 2,1	72,7 $\pm$ 1,2	73,4 $\pm$ 1,4
	Cv = 5,17	Cv = 7,12	Cv = 10	Cv = 5,18	Cv = 5,96
20.03	96,6 $\pm$ 1,5	85,3 $\pm$ 1,5	84,7 $\pm$ 1,6	90,6 $\pm$ 1,6	99,9 $\pm$ 1,6
	Cv = 5,02	Cv = 5,63	Cv = 6,07	Cv = 5,48	Cv = 4,95
01.04	117,1 $\pm$ 1,4	107,3 $\pm$ 1,5	112,5 $\pm$ 1,5	125,2 $\pm$ 1,4	129,6 $\pm$ 1,6
	Cv = 3,67	Cv = 4,43	Cv = 4,15	Cv = 3,58	Cv = 3,98

Дни исследо- вания	Группа				
	I	II	III	IV	V
13.04	150,2 ± 1,6	139,4 ± 1,6	144,7 ± 1,5	169,7 ± 1,3	176,4 ± 1,4
	Cv = 3,33	Cv = 3,62	Cv = 3,22	Cv = 2,45	Cv = 2,52
25.04	173,3 ± 1,6	159,8 ± 1,9	163,8 ± 1,3	195,4 ± 1,4	192,3 ± 1,5
	Cv = 2,98	Cv = 3,74	Cv = 2,57	Cv = 2,23	Cv = 2,48
07.05	190,2 ± 1,5	196,3 ± 1,6	195,7 ± 1,6*	205,3 ± 1,5 **	229,6 ± 1,7 ***
	Cv = 2,43	Cv = 2,59	Cv = 2,54	Cv = 2,36	Cv = 2,35
19.05	212,6 ± 1,5	202,4 ± 1,5	205,2 ± 1,2	239,5 ± 1,3	253,8 ± 1,7
	Cv = 2,2	Cv = 2,3	Cv = 1,86	Cv = 1,72	Cv = 2,14
31.05	229,5 ± 1,4	231,5 ± 1,7	254,8 ± 1,1*	266,1 ± 1,6 **	275,5 ± 1,1 ***
	Cv = 1,98	Cv = 2,33	Cv = 1,4	Cv = 1,9	Cv = 1,31

После зимнего периода и начала весны количество яйценоскости маток было низким, так как в это время цветение растений меньше, цветочной пыльцы на полях и лугах недостаточно, в зависимости от поступления пыльцы в улья яйценоскость уменьшается, или увеличивается.

По проведенным нами исследованиям 24 февраля количество закрытого расплода в I группе всего было 76,0 квадратов, что меньше по сравнению с V группой, в количестве 1, 3 квадратов. Однако пчелосемьи II, III и IV группы по сравнению с пчелосемьями I группы, в это время, соответственно, по количеству на 3,9, 8,3 и 4,8 квадрат дали

меньше личинок. Основной причиной уменьшения яйценоскости является то, что пчелы этих семей в феврале месяце не смогли обеспечить микроклимат в гнезде. Вторая проверка показала, что количество закрытых расплодов на 5–10 % квадратов уменьшилось. Это показывает, что большое количество зимних старых пчел погибли и пчеломатки уменьшали яйценоскость.

Увеличение сила яйценоскость пчелосемей с 1-го до 25-го апреля продолжалось, что через каждые 12 дн. количество закрытого расплода увеличилось до 30 квадратов. В это время началось цветение и нектаровыделение всех плодовых деревьев и дикорастущих растений. Количество яйценоскости в семьях I группы 25 апреля на 12,4 %, а в IV группе 11,3 % было меньше, чем V группе. Самая большая яйценоскость была 31 мая в V группе, которая была 275,5 квадрат больше чем в семьях I группы – 45 квадрата, II группы – 44 квадрата, III группа – 20,7, и IV группа – 9,4 квадрата больше.

Таким образом проведение исследований показал, влияние использования различных типов улей на продуктивность семей медоносных пчел 2025 г. в условиях Гиссарской долины, что пчелы не могут обеспечивать микроклимат улей в некоторые различные условиях, поэтому использование двухкорпусных ульев способствует увеличению яйценоскости маток и силы пчелиных семей в данном регионе.

Список литературы

1. Бородачев А. В. Типовые ульи и технология содержание в них пчелиных семей : справочный и нормативный материал в пчеловодстве / сост. А. В. Бородачев. – Рыбное, 2004. – С. 29–71.
2. Ершова Н. С. Новое поколение ульев / Н. С. Ершова // Пчеловодство. – 2015. – № 1. – С. 52–54.

3. Козин Р. Б. Технология содержания семей пчел в многокорпусных ульях. Технология содержания семей пчел в ульях различных систем / Р. Б. Козин, В. И. Масленникова, А. В. Королев. – Москва. – 2004. – С. 5–17.

4. Лебедев В. И. Уход за семьями в различных ульях / В. И. Лебедев // Пчеловодство. – 1999. – № 4. – С. 48–51.

5. Маннапов А. Г. Какая рамка нужна в улье. Технология производства продукции пчеловодства : монография / А. Г. Маннапов, Л. И. Хоружий, Н. А. Симоганов, Л. А. Редькова. – Москва. – 2016. – С. 59–64.

6. Проблемы устройства гнезда в ульях с параметрами природного стандарта. Технология производства продукции пчеловодства. Монография / А. Г. Маннапов, Л. И. Хоружий, Н. А. Симоганов, Л. А. Редькова. – Москва. – 2016. – С. 50–59.

7. Шарипов А. Канду, чаъорчӯба ва асбобу анъломи занбӯрпарварӣ / А. Шарипов // Занбӯриасалпарварӣ дар Тоҷикистон. – Душанбе, 2013. – С. 108–111.

УДК 636.2.082:591.1:591.147

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЦЕНКИ ГОРМОНОВ В ВОЛОСЕ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ТЕМПЕРАТУРНОМ СТРЕССЕ У БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ

Фролов Алексей Николаевич, д-р биол. наук;
Завьялов Олег Александрович, д-р биол. наук;
Галиева Зульфия Асхатовна, канд. с.-х. наук
*Федеральный научный центр биологических систем
и агротехнологий Российской академии наук,
г. Оренбург, Россия*

Аннотация. Впервые на бычках калмыцкой породы ($n = 40$) проведена комплексная оценка влияния температурного стресса на гормональный и элементный статус с использованием волоса как биомаркера. Установлено, что тепловой стресс повышает уровень кортизола в волосе на 9,9 % и снижает тироксин на 43,5 % и трийодтиронин на 50,3 % по сравнению с холодовым. Волосяные маркеры (кортизол, тиреоидные гормоны, магний) рекомендованы для неинвазивной диагностики хронического температурного стресса.

Ключевые слова: бычки, хронический стресс, волосаяной покров, кортизол, тиреоидные гормоны, элементный состав.

EFFICIENCY OF HAIR HORMONE ASSESSMENT IN CHRONIC TEMPERATURE STRESS IN KALMYK BREED BULLS

Frolov Alexey Nikolaevich, Doct. Biol. Sci.;

Zavyalov Oleg Alexandrovich, Doct. Biol. Sci.;

Galieva Zulfiya Askhatovna, Cand. Agric. Sci.

Federal Research Centre of Biological Systems and
Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences,
Orenburg, Russia

Abstract. For the first time, a comprehensive assessment of the influence of chronic temperature stress on hormonal and elemental status in Kalmyk breed bulls ($n=40$) was performed using hair as a biomarker. Heat stress was found to increase hair cortisol by 9.9 % and reduce thyroxine by 43.5 % and triiodothyronine by 50.3 % compared to cold stress. Hair markers (cortisol, thyroid hormones, magnesium) are recommended for non-invasive diagnosis of chronic temperature stress.

Key words: *bulls, chronic stress, hair, cortisol, thyroid hormones, elemental composition.*

Хронический стресс, возникающий у крупного рогатого скота при длительном воздействии экстремальных температур, является одним из ключевых факторов, снижающих мясную продуктивность и ухудшающих качественные характеристики говядины [1, 2]. Традиционные методы оценки уровня стресса по концентрации гормонов в крови фиксируют лишь кратковременные изменения и не позволяют судить о кумулятивной стрессовой нагрузке за продолжительный период [3].

Волосной покров, напротив, депонирует гормоны и элементы по мере роста, предоставляя возможность ретроспективного анализа интегрального физиологического состояния животного [4, 5].

В доступной литературе отсутствуют работы, в которых влияние хронического стресса, оцененного именно по волосу, было бы количественно связано с ключевыми показателями мясной продуктивности и качеством говядины.

Цель работы – оценить эффективность использования волос в качестве биомаркера для диагностики хронического температурного стресса у бычков калмыцкой породы.

Исследование проведено на 40 клинически здоровых бычках калмыцкой породы в возрасте 14 мес, которых сформировали в две группы ($n = 20$): I группа – холодовой стресс в зимний период в Республике Саха (Якутия) на территории СПК «Солоонун» (Мегино-Кангаласский улус), где температура воздуха колебалась от -23°C до -33°C днем и опускалась до $-38\ldots-46^{\circ}\text{C}$ ночью; II группа – тепловой стресс в летний период в Оренбургской обл. в ООО «Красногорское» (Саракташский р-н), где наблюдалась аномальная жара с дневными температурами $+28\ldots+39^{\circ}\text{C}$ и ночными $+23\ldots+26^{\circ}\text{C}$.

Длительность воздействия – 14 сут. Отбор проб волоса с холки выполняли по стандартизированной методике [6] после завершения температурного воздействия. Концентрации кортизола, тироксина (Т4) и трийодтиронина (Т3) в волосе определяли методом ИФА (наборы Cusabio, Китай). Содержание магния (Mg), цинка (Zn) и железа (Fe) измеряли методом ICP-DRC-MS на приборе Agilent 7900. Пробоподготовка волоса включала многоэтапную очистку дистиллированной водой и этанолом с ультразвуковой обработкой, после чего образцы гомогенизировали до размера частиц менее 20 мкм. Биохимические и гематологические параметры крови анализировали на автоматических анализаторах CS-T240 и BC-2900 Vet. Статистическую обработку выполняли с помощью t-критерия Стьюдента и корреляционного анализа (Statistica 10.0). Различия считали значимыми при $p \leq 0,05$.

Для подтверждения физиологического здоровья бычков перед началом эксперимента выполнили анализ периферической крови. У всех животных ключевые показатели белкового, липидного и энергетического обменов, а также активность ферментов печени (АсАТ, АлАТ, щелочная фосфатаза) находились в пределах референтных значений. При межгрупповом сравнении выявлены лишь отдельные различия: у группы бычков теплового стресса концентрация мочевой кислоты и магния была ниже на 5,8 % и 25,0 %, соответственно ($p \leq 0,05$), при этом общий белок, альбумин, холестерин, триглицериды, мочевины и кальций имели лишь тенденцию к снижению без достижения статистической значимости.

Гематологический профиль также подтверждал сохранение основных морфофункциональных параметров: эритроцитарные индексы, гематокрит, количество лейкоцитов и тромбоцитов не отличались от нормы. Отмеченные изменения – эритроцитопения (снижение эритроцитов на 15,9 %,

гемоглобина на 10,7 %) и эозинопения (на 23,0 %) – отражают адаптационную перестройку, но не свидетельствуют о патологии. Таким образом, животные обеих групп были клинически здоровы, а выявленные сдвиги носят компенсаторный характер.

С целью выявления интегральных маркеров кумулятивного адаптационного напряжения при действии контрастных температур выполнен анализ гормонального и элементного профилей волосяного покрова бычков (таблица).

Таблица 1 – Концентрация гормонов и химических элементов в волосе бычков калмыцкой породы при разных типах температурного стресса, $M \pm m$

Показатель	Тип стресса	
	Холодовой	Тепловой
Кортизол, нг/г	$57,9 \pm 6,6$	$62,2 \pm 11,2$
Тироксин (Т4), нг/г	$244,9 \pm 18,3$	$138,2 \pm 17,1^{**}$
Трийодтиронин (Т3), нг/г	$3,6 \pm 0,5$	$1,8 \pm 0,3^{**}$
Магний, мг/кг	$656,0 \pm 32,2$	$438,0 \pm 46,2^{**}$
Цинк, мг/кг	$145,5 \pm 12,0$	$110,1 \pm 11,5^*$
Железо, мг/кг	$389,3 \pm 21,8$	$303,5 \pm 24,6^*$
Примечание: *, **, соответственно $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$ по сравнению с холодным стрессом		

У животных, подвергшихся тепловому стрессу, концентрация кортизола в волосе оказалась на 9,9 % выше ($p \leq 0,05$), а содержание тироксина и трийодтиронина – ниже на 43,5 % и 50,3 % соответственно ($p \leq 0,001$) по сравнению с группой холодного стресса. Также отмечено значимое снижение магния на 33,3 % ($p \leq 0,001$), цинка на 24,3 % ($p \leq 0,05$) и железа на 22,0 % ($p \leq 0,05$). Обращает на себя внимание, что содержание магния в волосе при тепловом стрессе снизилось наиболее выражено среди всех анализируемых

элементов (на 33,3 %), что свидетельствует о ключевой роли этого макроэлемента в терморегуляторных процессах. Подобные эндокринные и элементные сдвиги при тепловом стрессе описаны для других пород крупного рогатого скота, однако для калмыцкой породы их количественная характеристика представлена впервые.

Анализ полученных данных показывает, что повышение кортизола в волосе при тепловом стрессе сопровождается угнетением тиреоидной функции и дефицитом ключевых микроэлементов. Корреляционный анализ выявил сильные отрицательные связи между уровнем кортизола и содержанием магния в волосе ($r = -0,68$; $p \leq 0,01$), а также положительную корреляцию между тироксином и магнием ($r = 0,71$; $p \leq 0,01$), что подтверждает тесную взаимосвязь эндокринной и минеральной систем в ответ на тепловую нагрузку. Кроме того, установлена отрицательная корреляция между концентрацией кортизола в волосе и содержанием цинка ($r = -0,54$; $p \leq 0,05$), что может указывать на повышенное потребление цинка в условиях теплового стресса, вероятно, для обеспечения активности антиоксидантных ферментов. Также, уровень кортизола в волосе отрицательно коррелировал с концентрацией гемоглобина в крови ($r = -0,59$; $p \leq 0,05$), что согласуется с развитием эритроцитопении.

Обнаруженные изменения интегральных маркеров волоса свидетельствуют о значительном напряжении адаптационных систем организма при хроническом температурном стрессе, особенно в условиях высоких температур. Для холодового стресса было характерно менее выраженное отклонение гормональных показателей от ранее разработанных нами референтных значений [10], что, возможно, связано с более эффективными механизмами адаптации к низким температурам у калмыцкой породы, исторически сформировавшейся в условиях резко континентального климата.

Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности использования волосяного анализа для раннего выявления групп риска среди молодняка крупного рогатого скота, содержащегося в экстремальных температурных условиях. Предложенные пороговые значения: кортизол >62 нг/г, тироксин <140 нг/г, магний <450 мг/кг могут служить референтными ориентирами при оценке степени хронического теплового стресса. Внедрение данного метода в ветеринарный мониторинг позволит своевременно корректировать условия кормления и содержания, минимизируя экономические потери от стресс-индуцированного снижения продуктивности.

Таким образом, использование волосяного покрова для оценки уровня кортизола, тиреоидных гормонов и эссенциальных микроэлементов позволяет объективно и неинвазивно диагностировать хронический температурный стресс у бычков калмыцкой породы. Полученные количественные данные (повышение кортизола на 9,9 %, снижение Т4 на 43,5 %, Т3 на 50,3 %, магния на 33,3 %) могут служить референтными значениями для мониторинга физиологического состояния животных в экстремальных климатических условиях. В заключение следует отметить, что предложенный подход требует дальнейшей апробации на большем поголовье и в разных возрастных группах, однако уже сейчас можно рекомендовать включить анализ волоса в программы стресс-мониторинга в мясном скотоводстве.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 24-16-00093).

Список литературы

1. Последствия влияния теплового стресса в кормопроизводстве и животноводстве / Шакиров Ш. К., Сафина

Н. Ю., Аминова А. Л. [и др.]. // Животноводство и кормопроизводство. – 2025. – Т. 108, № 1. – С. 96–114.

2. Bernabucci U., Lacetera N., Baumgard L.H. et al. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants // *Animal*. – 2010. – Vol. 4, no. 7. – P. 1167–1183.

3. Russell E., Koren G., Rieder M., Van Uum S. Hair cortisol as a biological marker of chronic stress // *Psychoneuroendocrinology*. – 2012. – Vol. 37, no. 5. – P. 589–601.

4. Baier F., Grandin T., Engle T., Edwards-Callaway L. Evaluation of hair characteristics on hair cortisol concentration in feedlot steers // *Front. Vet. Sci.* – 2019. – Vol. 6. – Art. 323.

5. Miroshnikov S., Kharlamov A., Zavyalov O. et al. Method of sampling beef cattle hair for assessment of elemental profile // *Pak. J. Nutr.* – 2015. – Vol. 14, no. 9. – P. 632–636.

6. Meyer J., Novak M., Hamel A., Rosenberg K. Extraction and analysis of cortisol from human and monkey hair // *J. Vis. Exp.* – 2014. – № 83. – P. 50882.

7. Foury A., Devillers N., Sanchez M.P. et al. Stress hormones, carcass composition and meat quality in pigs // *Meat Sci.* – 2005. – Vol. 69, no. 4. – P. 703–707.

8. Mullur R., Liu Y. Y., Brent G. A. Thyroid hormone regulation of metabolism // *Physiol. Rev.* – 2014. – Vol. 94, no. 2. – P. 355–382.

9. Spears J. W., Weiss W. P. Role of antioxidants and trace elements in health and immunity of transition dairy cows // *Vet. J.* – 2008. – Vol. 176, no. 1. – P. 70–76.

10. Frolov A, Zavyalov O, Galieva Z. Hair hormone profiling as a non-invasive diagnostic approach for assessing long-term endocrine status and productivity in Hereford bulls // *Vet World*. – 2025. – Dec; 18(12). – P. 3761–3778.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОВЕЦ В РЕГИОНЕ ДЖЕЛЬФА

Харкат Сахрауи, доцент

Университет Саад Дахлаб, г. Блида, Алжир;

Баджади Абдеррахман, обучающийся

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

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SHEEP IN THE DJELFA REGION

Harkat Sahraoui, Associate Professor

Saad Dahlab University, Blida, Algeria;

Bajadi Abderrahmane, Student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Аннотация.** Характеристика генетических ресурсов животных является одним из стратегических приоритетов Алжира. Она включает несколько типов информации, в частности морфологическую характеристику, направленную на идентификацию и внешнее описание популярных пород, которая дополняется молекулярными исследованиями. Предварительные результаты исследования, проведенного путем оценки 37 параметров, из которых 19 количественных, на выборке из 396 гол. в возрасте старше 2 лет, распространенных по 10 хозяйствам в вилайете Джельфа, показали, что овцы в этом регионе характеризуются длинно линейном форматом, эуметрическим у самок и гиперметрическим у самцов; профиль от субконкавного до прямолинейного по линии верха и горбоносый у баранов в*

области переносицы; висячие уши средней длины, не достигающие до угла рта; отсутствие рогов у овец и наличие у баранов, по форме почковидные, иногда спиралевидные; хвост цилиндрический и тонкий, средней длины, достигающий скакательного сустава или иногда превышающие его у овец, тогда как у баранов он длинный и превышает скакательный сустав; окраска головы и конечностей белая, иногда с рыжеватыми пятнами на задних конечностях; шерстяной покров полупокровный, иногда покровный у баранов, окраска варьирует от кремово-белого до труа-блан; пигментация часто встречается в области ноздрей, вокруг глаз, на ушах, особенно на внутренних поверхностях, а также на вымени у овец и на мошонке и препуции у баранов.

Ключевые слова: морфологическая характеристика, овцы, Джельфа.

Abstract. The characterization of animal genetic resources is one of Algeria's strategic priorities. It includes several types of information, in particular morphological characterization aimed at identifying and externally describing breed populations, which is complemented by molecular studies. Preliminary results of the study, conducted by assessing 37 parameters, of which 19 were quantitative and 18 were qualitative, on a sample of 396 sheep over 2 years of age, distributed among 10 farms in the wilaya of Djelfa, showed that sheep in this region are characterized by a long-line format, eumetric in females and hypermetric in males; a profile from subconcave to straight along the topline and a hump-nosed area in rams at the bridge of the nose; hanging ears of medium length, not reaching the corner of the mouth; the absence of horns in ewes and the presence of horns in rams, kidney-shaped, sometimes spiral-shaped; The tail is cylindrical and thin, of medium length, reaching the hock or sometimes exceeding it in ewes, while in rams it is long and exceeding the hock; the color of the head and limbs is white,

sometimes with reddish spots on the hind limbs; the wool cover is semi-covering, sometimes cover-coat in rams, the color varies from creamy white to trois blancs; pigmentation is often found in the nostril area, around the eyes, on the ears, especially on the inner surfaces, as well as on the udder in ewes and on the scrotum and prepuce in rams.

Key words: *morphological characteristics, sheep, Djelfa.*

Морфологическая характеристика проводилась путем оценки 26 параметров, из которых 16 количественных; доля оценки количественных параметров использовались следующие инструменты: ростомер, измерительная лента, штангенциркуль и динамометрические весы. Оценка окраски проводилась с помощью цветовой, веерной шкалы, состоящей из кодированных цветных листов.

Наше исследование проводилось в равнинных зонах севера и зонах шоттов вилайета Джелфа, все из которых расположены на высоте от 650 до 850 м над уровнем моря. Климат полувсасушливый, с прохладной зимой; июль – самый жаркий месяц со средней максимальной температурой 36,9 °C, а январь – самый холодный по средней минимальной температуре 1,3 °C; дождливый период длится с сентября по май, а сухой – с июня по август, причем июль является самым сухим месяцем в году; период заморозков длится с ноября до конца марта со средними показателями 33,4 дн. и максимум в январе – 10,4 дн.; преобладающие ветры в этом регионе – теплые летние сирокко со средней скоростью 3,4м/с [1–4].

Почвы классифицируются как известняковые с ограниченной глубиной плодородного слоя; лучшие почвы расположены в депрессиях (северные равнины и шотты). Растительные формации представлены лесными и предлесными сообществами с преобладанием алеппской сосны, степными злаковыми сообществами, такими как альфа

(*Stipa tenacissima*), спарта (*Lygeum spartum*), или хамефи-
тами (*Artemisa herba-alba* и *Artemisa campestris*) на склонах
и предгорьях; растительные формации, характерные для за-
соленных почв (*Atriplex halimus*, *Salosa vermiculata*) [2].

Данное исследование проводилось в марте 2013 г. на
поголовье из 396 овец, включая 32 барана, распространен-
ных по 10 хозяйствам численностью от 72 до 612 гол. и
охватывающих 5 коммун в различных местах; размер вы-
борки варьировал от 32 до 55 гол. на хозяйство. В исследо-
вание включались только животные в возрасте двух лет и
старше, не находящиеся в состоянии беременности.

Таблица 1 – Количественные результаты у овец

Параметр	Определение	Способ измерения
Живая масса	—	Динамические весы
Длина головы (см)	От верхней границы лба до кончика ноздрей	Измерительная лента
Ширина головы (см)	Расстояние между скуловыми дугами	Штангенциркуль
Длина уха (см)	От основания до кончика (с внешней стороны)	Измерительная лента
Ширина уха (см)	Измеряется по середине уха, на внешней поверхности	Измерительная лента
Длина шеи (см)	От горла до кончика плеча, посередине	Ростомер
Длина туловища (см)	От точки плеча до точки седалищного бугра	Ростомер
Ширина груди (см)	Измеряется позади плеч	Ростомер

Параметр	Определение	Способ измерения
Длина таза (см)	От точки маклока до точки седалищного бугра	Ростомер
Ширина маклоков (см)	Расстояние между двумя точками маклоков	Ростомер
Ширина (см)	Расстояние между тазобедренными суставами	Ростомер
Обхват груди (см)	Измеряется позади холки в месте происхождения подпруг	Измерительная лента
Глубина груди (см)	Измеряется в месте прохождения подпруги	Ростомер
Высота в холке (см)	От верхней точки холки до земли под копытом	Ростомер
Высота в спине (см)	Расстояние от середины спины до земли	Ростомер
Высота в крестце (см)	От верхней точки крестца до земли под копытом	Ростомер
Обхват пясти (см)	На уровне тонкой части пясти	Измерительная лента
Длина хвоста (см)	От основания хвоста до его кончика	Измерительная лента

Таблица 2 – Количественные результаты у баранов

Параметр	Среднее	С.О.	Мин.	Макс.	С.О. ср.
Масса (кг)	94,16	17,95	41	121,5	3,17
Длинна головы(см)	28,05	1,93	23	32,5	0,34
Ширина головы (см)	11,56	0,90	8,9	12,9	0,16

Параметр	Сред- нее	С.О.	Мин.	Макс.	С.О. ср.
Длинна уха(см)	17,30	2,00	14,5	22	0,35
Ширина уха (см)	9,46	0,74	7,8	10,5	0,13
Длинна шеи (см)	38,30	4,12	29	46	0,73
Длина туло- вища (см)	85,00	5,90	68	95	1,05
Ширина груди (см)	25,70	3,30	17	33	0,60
Длина таза (см)	29,15	4,70	15	36	0,83
Ширина ма- клоков (см)	24,20	2,75	20	30,5	0,48
Ширина се- далищных бугров (см)	20,93	3,14	15,5	28	0,55
Обхват груди (см)	114,08	8,55	86	126	1,51
Глубина груди(см)	43,00	2,90	33	47	0,51
Высота в холке (см)	92,40	4,70	74	99	0,83
Высота в спине (см)	87,97	4,31	71,5	97	0,76
Высота в крестце (см)	89,26	4,23	73	94	0,75
Обхват пя- сти(см)	10,36	0,80	0,80	11,9	0,14
Длина хво- ста (см)	50,72	6,50	6,50	65	1,15

Овцы этого региона гиперметричны у баранов (94,16кг) и эуметричны у овец (58,51кг), с длинной и узкой головой у обоих полов (Lgtet/Lrgtet:28,4/11,56 у барана и 24,16/9,78 у овцы), ушам средней длины у обоих полов, немного шире у барана (Lgor/Lgor: 17,3/9,46 у барана и 17,6/8,85), шеей немного длиннее у баранов по сравнению с овцами (Lgscu:38,28см, 34,70см), длинным и нешироким туловищем на длинных и немного тонких ногах у обоих полов (Lgtrc/Lrgptrn:85/25,7 у баранов и 74/21 у овец ; Hgrt, Hdos, Hscr, Trcn: 92,4 см, 88 см, 89,26 см, 10,36 см у баранов и 80,8 см, 78 см, 79,23 см, 8,53, у овец), тазом немного длиннее и шире в области маклоков у баранов, чем у овец (Lgbs, Lrghc, Lrgisc: 29,15 см, 24,20 см, 21см у баранов и 24,5 см, 21 см, 21 см у овец) и длинным хвостом у обоих полов (Lgqe: 50,72 см у барана и 43,42 см у овцы).

Наши результаты по большинству качественных параметров близки, а иногда идентичны данным, приведенным Laoune(2007), Belaib (2011) и Soltani (2011) для регионов Джельфа, Сетиф и Тебесса соответственно, относящихся к степной зоне. Это сходство может быть результатом взаимодействия следующих факторов:

Морфологические характеристики овец в северной части вилайета Джельфа позволила нам установить, что они принадлежат к белой арабской породе, напоминают овец южного и юго-западного регионов Джельфа (разновидность Улед-Наиль) и немного менее массивны, чем овцы восточных регионов степи (разновидность Ходна).

Это овцы с белой окраской головы и конечностей и шерстным покровом от кремово-белого до тура-блан; этот оттенок цвета, по сути, является отражением влияния климатических и эдафических условий. Это длинные овцы, Высокие на ногах, с несколько тонкими конечностями, более развитые в длину, чем в ширину, как в передней, так и в задней части тела.

Следует отметить различия между самцами и самками, особенно по количественным признакам, и сходство по качественным признакам, особенно в отношении окраски и пигментации кожи и слизистых оболочек.

Список литературы

1. Belaib I. Caracterisatin morphologique des troupeaux ovins dans la region de Setif. Memoire de magister, Faculte des Science de la Nature et de la Vie. – 2011. – 120–142 p.

2. Belkheiri O. Utilisation des images satellites pour le suivi de l'etat des territoires steppiques en Algerie : region de Djefa. – 2003. – p.2.

3. Bencherif S. L'elevage et cerealiculture dans la stepe Algerienne. Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement (AgroParisTech). – pastel. – 00586077. – Version 1. – 19 avril 2011. – p. 93.

4. Beurier M., A & Turries V. (1975). Les ovins. Poly-copie, Departement de Zootechnie. – INA. – Alger. – 1975. – 125p.

UDC 636.2 (662.1)

FEATURES OF CATTLE BREEDING IN THE REPUBLIC OF MALI

Traore Kalifa, Director General

Institute of Rural Economics (IER);

Coulibaly Boukader, master's student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article provides information on the current status and development prospects of the livestock industry in the Republic of Mali. It identifies existing climatic, national, and production challenges. Statistics on cattle registered with the National Directorate of Industry and Livestock of the Republic are provided. Livestock farming is generally extensive and nomadic, and it is highly dependent on the availability of pastures and water resources.*

Key words: *Republic of Mali, transhumance, milk, Fulani, Pele Zebu, Mauri Zebu.*

Livestock farming in Mali is an important agricultural sector, employing at least 80% of the population. It makes a significant contribution to the country's food security, especially during periods of drought. Livestock farming is recognized as a primary source of livelihood for all socio-cultural groups, primarily in the Sahel and Sahelo-Saharan regions.

About 41% of the population surveyed by the DNPIA (National Directorate of Industry and Livestock) consider livestock farming their primary occupation. At the macroeconomic level, livestock's contribution to GDP varies seasonally from 9% to 15%, making it the third-largest export commodity after gold and cotton [1].

The livestock farming system is primarily extensive, involving nomadic, semi-nomadic, pastoral, and transboundary transhumance, depending on the availability of pastures and water resources, the forage value of which fluctuates greatly depending on the season. Average annual precipitation ranges from 200-600 mm, with a rainy season lasting 2-3 months. Due to infrequent precipitation, water evaporates very quickly from the soil, failing to sufficiently moisten the soil, so water and vegetation potential are limited. Climatic difficulties and sparse

vegetation have influenced the nomadic lifestyle of the population, migrating with herds of animals.

Cattle productivity is quite low, with milk yields typically not exceeding 200 liters per cow per year. Almost all production is consumed by nomads or nursing calves. During the dry season, cattle lose up to 30% of their body weight, and droughts often cause mass deaths. Livestock farmers' primary activities include trading milk, meat, and livestock. Trade is based on contracts between farmers (local Peulkh, Sarakol, More, and other tribes) and large meat and milk processors (Mali Lait S.A.). The cattle population registered with the National Administration of Industry and Livestock Production is 305,000 head, comprising approximately 2,700 herds (of which 59 originate from other countries).

The average number of head per herd is 113 (range: 20 to 200). More than 46% of herds have more than 100 head, allowing for intra-herd selection. However, the majority of the herd is not registered at all. Approximately 85,000 head are of the Zebu variety.

Zebu Mauré cattle are primarily found in the communes of Ghir, Guenib, Niamona, Nara, Dabo, and Dogofry. Zebu are found in almost 55% of herds.

Maure is a West African shorthaired breed of Zebu native to the Sahel region of central and eastern Mauritania, as well as central-western Mali along the border with Mauritania. These cattle are associated with the Berber people of Mauritania, known as the Mauré people.

The Mauritanian Zebu breed is the preferred breed for livestock breeders. This breed is the most commonly used breeding bull. The use of Peul Zebu bulls is considered undesirable,

but undesirable matings occur during grazing. As a result, Sarakole farmers' herds are typically mixed, but the breeding bull is usually a Maure Zebu bull.

In fact, Sarakole cattle breeders purchase cows from Fulani herders to expand their herds because they are cheaper. The purchased Fulani cows are bred with Mauritanian Zebu bulls to gradually consume them. Fulani cattle are humpless cattle used for working beef. Peul farmers' breed selection was clearly focused on the Peul Zebu, which is considered more resilient to unstable feeding conditions. Some farmers introduce Mauritanian cows into their herds to improve milk production, but the breeding bull is always a Peulh Zebu bull.

The total number of Mauritanian Zebu cattle is divided primarily between the Moorish ethnic group (56%) and the Sarakole ethnic group (25.5%). The predominance of the Mauritanian ethnic group in Zebu breeding is also evident from the census conducted by the DNPIA/CPS-MA (National Directorate of Industry and Livestock and the Department of Agriculture), as 81% of Mauritanian livestock breeders stated that they are custodians of the breed. To this day, herd size is the main criterion for the property and social status of its owner [1].

Climate conditions greatly influence the conditions for keeping and feeding animals. From July (the beginning of the growing season) to January/February (when the harvest is stored in granaries), animals are turned out to pasture during the day and housed in pens in the evening. Milking is carried out twice a day – morning and evening.

In areas with high field density, herds are sometimes moved to areas free of crops to reduce conflicts between farmers and herders. During the hot, dry season, animals are allowed to roam freely. Supplements, typically cottonseed meal, are distributed only to very weak animals. Mineral licking is not practiced,

but farmers distribute rock salt in winter, but never during the hot season, even though the need is highest during this period. Techniques for mowing and preserving natural forage (hay) are virtually unknown. Depending on water availability, herds return to watering places, which are sometimes two days' walk away. Depending on forage availability, the bulk of the herd may migrate to more favorable areas.

The forage base is based on forages of natural origin. In addition to seasonal fluctuations in the quality and quantity of pastures, there are two other factors that limit the feeding conditions of ruminants. The first is the gradual degradation of pasture lands under the influence of overgrazing and worsening climatic conditions.

This results in the uncontrolled expansion of uncultivated land, which reduces the carrying capacity of rural areas and increases the distances that must be covered to meet the herd's feed requirements. Secondly, there is a limitation associated with the failure to maintain passageways that allow animals to access food resources (water and pasture) during the planting season. The failure to designate and ensure the safety of these passages leads to conflicts between farmers and herders.

Besides problems with the forage supply, serious problems are associated with animal reproduction. Little research has been devoted to the reproductive characteristics of African zebu cattle. The age at first calving ranges from 45 to 60 months, and the interval between calvings averages 15 months. In this regard, the high productive longevity of local cows, which have survived unfavorable environmental factors, is noteworthy.

Natural mating is almost always used on farms. A breeding bull is used for 7-9 years, which often leads to mating with his daughters and granddaughters. To renew the sire line, one of

his sons is selected, which further increases the effect of inbreeding. Most farmers are unaware of the risks associated with close inbreeding, although they observe its consequences.

As an object of trade and barter, livestock brings significant and stable income to their sellers. The tradition of livestock breeding is influenced by numerous factors of the modern development of this region of Africa. Climate conditions and the lack of a scientific basis for animal husbandry have a negative impact on livestock farming.

Bibliography

1. Ngbo G.-M. A., Kipre P. Agriculture and Food Security in West Africa. Assessment and Prospects, L'Harmattan. – Paris. – 2012. – 304 p.

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 636.084.523

ВЛИЯНИЕ РАПСОВОГО МАСЛА НА УРОВЕНЬ ПРОГЕСТЕРОНА В МОЛОКЕ У ПЕРВОТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Анискина Мария Владимировна, канд. с.-х. наук,
доцент;

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

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

***Аннотация.** В данной статье была проверена гипотеза, что добавление жиров в рацион лактирующих коров изменяет профиль ключевых репродуктивных гормонов и улучшает энергетический баланс в послеродовом периоде.*

***Ключевые слова:** рапсовое масло, прогестерон, молоко, голштинская порода.*

EFFECT OF CANOLA OIL ON PROGESTERONE LEVELS IN MILK OF HOLSTEIN FIRST-BREED HEIFERS

Aniskina Maria Vladimirovna, PhD in Agricultural Sciences,
Associate Professor;

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. *This article tested the hypothesis adding fat to the diet of lactating cows alters the profile of key reproductive hormones and improves energy balance in the postpartum period.*

Key words: *canola oil, progesterone, milk, Holstein breed.*

Добавление жира в рацион молочных коров регулирует репродуктивные параметры за счет улучшения энергетического статуса животного, а также с помощью позитивного влияния жирных кислот на эндокринную систему.

Целью данного исследования было определение влияния сырого рапсового масла на уровень прогестерона (P4) у первотелок голштинской породы при его добавлении в рацион в течение восьми недель.

Известно, что у данной породы после первого отела показатели оплодотворения ниже, чем у рожавших коров. Основной причиной низкой репродуктивной функции считается отрицательный энергетический баланс, так как нехватка энергии в начале лактации приводит к истощению и задержке овуляции [2, 3]. Коровы с дефицитом энергии, имеют циклы с отклонением репродуктивной функции и, соответственно, имеют атипичные репродуктивные гормональные профили.

Раннее возобновление послеродового эстрального цикла имеет важное значение для репродуктивной функции коров. Возобновление цикла зависит не только от энергетического статуса, но и от адекватной циркуляции некоторых ключевых репродуктивных гормонов, один из которых прогестерон (P4). Он синтезируется желтым телом и отвечает

за имплантацию зародыша в матке, способствует поддержанию гестации, обеспечивая зародыш питанием.

В некоторых исследованиях авторы говорят о том, что добавление жира в рационы молочных коров приводит к повышению уровня прогестерона, что может быть связано с повышением уровня холестерина и увеличением размера фолликулов. Холестерин в свою очередь содержит липопротеины высокой и низкой плотности, которые являются предшественниками синтеза прогестерона. Также важен и состав жирных кислот, при этом линолевая кислота является одной из главных жирных кислот, оказывающей положительное влияние на фертильность [4, 5].

Исследование проводилось в Центре исследований животноводства Института сельскохозяйственных исследований префектуры Ниигата, Япония. Эксперимент проводился с апреля по май.

Стадо кормили смешанным рационом, состоящим в основном из травяного силоса (38,0 % силос из райграса, 28,0 % комбикорм, 8,0 % силос из кукурузы, 8,0 % силос из сорго, 1,0 % соевый шрот), также использовались добавки (витамины, минералы, соль). Воду давали без ограничений.

Пятнадцать первотелок, весеннего отела, чистопородной голштинской породы были случайным образом распределены в одну из 3 групп: 2 группы, получавших рапсовое масло (30 мл/кг сухого вещества и 50 мл/кг сухого вещества), и контрольную группу (без масла – 0 мл/кг сухого вещества). В состав каждой из групп входило по 5 особей. Добавление масла в корм осуществлялось в два приема: утром и вечером. Для раздачи кормов использовали автоматическую систему кормления. Остатка корма от каких-либо групп в течении всего эксперимента замечено не было.

Состояние и энергетический статус экспериментальных и контрольной групп оценивались визуально по системе оценки состояния тела (BCS).

Образцы молока собирали от 1 до 5 раз в день на протяжении восьминедельного экспериментального периода для определения содержания прогестерона в молоке. Сбор образцов молока начинался до осеменения (день 30) и завершался после осеменения (день 30). Аликвоты свежих образцов молока отбирались на доильном аппарате DairyRobot R9500, GEA Orion Farm Technologies и хранились в пластиковых флаконах при -20°C до анализа.

Концентрацию P4 в молоке определяли методом конкурентного иммуноферментного анализа с использованием набора P4 ELISA [1].

По результатам эксперимента и полученных данных было установлено, что добавление рапсового масла в рацион первотелок голштинской породы оказало существенное влияние ($P < 0,05$) на уровень прогестерона в молоке, начиная с третьей недели эксперимента. Данный эффект был статистически значимым только для группы 2, которая получала добавку в количестве 50 мл/кг сухого вещества.

Вероятно, данный эффект обусловлен улучшением энергетического обеспечения и участием липидов в синтезе гормона. Появление достоверных различий с третьей недели эксперимента может указывать на постепенную метаболическую адаптацию к липидной добавке и постепенное накопление необходимого уровня жиров в организме.

Список литературы:

1. Анискина М. В. Разработка технологии иммуноферментного анализа для определения прогестерона в молоке коров / М. В. Анискина, Е. М. Юсуфова // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий : матер. Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. уч., посвящ. 105-летию Горского ГАУ. – Владикавказ, 2023. – С. 9–12.

2. 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.

3. Baccouri W. Associations between prenatal and early postnatal heat stress exposure and first-lactation milk production, age at first insemination, and age at first calving in Holstein Friesian cows / W. Baccouri // Theriogenology. – 2026. – С. 117.

4. Johnson S. G. Evaluating the influence of heritable, metabolic, and production variables on the postpartum estrus expression of Holstein cows in a voluntary milking system / S. G. Johnson // Applied Animal Science. – 2024. – Т. 40. – №. 6. – С. 783–790.

5. Sirjani M. A. The potential interaction between body condition score at calving and dietary starch content on productive and reproductive performance of early-lactating dairy cows / M. A. Sirjani // animal. – 2020. – Т. 14. – №. 8. – С. 1676–1683.

УДК 636.237.23: 636.082.25

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ И ПОЖИЗНЕННЫЙ УДОЙ СИММЕНТАЛЬСКИХ КОРОВ ПРИ РАЗНЫХ СТЕПЕНЯХ ИНБРИДИНГА

Артемов Евгений Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент;

Дайховская Ирина Николаевна, соискатель;

Еремичев Егор Владимирович, аспирант

*Воронежский государственный аграрный университет,
Россия*

Аннотация. В статье представлены результаты оценки влияния разных степеней инбридинга на пожизненную продуктивность симментальского скота. Для этого проанализировали данные 3216 голов, которое сгруппировали с учетом коэффициента инбридинга: отдаленный (0,1–0,39), умеренный (0,78–3,12), близкий (3,13–6,25) и тесный (12,5–25) и аутбредные животные.

Ключевые слова: симментальская порода, инбридинг, аутбридинг, молочная продуктивность, продуктивное долголетие.

PRODUCTIVE LONGEVITY AND LIFETIME MILK YIELD OF SIMMENTAL COWS WITH DIFFERENT DEGREES OF INBREEDING

Artemov Evgeniy Sergeevich, candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Daihovskaya Irina Nikolaevna, PhD candidate;

Eremichev Egor Vladimirovich, Postgraduate Student
Voronezh State Agrarian University, Russia

Abstract. The article presents the results of assessing the impact of different degrees of inbreeding on the lifetime productivity of Simmental cattle. To do this, the data of 3,216 heads were analyzed and grouped based on the inbreeding coefficient: distant (0.1–0.39), moderate (0.78–3.12), close (3.13–6.25), and tight (12.5–25), as well as outbred animals.

Key words: Simmental breed, inbreeding, outbreeding, milk productivity, and productive longevity.

За последние десятилетия в стадах крупного рогатого скота как молочного, так и мясного направления продуктивности накопилось значительное поголовье, полученное в результате родственных спариваний. По данным различных

авторов [1–3], доля инбредных животных в племенных хозяйствах достигает 47–90 % в зависимости от породы и региона. При этом селекционеры сталкиваются с противоречивыми результатами: с одной стороны, инбридинг позволяет закреплять ценные гены выдающихся производителей, с другой – повышает риск проявления рецессивных аномалий и сокращает срок продуктивного использования.

Актуальность исследования определяется необходимостью выбора оптимальных степеней родственного подбора, которые обеспечивали бы рост удоев. Большинство публикаций касается молочных и комбинированных пород, и в меньшей степени симментальской [4–6]. Вместе с тем накопленный массив данных по симментальскому скоту позволяет провести сравнительный анализ разных степеней инбридинга.

Предшествующие исследования показали, что аутбредные животные часто превосходят инбредных по продолжительности жизни, но уступают по удою в первую лактацию. В работе Басановой с соавторами на голштинском скоте установлено, что отдаленный инбридинг (0,1–0,39) практически не снижает продуктивное долголетие, тогда как умеренный и близкий сокращают его на 1–2 лактации.

Цель работы – изучить влияние разных степеней инбридинга на молочную продуктивность и продуктивное долголетие коров симментальской породы в условиях племенного завода.

В задачи входило: сформировать группы коров по коэффициенту инбридинга, определить средний коэффициент инбридинга по стаду; сравнить пожизненные показатели продуктивности – удои, количество молочного жира и белка, живую массу, возраста в лактациях.

Исследование проведено по данным с 2000 г. по 2024 г. включительно на базе племенного завода по разведению симментальской породы в КХ «Речное» Хлевенского

р-на Липецкой обл. Объектом послужили коровы симментальской породы в количестве 3216 гол. (архивные, выбывшие и живые).

Степень инбридинга определяли по общепринятому методу Шапоружа с расчетом коэффициента инбридинга по формуле Кисловского. В зависимости от коэффициента сформировали следующие группы: группа 1 – тесный инбридинг $F_1 = 12,5\text{--}25,39\%$, группа 2 – близкий инбридинг $F_2 = 3,13\text{--}6,25\%$, группа 3 – умеренный инбридинг $F_3 = 0,78\text{--}1,76\%$, группа 4 – отдаленный инбридинг $F_4 = 0,05\text{--}0,59$ и аутбридинг – $F_5 = 0$; Полученные данные были биометрически обработаны.

В хозяйстве скот содержат беспривязно, применяя стойло-выгульную систему. Численность коров стабильна и вот уже более десяти лет на уровне 545 гол. [7, 8]. С 2020 г. удои превышают 7500 кг молока: по бонитировке за 2025 г. удой составил 7992 кг, жирность – 4,15 %, содержание белка – 3,38 %. Выход живых телят на 100 коров за последние 5 лет – 80 гол. Доля введенных в стадо первотелок в 2021–2025 гг. колебалась от 7,0 до 12,8 %. Круглый год животных кормят монокормом. Основные корма собственного производства, что обеспечивается сельхозугодиями более 8700 га, из них 8595 га пашни.

Распределение поголовья по степени инбридинга показало, что большинство животных (78,48 %) получено аутбридингом, 7,49 % – отдаленным, 2,77 % – умеренным, 10,23 % – близким и 1,03 % – тесным инбридингом. В таблице 1 представлена пожизненная продуктивность исследуемого маточного поголовья, разной степени инбридинга

Таблица 1 – Пожизненная продуктивность, возраст и живая масса коров разной степени инбридинга

Группы коров (аутбридинг / инбридинг)	Удой пожизненный, кг	Количество		Возраст, лактациях	Живая масса, кг
		молочного жира, кг	молочного белка, кг		
Аутбредные (F ₅)*	24439 ± 385	957,9 ± 15,1	783,7 ± 12,9	3,12 ± 0,04	626,3 ± 1,5
Отдаленный (F ₄)**	17539 ± 1068	714,8 ± 43,5	582,3 ± 35,7	1,71 ± 0,09	636,9 ± 2,9
Умеренный (F ₃ ***	26874 ± 2739	1063,9 ± 108,1	882,8 ± 91,1	2,81 ± 0,2	619,1 ± 7,6
Близкий (F ₂)****	25607 ± 1008	982,1 ± 39,2	759,5 ± 35,7	4,0 ± 0,1	608,6 ± 4,3
Тесный (F ₁)*****	18733 ± 2823	738,6 ± 108,2	558,5 ± 76,4	2,40 ± 0,4	618,1 ± 13,7
Примечание: *n – 2524 гол., **n – 241 гол., ***n – 89 гол., ****n – 329 гол., *****n – 33 гол.					

Максимальный пожизненный удой оказался в группе умеренного инбридинга F₃ (26874 кг) – на 2435 кг выше аутбредного (24439 кг) и на 1267 кг выше, чем в группе близкого инбридинга F₂ (25607 кг). Наименьший удой – у отдаленного инбридинга F₄ (17539 кг, примерно на 28 % ниже аутбредного уровня). Тесный инбридинг F₁ дает 18733 кг, что чуть выше F₄, но заметно уступает аутбредному показателю. По выходу молочного жира и белка лидирует F₃ (1063,9 кг и 882,8 кг), за ним F₂ (982,1 и 759,5 кг); аутбредные дают 957,9 и 783,7 кг, худшие значения у F₄ (714,8 и 582,3 кг) и F₁ (738,6 и 558,5 кг).

Возраст в лактациях максимален в F₂ (4,0 против 3,12 у аутбредов), при этом пожизненный удой у F₂ ниже, чем у

F₃, но выше аутбредного. У F₃ возраст в лактациях всего 2,81 – животные выбывают раньше, но за счет интенсивности успевают дать больше молока. Самый короткий продуктивный период у F₄ (1,71) и F₁ (2,40). Живая масса варьирует от 608,6 кг (F₂) до 636,9 кг (F₄); у аутбредов – 626,3 кг. Зависимости продуктивности от массы не видно: группа F₄ с самым низким удоем имеет наибольшую массу, а высокопродуктивная F₃ – одну из наименьших (619,1 кг).

Для симментальской породы в племзаводе КХ «Речное» умеренные и близкие степени родственного подбора могут быть оправданы, тогда как тесный и отдаленный инбридинг менее нежелательны.

Список литературы

1. Баранова Н. С. Влияние аутбридинга и инбридинга на молочную продуктивность коров костромской породы / Н. С. Баранова, А. А. Королев, Д. С. Казаков // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2024. – Т. 54, № 6. – С. 80–88.

2. Герасимова А. С. Инбридинг в совершенствовании продуктивности коров сычевской породы / А. С. Герасимова, Е. А. Прищеп, Д. В. Леутина // Промышленность и сельское хозяйство. – 2020. – № 2(19). – С. 10–14.

3. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Российской Федерации / И. М. Дунин, Р. К. Мещеров, С. Е. Тяпугин [и др.] // Зоотехния. – 2020. – № 2. – С. 2–5.

4. Басонов О. А. Проявление потенциала молочной продуктивности коров голштинской породы при разных сочетаниях подбора / О. А. Басонов, В. Н. Чичаева, Р. В. Гинойн // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4 (64). – С. 177–184.

5. Динамика молочной продуктивности коров по лактациям в зависимости от степени инбридинга / С. Ю. Харлап, А. С. Горелик, О. В. Горелик, М. Б. Ребезов // Аграрная наука. – 2025. – Т. 394, № 5. – С. 75–80.

6. Гонтов М. Е. Генетические особенности коров бурой швицкой породы в зависимости от причин выбраковки из стада / М. Е. Гонтов, Е. А. Прищеп // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 5. – С. 79–84.

7. Эффективность селекции и детерминанты продуктивности – оценка связи аспектов выращивания и продуктивности у первотелок симментальской породы / Е. С. Артемов, Е. В. Еремичев, Р. В. Пальчиков, И. Н. Дайховская // Агроген Воронежского государственного аграрного университета. – 2025. – № 4(12). – С. 77–95.

8. Молочная продуктивность коров симментальской породы в условиях КХ «Речное» / Р. В. Пальчиков, И. Н. Дайховская, Е. С. Артемов, Е. В. Еремичев // Технологии и экспертиза сельскохозяйственной продукции. – 2025. – № 4(31). – С. 64–72.

**ИНДЕКС ОТЪЕМНОЙ МАССЫ (WWI)
ДЛЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ**

Артемов Евгений Сергеевич, канд. с.-х. наук,
доцент

*Воронежский государственный аграрный университет,
Россия;*

Горичев Артём Леонидович, аспирант, научный
сотрудник

*Воронежский государственный аграрный университет,
Россия;*

ФГБНУ ВНИИплем, п. Лесные Поляны, Россия

Аннотация. В работе представлен индекс отъемной массы (WWI) для быков-производителей абердин-ангусской породы. На основе данных 6364 телят из ООО «Калининградская мясная компания» установлено среднее значение индекса (108,6), позволяющее ранжировать производителей на улучшителей и ухудшителей. Разработано программное обеспечение на Python для автоматизации расчетов в системе племенного учета.

Ключевые слова: абердин-ангусская порода, селекционный индекс, индекс отъемной массы, племенная ценность, мясное скотоводство.

**WEIGHT-TO-HEIGHT INDEX (WWI) FOR
ABERDEEN-ANGUS BULLS**

Artemov Evgeniy Sergeevich, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor

Voronezh State Agrarian University, Russia

Gorichev Artem Leonidovich, PhD student, Researcher
at the Laboratory
Voronezh State Agrarian University, Russia;
All Russian Research Institute of Animal Breeding,
Lesnye Polyany s., Russia

Abstract. *The paper presents the weaning weight index (WWI) for Aberdeen Angus bulls. Based on data from 6,364 calves from Kaliningrad Meat Company LLC, the average index value (108.6) was determined, allowing for the ranking of producers into improvers and improvers. Python software was developed to automate calculations in the breeding system.*

Key words: *Aberdeen Angus breed, selection index, weaning weight index, breeding value, beef cattle breeding.*

В Российской Федерации мясное скотоводство специализированного направления насчитывает около 3,9 млн голов (почти 23 % всего крупного рогатого скота). Точность селекции определяет успех отрасли: нужно рано выявлять животных с ценными признаками. Отечественная бонитировка опирается на фенотип, который зависит от среды и не всегда отражает племенную ценность производителя. За рубежом давно используют индексную оценку на основе BLUP и многомерных индексов [1, 2].

Российские аналоги сдерживают из-за отсутствия, унифицированного ПО и референтных популяций. Мы разработали и проверяем индекс отъемной массы (WWI) для абердин-ангусской породы — самой многочисленной в мясном скотоводстве РФ [3].

Цель работы – сформировать и апробировать селекционный индекс WWI для оценки продуктивных качеств абердин-ангусской породы.

В задачи входило: сформировать формулу расчета WWI с учетом возраста матери и пола теленка; написать на

Python программу, обрабатывающую массивы зоотехнических данных; провести анализ данных по живой массе при рождении и отъеме из конкретного хозяйства; оценить эффективность индекса.

Экспериментальная часть построена на данных, поступивших во ВНИИплем в 2025 г. из ООО «Калининградская мясная компания». В выборке – 6364 гол. абердин-ангусской породы: регистрационные сведения о самих животных и их родителях, продуктивность (живая масса при рождении, отъеме и в годовалом возрасте), а также записи об осеменениях и отелах. Формат передачи данных — стандартный для ВНИИплем.

Для каждого теленка рассчитывали скорректированную живую массу при отъеме по формуле, рекомендованной Решением Коллегии ЕАЭС № 149 от 2020 г. [4].

Теоретической основой конструирования индекса послужили работы L. N. Hazel, доказавшего, что отбор по суммарному генетическому потенциалу, рассчитанному как взвешенная сумма признаков, эффективнее отбора по отдельным показателям [5]. Весовые коэффициенты для фактической массы при отъеме и среднесуточного прироста живой массы подбирали с учетом данных Абердин-ангусской ассоциации Австралии и США.

Разработанное программное обеспечение на языке Python реализует следующий алгоритм: загрузка исходных Excel-файлов, фильтрация валидных записей, расчет СМо и ЖМ по каждому потомку, вычисление WWI, группировка результатов по отцам и вывод итоговой таблицы с ранжированием быков-производителей. Архитектура программы допускает дальнейшую модернизацию – интеграцию дополнительных индексов, переход на работу с SQL-базами данных и внедрение моделей расчета ожидаемой племенной ценности (EBV).

Первичная обработка выявила неравномерность распределения потомков по быкам-производителям: многие отцы имели 1–5 зарегистрированных телят, что недостаточно для достоверной оценки. Однако значительная часть производителей (с 10 и более потомками) предоставила репрезентативные выборки. Анализ 13 быков, показанный в статье в качестве примера, демонстрирует разброс значений WWI от 97 до 128 ед. У одного из лидеров – КМК02КРС_0022743 (EI1071) – индекс составил 128,0, что указывает на высокий генетический потенциал роста потомства.

Расчет среднего значения WWI по всем быкам с числом потомков не менее пяти дал величину 108,6. На основе этого порогового значения всех производителей разделили на две группы: улучшатели ($WWI > 108,6$) и ухудшатели ($WWI < 108,6$). Бык по кличке «Дир Валлей Патриот» с индексом 115,9 получил положительное отклонение +7,2 от среднего, что служит селекционеру прямым указанием на его ценность.

Ассоциации Angus Australia и American Angus публикуют для быков десятки индексов и EBV: легкость отелов, молочность, мраморность, площадь мышечного глазка, конверсию корма. Расчет ведут по BLUP, учитывая родство. В России BLUP для мясного скота только начинают осваивать.

В работе Дунина И. М. и соавторов коэффициенты наследуемости живой массы абердин-ангусской породы составили: 0,45 (при рождении), 0,12 (в 205 дн.) и 0,09 (в 365 дн.). Без привязки к этим данным невозможно корректно задать весовые коэффициенты отечественных селекционных индексов.

Разработан прототип программного обеспечения, который автоматизирует расчет WWI. Дальнейшее развитие

видится в двух направлениях: модуль для вычисления ожидаемой племенной ценности (EBV) – по легкости отелов, молочности и мясным показателям – и замена разрозненных Excel-файлов централизованной базой данных с SQL-интерфейсом, куда будет стекаться информация из всех племенных хозяйств. Это позволит в фоновом режиме рассчитывать индексы в масштабах всей популяции.

Индекс отъемной массы коррелирует с традиционными показателями отбора, раскрывая генетический потенциал производителя [6]. Системное применение индексов увеличивает продуктивность потомства и оздоравливает популяцию [7]. ПО приспособлено к разреженным данным – важно при естественной случке.

Для быков абердин-ангусской породы разработан и проверен индекс WWI. По 6364 телятам из одного хозяйства среднее составило 108,6 (максимум 128,0, минимум 97,0), что позволяет делить производителей на улучшателей и ухудшателей. Автоматический расчет от загрузки файлов до ранжирования реализован на Python. ПО готово для внедрения в систему ВНИИплем – при искусственном осеменении и при естественной случке. Аналогов в РФ нет: адаптированная формула WWI, работа с неполными данными и Python-скрипты. Дальше – добавить EBV, материнские и терминальные индексы, перейти к общей базе данных по всему мясному скоту.

Список литературы

1. Хайнацкий В. Ю. Метод племенной оценки быков-производителей мясных пород на основе БЛУП // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104, № 1. – С. 20–31.
2. Баймишева Т. А. Современное состояние мясного скотоводства в РФ / Т. А. Баймишева, А. А. Пенкин // Акту-

альные вопросы экономики и агробизнеса : сб. тр. XV Международ. науч.-практ. конф. – Брянск : Брянский ГАУ, 2024. – С. 36–41.

3. Определение племенной ценности абердин-ангусского скота Российской Федерации по Методике Евразийского экономического союза / И. М. Дунин, А. А. Герасимов, С. В. Никитина, Е. А. Матвеева // Животноводство и кормопроизводство. – 2024. – Т. 107, № 3. – С. 36–46.

4. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 24 ноября 2020 г. № 149 «Об утверждении методик оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных в государствах – членах Евразийского экономического союза». – URL : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F92000356>

5. Hazel L.N. The genetic basis for constructing selection indexes // Genetics. – 1943. – Vol. 28(6). – P. 476–490.

6. Определение племенной ценности абердин-ангусского скота Российской Федерации по Методике Евразийского экономического союза / И. М. Дунин, А. А. Герасимов, С. В. Никитина, Е. А. Матвеева // Животноводство и кормопроизводство. – 2024. – Т. 107, № 3. – С. 36–46.

7. Роль селекционных индексов в повышении мясной продуктивности и генетического потенциала быков-производителей / А. Л. Горичев, Е. С. Алтухова, Е. С. Артемов [и др.] // Агроген Воронежского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1(9). – С. 66–78.

**ГЕНЕТИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА
ПО НАСЛЕДСТВЕННЫМ АНОМАЛИЯМ
У ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ООО «ДОН»**

Артемов Евгений Сергеевич, канд. с-х. наук, доцент;
Карпов Борислав Сергеевич, аспирант;
Абросимов Александр Юрьевич, обучающийся
*Воронежский государственный аграрный университет,
Россия*

Аннотация. *Представлены результаты генотипирования 125 голштинских коров ООО «Дон» по маркерам наследственных аномалий и гаплотипов фертильности. Частота носительства BLAD и CVM составила 0,8 %. Мутации DUMPS и гаплотипы HH1, HH3–HH7 не обнаружены.*

Ключевые слова: *голштинская порода, маточное поголовье, генетические аномалии, гаплотипы, селекция.*

**GENETIC LOAD OF HEREDITARY ANOMALIES IN
GOLSHTIN COWS OF DON LLC**

Artemov Evgeniy Sergeevich, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor;
Karpov Borislav Sergeevich, Postgraduate Student;
Abrosimov Alexander Yurievich, student
Voronezh State Agrarian University, Russia

Abstract. *The results of genotyping 125 Holstein cows of Don LLC for markers of hereditary abnormalities and fertility haplotypes are presented. The frequency of BLAD and CVM carriers was 0.8%. DUMPS mutations and HH1, HH3–HH7 haplotypes were not detected.*

Key words: *Holstein breed, breeding stock, genetic abnormalities, haplotypes, selection.*

Голштинская порода остается основой мирового молочного скотоводства благодаря высокой продуктивности [1–3]. Однако длительная селекция на увеличение удоев, проводившаяся с использованием ограниченного числа выдающихся быков-производителей, привела к накоплению в популяциях рецессивных летальных мутаций [4, 5].

Многие из них в гетерозиготном состоянии не проявляются фенотипически, но при инбридинге или спаривании двух носителей дают нежизнеспособное потомство [6, 7]. Для голштинской породы описано более десятка таких аномалий, включая BLAD (дефицит адгезии лейкоцитов бычьего типа), CVM (комплексная вертебральная мальформация), DUMPS (дефицит уридинмонофосфатсинтазы) и группу гаплотипов фертильности HH1, HH3–HH7.

В племенных хозяйствах, особенно регионального уровня, генетический мониторинг часто ограничен оценкой продуктивных качеств. Как показывают данные по югу России, из 619 генотипированных животных в среднем 11,4 % оказались носителями хотя бы одной из 14 исследованных аномалий [8].

Воронежская область не исключение: крупные молочные комплексы используют импортную генетику, но систематическое тестирование маточного поголовья по наследственным заболеваниям до последнего времени отсутствовало.

Цель работы – установить частоту встречаемости аллелей, ассоциированных с наследственными заболеваниями, в популяции голштинского скота ООО «Дон». Задачи включали генотипирование поголовья по BLAD, CVM, DUMPS, HH1, HH3–HH7, оценку связи выявленных геноти-

пов с показателями племенной ценности (EBV) и разработку практических рекомендаций для селекционной программы хозяйства.

Исследование проведено в 2024 г. на базе ООО «Дон» (Воронежская обл.). Объект – 125 гол. маточного поголовья крупного рогатого скота голштинской породы с датами рождения 2019–2022 гг.

Статистическую обработку выполняли с использованием программного пакета MS Excel. По каждому локусу рассчитывали частоту встречаемости аллелей и долю гетерозиготных носителей. Оценку племенной ценности (EBV) по удою получали из базы данных хозяйства, сформированной на основе отчетов по контрольным доениям и генеалогической информации.

По всем исследованным локусам получено следующее распределение. Мутации DUMPS, CVM и гаплотипы HH1, HH3–HH7 в выборке не выявлены. Носительство BLAD зафиксировано у одного животного (0,8 %). По CVM также одна особь – та же частота. Обе особи – гетерозиготы, клинических проявлений не имеют, что соответствует известным данным о рецессивном характере этих аномалий.

Интересно, что оба носителя демонстрируют высокие показатели EBV по удою: у носителя BLAD – 1122,8 кг (самый высокий в выборке), у носителя CVM – 685,1 кг. Средний EBV среди животных, свободных от этих мутаций, составляет 478,6 кг.

Полученные данные показывают неоднородную генетическую нагрузку в исследуемой популяции. Полное отсутствие летальных гаплотипов HH1, HH3–HH7 и мутации DUMPS свидетельствует о тщательном отборе импортного материала. Частота носительства BLAD (0,8 %) и CVM (0,8 %) ниже или находится на нижней границе диапазонов, характерных для других регионов России. В стадах Свердловской обл. частота BLAD варьирует от 2,08 до 13,51 %,

CVM – от 2,70 до 7,55 %. В популяциях Урала BLAD обнаруживается в 3,79 % наблюдений, CVM – в 1,8 %.

Различия можно объяснить несколькими факторами. Во-первых, разный генеалогический состав стад. Например, в ООО «Дон» отсутствуют быки-производители – носители мутаций, тогда как в других хозяйствах широко используются потомки трех близкородственных быков, распространивших мутантные аллели по всему миру. Во-вторых, возможно, в хозяйстве сознательно избегали инбридинга по линиям, ассоциированным с этими дефектами.

Обращает на себя внимание, что единичные носители BLAD и CVM входят в число лидеров по EBV. Это совпадает с известной закономерностью: гетерозиготное носительство рецессивных летальных мутаций часто не снижает, а иногда и повышает продуктивные показатели из-за плейотропных эффектов или тесного сцепления с QTL продуктивности. Именно поэтому прямую выбраковку носителей нельзя признать экономически оправданной.

Скрининг 125 гол. голштинского скота ООО «Дон» не выявил мутации DUMPS и гаплотипы HH1, HH3–HH7. Носительство BLAD и CVM зафиксировано в единичных случаях (по 0,8 % каждое). Оба носителя демонстрируют EBV по удою выше среднего по выборке, что подтверждает неэффективность их прямой выбраковки. Вместо этого хозяйству предложена стратегия контролируемого подбора пар с обязательным тестированием потенциальных производителей.

В перспективе целесообразно расширить панель генотипирования на другие аномалии (брахиспина, HMW, гаплотипы HCD) и включить в анализ быков-производителей. Это позволит завершить формирование генетически безопасного, высокопродуктивного стада.

Список литературы

1. Артемов Е. С. Генетические аспекты показателей фертильности коров-первотелок красно-пестрой породы / Е. С. Артемов // Агроген Воронежского ГАУ. – 2024. – № 4(8). – С. 54–63.
2. Артемов Е. С. Молекулярно-генетический мониторинг коров красно-пестрой породы / Е. С. Артемов, С. В. Свистунов // Сельскохозяйственный журнал. – 2025. – № 4(18). – С. 90–101.
3. Генетически детерминированные заболевания скота голштинской породы / В. Маджони, В. В. Куприянова, Е. В. Ворошилова [и др.] // Агроген Воронежского ГАУ. – 2024. – № 2(6). – С. 66–76.
4. ДНК-диагностика наследственных заболеваний молочного скота / В. И. Трухачев, М. И. Селионова, Л. Н. Чиждова [и др.] // Вестник АПК Ставрополья. – 2017. – № 2(26). – С. 120–125.
5. Калашникова Л. А. Динамика генетической экспертизы в племенном животноводстве / Л. А. Калашникова, А. А. Новиков, М. С. Семак // Зоотехния. – 2024. – № 9. – С. 2–5.
6. Ларина О. В. Проявление дефицита лейкоцитарной адгезии (BLAD) у крупного рогатого скота / О. В. Ларина, У. С. Лукашевич // Агроген Воронежского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2(6). – С. 104–112.
7. Роль ДНК-диагностики в контроле и элиминации рецессивных наследственных аномалий у сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева, Е. А. Гладырь, О. В. Костюнина [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 11. – С. 37–40.

8. Распространение генетических аномалий крупного рогатого скота голштинской породы Юга России / Н. В. Ковалюк, А. Е. Волченко, Л. И. Якушева, Ю. Ю. Шахназарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – № 3. – С. 21–25.

УДК 636.59.034

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА И НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ ЯИЦ ПЕРЕПЕЛОВ

Бачинина Ксения Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В работе представлены результаты изучения морфологических показателей и аминокислотного состава яиц перепелов японской и тexasской белой пород. Установлено, что с возрастом птицы происходит перераспределение долей белка, желтка и скорлупы. Выявлены корреляционные связи между массой яйца и массой его компонентов. Доказано преимущество перепелиных яиц над куриными по содержанию незаменимых аминокислот.*

***Ключевые слова:** перепела, яйцо, морфология, аминокислоты, желток, белок.*

INFLUENCE OF AGE AND PRODUCTIVITY DIRECTION ON THE MORPHOLOGICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL VALUE OF QUAIL EGGS

Bachinina Ksenia Nikolaevna, Ph.D. s-x. Sciences,
Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The paper presents the results of studying the morphological parameters and amino acid composition of eggs of Japanese and Texas White quail breeds. It was found that with the age of the bird, a redistribution of the proportions of protein, yolk, and shell occurs. Correlations between egg weight and the weight of its components were revealed. The advantage of quail eggs over chicken eggs in the content of essential amino acids has been proven.*

Key words: *quails, egg, morphology, amino acids, yolk, protein.*

Белок птичьих яиц признан эталонным по аминокислотному составу и усвояемости. Однако интенсивная селекция, направленная на повышение яйценоскости и массы яиц, неизбежно влечет изменение их морфологической структуры [1, 3]. У современных кроссов кур-несушек классическое соотношение составных частей яйца (60 % белка, 30 % желтка, 10 % скорлупы) уже нарушено в сторону снижения доли желтка. У перепелов, селекционное давление на которых было менее интенсивным, данные процессы имеют свои особенности.

Целью исследования являлось изучение динамики морфологических показателей и аминокислотного состава яиц перепелов разных пород.

Работа выполнена на базе кафедры разведения сельскохозяйственных животных и зоотехнологий Кубанского ГАУ. Объект исследований – перепела японской (яичное направление) и техасской белой (мясное направление) пород. Морфологический анализ яиц проводили методом вскрытия с определением абсолютной (г) и относительной

(%) массы желтка, белка и скорлупы. Аминокислотный состав определяли методом капиллярного электрофореза.

Проведенные исследования показали, что направление продуктивности влияет на соотношение компонентов яйца. В таблице 1 представлены данные по абсолютной массе составных частей яиц.

Таблица 1 – Абсолютная масса компонентов яиц перепелов разных пород, г, n = 250

Порода	Возраст, дн.	Масса яйца, г	Масса белка, г	Масса желтка, г	Масса скорлупы, г
Японская	80	10,45 ± 0,12	6,12	3,21	1,12
	120	10,98 ± 0,15	6,48	3,35	1,15
	180	11,34 ± 0,18	6,71	3,46	1,17
Техасская белая	80	13,64 ± 0,13	7,91	4,12	1,29
	120	13,87 ± 0,23	8,15	4,23	1,26
	180	14,26 ± 0,23	8,34	4,26	1,24

Анализ данных показывает, что яйца техасской белой породы отличаются достоверно большей массой по сравнению с японской породой во все возрастные периоды (разница 2,9–3,2 г). Опережающий рост массы белка характерен для обеих пород. Относительные величины приведены в таблице 2.

У японской породы доля скорлупы выше (10,3–10,7 %) по сравнению с техасской белой (9,1–9,5 %), что свидетельствует о лучшей прочности яиц яичного направ-

ления. Скорость прироста доли желтка у японских перепелов максимальна до 120-дневного возраста (0,12 % за декаду), после чего замедляется до 0,055 %. В 80-дневном возрасте у обеих пород соотношение белок : желток приближается к оптимуму 2 : 1, необходимому для успешной инкубации [3].

Таблица 2 – Относительная масса компонентов и соотношение белок/желток в яйцах перепелов разных пород, %, n = 250

Порода	Возраст, дн.	Доля белка, %	Доля желтка, %	Доля скорлупы, %
Японская	80	58,6	30,7	10,7
	120	59,0	30,5	10,5
	180	59,2	30,5	10,3
Техасская белая	80	58,0	30,2	9,5
	120	58,8	30,5	9,1
	180	58,5	29,9	9,3

Анализ корреляционных связей (таблица 3) подтверждает породные различия.

Таблица 3 – Коэффициенты корреляции массы яйца с морфологическими показателями, r

Показатель	Японская порода	Техасская белая порода
Масса желтка	0,78 ± 0,06	0,52 ± 0,08
Масса белка	0,91 ± 0,02	0,75 ± 0,05
Масса скорлупы	0,52 ± 0,11	0,24 ± 0,11

У японской породы выявлена высокая корреляция массы яйца с массой желтка ($r = 0,78$) и белка ($r = 0,91$). У техасской белой породы связь с массой белка также сильная

($r = 0,75$), однако корреляция с массой желтка значительно слабее ($r = 0,52$).

Важнейшим критерием биологической полноценности яйца является его аминокислотный профиль. Сравнительный анализ показал значительное превосходство перепелиных яиц над куриными (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание аминокислот в компонентах яиц (мг%)

Показатель	Перепелиные яйца		Куриные яйца	
	белок	желток	белок	желток
Треонин	820	901	352	861
Валин	793	886	567	720
Лейцин	1221	1448	833	1208
Лизин	987	1371	758	1198
Метионин	450	216	478	316
Изолейцин	563	677	409	551
Фенилаланин	713	706	624	645
Гистидин	435	536	275	453
Сумма аминокислот	13282	16045	11161	15633

Суммарное содержание аминокислот в белке перепелиного яйца на 19 % выше, чем в курином, в желтке – на 2,6 %. Содержание треонина в перепелином белке выше на 57,1 %, валина — на 28,5 %, лейцина – на 31,8 %, лизина – на 23,2 %.

Морфологический состав яиц перепелов детерминирован возрастом птицы и направлением продуктивности. Яйца тexasской белой породы отличаются большей массой при меньшей доле желтка и скорлупы. С возрастом происходит перераспределение компонентов: снижение доли желтка и скорлупы при росте доли белка. Оптимальное соотношение белок : желток (близкое к 2 : 1) отмечено у молодой птицы. Перепелиные яйца превосходят куриные по

содержанию незаменимых аминокислот, что обосновывает их высокую диетическую ценность.

Список литературы

1. Бачинина К. Н. Морфологические показатели яиц перепелов разного направления продуктивности / К. Н. Бачинина, В. Г. Ходнев // Современное развитие животноводства в условиях становления цифрового сельского хозяйства (к 80-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, профессора Приступы Василия Николаевича) : матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 180-летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета». – пос. Персиановский : ДонГАУ, 2020. – С. 14–17.

2. Щербатов В. И. Инкубационные качества яиц перепелов разных пород / В. И. Щербатов, К. Н. Бачинина, В. В. Хатько // Инновации в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных : матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. – Краснодар : ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – С. 246–249.

3. Щербатов В. И. Морфологические показатели и качество яиц перепелов разных пород / В. И. Щербатов, К. Н. Бачинина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 168. – С. 16–26.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ МЕЖПОРОДНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ У СОБАК: ПРЕИМУЩЕСТВА И РИСКИ

Веретенова Елизавета Михайловна, обучающаяся;
Бачинина Ксения Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье рассмотрена межпородная гибридизация как метод селекции в собаководстве на примере гибрида мальтипу (помесь мальтийской болонки и пуделя). Описаны основные методы получения гибридов разных поколений. Проанализированы преимущества (гетерозис, комбинирование признаков) и недостатки (непредсказуемость фенотипа, риски наследственных заболеваний)*

***Ключевые слова:** межпородная гибридизация, селекция собак, гетерозис, мальтипу, наследственные заболевания.*

GENETIC CONSEQUENCES OF INTERBREED HYBRIDIZATION IN DOGS: BENEFITS AND RISKS

Veretenova Elizaveta Mikhailovna, student;
Bachinina Ksenia Nikolaevna, PhD in Agricultural Sciences,
Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** The article examines interbreed hybridization in dog breeding using the Maltipoo hybrid (Maltese × Poodle) as an example. The main methods for obtaining hybrids of different*

generations are described. Key advantages (heterosis, combination of traits) and disadvantages (phenotypic unpredictability, risks of hereditary diseases) are analyzed.

Key words: *interbreed hybridization, dog breeding, heterosis, Maltipoo, hereditary diseases.*

Гибридизация между породами – метод селекции, позволяющий улучшить продуктивность, жизнеспособность и адаптационные способности животных за счет эффекта гетерозиса [1, 2, 5]. Однако гибридизация имеет и негативные стороны, влияющие на здоровье и воспроизводительные качества [5, 7, 9].

В современном собаководстве чаще отдается предпочтение гибридным собакам с декоративными качествами – «дизайнерским породам» (designer dogs). Мальтипу – яркий пример такого гибрида, полученный скрещиванием миниатюрного пуделя и мальтийской болонки [4, 7]. В отличие от официально признанных пород, мальтипу не имеет стандарта и не регистрируется в РКФ и FCI, что повышает риски наследования наследственных заболеваний (у мальтийской болонки – вывих коленной чашечки и портосистемный шунт, у пуделя – прогрессирующая атрофия сетчатки и болезнь Виллебранда) [6, 8].

Гибриды первого поколения (F_1) получают промышленным скрещиванием чистопородных родителей. Потомство F_1 максимально проявляет гетерозис, характеризуется предсказуемым фенотипом и редко используется для дальнейшего разведения. Гибриды следующих поколений получают возвратным скрещиванием (F_1 с родительской породой) или скрещиванием F_1 между собой (F_2) [2, 5]. Эти методы вызывают противоречия из-за высокой вариативности потомства и проявления рецессивных заболеваний [3, 8]. В таблице 1 приведено сравнение гибридов F_1 и F_2 .

Таблица 1 – Сравнение гибридов мальтипу первого (F_1) и второго (F_2) поколений

Характеристика	Мальтипу F_1	Мальтипу F_2
Происхождение	Прямое скрещивание мальтезе × пудель	$F_1 \times F_1$ либо возвратное скрещивание F_1 с родительской породой
Доля кровности	50 % мальтезе / 50 % пуделя	Вариативно: от 30/70 до 70/30 % в зависимости от способа получения
Внешний вид	Более однородный в рамках помета, гармоничное сочетание черт обеих пород	Высокая вариативность. Более предсказуем при возвратном скрещивании
Шерсть	Шелковистая, средней длины или слегка волнистая. Минимальная линька	От прямой до сильно волнистой или кудрявой, возможна большая линька
Окрас	Преимущественно белый, кремовый, светло-бежевый	Более широкая палитра: возможны темные или насыщенные оттенки, двухцветность, пятна
Здоровье и иммунитет	Максимальный эффект гибридной силы	Эффект гетерозиса значительно снижается или полностью исчезает; возможно проявление рецессивных наследственных заболеваний

Преимущества гибридизации: повышенная жизнеспособность (гетерозис) у F_1 ; улучшенные рабочие качества; комбинирование лучших признаков родителей; снижение

риска наследственных заболеваний благодаря более широкому генофонду [1–5, 8].

Недостатки гибридизации: риск комбинированных заболеваний при неправильном подборе пород; непредсказуемость фенотипа в F_2 и старших поколениях; отсутствие официального признания и племенных стандартов, что способствует бесконтрольному разведению [6, 8].

Межпородная гибридизация – эффективный, но требующий осторожности метод. Гибриды F_1 демонстрируют максимальный гетерозис и предсказуемый фенотип. Последующие поколения характеризуются высокой вариативностью и снижением гибридной силы. Необходимы генетический мониторинг и тестирование на наследственные заболевания.

Список литературы

1. Бажов, Г. В. Основы племенного дела в животноводстве : учеб. пособие / Г. В. Бажов. – СПб. : Лань, 2019. – 192 с.
2. Генетика и селекция животных : учебник для вузов / И. И. Пухов, Н. А. Смирнова, В. С. Яковлев [и др.]. – Москва : КолосС, 2020. – 352 с.
3. Кинологический справочник : породы собак и их разведение / под ред. А. М. Соколова. – Москва : Аквариум, 2021. – 400 с.
4. Ковалева С. П. Породы собак : справочник / С. П. Ковалева. – Москва : Аквариум, 2021. – 320 с.
5. Основы ветеринарной генетики : учебник для вузов / Н. Н. Московкина, М. Г. Мартынова, Т. А. Евстифеева [и др.]. – 2-е изд., испр. – Москва : КолосС, 2018. – 240 с.
6. Российская кинологическая федерация (РКФ). Положение о племенной работе. – URL : <https://rkf.org.ru/documents/plemennoe-polozhenie>

7. Федоров В. Г. Практическая кинология : руководство для кинологов / В. Г. Федоров. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. – 304 с.

8. Шклярова Л. А. Селекция и разведение собак : учебное пособие / Л. А. Шклярова. – Москва : Эксмо, 2022. – 288 с.

9. 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.-метод. конф. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 82–83.

УДК 636.12.082.22

ИСПЫТАНИЯ ЛОШАДЕЙ ТРАКЕНЕНСКОЙ ПОРОДЫ ПО ДВИГАТЕЛЬНЫМ КАЧЕСТВАМ

Дикарев Александр Геннадьевич, канд. с.-х. наук,
доцент;

Рудаков Владимир Викторович, обучающийся
Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия;

***Аннотация.** В статье представлены параметры проведения и результаты испытаний тракenenских лошадей по двигательным качествам. Установлено, что лошади учебно-опытного хозяйства «Кубань» КубГАУ не уступают по двигательным качествам лучшим животным оцененным в 2024 г. в РФ.*

***Ключевые слова:** лошади, тракenenская порода, двигательные качества, оценка.*

TESTS OF TRAKEN BREED HORSES ON MOTOR QUALITIES

Dikarev Alexander Gennadievich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Rudakov Vladimir Viktorovich, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia;

Abstract. *The article presents the parameters and test results of Traken horses for motor qualities. It has been established that the horses of the Kuban experimental farm KubGAU are not inferior in terms of motor qualities to the best animals evaluated in 2024 in the Russian Federation.*

Key words: *horses, Traken breed, motor qualities, assessment.*

Тренинг и испытания молодняка являются составной частью селекционно-племенной работы в коннозаводстве и служат дальнейшим средством повышения качества племенной продукции, специализации и общего прогресса породы. Систематический тренинг лошадей способствует укреплению здоровья, общего физического развития и совершенствованию природных рабочих качеств. Испытания проводятся с целью выявления и оценки уровня развития этих качеств лошади. Результаты испытаний служат критериям отбора молодняка для воспроизводства, спорта и экспорта [3].

Целью исследований является изучение результатов испытаний молодняка траккененской породы лошадей по спортивным качествам в учебно-опытном хозяйстве «Кубань» Кубанского государственного аграрного университета (КубГАУ). Учхоз «Кубань», является важной частью единого учебно-научно-производственного комплекса Кубанского государственного аграрного университета. Ежегодно

в хозяйстве проводятся внутривзаводские испытания молодых лошадей согласно регламента, изложенного в инструкции по бонитировке племенных лошадей заводских пород [1].

Согласно правил испытания двигательных качеств лошадей проводят на контрольной дорожке длиной 25 м, которую испытываемые лошади преодолевают на разных аллюрах – свободным шагом, максимально широкой рысью и средним галлопом. При этом на шаг и рыси подсчитывают количество шагов и устанавливают затраченное время. На рыси и галопе оценивают стиль движений, учитывая пужливость, плавность, характер выноса передних и задних конечностей [2].

В 2025 г. оценка двигательных качеств лошадей проводилась ведущим научным сотрудником ВНИИ коневодства Дорофеевой Анной Витальевной, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка двигательных качеств лошадей, баллов

Кличка	Год рож- дения	Оценка за:			Итоговая оценка
		шаг	рысь	стиль	
лошади 3-х лет					
Мирабель Кубани	2022	9,5	9,5	7,5	8,83
Аватар Кубани	2022	10,5	7,0	7,33	8,27
Харт Прайм	2022	10,0	6,0	7,33	7,77
лошади старшего возраста					
Эмират	2010	10,0	9,5	7,83	9,11
Эмир	2013	8,5	7,0	6,83	7,44
Перспектива	2019	8,0	7,0	6,66	7,22
Виспут	2010	6,0	6,0	6,93	6,31

В ходе испытаний была проведена оценка 7 лошадей, в том числе трех животных в возрасте 3 лет и 4 гол. старшего возраста. Наиболее высокие оценки за движение на шаг получили Аватар Кубани, Харт Прайм и Эмират. Дистанцию контрольной дорожки они преодолели совершив не более 25 шагов уложившись в контрольное время – 15 сек.

Наиболее производительной рысью среди всех участников соревнований отличались Мирабель Кубани и Эмират, их оценка за движение рысью составила 9,5 баллов. У остальных участников испытаний оценки за данный показатель были значительно ниже. Оценка за третий оцениваемый параметр – стиль движения на шаг, рыси и галопе у всех животных была несколько ниже и варьировала в пределах 7,83 балла у Эмирата, до 6,66 балла у Перспективы.

По результатам оценки трех параметров двигательных качеств победителем стал жеребец Эмират, итоговая оценка которого составила 9,11 балла, при этом его родной брат Эмир получил только 7,44 балла. На втором и третьем месте с оценкой 8,83 – Мирабель Кубани и 8,27 – Аватар Кубани. Они происходят от выдающегося жеребца Рельефа, рожденного в конном заводе «Кавказ».

Результаты испытаний показали, что лошади УОХ «Кубань» в целом обладают высокопроизводительными движениями на всех аллюрах, плавным и пружинистым ходом, высоким амплитудным выносом передних и задних конечностей при движении. По итоговой сумме за оценку двигательных качеств они не уступают лошадям в ходящем в «Десятку лучших» лошадей верховых пород, испытанных в 2024 г. в РФ [4].

Список литературы

1. Дикарев А. Г. Испытания русских троек / А. Г. Дикарев, Д. Р. Дмитриенко // Актуальные вопросы зоотехнии в

АПК : матер. Всеросс. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, преподавателей, науч. работников, представителей государственных структур и бизнес-сообществ. – Курск : Курский ГАУ, 2026. – С. 280–284.

2. Дикарев А. Г. Особенности подготовки бакалавров по профилю коневодство на факультете зоотехнологии и менеджмента / А. Г. Дикарев // Качество современных образовательных услуг - основа конкурентоспособности вуза : сб. ст. по матер. межфакульт. учебно-метод. конф. / Ответственный за выпуск М. В. Шаталова : КубГАУ, 2016. – С. 70–72.

3. Дорофеев В. Н. Наставление по спортивному тренингу и испытаниям молодняка лошадей верховых пород и правила представления лошади на выводке / В. Н. Дорофеев, Н. В. Дорофеева, А. П. Матвиенко // ГНУ ВНИИ коневодства, Дивово. – 2004.

4. Результаты испытаний племенного молодняка лошадей верховых пород спортивного направления за 2024 год / Дорофеева А. В., Дубровина Н. В., Краснова Н. И., Подобаева Н. В., Самандеева Е. Г. – ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства». – 2024. – 21 С.

**ВЛИЯНИЕ КАППА-КАЗЕИНА
И БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛИНА НА ПРИГОДНОСТЬ
МОЛОКА ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ
К КИСЛОМОЛОЧНЫМ ИЗДЕЛИЯМ**

Еременко Ольга Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент;
Чивалиук Александр Александрович, обучающийся;
Сенченко Никита Дмитриевич, обучающийся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Материал для исследования собран и обработан на базе учебно-опытного хозяйства «Краснодарское» и кафедры разведения сельскохозяйственных животных и зоотехнологий Кубанского ГАУ, а также с применением лабораторной базы ФГБНУ «Краснодарский научный центр по ветеринарии и зоотехнии».*

***Ключевые слова:** голштинская порода, каппа-казеин, бета-лактоглобулин, коровы, молоко*

**INFLUENCE OF KAPPA-CASEIN AND
BETA-LACTOGLOBULIN ON THE SUITABILITY
OF HOLSTEIN COW MILK FOR FERMENTED MILK
PRODUCTS**

Eremenko Olga Nikolaevna, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor;
Chivaliuk Aleksandr Aleksandrovich, student;
Senchenko Nikita Dmitrievich, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The material for the study was collected and processed at the «Krasnodarskoye» educational and experimental farm and the department of farm animal breeding of the Kuban State Agricultural University, as well as using the laboratory facilities of the Krasnodar Scientific Center for Veterinary Medicine and Animal Science.*

Key words: *Holstein breed, kappa-casein, beta-lactoglobulin, cows, milk*

Качество молока, а также его технологические характеристики служат ключевыми критериями при оценке племенной ценности крупного рогатого скота [1]. Российская молочная промышленность представлена широким ассортиментом продукции – от цельного молока до изделий глубокой переработки. К ним относятся продукты разделения молока (сливки и сливочное масло), а также разнообразные кисломолочные изделия: кефир, йогурт, творог, сметана, простокваша и сыры. Потребление молочной продукции положительно сказывается на функционировании организма [2, 3].

В ходе исследования применялись стандартные зоотехнические методики, а также выполнялось генотипирование первотелок голштинской породы по локусам каппа-казеина и бета-лактоглобулина. Оценивалась взаимосвязь между выявленными полиморфизмами и основными показателями молочной продуктивности (удой, массовая доля жира и белка) за 305 дн. первой лактации.

Главная задача заключалась в определении того, как генетические варианты каппа-казеина и бета-лактоглобулина влияют на пригодность молока для сыроделия у коров голштинской породы, принадлежащих к разным линиям.

Исследования были проведены в учебно-опытном хозяйстве «Краснодарское». Лабораторные исследования с

отобранными биоматериалами проводились Краснодарском научном центре по зоотехнии и ветеринарии.

Методика проведения опыта была основана на установлении взаимосвязи генетических вариантов с продуктивными качествами. Было проведено генотипирование 60 образцов крови. Биоматериал получен от коров первой лактации голштинской породы разных генеалогических линий, содержащихся в учхозе «Краснодарское».

Исследование проводилось по двум локусам – бета-лактоглобулина и каппа-казеина. В качестве анализируемых молочных показателей использовались удои, а также содержание жира и белка в молоке за 305 дн. лактации.

Статистическая обработка экспериментальных данных выполнялась с использованием методов вариационной статистики, что позволило рассчитать ключевые параметры выборки. На основе полученных результатов все поголовье разделили на группы с учетом вариантов генотипа по локусам каппа–казеина и бета-лактоглобулина. Далее, применяя закон Харди-Вайнберга, вычислили частоты встречаемости каждого аллеля и генотипа по изучаемым маркерам (1):

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1, \quad (1)$$

где p^2 – доля гомозигот по одному из аллелей; $2pq$ – доля гетерозигот; p – частота этого аллеля; q – частота соответствующего аллеля; q^2 – доля гомозигот по альтернативному аллелю.

Для повышения информативности и наглядности дальнейшее изложение результатов сопровождалось таблицей, в которую были сведены все ключевые данные и указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Частота встречаемости аллелей и генотипов по полиморфизму генов каппа-казеина (CSN3) и бета-лактоглобулина (BLG).

Количество голов	Частота генотипов						Частота аллелей			
	CSN3			BLG			CSN3		BLG	
	A A	AB	BB	A A	AB	BB	A	B	A	B
60	0,1 71	0,4 82	0,3 33	0,1 60	0,4 79	0,3 50	0,4 16	0,5 77	0,4 03	0,5 90

Исследование показало, что частота встречаемости аллеля В выше, чем аллеля А, по обоим генам. В локусе каппа-казеина показатели составили: А – 0,416 (41,6 %), В – 0,577 (57,7 %). В локусе бета-лактоглобулина: А – 0,403 (40,3 %), В – 0,590 (59 %). Такое распределение говорит о равновесном состоянии голштинской породы по локусам CSN3 и BLG.

На последующем этапе исследования провели анализ молочной продуктивности у коров голштинской породы различных линий в зависимости от генотипа по локусам CSN3 и BLG. В результате были выделены две наиболее репрезентативные группы: животные с генотипом АВ по каппа-казеину (n = 26) и особи с генотипом ВВ по бета-лактоглобулину (n = 22) и представлены в виде таблицы 2.

Таблица 2 – Показатели молочной продуктивности коров голштинской породы с генотипами CSN3 и BLG, n = 60, M ± m

Показатель	BLG	CSN3
	ВВ	АВ
	22	26
Удой за лактацию, кг	11756 ± 236,4	11894,3 ± 225,4
Содержание жира, %	3,78 ± 0,03	3,74 ± 0,03

Показатель	BLG	CSN3
	BB	AB
	22	26
Количество молочного жира, кг	443,0 ± 7,0	447,2 ± 10,4
Содержание белка, %	3,29 ± 0,01	3,24 ± 0,02
Количество молочного белка, кг	385,0 ± 7,1	389,0 ± 7,6

Полученные данные позволяют сделать вывод, что для обеспечения максимальной экономической эффективности в производстве молока для кисломолочной продукции оптимальным является использование животных с генотипом АВ по каппа-казеину и ВВ по бета-лактоглобулину, отличающихся повышенными показателями молочной продуктивности.

Список литературы

1. Пудченко А. Р. Современные селекционно-генетические методы, применяемые в отечественном животноводстве / А. Р. Пудченко, Ю. А. Тузова. – Пенза : Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г. Ю.), 2024. – С. 31–34.
2. Кузнецов, А. Ф. Крупный рогатый скот : содержание, кормление, болезни : диагностика и лечение : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Кузнецов, А. А. Стекольников, И. Д. Алемайкин [и др.] / под ред. А. Ф. Кузнецова. – СПб. : Лань, 2021. – 16 с.
3. Подойницына Т. А. Оценка продуктивности животных казахской белоголовой породы по генетическим маркерам групп крови / Т. А. Подойницына // Инновации в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных :

матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию Кубанского ГАУ. – Краснодар : РЭА – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – С. 137–140.

УДК 636.2.034.082.2

ВЛИЯНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ НА ДОЛГОЛЕТИЕ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ

Ким Полина Валерьевна, аспирант;
Тузов Иван Никифорович, д-р с.-х. наук, профессор;
Калмыков Захар Тимофеевич, канд. с.-х. наук,
научный сотрудник
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты сравнительного изучения продуктивного долголетия коров голштинской породы двух генеалогических линий. Установлено, что коровы линии Рефлекшн Соверинга превосходили сверстниц линии Вис Бэк Айдиала по продолжительности хозяйственного использования (4,1 и 3,4 лактации соответственно) и по пожизненному удою (58 975 и 51 343 кг, что выше на 14,9 %).*

***Ключевые слова:** голштинская порода, линия, долголетие, пожизненная продуктивность, выбытие.*

INFLUENCE OF LINEAR AFFILIATION ON LONGEVITY OF HOLSTEIN COWS

Kim Polina Valeryevna, PhD student;
Tuzov Ivan Nikiforovich, Doctor of Agricultural Sciences,
Professor;

Kalmykov Zakhar Timofeevich, Candidate of Agricultural Sciences

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article presents the results of a comparative study of productive longevity in Holstein cows of two genealogical lines. It was found that cows of the Reflection Sovereign line exceeded their peers of the Wis Beck Ideal line in the duration of economic use (4.1 and 3.4 lactations, respectively) and in lifetime milk yield (58,975 and 51,343 kg, which is 14.9% higher).*

Key words: *Holstein breed, line, longevity, lifetime productivity, culling.*

Снижение окупаемости затрат на выращивание коров напрямую связано с сокращением сроков их продуктивного использования, что является серьезной проблемой для молочного скотоводства [1, 2].

В ряде исследований высказывается предположение, что одним из ключевых генетических факторов, воздействующих на продуктивное долголетие, служит линейная принадлежность животных [3, 4].

Исходя из этого, целью данной работы стало исследование того, как линейная принадлежность влияет на долголетие и пожизненную продуктивность скота голштинской породы.

Базой для проведения исследований послужило учебно-опытное хозяйство «Краснодарское» Кубанского государственного аграрного университета, основным направлением деятельности которого является разведение голштинского скота. В ходе исследования сформировано две группы коров по принципу пар-аналогов двух ведущих генетических линий Рефлекшн Соверинга ($n = 50$) и Вис Бэк Айдиала ($n = 50$). При проведении исследований нами были

изучены: удой за 305 дн. лактации; продолжительность хозяйственного использования; массовая доля жира и белка в молоке; пожизненный удой (кг); удой в расчете на одну лактацию (кг); удой в расчете на один день лактации (кг), причины выбытия.

Анализ причин выбытия коров представлен в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1 – Причины выбытия коров, % от числа выбывших по клиническим причинам

Причины выбытия	Линия	
	Вис Бэк Айдиала	Рефлекшн Соверинга
Болезни вымени (мастит, абсцесс вымени)	36,8	33,3
Инфекционные и незаразные болезни внутренних органов	5,3	44,4
Зоотехнический брак	21,1	5,6
Болезни конечностей, трудные роды, осложнения	10,5	5,6
Болезни обмена веществ и пищеварения	15,8	16,7

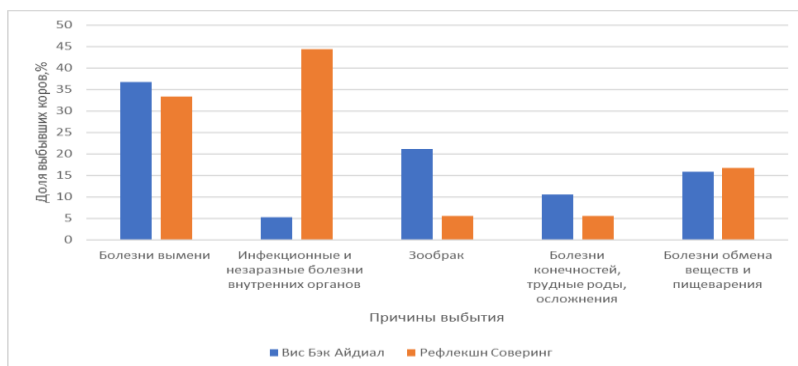


Рисунок 1 – Структура причин выбытия коров разных линий, %

Анализ данных таблицы 1 и рисунка 1 показал, что в структуре выбытия преобладают клинически и зоотехнически обоснованные причины. Наибольший удельный вес в линии Вис Бэк Айдиала занимают болезни вымени (36,8 %), тогда как в линии Рефлекшн Соверинга преобладают болезни внутренних органов (44,4 %). В линии Вис Бэк Айдиала также выше доля выбытия по причине зообрака (21,1 % против 5,6 %). Болезни конечностей, трудные роды и осложнения в обеих линиях встречались реже и не превышали 5–10 %. Болезни обмена веществ и пищеварения в обеих линиях занимали сопоставимую долю – 15,8 % и 16,7 %, соответственно.

Наряду с изучением причин выбытия нами были исследованы показатели молочной продуктивности коров разных линий. Анализ удоев за 305 дн. лактации показал, что пик продуктивности у обеих линий приходится на 4-ю лактацию. Коровы линии Вис Бэк Айдиала имели незначительно более высокий пиковый удой (13951 кг против 13849 кг у линии Рефлекшн Соверинга). Однако животные линии Рефлекшн Соверинга характеризовались более высокими удоями в 1-ю лактацию (11787 кг против 11444 кг) и более плавным снижением продуктивности после 4-й лактации.

По качественным показателям молока обе линии соответствуют высоким стандартам голштинской породы. Средняя массовая доля жира за период использования составила 3,71 % у линии Вис Бэк Айдиала и 3,73 % у линии Рефлекшн Соверинга; массовая доля белка – 3,32 % и 3,33 %, соответственно.

Наиболее важные показатели пожизненной продуктивности коров разных линий представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров разных линий за весь период использования

Линия	n	Долго- летие, лак- таций	Пожиз- ненный удой, кг	Удой в расчете на 1 лак- тацию, кг	Удой в расчете на 1 день лак- тации, кг
Вис Бэк Айдиала	50	3,4	51343	9386	31,4
Рефлекшн Соверинга	50	4,1	58975	9829	32,2

Согласно таблице 2, максимальная пожизненная молочная продуктивность (58975 кг) и наибольшая продолжительность использования (4,1 лактации) отмечены у коров линии Рефлекшн Соверинга. Превосходство над линией Вис Бэк Айдиала по суммарному удою составило 7632 кг (14,9 %).

При оценке уровня молочной продуктивности в пересчете на одну законченную лактацию выяснилось, что представительницы обеих линий демонстрируют высокие показатели – свыше 9000 кг молока. При этом коровы линии Рефлекшн Соверинга опережали сверстниц из линии Вис Бэк Айдиала на 443 кг (4,7 %).

Таким образом, результаты проведенной работы показали, что принадлежность к определенной генетической линии, является значимым фактором, влияющим на продуктивное долголетие. Наилучшими по сочетанию длительности использования и уровня продуктивности оказались животные линии Рефлекшн Соверинга, превзошедшие сверстниц по этим показателям.

Список литературы

1. Ким П. В. Продолжительность продуктивного использования голштинских коров / П. В. Ким, И. Н. Тузов // Технологические суверенитеты современной биотехнологии: Сборник статей по материалам Всероссийского саммита советов молодых ученых и студенческих научных объединений. – Краснодар : КубГАУ, 2025. – С. 21–23.

2. Ким П. В. Продолжительность хозяйственного использования коров / П. В. Ким // Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2024 год : сб. трудов конф. – Краснодар : КубГАУ, 2025. – С. 320–322.

3. Пудченко А. Р. Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров разных линий / А. Р. Пудченко, И. Н. Тузов // 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. 139–146.

4. 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.

**ПРИРОСТЫ ЖИВОЙ МАССЫ У БЫЧКОВ
ЛИМУЗИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ
ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНУ FABP4**

Корепанов Ильгиз Сергеевич, аспирант;
Латыпова Элина Наилевна, младший научный
сотрудник

Гареева Диана Ильдаровна, младший научный
сотрудник

*Башкирский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, г. Уфа, Россия*

***Аннотация.** В статье приводятся результаты исследования приростов живой массы у бычков лимузинской породы различных генотипов по SNP FABP4-I74V. Установлено, что животные с генотипом FABP4 в период откорма показывают максимальные абсолютные и среднесуточные приросты живой массы по сравнению со сверстниками других генотипов. Полученные результаты позволяют глубже понять генетическую регуляцию приростов живой массы в период постнатального онтогенеза у бычков лимузинской породы и могут быть учтены при разработке селекционных программ на повышение качества говядины.*

***Ключевые слова:** лимузинская порода, абсолютные приросты, среднесуточные приросты, FABP4, Белок 4 связывающий жирные кислоты, Fatty Acid Binding Protein 4.*

**LIVE WEIGHT GAIN IN LIMOUSINE BULLS OF
DIFFERENT FABP4 GENOTYPES**

Korepanov Ilgiz Sergeevich, graduate student;
Latypova Elina Nailevna, Junior Research Fellow
Gareeva Diana Ildarovna, Junior Research Fellow
Bashkir Research Institute of Agriculture, Ufa, Russia

Abstract. *This article presents the results of a study of live weight gain in Limousin bulls with different genotypes for the FABP4-I74V SNP. It was found that animals with the FABP4 genotype exhibit the highest absolute and average daily live weight gains during the fattening period compared to peers with other genotypes. These results provide a deeper understanding of the genetic regulation of live weight gain during postnatal development in Limousin bulls and can be taken into account when developing breeding programs to improve beef quality.*

Key words: *Limousin breed, absolute weight gain, average daily weight gain, FABP4, Fatty Acid Binding Protein 4.*

Белок, связывающий жирные кислоты 4 (FABP4) – это внутриклеточный переносчик, который осуществляет связывание и транспорт длинноцепочечных жирных кислот в цитозоле адипоцитов и макрофагов. У крупного рогатого скота FABP4 преимущественно экспрессируется в жировой ткани, а также в молочной железе, скелетных мышцах, печени и в иммунных клетках. Белок играет центральную роль в липогенезе, модуляции чувствительности к инсулину, регуляции воспалительных реакций и энергетическом гомеостазе. FABP4 влияет на аккумуляцию внутримышечного жира, что напрямую определяет мраморность и нежность говядины, а также участвует в секреции адипокинов, влияющих на обмен веществ [3].

Ген FABP4 относится к числу важнейших генетических маркеров продуктивных качеств крупного рогатого скота, особенно характеристик мясной

продуктивности и состава жирных кислот. Многочисленные исследования показывают, что одиночные нуклеотидные полиморфизмы (SNP) в гене FABP4 статистически значимо связаны с признаками качества туши. Например, у животных разных пород выявлены ассоциации вариантов гена с увеличением балла мраморности, улучшением сочности и нежности мяса. Отдельные SNP в FABP4 связаны с толщиной подкожного и внутримышечного жира, площадью «мышечного глазка», а также с содержанием полиненасыщенных жирных, которые повышают питательную ценность говядины. Кроме того, полиморфизмы FABP4 влияют на скорость созревания мяса и его цветоустойчивость при хранении [6].

В этой связи целью нашего исследования было определить приросты живой массы у бычков лимузинской породы различных генотипов по SNP FABP4-I74V. В задачи входило: осуществить генотипирование бычков лимузинской породы по SNP FABP4-I74V; определить абсолютный и среднесуточный приросты живой массы у бычков разных генотипов; выявить ассоциации генотипов с приростами живой массы.

В рамках исследования материалов и методов был проведен научно-хозяйственный опыт на базе ООО «Мясной союз башкирских производителей» (село Кривле–Илюшкино Куюргазинского района Республики Башкортостан). Объектом исследования выступил молодняк лимузинской породы местной селекции. Выращивание бычков осуществлялось по технологии «корова–теленки» с последующим отъемом в возрасте 8 месяцев. Далее животных дорастивали на открытых площадках, после чего следовали первый и второй периоды откорма. К 18 месяцам бычки достигали убойных кондиций и направлялись на перерабатывающее предприятие [4].

В возрасте одного месяца у 100 гол. молодняка выполнили забор крови из яремной вены в вакуумные пробирки, содержащие ЭДТА. Генотипирование по локусу SNP FABP4 провели на базе лаборатории Всероссийского научно-исследовательского института племенного дела (п. Лесные Поляны), а также в лаборатории молекулярной генетики и селекции животных Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН [6, 8].

Для амплификации использовали специфичные праймеры для FABP4: F: 5'–CACACACACACCTGCTCTTTCTTAG–3', R: 5'–AAAGGTAACATGGTTCAGATCTAGC–3'; для SCD1 F: 5'–ATGTATGGATACCGCCCTTATGAC–3', R: 5'–TTCTGGCACGTAACCTAATACCCTAAGC–3' и амплификатор GeneExplorer (Китай). Полученные фрагменты были визуализированы на трансиллюминаторе и идентифицированы: FABP4^{II} – 397 п.н.; FABP4^{IV} – 238, 159 п.н.; FABP4^{VV} 166, 72, 59 п. н. Для определения полиморфизма длин рестрикционных фрагментов использовали следующие эндонуклеазы рестрикции: для FABP4 – TseF6 I (SybEnzyme, Россия). На основании результатов генотипирования по каждому из полиморфных вариантов исследуемого гена из числа месячных бычков сформировали три опытные группы: первую составили особи с генотипом FABP4^{II} (n = 20), вторую – с генотипом FABP4^{IV} (n = 20), третью – с генотипом FABP4^{VV} (n = 5). Контрольные взвешивания животных проводили в возрасте 1, 8, 12, 15 и 18 месяцев [8].

В рамках исследования, при идентичных условиях содержания и кормления, выполнили сравнительный анализ возрастной динамики приростов живой массы у бычков разных генотипов. В качестве фактора, оказывающего влияние на показатели приростов, рассматривали генотип животных по маркеру FABP4.

Статистическую обработку данных осуществляли с использованием среды R версии 4.4.3 (2025-02-28 ucrt). Первичную обработку и визуализацию данных проводили с помощью пакетов tidyverse (версия 2.0.0) и ggpubr (версия 0.6.0). Все вычисления выполнялись на персональном компьютере под управлением операционной системы Windows 11.

На рисунке 1 показана возрастная динамика абсолютного увеличения живой массы (в кг) у трех генотипических групп молодняка лимузинской породы (FABP4II, FABP4IV, FABP4VV). Данные сопровождаются 95-процентными доверительными интервалами.

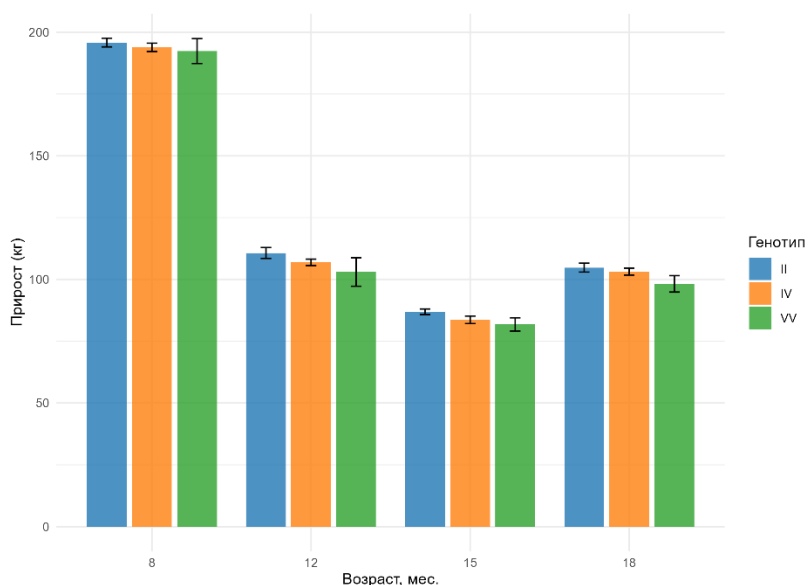


Рисунок 1 – Абсолютный прирост живой массы (кг) молодняка лимузинской породы различных генотипов по SNP FABP4-I74V с 95 % доверительными интервалами в возрастном аспекте

Анализ рисунка 1 выявил у молодняка всех трех генотипов четкую тенденцию: абсолютные приросты закономерно снижаются до 15 мес из-за возрастного замедления роста. Однако на финальном этапе (15–18 мес) показатели вновь растут – вероятно, благодаря внедрению специального рациона для достижения убойных кондиций. Данный период характеризуется пиком межгенотипических различий. Лучший результат на всех возрастных этапах стабильно демонстрирует генотип FABP4^{II}. Его максимальное преимущество над сверстниками с FABP4^{VV} приходится на 12–15 мес ($d = 2,16$). Животные с генотипом FABP4^{IV} показывают промежуточные значения: они достоверно отстают от FABP4^{II} ($d = 0,53-1,13$), но превосходят FABP4^{VV} ($d = 0,42-1,23$). Исключением служит рубеж 12–15 мес, где разность между FABP4^{IV} и FABP4^{VV} равна 0,59 – что, скорее всего, отражает высокую вариабельность внутри последней группы. В итоге в фазу финишного откорма разница в абсолютных приростах между FABP4^{II} и FABP4^{IV} сокращается до средней величины эффекта, что может сигнализировать о наступлении фазы затухания активного роста или частичной компенсации. Полученные данные подтверждаются анализом среднесуточных приростов живой массы (рисунок 2).

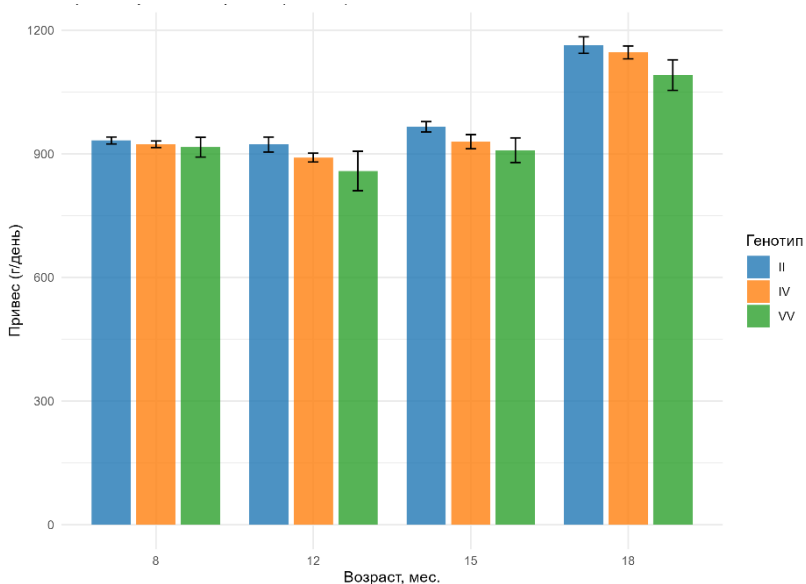


Рисунок 2 – Среднесуточный прирост живой массы (г) у молодняка лимузинской породы различных генотипов по SNP FABP-I74V с 95% доверительными интервалами в возрастном аспекте.

Обобщение полученных материалов свидетельствует: генотип FABP4^{II} является маркером наиболее высокой ростовой активности – как по абсолютным, так и по среднесуточным приростам. Сила эффекта относительно гомозигот FABP4^{VV} достигает 6,28. Минимальные значения приростов, особенно в возрасте 15–18 мес., характерны для группы FABP4^{VV} (n = 5). По показателю среднесуточного прироста молодняк FABP4^{II} опережает носителей FABP4^{IV} на величину среднего эффекта (d = -0,54). Траектория среднесуточного прироста у всех трех генотипов описывается U-образной кривой: спад на 12-м мес, восстановление к 15-му и резкий подъем к 18-му мес, что

полностью соответствует физиологическим закономерностям развития бычков.

Таким образом, в ходе настоящего исследования установлено, что животные, несущие гомозиготный генотип FABP4^{II}, начиная с 12-месячного возраста и в заключительный период откорма демонстрируют максимальные абсолютные и среднесуточные приросты живой массы по сравнению с особями альтернативных генотипов, особенно относительно сверстников с генотипом FABP4^{VV}. Полученные результаты способствуют более глубокому пониманию молекулярно–генетических механизмов, контролирующих интенсивность роста в постнатальном онтогенезе у бычков лимузинской породы, и могут найти применение при разработке селекционно–племенных программ, направленных на повышение мясной продуктивности и улучшение качественных характеристик говядины.

Список литературы

1. Smith S. B. Oleic acid concentration in bovine adipose tissues: impact on human health, sensory attributes, and genetic regulation / S.B. Smith // Front. Anim. Sci. – 2024. – № 5. – P. 1332861.
2. Анализ полиморфизма генов bGH, RORCи SCDy крупного рогатого скота костромской породы с учетом кровности по швицкой породе / А. Перчун, И. Лазебная, С. Белокуров, Г. Сулимова // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 2. – С. 12–14.
3. Гончаренко Г. М. Структура популяций сельскохозяйственных животных в Западной Сибири по генетическим маркерам и их использование в селекции : дисс... д-ра биол. наук : 06.02.01 / Г. М. Гончаренко. – Новосибирск, 2009. – 428 с.

4. Гончаренко Г. М. Оценка полиморфизма коров разных пород по генам продуктивности и резистентности / Г. М. Гончаренко, Д. А. Авадани, Т. С. Хорошилова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2 (232). – С. 54–61.

5. Изменчивость показателей весового роста молодняка лимузинской породы различных генотипов по генам SCD1 и FABP4 / И. С. Корепанов, Т. А. Седых, Д. И. Гареева, И. Ю. Павлова [и др.] // Зоотехния. – 2026. – № 2. – С. 6–10.

6. Колпаков В. И. Влияние некоторых полиморфных генов на мясную продуктивность и качество мяса у крупного рогатого скота (обзор) / В. И. Колпаков // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103. – № 4. – С. 47 – 64.

7. Морфологический состав естественно-анатомических частей полутуш, полученных от бычков различных генотипов по гену FABP4 / И. С. Корепанов, Т. А. Седых, Н. Р. Субханкулов, Р. С. Гизатуллин // Фундаментальные и прикладные исследования: естественные науки : матер. V Всеросс. (Нац.) науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. – Уфа, 2025. – С. 211–218.

8. Сравнительная характеристика проявления фенотипических признаков качества туши скота лимузинской породы различных генотипов по генам SCD1 и FABP4 / Т. А. Седых, И. С. Корепанов, Р. С. Гизатуллин, Д. И. Гареева [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2025. – № 4. – С. 179–186.

9. Оценка генетического потенциала отечественного скота по признакам высокого качества мяса на основе ДНК-маркерных систем / Г. Е. Сулимова, А. А. Федюнин, Е. А.

Климов, Ю. А. Столповский // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 1. – С. 62 – 64.

10. Сравнительная характеристика проявления фенотипических признаков качества туши скота лимузинской породы различных генотипов по генам SCD1 и FABP4 / Т. А. Седых, И. С. Корепанов, Р. С. Гизатуллин, Д. И. Гареева [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2025. – № 4. – С. 179–186.

УДК 636.2.034:636.082.12

РЕЗУЛЬТАТЫ ГОЛШТИНИЗАЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНЫХ ПОРОД

Кузнецов Андрей Васильевич, канд. с.-х. наук,
старший научный сотрудник;

Турбина Ирина Сергеевна, канд. биол. наук,
старший научный сотрудник;

Макарова Наталья Николаевна, канд. с.-х. наук,
старший научный сотрудник

*Всероссийский научно-исследовательский институт
племенного дела, г. Москва, Россия;*

Колдаева Елена Михайловна, д-р с.-х. наук,
старший научный сотрудник

*Всероссийский научно-исследовательский институт
племенного дела, г. Москва, Россия;*

генеральный директор

*Национальная ассоциация по сохранению и развитию
генофондных пород сельскохозяйственных животных,
г. Москва, Россия*

Аннотация. проанализированы результаты голистинизации молочных пород по состоянию бонитировки на 2025 год. Данные традиционной оценки сопоставлены с интегральной оценкой молочных коров, методика интегральной оценки приведена в статье. Показано, что научные рекомендации по использованию голистинской породы на практике не выдерживались и не контролировались, что привело в России к тотальному спонтанному породозамещению. Предложены неотложные меры по сохранению остатков отечественных молочных пород.

Ключевые слова: молочная продуктивность, коровы, голистинизация, разведение, кровность, интегральная оценка, породозамещение.

RESULTS OF HOLSTEINIZATION OF DAIRY CATTLE

Kuznetsov Andrey Vasilievich, Ph.D. agricultural sciences,
senior researcher;

Turbina Irina Sergeevna, Ph.D. biol. sciences,
senior researcher;

Makarova Natalya Nikolaevna, Ph.D. agricultural sciences,
senior researcher

*All-Russian Research Institute breeding business, Moscow,
Russia;*

Koldaeva Elena Mikhailovna, Doctor of Agricultural
Sciences sciences, senior researcher

*All-Russian Research Institute breeding business, Moscow,
Russia;*

general manager

*National Association for Conservation and Development
gene pool breeds of farm animals, Moscow, Russia*

Abstract. *The article studied the results of the level of use of Holstein breed in dairy breeds of Russia according to the state of bonification in 2025. The data from the traditional assessment were compared with the integral assessment of dairy cows; the methodology for the integral assessment is provided in the article. It has been shown that scientific recommendations for the use of the Holstein breed in practice were not maintained and controlled, which led in Russia to the total spontaneous replacement of national breeds. Urgent measures are proposed to preserve the remains of domestic dairy breeds.*

Key words: *milk productivity, cows, Holsteinization, breeding, blood content, integral evaluation, breed replacement.*

В 80–90-х годах XX в. создание программ голштинизации молочных пород крупного рогатого скота стало распространенным явлением. Практически всегда мнение ученых и общий смысл программных документов сводились к целесообразности разведения скота с долей крови по голштинской породе не более 87,5 %. И во всех программах указывалось на необходимость обязательного улучшения условий кормления и содержания помесей. Как результат: в середине 90-х годов племенная служба РФ столкнулась с наличием большого количества селекционного материала, полученного путем сочетания разных отечественных пород с голштинами. Этот материал содержался в том числе и в племенных стадах.

В декабре 1997 г. Департаментом животноводства и племенного дела Минсельхозпрода России было принято письмо № 18-06/577 «О порядке определения происхождения (породности) племенных животных», формально разрешающее считать чистопородными голштинизированных помесей. Фактически письмо административным путем снимало спонтанно сложившееся противоречие в трактовке чистопородности

голштинизированных животных в племенных стадах. Официально голштинизировать разрешалось: черно-пеструю породу – без ограничений; симментальскую и сычевскую, красную степную, холмогорскую, ярославскую, истобенскую, тагильскую, бестужевскую – без использования поглотительного скрещивания. Потомки голштинизации письмом относились к чистопородным по материнской породе. Запрещалась голштинизация скота в генофондных хозяйствах, которых на тот момент в стране не было.

Но как показала практика, никто не следовал указаниям науки и Департамента о недопустимости поглощения пород голштинами. В итоге широкомасштабное использование голштинов в качестве улучшателей сорвалось в штопор сплошного замещения отечественных пород голштинской (таблица 1).

Таблица 1 – Породный состав коров, 2006-2024 гг.

Порода	Направление продуктивности	Доля коров, %		± 2006 г. к 2024 г.
		2006	2024	
Черно-пестрая	молочное	52,96	13,11	-39,85
Симментальская	молочно-мясное	15,08	2,63	-12,45
Холмогорская	молочное	8,99	1,63	-7,36
Красная степная	молочное	6,65	2,15	-4,50
Красно-пестрая	молочное	3,01	1,66	-1,35
Айрширская	молочное	3,00	2,56	-0,44
Ярославская	молочное	2,56	1,13	-1,43
Бурая швицкая	молочно-мясное	2,49	0,65	-1,84
Бестужевская	молочно-мясное	1,77	0,22	-1,55
Голштинская	молочное	1,44	72,80	+71,36

Порода	Направление продуктивности	Доля коров, %		± 2006 г. к 2024 г.
		2006	2024	
Сычевская	молочно-мясное	0,88	0,12	-0,76
Костромская	молочно-мясное	0,69	0,27	-0,42
Истобенская	молочное	0,15	0,03	-0,12
Красная горбатовская	молочно-мясное	0,09	0	-0,09
Суксунская	молочное	0,08	0,08	0
Джерсейская	молочное	0,03	0,93	+0,90
Красная эстонская	молочное	0,02	0,02	0
Тагильская	молочное	0,02	0,01	-0,01
Красная тамбовская	молочно-мясное	0,01	0	-0,01

В ответ на констатацию данного факта практики в сочетании с молчаливым согласием региональных племенных служб заявляют об отсутствии быков отечественных пород.

Следует задаться вопросом: а откуда взяться быкам отечественных пород, если не из отечественных стад? Однако работы по получению ремонтных бычков велись в единичных чистопородных стадах. А в подавляющей части стад, которые считались племенными, владельцы активно «улучшали», а по факту замещали отечественные породы голштинами. Последствия этого замещения выразились в деградации массивов всех, и не только отечественных – пород молочного скота России, кроме голштинов.

Вопрос оценки результатов голштинизации интересен тем, что очевидных способов ответить на него нет. У сторонников голштинизации главным аргументом является обильномолочность – часть, формирующая прибыль. Их оппоненты недовольны влиянием голштинизации на

качество молока, параметры воспроизводства стад, адаптационные качества и здоровье коров, длительность их хозяйственного использования, сохранность стад – части, формирующие убыток в долгосрочной перспективе. Поскольку обильномолочность проще оценить экономически, как правило, функционеры игнорируют долгосрочную перспективу и удовлетворяются показателями так называемого «большого молока».

Для изучения результатов голштинизации мы применили традиционные группировки по кровности, распределив поголовье по подконтрольным группам в соответствии с долей крови по голштинской породе. Принято, что поколение – это не определенная кровность, а диапазон значений (таблица 2). Две последние группы – животные, фактически принадлежащие к голштинской породе.

Таблица 2 – Группировки по методу разведения

Подконтрольная группа	Кровность по голштинской породе, %
Чистопородное по матери	0
Возвратное скрещивание	1–49
1 поколение голштинизации	50–74
2 поколение голштинизации	75–87
3 поколение голштинизации	88–93
4 поколение голштинизации	94–96
Чистопородное по голштинской породе	97–100

Полагаем уместным дополнить традиционную оценку результатов изменения зоотехнических признаков отечественных пород интегральной оценкой производственной эффективности коров. При этом считаем правильное выражать продуктивность коровы не в удое, а в

произведенной энергии молока ($\text{ЭЦ}_{\text{МДж}}$), учитывающей его качество:

$$\text{ЭЦ}_{\text{МДж}} = \text{Удой}_{305} \times \left(\begin{array}{c} 9,3 \times \text{Жир}_{\%305} \\ 4,1 \times \text{Белок}_{\%305} \\ 4,1 \times \text{Лактоза}_{\%305} \end{array} + \right) \times 0,41868,$$

где $\text{Лактоза}_{\%305} = 4,65$;

0,41868 – коэффициент перевода килокалорий в МДж.

Пересчет энергетической ценности молока на 100 кг живой массы коровы на 2–3-м мес лактации позволяет сопоставить по продуктивности коров с разной живой массой, и является энергетическим эквивалентом молочности коров.

$$\frac{\text{Энергетическая}}{\text{молочность}}, \frac{\text{МДж}}{100 \text{ кг}} = \frac{\text{ЭЦ}_{\text{МДж}} \times 100}{\text{Живая масса, кг}}$$

Адаптация и здоровье коровы существенно связаны с показателями воспроизводства. Наиболее простой характеристикой воспроизводительных качеств в учетном смысле является сервис-период. Результат пересчета энергетической молочности коровы на 1 день сервис-периода мы приняли за интегральный показатель производственной эффективности молочной коровы (ИППЭ_к):

$$\text{ИППЭ}_k = \frac{\text{Энергетическая}}{\text{молочность}} \frac{\text{Сервис. период, дн.}}{\text{МДж}}$$

Результаты традиционной и интегральной оценки представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка результатов голштинизации пород крупного рогатого скота РФ

Показатель	Доля крови по голштинской породе, %						
	0	1–49	50–74	75–87	88–93	94–96	97–100
Черно-пестрая порода							
Удой за 305 дн., кг	5770	6441,6	7008,5	7186,8	7290,7	7626,9	7801,5
Жирность, %	3,89	3,9	3,94	3,92	3,9	3,91	3,92
Белковость, %	3,1	3,14	3,18	3,18	3,17	3,19	3,22
Живая масса, кг	530	540,8	541,5	548,6	551,4	550,3	552,8
Сервис-период, дн.	126,7	128,7	138,5	137,7	140,7	140,2	136,8
Хоз. использование, лакт.	5,07	4,75	3,95	3,81	3,52	3,07	2,77
Интегральная оценка (ИППЭ _К)	244	264	269	273	269	284	297
Холмогорская порода							
Удой за 305 дн., кг	3710,2	5833,9	6980,9	7427,8	8022,8	8162,4	7397,4
Жирность, %	3,78	3,84	3,88	3,91	3,96	3,98	3,96
Белковость, %	3,25	3,16	3,17	3,15	3,16	3,17	3,17
Живая масса, кг	473,2	497,5	529,5	541,7	560,2	565,4	548,5
Сервис-период, дн.	113,1	115,8	120,8	127,7	138	136,6	145,3
Хоз. использование, лакт.	5,82	4,23	3,93	3,46	3,54	3,29	3
Интегральная оценка (ИППЭ _К)	196	287	311	307	299	306	268
Ярославская порода							
Удой за 305 дн., кг	5709,2	6252,7	6916,5	7281,8	7802,6	7819,5	7421,6
Жирность, %	4,19	4,19	4,2	4,16	4,14	4,15	4,25
Белковость, %	3,24	3,28	3,26	3,23	3,26	3,28	3,29
Живая масса, кг	506,2	515,7	534,6	556,6	564,9	547,6	551,8

Показатель	Доля крови по голштинской породе, %						
	0	1–49	50–74	75–87	88–93	94–96	97–100
Сервис-период, дн.	107,6	114,6	117,8	125,3	121,7	129,4	136,4
Хоз. использование, лакт.	5,09	4,76	4,96	4,49	4,16	3,89	3,56
Интегральная оценка (ИППЭ _К)	313	317	329	310	337	329	298
Симментальская порода							
Удой за 305 дн., кг	6250,7	6174,7	6242,8	7068,6	7928,6	8257	7350,1
Жирность, %	4,07	3,98	4,04	4,07	4,07	3,94	4
Белковость, %	3,2	3,29	3,25	3,29	3,3	3,23	3,22
Живая масса, кг	577,3	565,3	552,9	554,7	549,9	561,4	550,6
Сервис-период, дн.	114,5	122,6	128,7	134,5	139,6	138,8	140,3
Хоз. использование, лакт.	4,06	4,08	4,21	3,65	3,07	3,57	3,77
Интегральная оценка (ИППЭ _К)	277	260	257	279	305	306	277
Красно-пестрая порода							
Удой за 305 дн., кг	6284,9	7041	6857,8	6847,8	7311,2	7703,7	8135,3
Жирность, %	4,15	4,2	3,98	3,94	3,93	3,91	3,95
Белковость, %	3,15	3,25	3,24	3,24	3,25	3,27	3,31
Живая масса, кг	566,4	538,4	558,6	559,1	554,4	553,4	558,7
Сервис-период, дн.	135,3	121,3	146,8	150,3	153,2	134,1	123,7
Хоз. использование, лакт.	3,39	3,51	3,92	3,66	3,48	3,17	2,86
Интегральная оценка (ИППЭ _К)	242	323	243	235	248	299	342
Сычевская порода							
Удой за 305 дн., кг	4792,8	5695,4	5362,3	5477,8	4930,6	4788,1	5131,7
Жирность, %	3,87	4,04	3,91	3,94	3,88	3,87	3,82

Показатель	Доля крови по голштинской породе, %						
	0	1–49	50–74	75–87	88–93	94–96	97–100
Белковость, %	3,21	3,3	3,24	3,22	3,2	3,19	3,21
Живая масса, кг	545,4	573,8	558,3	567,1	551,4	547	542
Сервис-период, дн.	133,5	117,5	133,6	145	157,3	153,8	125,3
Хоз. использование, лакт.	3,47	4,2	3,64	4,75	4,31	3,86	3,08
Интегральная оценка (ИППЭ _К)	188	248	207	192	162	162	214
Красная степная порода							
Удой за 305 дн., кг	4193,6	6031,5	6030,1	6413,4	6176,4	6270,9	6594,8
Жирность, %	3,92	4,11	4,11	4,13	4,13	4,09	3,85
Белковость, %	3,24	3,25	3,24	3,2	3,27	3,27	3,3
Живая масса, кг	520,9	514,2	524	520,4	517,9	519,4	559,3
Сервис-период, дн.	98,4	126,8	134,5	152,5	162,1	156,9	141,4
Хоз. использование, лакт.	4,78	3,24	4,69	4,21	3,25	2,63	4,87
Интегральная оценка (ИППЭ _К)	236	273	253	239	218	227	239
Бестужевская порода							
Удой за 305 дн., кг	н/д	6049,2	5834,1	5472,2	×	×	×
Жирность, %	н/д	3,83	3,91	3,68	×	×	×
Белковость, %	н/д	3,14	3,18	3,1	×	×	×
Живая масса, кг	н/д	516	507,4	534,5	×	×	×
Сервис-период, дн.	н/д	117,2	150,3	125,1	×	×	×
Хоз. использование, лакт.	н/д	5,56	5,4	14	×	×	×
Интегральная оценка (ИППЭ _К)	н/д	283	219	226	×	×	×

До недавнего времени наиболее распространенной на территории России была черно-пестрая порода (до 54 % от всего молочного скота). Голштинизация черно-пестрой породы существенно повышает обильномолочность. При этом жирномолочность и белковомолочность также увеличиваются в первом поколении, а дальше с увеличением кровности по голштинам снижаются, что обесценивает дальнейшее увеличение обильномолочности. При ожидаемом – но небольшом – увеличении живой массы коров – на 10 дн. возрастает сервис-период, находясь при этом за пределами зоны производственного оптимума. На две лактации снижается период хозяйственного использования коров, выходя за пределы эффективного ведения молочного скотоводства. Последние две группы по кровности – данные уже по голштинской породе. Во избежание потери черно-пестрой породы ее голштинизация должна была быть ограничена уровнем 50–75 %.

Основываясь на подобном анализе, голштинизация холмогорской породы должна быть ограничена уровнем 75 %, и только в климатически подходящей голштинам области эксплуатации холмогорской породы. В регионах традиционного разведения холмогорской породы таких условий часто нет. Поэтому попытка заменить холмогорку высококровными животными по голштинской породе экономически несостоятельна: животное в таких условиях не реализует свой потенциал, а адаптивные качества (зимостойкость, способность переваривать грубые корма, сопротивляемость суперстрессам региона) теряются. Холмогорская порода иллюстрирует главную ошибку голштинизации в России: голштинскую генетику импортировали повсеместно, но условия эксплуатации системно не улучшали. В результате получили не «большое молоко», а деградацию и снижение продуктивности у высококровных групп.

Голштинизация ярославской породы должна быть ограничена уровнем 50–75 %. Нельзя забывать, что ярославка – особая, уникальная порода, с высокой степенью вероятности ведущая свое происхождение от великоросского скота. Ее приспособленность к региональным условиям, сложившаяся веками, объясняет степень консолидации некоторых биологических характеристик. Сломав эту консолидацию – мы потеряем ярославку.

Мировой опыт работы с симментальской породой показывает, что жёсткое ограничение доли голштинской крови является не просто зоотехнической рекомендацией, а обязательным условием сохранения породной идентичности. В Австрии чистопородным признаётся животное с долей Red Holstein менее 12,5 %, что позволяет развивать молочную продуктивность без потери плодовитости и долголетия.

В Чехии аналогичный порог (менее 13 % голштинских генов) служит классификационным критерием для отнесения животных к типу Simmental. Наиболее показателен опыт Швейцарии, где сознательно создали синтетическую породу Swiss Fleckvieh, зафиксировав долю голштинской крови на уровне около 13% и закрыв племенную книгу для дальнейшего прилития голштинской крови. Таким образом, ни одна из этих стран не пошла по пути поглотительного скрещивания симменталов с голштинами, а напротив – ввела чёткие пороговые значения (12,5–13 %), превышение которых ведёт к исключению кровлёных животных из племенной работы. В России спонтанная голштинизация симменталов на наш взгляд положительных результатов вообще не дала, если не преследуется цель глобального перерождения симментальской породы.

Голштинизация красно-пестрой породы – российского селекционного продукта контролируемой голштинизации симменталов, несмотря на родство породы с голштинской, в настоящий момент также должна ограничиваться возвратным скрещиванием с симменталами, если мы не хотим потерять те результаты, которые сегодня достигнуты в красно-пестрой породе контролируемой голштинизацией и кропотливым отбором.

Дальнейшее совершенствование сычевской породы допустимо только в формате возвратного скрещивания. Но при этом остается открытой проблема ресурсной базы: отсутствие чистопородных сычевских быков делает эту задачу трудновыполнимой.

Голштинизация красной степной породы должна быть ограничена уровнем 50–75 %, тем более, что есть варианты работы с красной степной породой с использованием англеров – одного из исторических компонентов формирования красной степной породы на территории Юга России немецкими колонистами.

По нашему мнению, голштинизацию бестужевской породы надо остановить и вернуться к возвратному скрещиванию. Возможные возражения о предварительном характере таких выводов не меняют главного: порода на грани исчезновения, о чем свидетельствует отсутствие в племенных стадах чистопородных бестужевских коров. Эксперименты с дальнейшей голштинизацией могут уничтожить остатки бестужевского скота.

Интегральная оценка агрегирует традиционный процесс оценки в конкретный индекс, позволяющий сравнивать разные породы между собой с учетом условий их эксплуатации и группы пород. Согласно интегральной оценке: самой эффективной среди пород черно-пестрой группы следует признать ярославскую породу. Красно-пестрая порода при возвратном скрещивании оказалась

даже лучше симменталов, но при увеличении кровности по голштинам быстро теряет это преимущество. Результаты совершенствования красной степной породы голштинами также не оправдали ожиданий. В целом, интегральная оценка оказалась согласованной с выводами, сделанными традиционным путем.

Не следует думать, что голштинизация в России ограничена только этими породами. Несмотря на запрет голштинизации бурых пород, ей подвергается бурая швицкая, довольно агрессивно голштинизируется костромская. Не осталась в стороне от этого процесса айрширская. Сейчас активно «модернизируются» остатки суксунского скота.

Никого не интересует, что результаты бесконтрольной голштинизации на практике посредственные и даже плохие. Для администраторов и функционеров важно «быть в тренде большого молока», придерживаясь упрощения всех процессов управления молочным стадом в стиле монопороды. Для бизнеса важны деньги «здесь и сейчас», а не сохранность пород в перспективе. Ни те, ни другие не задумываются о том, что условия эксплуатации скота в России часто убивают результаты голштинизации. Вот только чистопородные отечественные стада заканчиваются. Скоро «большое молоко» первого поколения голштинизации исчезнет из сводок. Останется лишь плохо приспособленный кровленный массив скота с нарушенной адаптацией и неважными производственными характеристиками.

Представленные материалы отражают картину в целом по породам. Но мы должны постоянно помнить, что каждая порода работает в разных регионах, отличающихся не только экономикой хозяйств, но и климатом, кормовой базой, частными условиями. Для проверки выводов мы проанализировали результаты диссертационных

исследований (таблица 4), поскольку считаем, что они отличаются большей степенью детализированности исследований, чем наши, в большей степени привязаны к регионам, и по нашему мнению в большей степени точны. Их рекомендации по кровнотным пределам голштинизации приняты как уточняющие данные по определенным нами пределам улучшения отечественных пород путем голштинизации.

Таблица 4 – Литературный обзор рекомендуемого уровня голштинизации

Фамилия И.О.	Год	Порода	Рекомендуемый уровень, %		
			программы	биометрия	авторрефераты
Туманян А. Л.	2003	Черно-пестрая	< 75– 87,5	< 50– 75	50
Гриценко С. А.	2002	Черно-пестрая			50
Милошенко В. В.	1993	Черно-пестрая			87,5
Насыбуллин А. А.	2005	Бестужевская		< 50	62,5
Миннебаев М. М.	2009	Бестужевская			< 75
Шарапов Н. Ш.	2005	Бестужевская			62,5
Хайсанов Д. П.	1997	Бестужевская			87,5
Мороз В. В.	2002	Красная степная	< 75– 87,5	< 50– 75	< 75
Иванов В. М.	1996	Красная степная			75
Батырова О. А.	2005	Красная степная			62,5
Гонтюрев В. А.	1998	Симментальская		0–50	50
Родюкова Е. А.	2006	Симментальская			62,5– 75
Янкина О. Л.	2004	Симментальская			50

Фамилия И.О.	Год	Порода	Рекомендуемый уровень, %		
			программы	биометрия	авторефераты
Шайдуллин Р. Р.	2003	Холмогорская		< 75	50–75
Каримуллин Ф. В.	2002	Холмогорская			50–75
Прожерин В. П.	2009	Холмогорская			75

Из чего можно сделать комплексный, важный с организационной точки зрения, вывод.

1. Ни один исследователь в России никогда не рекомендовал поглотительное скрещивание отечественных пород с голштинами.

2. Многие ученые – вместе и порознь – уточняли границы дозволенного улучшения, определенные программными документами. И часто в сторону меньшей кровности по голштинам.

3. Поглощение отечественных пород голштинами не является их улучшением. Это научный вывод, подкрепленный практикой.

Но административно-управленческий аппарат из года в год принимает решения, идущие в разрез с научными заключениями. Спрашивается: кому выгодно оплатить работу российской науки в рамках государственных тем и проигнорировать ее выводы? Исходя из приведенного материала мы можем констатировать, что наука всегда ратовала за рациональные пределы голштинизации скота отечественных пород. Функционеры и бизнес-сообщество взяли на себя право эти рациональные пределы превысить. Не стоит ответственность за последствия после таких шагов перекладывать на науку.

Остается один вопрос: что делать дальше, чтобы спасти остатки отечественного селекционного наследия?

– Нужно признать, что отечественная форма племенного дела и селекции фактически уничтожена функционерами в содружестве с бизнес-сообществом. Поэтому необходимо критическое переосмысление дееспособности отечественной системы племенного надзора и вертикали контроля селекционных процессов в молочном скотоводстве.

– Племенному субъекту даются права торговать племенным скотом. Эти права в административно-правовом поле должны быть обременены обязанностями сохранения породы. Необходимо юридическое согласование границ действия прав собственника и обязанностей племенного хозяйства (субъекта), направленное на сохранение породы.

– Необходима не постадная, а поголовная государственная поддержка чистопородных животных генофондных пород. Предлагаемый принцип субсидирования: субсидированию подлежит живая чистопородная корова, родившая чистопородного теленка в текущем году. Расчет размера субсидии производится, исходя из средней величины поголовного субсидирования промышленных стад, увеличенный на коэффициент согласно приказу ($\times 2$).

– Необходима государственная программа консолидации и сохранения чистопородного поголовья генофондных пород в стадах, находящихся в полной государственной собственности на подведомственных предприятиях, в соответствии с «Национальной стратегией сохранения, развития и рационального использования отечественных генетических ресурсов сельскохозяйственных животных».

– Необходимо сконцентрировать усилия на получении ремонтных бычков отечественных пород. Быков генофондных пород также нужно субсидировать.

– Необходима ревизия породной принадлежности коров в сочетании с ревизией качества идентификационной и генеалогической информации.

– Необходимо отрегулировать процедуру использования научных выводов на практике, тем самым снова связав науку и производство. Иначе зачем существуют научные институты, если все селекционные решения в отношении российского животноводства принимаются за рубежом, либо бизнес-проходимцами?

Следует подчеркнуть, что данная статья не направлена против использования голштинской породы как таковой. Критика авторов направлена на практику бесконтрольного поглотительного скрещивания, осуществляемого без учета научных рекомендаций и в ущерб сохранению отечественных пород. Основная цель нашей работы – обозначение системной проблемы во взаимодействии племенной службы и научных организаций, препятствующей сохранению национального генофонда молочного скота.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОЧЕРЕДНОГО ПОКОЛЕНИЯ ПЧЕЛ ПОРОДНОГО ТИПА «МАЙКОПСКИЙ» КАРПАТСКОЙ ПОРОДЫ

Романова Елена Петровна, канд. с.-х. наук
Федеральный научный центр пчеловодства
г. Рыбное, Россия

***Аннотация.** В статье представлены данные по испытанию очередного поколения пчел породного типа «Майкопский» карпатской породы. Определены экстерьерные признаки пчел, медовая продуктивность и зимостойкость пчелиных семей, яйценоскость пчелиных маток. По результатам повыведенной селекционно-племенной работы сформировано племенное ядро.*

***Ключевые слова:** медоносные пчелы, порода, экстерьер, селекция, тип.*

STUDY OF THE NEXT GENERATION OF BEES OF THE "MAIKOP" TYPE OF CARPATHIAN BREED

Romanova Elena Petrovna, candidate of Agricultural
Sciences
Federal Scientific Center of Beekeeping, Rybnoye, Russia

***Abstract.** This article presents data on testing the next generation of the "Maikop" breed type of the Carpathian bee. The bee's exterior traits, honey production, and winter hardiness were determined, as well as the queen bee's egg production. Based on the results of selective breeding, a breeding core was formed.*

***Key words:** honey bees, breed, appearance, selection, type*

Российская Федерация имеет значительный генофонд пород и популяций медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.), который представлен более чем 3 млн пчелиных семей. К разведению на территории России рекомендованы следующие породы: среднерусская, карпатская, серая горная кавказская и дальневосточные пчелы.

Сохранение и рациональное использование данных пород медоносных пчел играет значительную роль для поддержания природного биоразнообразия, получения качественного племенного материала [1].

Сохранение и улучшение генофонда медоносных пчел карпатской породы проводится пчелоразведенческим племенным хозяйством «Майкопское».

Значимым достижением хозяйства стало выведение Майкопского породного типа карпатской породы пчел. Выведение этого типа является результатом многолетней селекционной работы.

Майкопский породный тип карпатских пчел признан и зарегистрирован как селекционное достижение. Хозяйство получило патент №3885 от 13.05.2008 г. и допуск к использованию.

В основе породного типа «Майкопский» заложены три высокопродуктивные линии карпатских пчел, которые максимально приспособлены к природно-климатическим и медосборным условиям юга и средней полосы России [2].

Проведенные исследования показали, что у пчел породного типа Майкопский карпатской породы медовая продуктивность превышает местных пчел более чем в 1,5 раза; восковая продуктивность – на 25,8–40,3 %; зимостойкость – лучше на 20,0–25,0 %. Пчелиные семьи данного породного типа отличаются ранним весенним развитием и способны в весенний и летний периоды наращивать силу на 20 % больше по сравнению с местными.

Пчелы породного типа «Майкопский» серого цвета

массой 103 мг. По экстерьерным признакам укладываются в стандарт карпатской породы. Масса неплодной матки не менее 190 мг, плодной – 215 мг, трутня – 240 мг.

Яйценоскость маток в период интенсивного развития 1950–2260 яиц в сутки, что на 32,5 % выше, чем в семьях исходной популяции [3].

Цель данной работы заключалась в изучении экстерьерных и хозяйственных признаков пчелиных семей очередного поколения породного типа карпатской породы «Майкопский».

Проведенные морфометрические исследования пчел представлены в таблице.

Таблица – Экстерьерные признаки пчел ППХ «Майкопское» (2025 г.)

№ п/п	Номер пасеки	Длина хоботка, мм		Ширина 3-го тергита, мм		Кубитальный индекс, %	
		М ± m	Cv, %	М ± m	Cv, %	М ± m	Cv, %
1	1	6,7 ± 0,06	2,3	4,7 ± 0,04	2,1	48,7 ± 0,83	4,0
2	2	6,7 ± 0,07	2,1	4,9 ± 0,05	2,1	49,5 ± 0,90	3,7
3	5	6,7 ± 0,03	0,9	4,9 ± 0,04	1,4	49,9 ± 0,82	2,8
4	7	6,9 ± 0,04	1,2	4,9 ± 0,05	2,0	48,2 ± 0,34	2,5
5	9	6,8 ± 0,01	0,3	4,9 ± 0,01	0,3	49,3 ± 0,72	3,6
6	11	6,9 ± 0,01	0,2	4,9 ± 0,03	1,2	49,4 ± 0,50	2,0
7	12	6,7 ± 0,02	0,8	4,8 ± 0,05	2,2	47,6 ± 0,88	3,9
8	14	6,9 ± 0,01	0,4	5,0 ± 0,01	0,3	49,6 ± 0,64	2,9
9	16	6,8 ± 0,04	1,3	4,8 ± 0,02	0,9	50,0 ± 1,14	4,5
10	20	6,9 ± 0,01	0,2	4,7 ± 0,01	0,3	49,5 ± 1,13	4,0
11	22	6,7 ± 0,02	0,8	4,8 ± 0,02	1,0	48,7 ± 0,38	2,5
12	24	6,7 ± 0,06	1,9	4,8 ± 0,04	1,9	49,1 ± 0,70	3,2
13	25	6,8 ± 0,03	1,0	4,9 ± 0,02	0,9	49,6 ± 1,47	6,8
ГОСТ		6,3–7,0		4,4–5,1		45–50	

Анализ полученных данных экстерьерных признаков пчел показывает, что пчелиные семьи по комплексу признаков соответствуют требованиям стандарта карпатской породы тип «Майкопский».

Отмечена стабильность исследуемых признаков и невысокий коэффициент их изменчивости, что указывает на их прочное закрепление.

В результате проведенных исследований получены данные по зимовке, развитию и медовой продуктивности пчелиных семей очередного поколения пчел Майкопского породного типа.

Медовую продуктивность оценивали по валовому выходу меда от пчелиной семьи. Она составила 20,0 кг.

Зимостойкость пчелиных семей определяли, основываясь на результатах осенней и весенней ревизий. Сохранность пчелиных семей составила 97 %.

Силу пчелиной семьи оценивали в соответствии с ГОСТ 20728-14 Семья пчелиная. Технические условия.

Плодовитость матки перед медосбором в среднем составила 1970 яиц/сут.

В результате селекционно-племенной работы наблюдалось улучшение пчелиных семей очередного поколения породного типа «Майкопский» карпатской породы пчел по зимостойкости, продуктивности, яйценоскости.

Таким образом, селекционно-племенная работа с пчелами карпатской породы породного типа «Майкопский» имела положительный селекционный эффект, в результате проведенных исследований получен материал для пополнения базы данных по морфометрическим и хозяйственным признакам пчел породного типа Майкопский карпатской породы.

Список литературы

1. Бородачев А. В. Племенные ресурсы медоносных пчел России / А. В. Бородачев, Л. Н. Савушкина // Научное обеспечение животноводства Сибири : матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2022. – С. 82–87.

2. Шестакова А. И. Улучшение биологических и хозяйственных признаков пчел породного типа «Майкопский» с применением методов селекции / А. И. Шестакова, Л. Н. Савушкина, Е. П. Романова // Тенденции эволюции пчеловодства и апитерапии в контексте современных глобальных вызовов. – Рыбное : ФНЦ пчеловодства, 2026. – С. 194–206.

3. Брандорф А. З. Карпатские пчелы / А. З. Брандорф, А. В. Бородачев, Л. Н. Савушкина // Пчеловодство. – 2021. – № 5. – С. 16–19.

УДК 636.082.2:636.034

АЛЛЕЛЬНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА *HSP70.1* ГОЛШТИНСКОГО СКОТА

Сафина Наталья Юрьевна, канд. биол. наук;
Муханина Екатерина Николаевна, канд. биол. наук;
Гайнутдинова Эльза Равилевна, канд. с.-х. наук
ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань, Россия

***Аннотация.** В работе изучен аллельный полиморфизм гена *HSP70.1* у голштинского скота Республики Татарстан. Установлено доминирование генотипа С/С (68,5 %) и аллеля С (0,799). Выявлено отклонение от равновесия Харди-Вайнберга и дефицит гетерозигот. Полученные данные могут быть использованы для MAS на устойчивость к тепловому стрессу.*

Ключевые слова: тепловой стресс, ген *HSP70.1*, аллель, полиморфизм, термотолерантность.

ALLELIC POLYMORPHISM OF THE *HSP70.1* GENE IN HOLSTEIN CATTLE

Safina Natalia Yurievna, PhD Biol. Sciences;
Mukhanina Ekaterina Nikolaevna, PhD Biol. Sciences;
Gaynutdinova Elza Ravilevna, PhD Agricultural Sciences
TatSRIA of FRC of the KSC of the RAS, Kazan, Russia

Abstract. *This study examined the allelic polymorphism of the *HSP70.1* gene in Holstein cattle of the Republic of Tatarstan. The C/C genotype (68.5 %) and C allele (0.799) were found to be predominant. A deviation from Hardy-Weinberg equilibrium and a heterozygote deficit were revealed. These findings can be used for marker-assisted selection (MAS) for heat stress tolerance.*

Key words: *heat stress, *HSP70.1* gene, allele, polymorphism, thermotolerance.*

Адаптация сельскохозяйственных животных к условиям окружающей среды – важный эволюционный механизм. Несмотря на способность домашнего скота существовать в различных климатических зонах, экстремальные температуры вызывают тепловой стресс, что негативно отражается на продуктивности, здоровье и репродуктивной функции [1].

Достижения молекулярной генетики позволяют идентифицировать маркеры термотолерантности [2, 3] и внедрять маркер-опосредованную селекцию (MAS). Сохранение локальных генетических ресурсов важно, поскольку они – источники ценных аллелей [4, 5]. В связи с этим нами был выбран ген *HSP70.1*, отвечающий за адаптивные качества крупного рогатого скота.

Ген *HSP70.1* (белок теплового шока 70.1) активируется при стрессовых воздействиях, прежде всего, в ответ на тепловой стресс. Он локализован в промоторной области (участок AP2-box, положение основания 895, GenBank M98823) и кодирует белок-шаперон, защищающий клетки от апоптоза, что критически важно для сохранения тканей при гипертермии [2, 6, 7].

Полиморфизм в промоторной области гена, представляет собой делецию остатка цитозина (g. 895 C/–), создающую сайт узнавания эндонуклеазы *MspR9 I*. В результате выделяют три генотипа: СС (дикий тип, фрагменты 49 и 47 п. о.), «C/–» (гетерозигота, фрагменты 96, 49 и 47 п. о.) и «–/–» (гомозигота по делеции, фрагмент 96 п. о.) [2].

Установлены ассоциации полиморфизма *HSP70.1* с хозяйственно-полезными признаками. Генотип С/С связан с более высокой молочной продуктивностью, качеством молока и клеточной термотолерантностью [2, 7, 8]. Делеция цитозина, напротив, негативно влияет на сперматогенез и качество семени [6].

Таким образом, ген *HSP70.1* является перспективным ДНК-маркером для MAS крупного рогатого скота на устойчивость к тепловому стрессу и повышение молочной продуктивности в условиях высоких температур. Накопление в поголовье животных с желательным генотипом позволит создать здоровое конкурентоспособное стадо с высоким генетическим потенциалом.

Цель исследования – изучение аллельного полиморфизма гена *HSP70.1* (g.895 C/–) в популяции голштинского скота Республики Татарстан.

Исследования проводились на 216 коровах голштинской породы СХПК «ПЗ им. Ленина» Атнинского района РТ. Образцы цельной крови отбирали в пробирки К-3 с EDTA (APEXLAB, Китай). ДНК выделяли набором «Ам-

плиСенс» ДНК-Сорб В. Амплификацию проводили на термоциклере «MyCycler» (BIO RAD, США) в режимах, разработанных для каждого отдельного комплекта праймеров [2, 9].

ПЦР-смесь готовили с использованием реактивов «СибЭнзим» (Россия) и синтезированных праймеров «Евроген» (Россия). Для анализа полиморфизма *HSP70.1* (g. 895 C/–) ампликоны гидролизovali эндонуклеазой *MspR9 I* (Россия) в течение 16 ч.

Продукты рестрикции разделяли в 3,0 % агарозном геле с 10%-м бромистым этидием в 1 × ТБЕ-буфере (горизонтальный форез, 20 В/см, 25 мин.). Визуализацию и фиксацию проводили в системе GelDoc Go (BIO RAD, США).

В результате ПЦР были получены ампликоны длиной 96 п. о. Рестрикция эндонуклеазой *MspR9 I* и визуализация ПДРФ выявили два аллеля и три генотипа гена *HSP70.1*, что подтверждает полиморфизм в популяции. Генотипы: C/C – фрагменты 49 и 47 п. о.; «C/–» – 47, 49 и 96 п. о.; «–/–» (дикий тип) – 96 п. о.

Анализ генетических параметров (табл.) показал доминирование гомозиготного генотипа C/C – 148 гол. (68,5 %). Гетерозигота «C/–» выявлена у 49 животных (22,7 %). Наиболее редкий гомозиготный генотип «–/–» – 19 гол. (8,8 %).

Таблица – Распределение аллелей, генотипов и параметры разнообразия стада

n = 21 6	Генотипы						Аллели		χ^2	Fis	PIC
	n	%	n	%	n	%					
	CC		C/–		–/–		C	–			
HSP70.1											
Н	14 8	68, 5	4 9	22, 7	1 9	8, 8	0,7 99	0,2 01	18, 81	0,2 95	0,2 70
О	13 8	63, 8	6 9	32, 2	9	4, 1					
Н – наблюдаемое, О – ожидаемое											

Частоты аллелей гена *HSP70.1* демонстрируют перевес в сторону аллеля С (0,799) над аллелем «–» (0,201). Значение критерия $\chi^2 = 18,81$ свидетельствует о статистически значимом отклонении от равновесия Харди-Вайнберга. Положительный индекс фиксации $Fis = 0,295$ указывает на дефицит гетерозигот. Наблюдается умеренная мера полиморфизма ($PIC = 0,270$).

Наблюдаемая частота гетерозигот (22,7 %) ниже ожидаемой на 9,5 п. п. Для гомозиготного генотипа «–/–» фактическая частота (8,8 %) более, чем вдвое превышает ожидаемую (4,1 %).

Наше предыдущее исследование показало сходные результаты: С/С – 60,8 %, «С/–» – 25,8 %, «–/–» – 13,4 % [9]. О.И. Efimova et al. (2020) на холмогорском скоте татарстанского типа получили С/С – 59,0 %, «С/–» – 40,3 %, «–/–» – 0,7 % [2]. Е. Mariana et al. (2020) на голштино-фризском скоте Индонезии также отметили преобладание СС [8]. R. Deb et al. (2013) на фризском помесном скоте выявили высокую частоту гетерозигот (61,1 %) и отсутствие «–/–» [6]. В итальянской популяции L. Basiricò et al. (2011) зафиксировали доминирование аллеля С (0,812) [7].

Таким образом, наши данные подтверждают доминирование аллеля С и генотипа СС в российских популяциях молочного скота.

В популяции голштинского скота Республики Татарстан ($n = 216$) выявлен полиморфизм гена *HSP70.1* (g.895 «С/–») с доминированием генотипа СС (68,5 %) и аллеля С (0,799). Установлено статистически значимое отклонение от равновесия Харди-Вайнберга ($\chi^2=18,81$) и дефицит гетерозигот ($Fis=0,295$), что может свидетельствовать о влиянии отбора или инбридинга. Полученные данные согласуются с результатами других исследователей, также показавшими доминирование генотипа СС в российской популяции. Маркер *HSP70.1* обладает умеренной информативностью ($PIC=0,270$) и может быть рекомендован для использования в селекционных программах, направленных на повышение термотолерантности скота.

Список литературы

1. Шакиров, Ш. К. Последствия влияния теплового стресса в кормопроизводстве и животноводстве, и пути их решения / Ш. К. Шакиров, Н. Ю. Сафина, А. Л. Аминова [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. – 2025. – Т. 108, № 1. – С. 96–114.
2. Efimova, I. O. Assessment on milk productivity and milk quality in cattle with different genotypes by *HSP70.1* gene / I. O. Efimova, L. R. Zagidullin, R. R. Khisamov [et al.] // IOP Conference Series. – 2020. – Vol. 604. – Art. 012016.
3. Сафина, Н. Ю. Актуальность поиска маркеров и индикаторов термотолерантности у крупного рогатого скота (обзор) / Н.Ю. Сафина, Е.Н. Муханина, Ш.К. Шакиров [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2025. – № 2. – С. 190–200.
4. Safina, N. Yu. Dynamics of Dairy Production of Heifers of Different Genotypes of StearoylCoA Desaturase (*SCD1*)

/ N.Yu. Safina, Sh.K. Shakirov, F.F. Zinnatova [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, No. 6. – P. 2028–2031.

5. Сафина, Н. Ю. Молочная продуктивность голштинского скота с разными генотипами гена каппа-казеин (CSN3) / Н. Ю. Сафина, Э. Р. Гайнутдинова, Ш. К. Шакиров // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 10. – С. 93–97.

6. Deb R. Promoter variants at AP2 box region of Hsp70.1 affect thermal stress response and milk production traits in Frieswal cross bred cattle / R. Deb, B. Sajjanar, U. Singh [et al.] // Gene. – 2013. – Vol. 532(2). – P. 230–235.

7. Basiricò L. Cellular thermotolerance is associated with heat shock protein 70.1 genetic polymorphisms in Holstein lactating cows / L. Basiricò, P. Morera, V. Primi [et al.] // Cell Stress Chaperones. – 2011. – Vol. 16(4). – P. 441–448.

8. Сафина, Н. Ю. Динамика молочной продуктивности и качественного состава молока коров различных генотипов гена Hsp70.1 на фоне теплового воздействия / Н.Ю. Сафина, Е.Н. Муханина, Э.Р. Гайнутдинова [и др.] // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки : материалы XIII Международной научно-практической конференции. – Владикавказ : Веста, 2023. – С. 239–242.

ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПЛОДОВИТОСТЬ НОВОКЫРГЫЗСКИХ ЛОШАДЕЙ

Сыдыкбеков Келдибек Сыдыкбекович, канд. с.-х. наук,
заведующий отделом коневодство

*Кыргызский научно-исследовательский институт
животноводства и пастбищ,*

с. имени Фрунзе, Чуйская область, Кыргызстан;

Абдурасулов Абдугани Халмурзаевич, д-р с.-х. наук,
профессор

*Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан*

***Аннотация.** Представлены результаты исследования влияния генетических факторов на плодовитость новокрыргызских лошадей. На основе материалов I–IV томов Государственной племенной книги проведен анализ коэффициентов генетического сходства новокрыргызских лошадей с исходными породами – кыргызской, донской и чистокровной верховой – с учетом пола и поколений (ГПК I–IV). Установлено, что генетическая структура новокрыргызской породы имеет выраженный синтетический характер с преобладанием донского и чистокровного компонентов при сохранении адаптивной кыргызской кровности. Выявлена тенденция постепенного снижения доли кыргызского генотипа и увеличения влияния чистокровной верховой породы в более поздних поколениях. Показано, что различия в генетической структуре связаны с вариацией плодовитости, обусловленной неодинаковой реакцией генотипов на условия табунного содержания. Отмечены половые различия в распределении кровности, при которых у кобыл выше*

доля адаптивных пород, а у жеребцов – чистокровной верховой. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости сохранения баланса между продуктивными и адаптационными качествами при дальнейшем совершенствовании новокыргызской породы лошадей.

Ключевые слова: *новокыргызская порода, лошади, генетические факторы, плодовитость, кровность, коэффициент генетического сходства, селекция, табунное коневодство, воспроизводительные качества, популяционная структура.*

INFLUENCE OF GENETIC FACTORS ON THE FERTILITY OF NOVOKYRGYZ HORSES

Sydykbekov Keldibek Sydykbekovich, Ph.D. agricultural Sciences, Head of the Department of Horse Breeding Kyrgyz Research Institute of Livestock and Pastures, With. named after Frunze, Chui region, Kyrgyzstan;
Abdurasulov Abdugani Khalmurzaevich, Doctor of Agricultural Sciences sciences, professor
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

Abstract. *The article presents the results of a study examining the influence of genetic factors on the fertility of Novo-Kyrgyz horses. Using materials from Volumes I–IV of the State Stud Book, an analysis of the coefficients of genetic similarity between Novo-Kyrgyz horses and their parent breeds-Kyrgyz, Don, and Thoroughbred—was conducted, taking into account sex and generations (SSC I–IV). It was established that the genetic structure of the Novo-Kyrgyz breed has a pronounced synthetic character with a predominance of the Don and Thoroughbred components while maintaining the adaptive Kyrgyz bloodline. A tendency toward a gradual decrease in the proportion of the Kyrgyz genotype and an increase in the influence of the*

Thoroughbred breed in later generations was revealed. It is shown that differences in the genetic structure are associated with variations in fertility caused by the different responses of genotypes to herd conditions. Sex differences in the distribution of bloodlines were noted, with mares having a higher proportion of adaptive breeds, while stallions had a higher proportion of Thoroughbreds. These results highlight the need to maintain a balance between productive and adaptive qualities in the further development of the New Kyrgyz horse breed.

Key words: *New Kyrgyz breed, horses, genetic factors, fertility, bloodlines, coefficient of genetic similarity, selection, herd horse breeding, reproductive performance, population structure.*

Коневодство в Кыргызской Республике традиционно занимает важное место в структуре агропромышленного комплекса, являясь не только источником мясной и молочной продукции, но и основой культурных и хозяйственных традиций населения. В последние десятилетия особое внимание уделяется совершенствованию местных пород лошадей, в том числе новокыргызского типа, который формируется в результате целенаправленной селекционной работы с использованием как местного генофонда, так и улучшателей заводских пород [1, 3].

Одним из ключевых показателей эффективности племенной работы в коневодстве является плодовитость кобыл и воспроизводительная способность популяции в целом. Этот признак имеет сложную биологическую природу и определяется взаимодействием генетических факторов, условий содержания, кормления, а также системой разведения. При этом генетическая составляющая играет ведущую роль в формировании устойчивых воспроизводительных качеств, определяя наследуемость таких показателей, как

оплодотворяемость, продолжительность жеребости, межжеребцовый интервал и жизнеспособность потомства [2, 5].

Изучение влияния генетических факторов на плодовитость новокыргызских лошадей представляет значительный научный и практический интерес, поскольку позволяет выявить наследственные закономерности воспроизводства, определить наиболее ценные генотипы и разработать эффективные методы селекции, направленные на повышение репродуктивной продуктивности стада. Особенно актуальны данные исследования в условиях горных и предгорных зон, где природно-климатические факторы предъявляют повышенные требования к адапционным и физиологическим возможностям животных [4].

Несмотря на наличие отдельных исследований по продуктивным и экстерьерным качествам лошадей кыргызской селекции, вопросы генетической обусловленности плодовитости новокыргызского типа остаются недостаточно изученными. Это определяет необходимость проведения комплексного анализа генетических факторов, влияющих на воспроизводительные качества, с использованием современных методов зоотехнической и биометрической оценки [6–8].

Целью настоящей работы является изучение влияния генетических факторов на плодовитость новокыргызских лошадей, выявление наследственных особенностей воспроизводительных признаков и определение их роли в совершенствовании селекционно-племенной работы. Новокыргызская порода лошадей, апробированная в 1954 г., за более, чем 50-летний период своего развития претерпела значительные изменения. В результате целенаправленной селекционно-племенной работы животные стали более рослыми, существенно повысились их рабочие качества и общая адаптивность. Однако такой важный биологический и хозяйственный показатель, как плодовитость, по-прежнему

остаётся на среднем уровне, что ограничивает дальнейшее повышение эффективности отрасли.

В племенном и продуктивном коневодстве особое значение придается воспроизводительным качествам животных, поскольку именно плодовитость во многом определяет экономическую результативность отрасли. В условиях табунного коневодства данный показатель приобретает ещё большую значимость, так как технология содержания носит экстенсивный характер по сравнению с конюшенным разведением заводских пород, а уровень получения приплода является основным критерием эффективности производства.

Материалом для настоящего исследования послужили данные I–IV томов Государственной племенной книги лошадей новокыргызской породы, а также зоотехнические и селекционные материалы Кыргызского научно-исследовательского института животноводства и пастбищ. Объектом исследования являлись новокыргызские лошади различного пола (жеребцы и кобылы) и поколений (ГПК I–IV), полученные в условиях табунного коневодства.

В работе изучались показатели плодовитости кобыл (жеребость, оплодотворяемость, интервал между ожереблением, выход жеребят) в зависимости от генетической структуры животных, а также коэффициенты генетического сходства с исходными породами: кыргызской, донской и чистокровной верховой.

Оценка генетической структуры проводилась на основе данных племенного учета с расчетом кровности (% участия исходных пород) по каждому поколению и половозрастной группе. Сравнительный анализ выполнялся по группам ГПК I–IV с учетом пола животных.

Методы исследования включали зоотехнический анализ, популяционно-генетическую оценку, а также биометрическую обработку данных. Статистическая обработка ре-

зультатов проводилась с использованием методов вариационной статистики с определением средней арифметической (M), ошибки средней (m) и оценкой достоверности различий между группами.

Анализ взаимосвязи между генетической структурой и показателями плодовитости осуществлялся методом сравнительного и корреляционного анализа, что позволило выявить влияние доли исходных пород на воспроизводительные качества новокрыгызских лошадей.

Полученные данные обобщались с учетом условий табунного содержания, особенностей кормления и природно-климатических факторов горных и предгорных зон Кыргызской Республики.

Новокрыгызские лошади, являясь результатом сложного воспроизводительного скрещивания с участием чистокровной верховой, донской и кыргызской пород, в одинаковых условиях табунного содержания демонстрируют различия по продуктивным признакам, включая плодовитость. Данный факт, на наш взгляд, может быть объяснен различиями в генетической структуре животных и неодинаковой реакцией различных генотипов на воздействие экологических факторов.

В связи с этим изучение влияния генетических факторов на плодовитость новокрыгызских лошадей представляет значительный научный и практический интерес и имеет важное значение для совершенствования селекционно-племенной работы в коневодстве Кыргызской Республики.

На материалах I, II, III и IV томов государственной племенной книги лошадей новокрыгызской породы изучена динамика изменения коэффициента генетического сходства новокрыгызских кобыл с исходными породами (таблица 1).

Таблица 1 – Коэффициент генетического сходства новокрыгызских лошадей с исходными породами, $M \pm m$

Том ГПК	Пол	Голов	Порода, кровность, %		
			крыгыз- ская	донская	чисто- кровная верхо- вая
I	жеребцы	177	$23,4 \pm 0,70$	$40,6 \pm 1,35$	$36,0 \pm 1,32$
	кобылы	957	$21,5 \pm 0,39$	$42,5 \pm 0,76$	$36,0 \pm 0,70$
II	жеребцы	262	$18,8 \pm 0,31$	$37,5 \pm 0,49$	$43,7 \pm 0,78$
	кобылы	674	$14,2 \pm 0,32$	$42,6 \pm 0,71$	$43,2 \pm 0,81$
III	жеребцы	62	$12,5 \pm 0,95$	$40,6 \pm 0,97$	$46,9 \pm 1,31$
	кобылы	591	$12,5 \pm 1,11$	$44,7 \pm 1,35$	$43,2 \pm 1,22$
IV	жеребцы	66	$12,5 \pm 0,99$	$40,6 \pm 0,97$	$46,9 \pm 0,89$
	кобылы	385	$12,5 \pm 0,84$	$43,2 \pm 0,74$	$44,7 \pm 0,79$

Анализ представленных данных показывает, что генетическая структура новокрыгызских лошадей формировалась под значительным влиянием трех исходных пород: крыгызской, донской и чистокровной верховой, при этом степень генетического сходства варьирует в зависимости от пола и поколения (ГПК I–IV).

В целом по всем группам наблюдается преобладание доли крыгызской породы, что свидетельствует о сохранении адаптивного генофонда, сформированного в условиях табунного коневодства. Доля крыгызской кровности колеблется от $12,5 \pm 0,31$ % до $23,4 \pm 0,70$ % у жеребцов и от $12,5 \pm 0,32$ % до $21,5 \pm 0,39$ % у кобыл, при этом максимальные значения отмечены в I поколении (ГПК I). Это указывает на

постепенное «разбавление» кыргызского компонента в последующих поколениях в результате целенаправленного воспроизводительного скрещивания.

Доля донской породы характеризуется относительно стабильными значениями, варьируя в пределах $37,5 \pm 0,49\%$ – $44,7 \pm 1,35\%$. У кобыл во всех группах наблюдается несколько более высокая степень донской кровности по сравнению с жеребцами, что может свидетельствовать о большей закреплённости донского генетического компонента в материнских линиях.

Наибольшую вариабельность демонстрирует вклад чистокровной верховой породы. Его величина изменяется от $36,0 \pm 0,70\%$ до $46,9 \pm 1,31\%$. При этом в более поздних поколениях (III–IV ГПК) наблюдается увеличение доли чистокровной верховой крови, особенно у жеребцов, что отражает усиление влияния селекции на повышение резвости, работоспособности и улучшение экстерьерных качеств.

Сравнительный анализ по поколениям показывает, что:

- в I ГПК отмечается относительно более высокий вклад кыргызской породы и сбалансированное соотношение донского и чистокровного компонентов;
- во II и III ГПК происходит постепенное снижение кыргызской кровности при одновременном увеличении доли чистокровной верховой породы;
- в IV ГПК структура генотипа становится более «улучшенной», с преобладанием донско-чистокровного сочетания при минимальном участии кыргызского компонента.

Половые различия выражены умеренно, однако у кобыл чаще отмечается более высокий процент донской и кыргызской кровности, тогда как у жеребцов несколько выше доля чистокровной верховой породы. Это может быть

связано с направленным подбором производителей и различиями в селекционной роли полов.

В целом полученные данные свидетельствуют о том, что новокыргызская порода лошадей представляет собой стабилизированную синтетическую популяцию, в которой сохраняется баланс между адаптивными качествами кыргызской породы и продуктивно-рабочими свойствами донской и чистокровной верховой пород. При этом наблюдается тенденция к увеличению доли чистокровного компонента, что может способствовать улучшению работоспособности, но требует контроля для сохранения устойчивости к табунным условиям содержания.

Проведенный анализ коэффициентов генетического сходства новокыргызских лошадей с исходными породами показал, что их генетическая структура имеет выраженный синтетический характер и сформирована под влиянием кыргызской, донской и чистокровной верховой пород. При этом установлено, что в целом сохраняется значительная доля кыргызского генетического компонента, обеспечивающего адаптационные качества животных к условиям табунного содержания.

Выявлена тенденция к постепенному снижению доли кыргызской кровности в последующих поколениях при одновременном увеличении влияния чистокровной верховой породы, что отражает направленную селекцию на повышение работоспособности и улучшение продуктивных качеств. Донская порода занимает промежуточное положение и характеризуется относительно стабильным вкладом в формирование генотипа новокыргызских лошадей.

Отмечены половые различия в структуре кровности: у кобыл несколько выше доля донской и кыргызской пород, тогда как у жеребцов – чистокровной верховой, что связано с особенностями племенного использования и селекционного отбора.

В целом новокыргызские лошади представляют собой устойчивую популяцию с оптимальным сочетанием адаптивных и продуктивных качеств, однако дальнейшее совершенствование породы должно осуществляться с учетом сохранения достаточного уровня кыргызского генетического компонента для поддержания высокой приспособленности к табунным и горным условиям содержания.

Список литературы

1. Генетический портрет кыргызской лошади. Ж. Т. Исакова, Э. Т. Талайбекова, Н. М. Алдашева, Б. И. Токтосунов [и др.] // Коневодство и конный спорт. – 2018. – № 1. – С. 21–22.
2. Refining the evolutionary tree of the horse y chromosome. E. Bozlak, L. Radovic, V. Remer, D. Rigler [et al.] // Scientific Reports. – 2023. – Т. 13. – № 1. – С. 8954.
3. Филогенетический анализ для кыргызской породы лошадей по 17 микросателлитным маркерам. Ж. Т. Исакова, Б. И. Токтосунов, В. Н. Кипень, Л. В. Калинкова [и др.] // Генетика. – 2019. – Т. 55. – № 1. – С. 94–99.
4. Абдурасулов А. Х., Современное состояние популяции кыргызской аборигенной лошади / А. Х. Абдурасулов, Б. И. Токтосунов // Коневодство и конный спорт. – 2019. – № 3. – С. 18–20.
5. Калашников В. В. Генетические ресурсы коневодства России и биотехнологические методы их сохранения / В. В. Калашников, А. М. Зайцев, Л. Ф. Лебедева // Коневодство и конный спорт. – 2024. – № 3. – С. 4–9.
6. Сыдыкбеков К. С., Состояние коневодства и промеры новокыргызской породы лошадей / К. С. Сыдыкбеков, А. Х. Абдурасулов // Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. – 2023. – № 1. – С. 147–152.

7. Характеристика генетического полиморфизма лошадей башкирской породы / Т. А. Седых, Р. Р. Гизатуллин, Д. И. Гареева, К. Д. Фархутдинов [и др.] // Зоотехния. – 2024. – № 10. – С. 14–19.

8. Genetic characteristics of the kabardian horse breed subpopulations / A. B. D. Khaudov, Kh. K. Amshokov, M. K. Zhekamukhov, A. M. // Current Trends of Agricultural Industry in Global Economy : XIX International Scientific and Practical Conference. – 2020. – С. 118–125.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ И УСТОЙЧИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВ

УДК 636.4.033

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО КОРМЛЕНИЯ ПОРОСЯТ В ВОЗРАСТЕ 0–35 ДНЕЙ

Амельчаков Глеб Олегович, магистрант;
Хорошайло Татьяна Анатольевна, канд. с-х. наук,
доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия;*

Аннотация. В статье представлены особенности кормления поросят в возрасте 0–35 дн. с учетом физиологической незрелости желудочно-кишечного тракта: низкой кислотности желудочного сока, слабой активности ферментов и формирования микробиоты кишечника. Обоснована необходимость раннего введения легкоперевариваемого престартера и даны практические рекомендации по кормлению по этапам. При соблюдении предложенной схемы кормления, дробного режима и плавного перехода на сухой корм к 35 дн. достигается живая масса 7–9 кг и сохранность не менее 95 %.

Ключевые слова: свиноводство, поросята, кормление, престартер, живая масса, прирост, особенности желудочно-кишечного тракта.

FEATURES OF MODERN FEEDING OF PIGLETS AGED 0-35 DAYS

Amelchakov Gleb Olegovich, master's student;
Khoroshailo Tatiana Anatolyevna, candidate of Agricultural
Sciences, associate professor;
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article presents the features of feeding piglets aged 0-35 days, taking into account the physiological immaturity of the gastrointestinal tract: low acidity of gastric juice, weak enzyme activity and the formation of intestinal microbiota. The necessity of early introduction of an easily digestible starter is substantiated and practical recommendations on feeding by stages are given. If the proposed feeding scheme, fractional regime and smooth transition to dry food are followed, a live weight of 7-9 kg and a safety of at least 95% is achieved by 35 days.*

Key words: *pig breeding, piglets, feeding, starter, live weight, weight gain, features of the gastrointestinal tract.*

В возрасте 0–35 дн. у поросят происходят наиболее интенсивные морфофункциональные изменения желудочно-кишечного тракта: от ферментативной адаптации к молозиву и молоку свиноматки до постепенного перехода на переваривание растительных компонентов. В этот период закладывается способность к эффективному усвоению сухого корма, формируется микробиота кишечника и созревает ферментативная система, включая выработку соляной кислоты и панкреатических ферментов. Особенности кормления в этот период – сроки введения престартера, его состав, а также методы обучения поросят поеданию корма – напрямую определяют не только сохранность и приросты к

35 дн., но и дальнейшие темпы роста и привесы живой массы [1, 4, 6].

Пищеварительная система поросенка при рождении морфологически сформирована, но функционально незрела. В возрасте 0–35 дн. происходят ключевые изменения, которые определяют способность усваивать разные типы кормов. Сразу после рождения стенка кишечника поросенка обладает способностью к неселективной абсорбции – через энтероциты в кровь проникают целые молекулы иммуноглобулинов (IgG) из молозива. Этот механизм прекращается через 24–36 ч, при этом способность всасывать антигена начинает снижаться уже через 12 ч после рождения: к этому моменту поросенок может усвоить лишь 25 % от максимального объема. Поэтому первые часы жизни особенно важны для формирования иммунитета. С точки зрения кормления, молозиво также запускает выработку первых ферментов: лактазы и липазы. Поджелудочная железа у новорожденного поросенка работает слабо, основную роль в переваривании жиров играет липаза материнского молока [2, 3, 5].

В первые недели жизни у поросенка низкая активность соляной кислоты в желудке (рН около 4–5, тогда как для активного пепсина нужен рН 2–3). Это ограничивает переваривание белков растительного происхождения. До 20-дневного возраста протеолиз, и кислотообразующая функция желудка слабы, а желудочный сок содержит только связанную соляную кислоту. В 3-недельном возрасте соляная кислота в желудочном соке поросят может полностью отсутствовать, без которой ключевые ферменты (пепсин, химозин, липаза) не могут нормально функционировать.

Кроме того, в раннем возрасте слабо выражена активность амилазы – фермента, расщепляющего крахмал. Именно поэтому подкормка поросят до 5–6-недельного возраста должна проводиться легкоперевариваемыми и хорошо

усвояемыми кормами, сбалансированными по всем питательным веществам. К 14-му дню активность пепсина и соляной кислоты начинает расти, но достигает значимого уровня только к 30–35 дн. Активность пепсина у поросят начинает выявляться лишь с 21-го дня жизни, а ее значимое увеличение происходит к 63-му дню. Раннее введение пре-стартера (с 5–7 дн. жизни) стимулирует созревание энтероцитов и выработку собственных ферментов, которые способствуют пищеварению и лучшему усвоению питательных веществ.

Одновременно с созреванием ферментативной системы формируется микробиота кишечника. При рождении кишечник поросенка стерилен, заселение микрофлорой происходит в первые часы из окружающей среды и молока. Наиболее ответственный период для поросят – сразу после рождения, когда только происходит формирование морфологической структуры кишечника и микробиома. Доминирование полезных бактерий (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*) зависит от характера питания.

Исключительно молочное кормление поддерживает молочнокислую микрофлору, но при резком переходе на растительные корма без подготовки возникает дисбактериоз и риск колибактериоза. Современные подходы к кормлению поросят 0–35 дн. предусматривают раннее введение пребиотиков (олигосахаридов) и пробиотиков, чтобы сформировать стабильную микробиоту, способную к ферментации клетчатки и защите от патогенов. Введение в рацион пребиотиков способствует росту колоний полезных бактерий, укрепляет защитные системы кишечника, повышает устойчивость поросят к болезням.

Важнейшим элементом современной технологии кормления является период обучения поеданию сухого корма. Исследования показывают, что поросенок способен различать запахи и вкусы уже к 5–7 дн. жизни. Знакомство

с сухим кормом, пока поросят еще не отняли от свиноматки, помогает им привыкнуть к новой еде и смягчает дальнейшие перемены. Введение небольшого количества престартера (10–20 г на группу) в этот период запускает неврологический рефлекс – поросенок привыкает к текстуре, запаху и вкусу сухого корма. Приучение к престартеру начинают с 5–7 дн., помещая небольшие порции (столовую ложку) в логово поросят в сухое чистое место.

Каждый грамм съеденного престартера стимулирует секрецию желудочного сока и развитие пищеварительной системы. Если первый сухой корм предложить только после отъема (в 21–24 дн.), стресс перехода усугубляется, и поросенок может голодать 2–3 дн., что приводит к атрофии ворсинок кишечника. Поросята испытывают серьезные кормовые и экологические стрессы, которые влияют на функционирование их пищеварительной системы и физиологию ворсинок кишечника.

Выращивание поросят в возрасте до 35 дн. можно разделить на несколько этапов, на каждом из которых меняются цели и подходы к кормлению. В первую неделю жизни, с 0 по 7 день, единственным полноценным кормом для поросенка является молоко свиноматки. В этот период важно обеспечить поросятам свободный доступ к молозиву сразу после опороса. С 3–5 дн. после рождения можно начинать давать поросятам небольшое количество престартера для первичного знакомства с новым кормом. При этом необходимо учитывать то, что престартер не может заменить молоко свиноматки и является лишь дополнительной подкормкой. Помимо молока и комбикорма необходимо наличие чистой питьевой воды, чтобы стимулировать потребление сухого корма.

Следующий этап с 8 по 14 день – характеризуется активным приучением поросят к поеданию сухого корма. К этому возрасту поросенок уже способен различать запахи и

вкусы, поэтому важно использовать качественный престартер. На этом этапе престартер скармливают небольшими порциями 5–6 раз в день, следя за тем, чтобы корм всегда был свежим. Кормушку необходимо очищать от остатков корма перед каждым новым кормлением, а несъеденные остатки удалять, так как через несколько часов в кормушке запах корма становится менее выраженным, а вкус ухудшается. Для лучшего приучения поросят к сухому корму в первые дни комбикорм можно рассыпать на сухую чистую поверхность пола станка, чтобы все поросята могли одновременно поесть его. Начиная с 10-го дня, можно прекратить давать молоко, оставив только престартер. К концу второй декады, с 7–10 дн. жизни, поросята уже должны поесть 20–30 г престартера в сутки.

Период 15–25 дн. является предотъемным и требует особого внимания к подготовке поросят к самостоятельному питанию. Во вторую декаду жизни потребность поросят в питательных веществах за счет материнского молока обеспечивается уже только на 67 %, к третьей декаде этот показатель снижается до 42 %, а к четвертой – до 26 %. Поэтому именно в этот период доля престартера в рационе поросят должна неуклонно возрастать. Для обеспечения высокой поедаемости корма необходимо задавать его небольшими порциями не менее двух раз в день, причем кормушка должна оставаться пустой перед следующим кормлением, чтобы стимулировать аппетит. Расход престартера за весь период кормления до 28 дн. составляет примерно 2–2,5 кг на одного поросенка, а к 35 дню поросята могут потреблять до 20 кг стартера на голову. Рекомендуемый возраст отъема от свиноматки составляет 20–26 дней, при этом живая масса поросенка не должна быть ниже 3,5 кг. Отъем в более ранние сроки (до 14 дн.) нежелателен, так как иммунная система и кишечник поросят еще недостаточно зрелые, что

может привести к повышенному падежу и снижению продуктивности.

Заключительный этап рассматриваемого периода – 26–35 дней – приходится на послеотъемный период, когда поросята полностью переходят на самостоятельное питание и лишаются материнского молока. Это время является одним из самых сложных этапов развития поросят после неонатального периода и становится серьезным стрессом для организма. В этот период крайне важно кормить поросят теми же кормами, что и в последние дни подсоса, чтобы избежать дополнительного стресса от смены рациона. Для поросят, отнятых после 28 дн., можно использовать их первый корм после отъема в качестве продолжения подкормки, начиная с 3 дн. жизни. В рационы отъемышей необходимо вводить высококачественные корма. Кормление в этот период должно быть регулярным, с кратностью 4–5 раз в сутки равными дозами. К концу 35-го дня при правильной организации кормления поросята должны быть полностью адаптированы к самостоятельному потреблению сухого корма, что закладывает основу для их дальнейшего интенсивного роста и развития.

На основе рассмотренных физиологических особенностей и требований к кормлению был разработан рецепт престартера, предназначенного для скармливания поросятам с 5–7 дня жизни до 35-дневного возраста. Этот рацион учитывает незрелость желудочно-кишечного тракта, потребность в легкоперевариваемых компонентах и необходимость постепенного приучения к растительным кормам. Состав престартера представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт престартера для поросят 0–35 дней

Компонент	Содержание, %
Пшеница дробленая	31,0
Ячмень дробленый	24,0
Горох экструдированный	2,0
Шрот соевый	5,0
Масло подсолнечное	4,0
Сухое молоко (ЗОМ)	8,5
БВМК (белково-витаминно-минеральный концентрат)	25,0
Соль поваренная	0,2

Основу рациона составляют дробленые концентраты: пшеница (32 %) и ячмень (24 %). Пшеница обеспечивает энергию и улучшает вкусовые качества корма, а ячмень благодаря содержанию растворимой клетчатки мягко стимулирует развитие рубца. Экструдированный горох (2 %) вводится для повышения переваримости белка: экструзия разрушает антипитательные вещества (ингибиторы трипсина), что особенно важно при низкой активности ферментов у молодняка. Соевый шрот (5 %) дополняет аминокислотный профиль, однако его количество ограничено из-за риска аллергических реакций и антинутриентов, характерных для необработанной сои.

Подсолнечное масло (4 %) служит источником незаменимых жирных кислот и повышает энергетическую плотность корма, что критично при ограниченном объеме же-

лудка поросенка. Сухое молоко (ЗЦМ – заменитель цельного молока) в количестве 8,5 % является ключевым компонентом для раннего этапа: оно содержит лактозу (стимулирует рост лактобацилл), легкоусвояемые белки и жиры, максимально приближенные к составу материнского молока.

Наиболее ответственная часть рецепта – БВМК (белково-витаминно-минеральный концентрат) в доле 25 %. Этот компонент обеспечивает точное доведение содержания протеина, лизина, кальция, фосфора, витаминов (А, D, Е, группы В) и микроэлементов до нормативных значений. Добавка соли (0,2 %) и мела (0,3 %) корректирует натрий-хлорный баланс и уровень кальция для нормального костеобразования.

Данный престартер необходимо вводить с 5–7 дн. жизни, начиная с 10–20 г на группу, и постепенно увеличивать суточную дачу, чтобы к 35 дн. поросенок потреблял не менее 250–300 г корма. Кормление должно быть дробным (5–6 раз в сутки), с обязательным удалением остатков перед каждой новой порцией. Важно обеспечить постоянный доступ к свежей воде, особенно при использовании сухих кормов. При соблюдении режима кормления и параметров микроклимата (температура в зоне отдыха 30–34 °С в первую неделю, затем постепенное снижение до 24–26 °С к 35 дн.) ожидаемые показатели продуктивности: сохранность не менее 95 %, среднесуточный прирост около 200–220 г, живая масса в 35 дн. – 7–9 кг.

Чтобы успешно вырастить поросят от рождения до 35 дн., нужно понимать, что их желудок и кишечник в этом возрасте еще незрелые: мало соляной кислоты и ферментов, поэтому они плохо переваривают растительные корма. Главное в кормлении – с первых часов дать молозиво, с 5–7 дн. начинать понемногу подкладывать престартер (легкий, с молоком и без сложных белков), а к отъему плавно пере-

вести на сухой корм, не меняя его резко. Предложенный рецепт престартера при частом кормлении, чистой воде и тепле дает к 35-ти дн. вес 7–9 кг и хорошую сохранность – это основа для дальнейшего роста.

Список литературы

1. Гаврилова Л. М. Управление рисками в хозяйствующем субъекте / Л. М. Гаврилова // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : сб. ст. по матер. II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию акад. В.Г. Рядчикова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 768-776.
2. Кормление высокопродуктивных животных : учеб. пособие / Ю. А. Колосов, Н. Н. Кердяшов, С. И. Николаев // Кормление высокопродуктивных животных : учеб. пособие для вузов – Санкт-Петербург, 2025. – С. 99–101.
3. Основы животноводства / Г. В. Родионов, Ю. А. Юлдашбаев, Л. П. Табакова. – 4-е изд. – Санкт-Петербург, 2024. – С. 163.
4. Гаврилова Л. М. Оценка риска неплатежеспособности МУП «Нерчинский конезавод» нерчинского района Забайкальского края / Л. М. Гаврилова // Научно-практические, биотехнологические и социально-экономические проблемы развития животноводства : матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию юбилею проф., д-ра с.-х. наук, канд. экон. наук, Заслуженного работника сельского хозяйства РФ, Почетного работника АПК России Вершинина А. С. – Чита : Издательство ЗаБАИ, 2021. – С. 143-150.
5. Свиньи : содержание, кормление и болезни : учеб. пособие / А. Ф. Кузнецов. – Санкт-Петербург, 2022. – С. 176.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ПРИМЕНЕНИЕМ СИМБИОТИКА «СТИМУЛ 2+»

Бейм Полина Жановна, обучающаяся;
Фролов Геннадий Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент;
Трубкин Анатолий Иванович, канд. ветер. наук, доцент
*Казанский Государственный аграрный университет
институт «Казанская Академия Ветеринарной Медицины
имени Н. Э. Баумана», Россия*

***Аннотация.** Изучена эффективность симбиотика «Стимул 2+» в рационах бычков на откорме. Установлено повышение переваримости протеина на 9,1 % и клетчатки на 11,5 %, увеличение среднесуточного прироста на 9,5%, а также снижение затрат корма. Применение препарата оптимизирует рубцовое пищеварение и экономически рентабельно.*

***Ключевые слова:** крупный рогатый скот, симбиотик, переваримость, продуктивность, кормление.*

OPTIMIZATION OF FEEDING BEEF CATTLE YOUNG STOCK USING THE SYMBIOTIC PREPARATION «STIMUL 2+»

Beim Polina Zhanovna, student;
Frolov Gennady Sergeevich, PhD in Agricultural Sciences,
Associate Professor;
Trubkin Anatoly Ivanovich, PhD in Veterinary Sciences,
Associate Professor
*Kazan State Agrarian University Institute «Kazan Academy of
Veterinary Medicine named after N.E. Bauman», Russia*

Abstract. *The efficacy of symbiotic «Stimul 2+» in diets of fattening steers was studied. An increase in protein digestibility by 9.1%, fiber by 11.5%, and average daily gain by 9.5% was found, alongside reduced feed costs. The preparation optimizes rumen digestion and is cost-effective.*

Key words: *cattle, symbiotic, digestibility, performance, feeding.*

Оптимизация кормления и устойчивое производство кормов являются приоритетными направлениями современного животноводства. В условиях роста стоимости традиционных кормовых ресурсов и ужесточения экологических требований возрастает роль функциональных добавок, способствующих повышению конверсии корма и снижению негативного воздействия на окружающую среду [1].

Симбиотики, сочетающие пробиотические штаммы и пребиотические субстраты, демонстрируют высокую эффективность в нормализации микробиоценоза рубца, улучшении переваримости клетчатки и укреплении иммунитета жвачных животных [2].

Целью работы является оценка влияния симбиотического препарата «Сtimул 2+» на показатели переваримости питательных веществ, продуктивность и экономическую эффективность откорма мясного молодняка крупного рогатого скота.

Объектом исследования послужили 20 бычков чернопестрой породы в возрасте 6–12 мес, разделенные на две группы по принципу аналогов: контрольная (КГ) и опытная (ОГ). Животные содержались в идентичных зоогигиенических условиях на сбалансированном рационе, включающем силос, сенаж, концентраты и премикс. В рацион опытной группы дополнительно вводили симбиотик «Сtimул 2+» в дозе 50 г на голову в сутки путем смешивания с концентрированной частью корма. Продолжительность эксперимента

составила 180 сут. Определяли среднесуточный привес, затраты корма на 1 кг прироста, переваримость сырого протеина и клетчатки по методу К. Шильдмана, а также биохимические показатели крови и рубцовой жидкости (рН, концентрация ЛЖК). Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Statistica 12.0.

Применение «Стимул 2+» оказало положительное влияние на процессы пищеварения и продуктивные показатели животных. Данные по переваримости питательных веществ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Переваримость питательных веществ рациона, %, $M \pm m$, $n = 10$

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа	Разница, %
Сухое вещество	$68,2 \pm 1,3$	$74,5 \pm 1,1^*$	+9,2
Сырой протеин	$71,4 \pm 1,5$	$77,9 \pm 1,2^*$	+9,1
Сырая клетчатка	$52,1 \pm 2,1$	$58,1 \pm 1,8^*$	+11,5
БЭВ	$75,3 \pm 1,4$	$81,2 \pm 1,3^*$	+7,8
Примечание: * $P < 0,05$ по сравнению с контрольной группой			

У бычков опытной группы переваримость сырого протеина повысилась на 9,1 %, сырой клетчатки – на 11,5 %, что связано с активацией целлюлолитической микрофлоры рубца. Концентрация общих летучих жирных кислот в рубцовой жидкости увеличилась на 14,3 %, а соотношение ацетат : пропионат стабилизировалось в оптимальных для синтеза мышечной ткани пределах.

Зоотехнический учет показал, что среднесуточный привес в опытной группе составил 854 ± 18 г против 780 ± 15 г в контроле (+9,5 %, $P < 0,05$). Затраты кормовых единиц на 1 кг прироста снизились на 8,1 %. Экономический анализ подтвердил рентабельность применения симбиотика на уровне 118 % за счет сокращения расхода комбикорма и

снижения ветеринарных затрат. Полученные данные согласуются с результатами исследований, подтверждающих, что использование симбиотических комплексов в рационах КРС при производстве говядины способствует повышению сохранности поголовья и улучшению качества мяса [3].

Включение симбиотика «Стимул 2+» в рационы мясного молодняка крупного рогатого скота является эффективным инструментом оптимизации кормления и устойчивого производства говядины. Препарат достоверно повышает переваримость питательных веществ, улучшает энергетический обмен в рубце и стимулирует ростовые процессы без применения антибиотиков.

Включение симбиотика «Стимул 2+» в дозе 50 г на голову в сутки в рационы мясного молодняка крупного рогатого скота способствует достоверному повышению переваримости сырого протеина на 9,1 % и сырой клетчатки на 11,5 %, что сопровождается стабилизацией микробиоценоза рубца и увеличением концентрации летучих жирных кислот на 14,3 %. В результате оптимизации пищеварительных процессов среднесуточный привес животных возрастает на 9,5 % при одновременном снижении затрат корма на 1 кг прироста на 8,1 %. Применение препарата экономически целесообразно, обеспечивая рентабельность на уровне 118 %, и в полной мере соответствует принципам устойчивого животноводства.

Список литературы

1. Калашников А. П. Кормление сельскохозяйственных животных : учебник / А. П. Калашников, В. И. Фисинин. – Москва : КолосС, 2021. – 560 с.
2. Хохрин С. Н. Кормление молодняка сельскохозяйственных животных : монография / С. Н. Хохрин. – СПб. : Лань, 2020. – 312 с.

3. Фролов Г. С. Применение симбиотического препарата «Стимул 2+» в кормлении крупного рогатого скота при производстве говядины / Г. С. Фролов, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов [и др.] // Ветеринария и зоотехния. – 2024. – № 2. – С. 15–20.

4. Callaway E. S. Direct-fed microbials for ruminant animals / E. S. Callaway, S. A. Martin // Journal of Animal Science. – 2010. – Vol. 88, № 13. – P. E145–E152.

5. Morgavi D. P. Microbial ecosystem and methanogenesis in ruminants / D. P. Morgavi, E. Forano, C. Martin // Animal. – 2010. – Vol. 4, № 7. – P. 1024–1036.

УДК 636.1:619.61-092.6:619.616.98

ВЛИЯНИЕ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СОДЕРЖАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ НА ИММУННУЮ РЕАКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЛОШАДЕЙ К ВИРУСНЫМ ИНФЕКЦИЯМ

Воронина Полина Сергеевна, обучающаяся;
Равилов Рустам Хаметович, д-р ветер. наук, профессор
*Казанский государственный аграрный университет
Институт «Казанская академия ветеринарной медицины
имени Н. Э. Баумана», Россия*

Аннотация. Проведена оценка влияния оптимизированных зоотехнических параметров содержания и кормления на показатели иммунной реактивности и клинко-эпидемиологическую устойчивость племенных кобыл к вирусным инфекциям.

Ключевые слова: иммунная реактивность, лошади, вирусные инфекции, микроклимат.

EFFECT OF ZOOTECHNICAL HOUSING AND FEEDING PARAMETERS ON IMMUNE REACTIVITY AND RESISTANCE OF HORSES TO VIRAL INFECTIONS

Voronina Polina Sergeevna, student;
Ravilov Rustam Khametovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor
*Kazan State Agrarian University
Institute "Kazan Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman", Russia*

Abstract. *This study assessed the impact of optimized zootechnical parameters of housing and feeding on immune reactivity indicators and clinical-epidemiological resistance of breeding mares to viral infections.*

Key words: *immune reactivity, horses, viral infections, microclimate.*

Инфекционные заболевания вирусной этиологии остаются одной из основных причин экономических потерь в племенном коневодстве. Они ежегодно вызывают вспышки респираторных заболеваний, аборт, неврологические синдромы и вынужденный отсев, что в совокупности снижает репродуктивную эффективность на 18–34 %. Традиционные меры борьбы основаны на вакцинации, обеспечении биобезопасности и симптоматической терапии. Однако в последние годы внимание исследователей смещается в сторону модифицируемых зоотехнических факторов, способных влиять на базальную иммунную реактивность [1, 2].

Известно, что иммунный статус животных находится в прямой зависимости от условий содержания и полноценности кормления. Оптимальные параметры микроклимата

(температура 10–18 °С, влажность 60–75 %, скорость движения воздуха $\leq 0,3$ м/с), рациональное освещение (14–16 ч светового дня), сбалансированный рацион с достаточным содержанием протеина, витаминов (А, Е, С) и микроэлементов (селен, цинк, медь) создают условия для формирования высокого уровня неспецифической резистентности [3].

Несмотря на значительный объем исследований в области иммунологии и кормления сельскохозяйственных животных, в отечественном коневодстве остается недостаточно изученным вопрос комплексного влияния именно оптимизированных зоотехнических параметров (стабильный микроклимат, регулируемый световой режим, повышенная гигиена, сбалансированный рацион с функциональными премиксами) на динамику показателей неспецифической и специфической иммунной реактивности, а также на клинико-эпидемиологическую устойчивость племенных кобыл к вирусным инфекциям в условиях долгосрочного мониторинга.

Научная новизна работы заключается в создании интегрированной модели зоогигиенического управления, демонстрирующей количественную зависимость между стабильностью микроклимата, нутритивной поддержкой и уровнем иммунной защиты у племенных кобыл.

Исследование проведено на базе КФХ Шашерин Н. Д., Пермский край, Россия. Объект: 60 клинически здоровых кобыл (возраст 4–8 лет, русская верховая порода, живая масса примерно 450 кг). Животные были разделены на 2 группы ($n = 30$): контрольная (стандартные условия), группа опытная (оптимизированные условия).

В таблице 1 приведены данные об условиях кормления и содержания лошадей в контрольной и опытной группах.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика условий содержания и кормления

Параметр	Контроль- ная группа	Опытная группа
Температура в конюшне, °С	5–22 (колебания)	12–16 (стабильно)
Относительная влажность, %	45–85	60–70
Скорость воздушного потока, м/с	0,2–0,6	≤ 0,3
Световой режим	Естественное освещение	14–16 ч/сут. (комбинированное)
Площадь денника, м ² /гол.	12	16
Подстилка	Опилки (смена 1 ×/ нед)	Солома + торф (смена 2 ×/ нед)
Рацион (на 1 гол. / сут.)		
– Сено разнотравное, кг	8,0	8,5 (+ 5 % качества)
– Овес, кг	3,0	2,5 + 0,5 кг комби-корма-премикса
– Витаминно-минеральная добавка	Базовая	Усиленная (селен 0,3 мг/кг, витамин Е 80 МЕ/кг)
– Вода	Свободный доступ	Подогретая (10–15 °С) в зимний период

Для получения результатов исследования кровь отбирали из яремной вены утром до кормления в начале исследования (день 0), на 30-й и 90-й дни. Определяли:

1. Бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК, %);

2. Лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК, мкг/мл);

3. Фагоцитарная активность лейкоцитов (ФАЛ, %) и фагоцитарное число (ФЧ);

4. Концентрация иммуноглобулинов (IgG, IgM, IgA, г/л).

В таблице 2 приведены данные результатах исследования крови лошадей в контрольной и опытной группах.

Таблица 2 – Показатели неспецифической резистентности кобыл

Показатель	Группа	День 0	День 30	День 90	Δ (день 90 – день 0), %
БАСК, %	Контроль	$42,3 \pm 1,8$	$43,1 \pm 1,9$	$44,0 \pm 2,1$	+4,0
	Опыт	$41,9 \pm 1,7$	$48,2 \pm 1,6$	$52,1 \pm 1,8$	+24,3
ЛАСК, мкг/мл	Контроль	$18,4 \pm 0,9$	$19,1 \pm 1,0$	$19,8 \pm 1,1$	+7,6
	Опыт	$18,7 \pm 0,8$	$21,9 \pm 0,9$	$22,9 \pm 1,0$	+22,4
ФАЛ, %	Контроль	$58,2 \pm 2,3$	$59,0 \pm 2,4$	$60,1 \pm 2,5$	+3,3
	Опыт	$57,9 \pm 2,2$	$64,8 \pm 2,1$	$66,8 \pm 2,3$	+15,3
ФЧ	Контроль	$4,8 \pm 0,3$	$4,9 \pm 0,3$	$5,0 \pm 0,3$	+4,2
	Опыт	$4,7 \pm 0,3$	$5,6 \pm 0,3$	$5,9 \pm 0,4$	+25,5

Исходя из приведенных данных таблицы 2 можно сделать вывод, что наиболее выраженный рост зафиксирован по лизоцимной активности (+22,4 %) и фагоцитарному числу (+25,5 %), что свидетельствует об усилении бактерицидного потенциала сыворотки и эффективности клеточного звена иммунитета.

Клинико-эпидемиологическая устойчивость. За 6 мес наблюдения в контрольной группе зарегистрировано 8 случаев вирусных инфекций (26,7 %): 5 – грипп лошадей, 3 – ринопневмония. В опытной группе – 2 случая (6,7 %): 1 грипп, 1 ринопневмония. Средняя длительность заболевания в опытной группе была короче на 2,3 дн., а осложнения (бронхопневмония) не развивались.

Закключение. Оптимизация зоотехнических параметров содержания (стабильный микроклимат, улучшенный световой режим, гигиена) и кормления (сбалансированный рацион с повышенным содержанием витамина Е, селена и незаменимых аминокислот) способствует достоверному повышению показателей неспецифической резистентности племенных кобыл: БАСК (+24,3 %), ЛАСК (+22,4 %), ФАЛ (+15,3 %). Клинико-эпидемиологическая устойчивость к вирусным инфекциям в опытной группе повысилась: заболеваемость снизилась с 26,7 % до 6,7 %, сократилась длительность болезни и частота осложнений. Внедрение этих параметров в технологические карты коневодческих хозяйств экономически обосновано и соответствует принципам превентивного управления здоровьем поголовья.

Для обеспечения устойчивого иммунного статуса и минимизации рисков вирусных заболеваний у племенных кобыл рекомендуется внедрить следующий комплекс зоотехнических, ветеринарно-санитарных и организационных мер:

1. Микроклимат и условия содержания:

–поддерживать стабильную температуру в конюшне 12–16 °С в зимний период, не допуская суточных перепадов >5 °С.

–относительная влажность 60–70 %; обеспечить приточно-вытяжную вентиляцию с воздухообменом не менее 40 м³/ч на 100 кг живой массы; исключить образование конденсата и застойных зон.

– скорость движения воздуха $\leq 0,3$ м/с; ликвидировать сквозняки через уплотнение ворот, окон и вентиляционных каналов.

– световой день 14–16 ч/сут.; при недостатке естественного света использовать LED-лампы теплого спектра (200–300 лк на уровне головы животного).

– денник ≥ 16 м²/гол.; глубокая подстилка (солома + торф или обработанные опилки); замена не реже 2 раз/нед., контроль влажности подстилки < 30 %.

– ежедневный выгул ≥ 2 ч (при температуре не ниже -10 °С и отсутствии осадков); обязательная активная нагрузка для поддержания лимфо- и кровообращения.

2. Кормление и нутритивная поддержка:

– сено высокого качества (разнотравье или бобово-злаковое) в объеме 1,5–2,0% от живой массы; концентраты распределять на 3–4 приема, обязательно предварять сеном.

– Витаминно-минеральный баланс:

1. витамин Е: 80–100 МЕ/кг сухого вещества корма;

2. селен: 0,3 мг/кг (органические формы предпочтительнее);

3. цинк: 80–100 мг/кг, медь: 15–20 мг/кг;

4. β -каротин: 100–150 мг/кг (особенно в период супоросности).

– Аминокислотный профиль: содержание лизина $\geq 1,2$ %, метионина + цистина $\geq 0,9$ % в концентрированной части рациона.

– свободный доступ к чистой воде; в зимний период подогрев до 10–15 °С; ежемесячный контроль качества (нитраты < 50 мг/л, отсутствие патогенной микрофлоры).

– переход на новые корма или изменение соотношения компонентов осуществлять постепенно в течение 7–10 дн.

3. Ветеринарно-санитарные и профилактические мероприятия:

– плановая вакцинация;

–еженедельная обработка денников, инвентаря и проездов; ротация дезинфектантов (кислотные, щелочные, окислительные) для предотвращения формирования резистентных штаммов;

– изоляция новых или возвращающихся с мероприятий животных на 14–21 день; ПЦР-диагностика при клинических признаках; ограничение посещения конюшни посторонними лицами.

Список литературы

1. Трубкин А. И. Инфекционные болезни молодняка сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / А. И. Трубкин, М. Х. Лутфуллин, Д. Н. Мингалеев, Г. С. Фролов. – Казань : Казанская ГАВМ, 2022. – 180 с.

2. Иванова Е. А. Вирусные инфекции в племенном коневодстве: эпизоотологический мониторинг за 2018–2023 гг. / Е. А. Иванова, А. В. Петров // Ветеринария. – 2024. – № 5. – С. 12–18.

3. Ксенофонтова А. А. Воздействие болевого стресса на адаптивные возможности системы крови и благополучие лошадей / А. А. Ксенофонтова, О. А. Войнова, А. А. Иванов, Д. А. Ксенофонов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2022. – Вып. 5.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К КОРМЛЕНИЮ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Еременко Ольга Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент;
Рудыкина Юлия Леонидовна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты оценки влияния интенсивного рациона кормления с использованием защищенных в рубце белковых кормов на молочную продуктивность высокопродуктивных коров голштинской породы.*

***Ключевые слова:** молочная продуктивность; интенсивный рацион; защищенный белок; голштинская порода.*

INNOVATIVE APPROACHES TO FEEDING HIGH-PRODUCING COWS

Eremenko Olga Nikolaevna, Ph.D candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
Rudykina Yulia Leonidovna, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** This article presents the results of an assessment of the impact of an intensive feeding ration using rumen-protected protein feeds on the milk productivity of high-yielding Holstein cows.*

***Key words:** milk productivity; intensive feeding ration; rumen-protected protein; Holstein breed.*

Глобальный рост спроса на молочную продукцию, ужесточение конкуренции и колебания цен на корма требуют от производителей молока не только увеличения объемов, но и получения сырья с прогнозируемыми технологическими свойствами для переработки. Современная селекция обеспечила существенный прогресс в генетическом потенциале коров голштинской породы, однако реализация этого потенциала все чаще ограничивается возможностями рубцового пищеварения и нарушением обмена веществ у высокопродуктивных животных [1, 3].

Ряд авторов отмечает нарастающий разрыв между генетически обусловленной продуктивностью и физиологической способностью рубца перерабатывать большие количества легкоферментируемых углеводов без риска ацидоза и субклинических метаболических нарушений. В этих условиях актуальным становится поиск таких стратегий, которые одновременно повышают молочную продуктивность, стабилизируют обмен веществ и формируют требуемое соотношение жира и белка в молоке для дальнейшей переработки [2].

Целью данной работы явилась разработка способа повышения молочной продуктивности коров голштинской породы с применением элементов инновационного кормления, обеспечивающего высокие удои и получение молока с соотношением жира и белка 1 : 1 при сохранении нормального метаболического статуса животных.

Исследования проводили в одном из хозяйств Краснодарского края. Для этого было сформировано две группы высокопродуктивных животных голштинской породы по 50 гол. в каждой. Животных обеих групп содержали одинаково, беспривязно. Коровы первой контрольной группы получали базовый (хозяйственный) рацион. Второй опытной – «интенсивный» рацион. Рационы обеих групп оставались

неизменными на протяжении всего 305-дневного лактационного периода.

«Интенсивный» рацион опытной группы включал сочные корма, концентраты, белковый концентрат, пальмовое масло, а также жмыхи и шроты, прошедшие целенаправленную технологическую обработку.

Ключевым элементом инновационного подхода явилось включение в рацион защищенных в рубце белковых кормов: рапсового шрота (3,37 % по НВ) и соевого жмыха (3,96 % по НВ). Шрот и жмых подвергали термической обработке в «тостировочных» барабанах при температуре 130 °С и влажности сырья 10–12 %. Подобные режимы термообработки, согласно исследованиям, увеличивают долю белка, проходящего рубец в нерасщепленном виде (RUP), и повышают его кишечную переваримость за счет формирования устойчивых к протеолизу комплексов, не ухудшая аминокислотный профиль. Это обеспечивает прямую доставку аминокислот в тонкий кишечник для синтеза молочного белка, особенно у высокопродуктивных коров в пик лактации [4].

Пальмовое масло и защищенные источники жира способствуют увеличению энергетической плотности рациона без избыточного роста доли быстроферментируемых углеводов, что особенно важно для профилактики ацидоза и поддержания стабильно высокой продуктивности.

Кормосмесь животным обеих групп скармливали два раза в сутки. По данным 305-дневной лактации опытная группа достоверно превзошла контрольную по удою. Среднесуточный удой в опытной группе составил 41 кг, тогда как в контрольной – 29,3 кг. Массовая доля белка в молоке в обеих группах составляла 3,45 %, тогда как массовая доля жира в молоке коров опытной группы составила 3,45 % против 4,00 % в контроле, что привело к выравниванию соотношения жира и белка до 1 : 1 в опытной группе.

С экономической точки зрения стоимость суточного рациона опытной группы была выше на 47 % по сравнению с контрольной. Вместе с тем значительный прирост выхода молока (36,5 %), молочного жира (17,7 %) и особенно молочного белка (36,5 %) обеспечивает существенное повышение экономической эффективности производства молока, что особенно важно в условиях роста цен.

Список литературы

1. Изменчивость показателей молочной продуктивности коров по лактациям / П. Н. Канев, О. В. Горелик, В. С. Мымрин [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 109. – С. 137–143.

2. Еременко, О. Н. Особенности кормления высокопродуктивных коров / О. Н. Еременко, В. И. Комлацкий, Ю. Г. Давиденко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(96). – С. 281–285.

3. Еременко, О. Н. Экстерьерные и продуктивные показатели коров айрширской и голштинской пород в условиях интенсивной технологии / О. Н. Еременко, Н. И. Куликова, А. О. Малахова, А. Е. Шелест // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 1. – С. 79–85.

4. Особенности весового роста ремонтных телок - дочерей быков-производителей / О. В. Горелик, В. С. Мымрин, О. П. Неверова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 109. – С. 116–124.

**ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ
СТАТУС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ
СОРБИРУЮЩИХ ДОБАВОК**

Измайлович Инесса Брониславовна, д-р с.-х. наук,
доцент;

Хань Вэй, магистрант

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки, Беларусь

***Аннотация.** В статье представлены результаты оценки физиологического состояния и особенностей метаболического ответа цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» на применение различных стратегий детоксикации кормов. В завершающий период выращивания (42-е сутки) проведен комплексный анализ гематологических и биохимических показателей крови подопытной птицы, получавшей рационы с 20 % включением контаминированной кукурузы. Установлено, что использование специализированных сорбирующих добавок способствует стабилизации метаболических процессов и нивелированию признаков эндогенной интоксикации.*

***Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, микотоксины, адсорбенты, биохимия крови, гематологический статус.*

**THE HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL
STATUS OF BROILER CHICKENS USING VARIOUS
SORBENT ADDITIVES**

Izmailovich Inessa Bronislavovna, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Han Wei, Master's student

Educational institution «Belarusian State Agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. *This article presents the results of an assessment of the physiological state and metabolic response of Ross-308 broiler chickens to various feed detoxification strategies. During the final rearing period (day 42), a comprehensive analysis of hematological and biochemical parameters was conducted in the blood of test birds fed diets containing 20 % contaminated corn. It was found that the use of specialized sorbent additives helps stabilize metabolic processes and mitigate signs of endogenous intoxication.*

Key words: *broiler chickens, mycotoxins, adsorbents, blood biochemistry, hematological status.*

Современная стратегия интенсификации птицеводства базируется на достижении максимальных среднесуточных приростов и высокой конверсии корма, что возможно лишь при условии сохранения гомеостаза и метаболического здоровья птицы. Одним из дестабилизирующих факторов в промышленном производстве выступает хроническая эндогенная интоксикация, вызванная потреблением кормов, контаминированных микотоксинами.

Кровь является важнейшей интегрирующей системой организма, чутко реагирующей на любые изменения экзогенного и эндогенного характера. Мониторинг гематологических и биохимических показателей позволяет объективно оценить функциональное состояние паренхиматозных органов, интенсивность белкового, липидного и минерального обменов.

Для нивелирования негативного влияния токсикантов на метаболические процессы широкое применение находят

адсорбирующие добавки различного генеза – от минеральных силикатов до органических компонентов на основе клеточных стенок дрожжей. Однако эффективность их воздействия на биохимический профиль бройлеров в завершающий, наиболее напряженный период выращивания (финишная фаза), требует уточнения и сравнительного анализа.

Научно-хозяйственный опыт проводили на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308» с суточного до 42-х дневного возраста. Подопытная птица была разделена на 4 группы по 180 особей в каждой. I контрольная группа получала основной рацион, содержащий 20 % плесневелой кукурузы; II опытная – вместе с основным рационом – силикоалюминиевый адсорбент в количестве 2 кг/т; III опытная – комплексный детоксикант (2 кг/т); IV опытная группа – адсорбент на основе дрожжей (2 кг/т).

Для оценки физиологического состояния подопытной птицы и определения степени влияния адсорбентов на метаболические процессы был проведен анализ крови бройлеров в завершающий период выращивания (таблица 1).

Таблица 1 – Морфо-биохимические показатели крови цыплят в возрасте 42 дня

Показатель	Группа			
	I (контрольная)	II (опытная)	III (опытная)	IV (опытная)
Эритроциты, $10^{12}/л$	$1,92 \pm 0,21$	$2,61 \pm 0,19^*$	$2,98 \pm 0,17^{**}$	$2,79 \pm 0,27^*$
Лейкоциты, $10^9/л$	$35,1 \pm 1,9$	$27,4 \pm 3,5$	$28,1 \pm 2,9^*$	$28,3 \pm 3,8$
Гемоглобин, г/л	$78,5 \pm 2,8$	$91,3 \pm 3,5^*$	$94,6 \pm 4,0^*$	$89,1 \pm 4,1^*$
Общие липиды, г/л	$3,40 \pm 0,40$	$4,12 \pm 0,33$	$4,20 \pm 0,16^*$	$3,94 \pm 0,27$
Глюкоза, ммоль/л	$9,58 \pm 0,52$	$10,74 \pm 0,36$	$11,95 \pm 0,52^*$	$10,83 \pm 0,31^*$

Показатель	Группа			
	I (контрольная)	II (опытная)	III (опытная)	IV (опытная)
Холестерин, ммоль/л	1,86 ± 0,11	2,58 ± 0,14*	2,77 ± 0,25*	2,82 ± 0,29**
Общий кальций, ммоль/л	1,79 ± 0,07	2,56 ± 0,10**	2,75 ± 0,20**	2,48 ± 0,21*
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,67 ± 0,11	2,12 ± 0,10*	2,15 ± 0,15*	2,09 ± 0,13*
Резервная щелочность, об. % CO ₂	42,5 ± 1,82	46,7 ± 1,87	45,9 ± 1,46	46,2 ± 2,02
Примечание: *P≤0,05; **P≤0,01				

В нашем эксперименте в опытных группах было установлено достоверное увеличение количества эритроцитов. Так, у птицы III группы (комплексный детоксикант) их уровень был достоверно выше ($2,98 \times 10^{12}/л$), чем в контроле ($1,92 \times 10^{12}/л$), это прямое доказательство того, что адсорбент защитил костный мозг от токсического угнетения, предотвратил развитие анемии у бройлеров.

Снижение эритроцитов всегда сопровождается падением уровня гемоглобина, поэтому их следует проанализировать вместе. Уровень гемоглобина во всех опытных группах был достоверно выше контрольного значения, но не выходил из рамок физиологического оптимума.

Стабильный уровень лейкоцитов в пределах, который мы видим в опытных группах, говорит о нормальной работе костного мозга и готовности иммунной системы к защите организма. А в контрольной группе организм бройлеров мобилизует все защитные силы для борьбы с воспалением слизистой кишечника, о чем свидетельствует его показатель $35,1 \times 10^9/л$. В III группе уровень лейкоцитов был максимально близок к физиологической норме ($28,1 \times 10^9/л$), что доказывает стабилизацию иммунитета, так как адсорбент

предотвратил разрушение лейкоцитов токсинами, а отсутствие лейкоцитоза говорит о том, что слизистая кишечника осталась целой.

Показатель общих липидов в сыворотке крови бройлеров отражает состояние жирового обмена и функциональные возможности печени. При воздействии микотоксинов в контрольной группе наблюдалась тенденция к снижению уровня общих липидов до 3,4 г/л.

Адсорбенты микотоксинов гарантировали стабильный уровень глюкозы у цыплят опытных групп, обеспечивая энергией быстрый рост мышечной ткани.

Достоверное увеличение глюкозы в крови бройлеров III и IV групп (11,95 ммоль/л и 10,83 ммоль/л соответственно) подчеркивает, что кишечник продолжал эффективно всасывать углеводы из комбикорма.

Падение уровня холестерина в контрольной группе по отношению к опытным образцам на 38,7–51,6 % было вызвано блокировкой работы ферментов.

Стабильный уровень общего кальция в крови птицы опытных групп (2,48–2,75 ммоль/л) обеспечил прочность костяка, что необходимо при быстром наборе живой массы, а также нормальную свертываемость крови и передачу нервных импульсов.

Соотношение Са : Р во II, III и IV опытных группах осталось в пределах нормы (1,21 : 1; 1,28 : 1 и 1,19 : 1, соответственно), что исключило риск рахита и слабости ног.

Как известно, показатель резервной щелочности или кислотной емкости, плазмы крови показывает состояние буферных систем организма и его способность поддерживать кислотно-щелочное равновесие (pH).

Стабильный уровень резервной щелочности в физиологических рамках, как свидетельствуют данные опытных

групп (45,9–46,7 об. % CO₂), указывает на нормальный газообмен и эффективную работу почек и легких по выведению продуктов метаболизма.

Таким образом, минимизация экзогенной интоксикации организма птицы путем ввода в рацион эффективных адсорбирующих добавок является необходимым условием для поддержания высокого метаболического статуса и реализации генетического потенциала бройлеров. Обосновано, что своевременная коррекция биохимического статуса позволяет предотвратить развитие субклинических форм микотоксикозов и повысить общую резистентность поголовья.

Список литературы

1. Токсическое влияние распространенных микотоксинов на иммунную систему и меры профилактики / Ху Дун, Ван Сяои, Го Цзыцзянь [и др.]. // Северное животноводство. – 2017. – № 10. – С. 25–26.
2. Цзян Хуэй. Влияние микотоксинов на иммунную систему животных / Цзян Хуэй // Животноводство и наука о корме. – 2015. – № 10. – С. 119–120.
3. Цзи Чэн. Вред микотоксинов для птицы и технологии обезвреживания / Цзи Чэн // Китайское птицеводство. – 2014. – № 2. – С. 40–42.
4. Ян Лаймэй. Вред микотоксинов в кормах и меры профилактики / Ян Лаймэй, Шэнь Гуанронг // Промышленность кормов. – 2004. – № 1. – С. 10–12.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ МАКСФИД Т01 В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Костенко Светлана Владимировна, канд. с.-х. наук,
доцент;

Чусь Роман Владимирович, канд. с.-х. наук, доцент;

Шихахмедов Аслан Абубукарович, магистрант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Установлено, что молодняк свиней, получавший в период доращивания и откорма комбикорм с добавлением МаксФид Т01, превосходил сверстников контрольной группы по среднесуточному приросту на 8,6 %, затратам корма на 1 кг прироста – на 7,9 % и сохранности поголовья – на 4,0 %.*

***Ключевые слова:** молодняк свиней, кормовая добавка, продуктивные качества.*

EFFICIENCY OF USING MAXFID T01 FEED ADDITIVE IN YOUNG PIGS' DIETS

Kostenko Svetlana Vladimirovna, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor;

Chus Roman Vladimirovich, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor;

Shikhakhmedov Aslan Abubukarovich, master's student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** It was established that young pigs that received compound feed with the addition of MaxFeed T01 during the*

growing and fattening period exceeded their peers in the control group in average daily gain by 8.6%, feed costs per 1 kg of gain by 7.9%, and livestock survival by 4.0%.

Key words: *young pigs, feed additive, productive qualities.*

Для интенсификации свиноводства требуется использование не только современных инновационных технологий, выведение высокопродуктивных, хорошо приспособленных к промышленной технологии, животных, но и сбалансированное кормление с учетом достижений науки в области физиологии питания [1, 2].

Однако перед свиноводами в последнее время все острее встает проблема качества кормов, и в первую очередь, поражение микотоксинами. Повышенное внимание к изучению которых во многом объясняется высокой восприимчивостью к ним высокопродуктивных сельскохозяйственных животных и птицы. Дополнительным стимулом служит ужесточение нормативов по экологической безопасности животноводческой продукции, что ведет к более тщательному контролю за содержанием этих токсинов в сырье и продуктах питания [3, 4].

Несмотря на то, что большинство стран строго регулируют уровень микотоксинов в кормах, добиться полной ликвидации проблемы невозможно. Только комплексным подходом можно контролировать риски микотоксикозов, включая контроль плесневых грибов с помощью ингибитора плесени в сырье и кормах и использование адсорбента микотоксинов [5].

В последние годы достигнуты определенные результаты в разрешении этих проблем. Однако исследования показали, что используемые адсорбенты не всегда обладают заявленной эффективностью, имеют узконаправленное воздействие и связывают какой-нибудь один микотоксин [6].

Все это указывает на необходимость дальнейших исследований по поиску новых эффективных приемов профилактики микотоксикозов.

Целью настоящей работы является изучение эффективности использования кормовой добавки МаксФид Т01 в рационах молодняка свиней в период дорастивания и откорма в условиях свиноводческого комплекса АО «Кубанский бекон» Павловского района Краснодарского края.

Адсорбент МаксФид Т01 отличается сложным многокомпонентным составом, который обеспечивает комплексное подавление различных видов микотоксинов. Введение препарата в корма гарантирует их эффективную деконтаминацию, что на практике выражается в повышении сохранности и росте продуктивности свиней.

Сорбционная способность продукта характеризуется следующими показателями: 95,0 % – для Афлатоксина В₁, Зеараленона и Охратоксина А; 85,0 % – для Т-2 токсина и Фумонизина; 79,0 % – для Дезоксиниваленола.

Адсорбент МаксФид Т01 содержит 23,0 % стенок дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae*, $1,6 \times 10^{10}$ КОЕ/г *Bacillus licheniformis* BL11, 0,005 % фермента эндо-1,4-β-ксилаза с активностью не менее 30000 ЕПУ/г, 1,0 % лимонной кислоты, 30,0–35,0 % бентонитовой глины, 30,0–32,0 % диатомита, 0,1–0,3 % эфирного масла хвои.

Формирование групп подопытных животных осуществлялось по методу пар-аналогов: ключевыми критериями отбора служили происхождение (трехпородное гибридное потомство крупная белая х ландрас х дюрок), возраст, живая масса и ветеринарный статус. Молодняк контрольной группы получал основной сбалансированный рацион, опытной группы – этот же рацион, но с добавлением кормовой добавки МаксФид Т01 из расчета 0,5 кг на 1 т комбикорма.

Содержание и кормление подопытного молодняка на

протяжении всего опыта было идентично, микроклимат – в пределах зоогигиенических норм.

Кормление животных осуществлялось полноценными комбикормами в соответствии с рецептурой. Комбикорм подопытных свиней по набору компонентов был одинаков, за исключением того, что в корм опытных групп на стадии производства вводили кормовую добавку МаксФид Т01 из расчета 0,5 кг на 1 т готового продукта. При этом ввод премикса был уменьшен эквивалентно содержанию минеральных веществ и микроэлементов в МаксФид Т01.

По достижении 22-дневного возраста поросята-сосуны были переведены в зону доращивания, в 75 дн. – перемещены на участок откорма, а к 175-му дн. – реализованы. Продуктивность молодняка свиней в период доращивания и откорма представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты доращивания и откорма молодняка,
М ± m

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество животных при переводе на доращивание, гол.	50	50
Средняя масса одной головы, кг: – при переводе на доращивание (22 дн.);	6,5 ± 0,2	7,1 ± 0,1
– в конце откорма (175 дн.)	124,1 ± 3,8	134,9 ± 3,3
Абсолютный прирост живой массы, кг	117,6	127,8
Среднесуточный прирост, г	769	835
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,90	2,67
Количество животных при снятии с откорма, гол.	46	48
Сохранность, %	92,0	96,0

Использование в кормлении подсвинков рационов с добавлением кормовой добавки способствовало повышению интенсивности роста животных. Абсолютный прирост живой массы за период доращивания и откорма у подсвинков опытной группы составил 127,8 кг, что на 10,2 кг или на 8,7 % больше, чем у аналогов контрольной группы.

Среднесуточный прирост молодняка (22–175 дн.) в опытной группе был выше на 66 г (на 8,6 %), что оказало положительное влияние на живую массу животных в конце выращивания: у подсвинков, получавших рационы с добавлением адсорбента, она составила 134,9 кг, что на 8,7 % превышает данный показатель в контроле.

Свиньи, получавшие комбикорм с добавлением МаксФид Т01, превосходили сверстников контрольной группы по сохранности поголовья на 4,0 %, по затратам корма на 1 кг прироста – на 7,9 %.

Список литературы

1. Комлацкий Г. В. Адсорбенты – важный фактор в борьбе с микотоксикозом в свиноводстве / Г. В. Комлацкий, С. В. Костенко, В. Н. Буряк // Свиноферма. – 2011. – № 12. – С. 41–46.

2. Костенко С. В. Природные глины в борьбе с микотоксикозами / С. В. Костенко, Г. В. Комлацкий, В. А. Буряк // Свиноводство. – 2011. – № 3 (11). – С. 58–59.

3. Костенко С. В. Стратегия предупреждения микотоксикозов в свиноводстве / С. В. Костенко, Г. В. Комлацкий // Современные направления теоретических и прикладных исследований : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Т. 32. – Одесса, 2012. – С. 16–18.

4. Саткеева А. Б 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.

5. Макарова Л. Н. Продуктивность молодняка свиней на дорастивании при использовании кормовых добавок «АктивСорбент» и «ПолиАктив» адсорбентов микотоксинов кормов / Л. Н. Макарова, Ю. Н. Прытков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2024. – № 9.

6. Папуниди К. Х. Проблема микотоксикозов в свиноводстве / К. Х. Папуниди // 2-й Симпозиум по свиноводству. – Казань, 2012. – С. 17–21.

УДК 636.2.084.522

ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЦИНКА И СЕЛЕНА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Литвиненко Наталья Валерьевна, канд. с.-х. наук,
доцент;

Согорин Сергей Александрович, канд. с.-х. наук, доцент
*Дальневосточный государственный аграрный
университет, г. Благовещенск, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты научно-хозяйственного опыта по изучению эффективности скармливания органических форм цинка и селена ремонтным телкам голштинской породы. Установлено, что хелатные соединения способствовали повышению среднесуточных приростов живой массы на 9,4 % ($P < 0,05$).*

***Ключевые слова:** ремонтные телки, голштинская порода, биоплекс, цинк, селен, среднесуточный прирост.*

THE EFFECT OF ZINC AND SELENIUM CHELATED COMPOUNDS ON THE PRODUCTIVE PERFORMANCE OF HOLSTEIN REPLACEMENT HEIFERS

Litvinenko Natalia Valerievna, PhD in Agricultural Sciences,
Associate Professor;

Sergey Aleksandrovich Sogorin, PhD in Agricultural
Sciences, Associate Professor

*Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk,
Russia*

Abstract. *This article presents the results of a scientific and economic experiment studying the effectiveness of feeding organic forms of zinc and selenium to Holstein replacement heifers. Chelated compounds were found to increase average daily live weight gain by 9.4% ($P < 0.05$).*

Key words: *replacement heifers, Holstein breed, Bioplex, zinc, selenium, average daily gain.*

Интенсификация молочного скотоводства требует полноценного кормления молодняка, особенно в условиях Дальневосточного региона. Кормовая база Амурской области характеризуется дефицитом ряда микроэлементов, в том числе цинка и селена [1]. Традиционное использование неорганических солей этих элементов (оксида цинка и селенита натрия) имеет ограниченную эффективность из-за низкой биодоступности и антагонизма при всасывании в желудочно-кишечном тракте [2].

Перспективным направлением является применение органических форм микроэлементов – хелатных соединений (биоплексов), которые по строению приближены к природным комплексам и усваиваются по механизму аминокислот [3]. Целью нашей работы являлось сравнительное изучение влияния различных форм цинка и селена на рост,

развитие и воспроизводительные качества ремонтных телок голштинской породы. Задачи исследования: провести анализ рациона ремонтных телок; оценить рост и развитие; оценить влияние биоплексов на воспроизводительные качества.

Научно-хозяйственный опыт проведен на базе ООО «Приамурье» Тамбовского муниципального округа Амурской области в 2025 г. Объект исследования – ремонтные телки голштинской породы ($n = 20$). Методом пар-аналогов сформированы две группы по 10 гол. (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество, гол.	Условия кормления (учетный период, 120 дней)
Контрольная	10	ОР + неорганические формы: Na_2SeO_3 и ZnO
Опытная	10	ОР + Биоплекс Se и Биоплекс Zn

Условия содержания для всех групп были одинаковыми. Рационы кормления разработаны согласно детализированным нормам ВИЖа. Для контроля фактического потребления кормов проводили еженедельное взвешивание задаваемых и несъеденных кормов. Разница в поедаемости между группами не превышала 2 % ($P > 0,05$), что позволило связать различия в продуктивности именно с формой микроэлементов, а не с количеством потребленного корма.

Содержание основных питательных веществ и микроэлементов в рационах определяли лабораторным методом (атомно-абсорбционная спектрофотометрия).

В опытной группе оксид цинка и селенит натрия в составе премикса были заменены на биоплекс цинка (6,6 г/кг наполнителя) и биоплекс селена (1,5 г/кг наполнителя).

Достоверность различий между группами оценивали по t-критерию Стьюдента для независимых выборок. Различия считали статистически значимыми при $P < 0,05$.

На начало опыта живая масса телок в группах была одинаковой ($P > 0,05$). К 16-мес возрасту животные опытной группы превосходили контроль по живой массе на 8,2 кг (388,9 против 380,7 кг). Среднесуточный прирост в опытной группе составил 777 г, что на 9,4 % выше, чем в контроле (710 г) (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение живой массы подопытных телок, $M \pm m$, $n = 10$

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа	% к контролю
Живая масса в начале периода, кг	$295,2 \pm 6,06$	$295,6 \pm 6,84$	100,1
Живая масса в конце периода, кг	$380,7 \pm 9,12$	$388,9 \pm 9,88$	102,2
Абсолютный прирост, кг	85,5	93,3	109,1
Среднесуточный прирост, г	$710 \pm 8,3$	$777 \pm 7,9^*$	109,4
* $P < 0,05$ по сравнению с контролем			

Анализ линейных промеров в 15-мес возрасте показал преимущество опытных телок: высота в холке – на 1,4 см ($P < 0,05$), косая длина туловища – на 1,8 см ($P < 0,05$), ширина в маклоках — на 1,0 см ($P > 0,05$).

Замена неорганических солей на биоплексы способствовала более раннему физиологическому созреванию молодняка (таблица 3).

Таблица 3 – Воспроизводительные качества подопытных животных, $M \pm m$

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Возраст первого осеменения, дн.	510 $\pm$ 9,1	489 $\pm$ 12,1*
Живая масса при осеменении, кг	380,7 $\pm$ 3,6	388,9 $\pm$ 2,9
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	56,2 $\pm$ 2,1	64,3 $\pm$ 2,4*
Индекс осеменения	1,6 $\pm$ 0,07	1,4 $\pm$ 0,05*
*P < 0,05 по сравнению с контролем		

Возраст осеменения в опытной группе сократился на 21-й день ($P < 0,05$), индекс осеменения снизился на 12,5 % ($P < 0,05$), а оплодотворяемость от первого осеменения повысилась на 8,1 % ($P < 0,05$). Это согласуется с данными других исследований [4]. Течение родов и послеродовой период представлены в таблице 4. Все различия статистически достоверны ($P < 0,05$), если не указано иное.

Таблица 4 – Течение родов и послеродовой период, $M \pm m$

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Возраст при отеле, мес.	26,5 $\pm$ 0,3	25,7 $\pm$ 0,2*
Продолжительность родов, мин	95 $\pm$ 4,1	80 $\pm$ 3,8*
Время отделения последа, час	10,2 $\pm$ 0,5	7,3 $\pm$ 0,4*
Сервис-период, дней	111 $\pm$ 4,3	95 $\pm$ 3,9*
* P < 0,05 по сравнению с контролем		

У первотелок опытной группы сервис-период был на 16 дн. меньше ($P < 0,05$), время отделения последа сократилось на 2,9 ч (28 %, $P < 0,05$).

Для оценки сохранения эффекта после завершения подкормки все животные были переведены на одинаковый рацион (без биоплексов) и наблюдались в течение 60 дн. Разница по среднесуточному приросту между группами сократилась до 3,1 % и стала статистически незначимой ($P > 0,05$), что указывает на необходимость непрерывного применения хелатных форм в период выращивания.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Замена неорганических солей цинка и селена на биоплексы в рационах ремонтных телок повышает среднесуточный прирост живой массы на 9,4 % ($P < 0,05$).

2. Использование хелатных соединений способствует более раннему физиологическому созреванию: возраст первого осеменения сокращается на 21 день ($P < 0,05$).

3. Включение биоплексов улучшает воспроизводительные качества: индекс осеменения снижается на 12,5 % ($P < 0,05$), оплодотворяемость от первого осеменения повышается на 8,1 % ($P < 0,05$).

4. У первотелок опытной группы сервис-период сокращается на 16 дн. ($P < 0,05$), продолжительность отделения последа – на 28 % ($P < 0,05$).

Для повышения интенсивности роста и улучшения воспроизводительной функции ремонтных телок голштинской породы в условиях Амурской области рекомендуется замена неорганических солей цинка и селена в составе премиксов на органические хелатные соединения (биоплексы) из расчета 6,6 г биоплекса цинка и 1,5 г биоплекса селена на 1 кг наполнителя.

Список литературы

1. Буряков Н. П. Кормление высокопродуктивного молочного скота / Н. П. Буряков. – М. : Проспект, 2009. – 416 с.

2. Арнаутровский И. Д. Значение балансирующих БВМД и цеолитов в рационах коров для получения экологически чистого молока в условиях Приамурья / И. Д. Арнаутровский, С. А. Гусева // Зоотехния. – 2009. – № 4. – С. 9–11.

3. Ерохин А. С. Применение селеносодержащих препаратов в скотоводстве / А. С. Ерохин, И. Е. Чернова // Зоотехния. – 1999. – № 8. – С. 16–18.

4. Молочная продуктивность коров при использовании бишофита и селенопирана / М. А. Степурина, В. Н. Струк, А. Т. Варакин [и др.] // Зоотехния. – 2019. – № 5. – С. 8–11.

УДК 633.358:636.2.084.523

ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ ГОРОХ В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ

Надаринская Мария Алейзовна, канд. с.-х. наук, доцент;

Козинец Александр Иосифович, канд. с.-х. наук, доцент;

Голушко Ольга Геральдовна, канд. с.-х. наук, доцент

Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по животноводству, Жодино, Беларусь

Аннотация. В статье представлены материалы исследований по включению экструдированного гороха в состав комбикормов для дойных коров в количестве 25,0 и 30,0 % в период раздоя и в основном периоде лактации и доказана эффективность вводимых концентратов на повышение среднесуточного удоя, качества молока и экономии протеиновых кормов и зерна.

Ключевые слова: коровы, экструдированный горох, комбикорм, продуктивность, раздой.

EXTRUDED PEAS IN DAIRY COW DIETS

Maria Aleizovna Nadarinskaya, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor;

Aleksandr Iosifovich Kozinets, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor;

Olga Geraldovna Golushko, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodzina, Belarus

Abstract. *This article presents research data on the inclusion of extruded peas in compound feed for dairy cows at levels of 25.0% and 30.0% during the pre-milking period and main lactation. The article demonstrates the effectiveness of these inclusions in increasing average daily milk yield, milk quality, and saving protein feed and grain.*

Key words: *cows, extruded peas, compound feed, productivity, milk yield.*

Исследования в направлении улучшения протеинового питания дойных коров в активном поиске наиболее альтернативных подходов и решений.

Семена бобовых, как доступный источник растительного протеина, обеспечивают организм белком и богат крахмалом, которые могут разлагаться в рубце [1]. Однако для молочных коров особенно важны запасы белка и крахмала, которые не подвергались бы разложению внутри в рубце [2]. Экструзия зерна чаще использовалась в кормопроизводстве для снижения способности гороха к расщеплению [3]. Отмечено, что снижение разлагаемости белка в рубце с 88 % до 66 % происходило после экструдирования

гороха при температуре 140 °С, в то время как разлагаемость крахмала, рассчитанная по их данным, изменилась с 87 % до 96 % [4].

Цель исследований – изучить эффективность вода гороха экструдированного в комбикорм дойных коров.

Исследования по оценке эффективности включения зерна экструдированного гороха в состав комбикормов для коров проводили в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского р-на Минской обл. Беларусь. Животные для научно-хозяйственных опытов отбирались по принципу пар-аналогов с учетом возраста, количества лактаций, даты отела и средней продуктивности в сутки. В состав комбикормов II и III опытных групп включали экструдированный горох 25 и 30 % взамен белковых и зерновых компонентов комбикорма. Аналоги I контрольной группы получали комбикорм без включения гороха. Комбикорма подопытных групп были обогащены ферментно-аминокислотным комплексом в составе премикса.

В состав комбикорма контрольной группы зерновая часть представлена – пшеницей 26,0 %, тритикале 30,0 %, ячменем 12,5 %; протеиновая часть – соевым шротом 5,0 %, рапсовым жмыхом 23,0 % и минеральная часть – солью кормовой – 1,5 %, мел 1,0 %, премиксом 1,0 %. Во II опытной группе в комбикорм вводили 25,0 % экструдированного гороха взамен 2,0 % соевого шрота, 6,5 % рапсового жмыха и 16,5 % зерновой части и в III группе включали 30,0 % экструдированного гороха взамен 3,0 % соевого шрота, 7,5 % рапсового жмыха и 19,5 % зерновой части.

Протеиновая питательность полученных комбикормов была в пределах 178–180 г, 11,2–11,4 МДж обменной энергии, лизина 7,0–7,9 г.

В рационе подопытных коров содержалось в среднем на 1 кг сухого вещества 10,3–10,4 МДж обменной энергии в

опытных группах против 10,3 МДж в контроле, 146 г сырого протеина против 145 г в контроле. Рацион состоит из бобового сенажа (люцерна) 1,08–19,6 кг, силоса кукурузного 20,7–21,6 кг, концентратов 11 кг.

Поедаемость кормов рациона с вводом экструдированного гороха увеличилась на 5,5 и 8,8 %.

Продуктивность коров в период раздоя при получении в составе концентратов экструдированного гороха имела положительный результат в сравнении с началом опыта (таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивность коров в период раздоя

Показатель	Группа		
	I	II	III
Начало исследований:			
Среднесуточный удой, кг	31,96 ± 1,42	33,06 ± 2,16	32,88 ± 1,41
Жирность, %	4,55 ± 0,168	4,45 ± 0,211	4,43 ± 0,202
Среднесуточный удой 3,6%-ти, кг	40,40 ± 3,65	40,87 ± 2,12	40,46 ± 2,81
Белок молока, %	3,41 ± 0,03	3,37 ± 0,07	3,39 ± 0,05
Среднее значение за период исследований:			
Среднесуточный удой, кг	34,3 ± 1,84	34,69 ± 3,14	34,79 ± 1,18
Жирность, %	4,46 ± 0,102	4,47 ± 0,104	4,49 ± 0,135
Белок молока, %	3,36 ± 0,069	3,56 ± 0,03	3,63 ± 0,08*
Среднесуточный удой 3,6%-ти, кг	42,49 ± 3,15	43,07 ± 2,15	43,39 ± 2,63
± к началу опыта, кг	+2,09	+2,20	+2,93
± к контролю, кг	-	+0,11	+0,84

Установлено при расчете среднего значения за период, что продуктивность подопытных коров повышалась с возрастанием срока раздоя, что превысило данные на

начало опытного периода на 2,09 кг у контрольных животных на 2,20 и 2,93 кг у опытных. В межгрупповом сравнении опытные аналоги превосходили контрольных на 0,11 и 0,84 кг.

Жирномолочность коров в контрольной группе с возрастанием срока лактации снизилась на 0,09 п.п., тогда как во II опытной группе наблюдалось повышение на 0,02 п.п. и в III группе на увеличение составило относительно начальных данных 0,06 п.п., что превысило контроль на 0,11 и 0,15 п.п.

Продуктивность коров в основном периоде лактации с вводом эксрудированного гороха в составе комбикорма повышалась по сходной периоду раздоя тенденции (таблица 2).

Отмечено, что с ростом лактационного периода у коров подопытных групп наблюдалось повышение продуктивности относительно начальных данных, превышение которых у контрольной группы составило 0,89 кг, у II опытной группы 1,02 кг и у аналогов III группы разница составила 1,33 кг. В межгрупповом сравнении опытные данные по среднесуточному удою базовой жирности превысили контрольный результат на 0,13 и 0,44 кг, обеспечив получение за 30 дней на 3,9 и 13,2 кг молока больше от коровы.

Показатели жирности молока в контрольной группе снизились на 0,15 п.п., тогда как в опытных группах снижение составило 0,02 и 0,03 п.п. Разница в ползу опытных групп относительно контрольных данных составила 0,17 и 0,12 п.п.

Таблица 2 – Продуктивность коров в основной период лактации

Показатель	Группа		
	I	II	III
Начало опыта:			
Среднесуточный удой, кг	28,42 ± 1,92	29,04 ± 2,18	29,61 ± 2,09
Жирность, %	4,51 ± 0,105	4,43 ± 0,23	4,46 ± 0,158
Среднесуточный удой 3,6%-ти, кг	35,60 ± 1,49	35,73 ± 1,98	36,68 ± 1,88
Белок молока, %	3,72 ± 0,072	3,61 ± 0,041	3,51 ± 0,065
Среднее значение за период опыта:			
Среднесуточный удой, кг	30,13 ± 2,14	30,00 ± 2,51	30,89 ± 1,65
Жирность, %	4,36 ± 0,19	4,41 ± 0,16	4,43 ± 0,12
Среднесуточный удой 3,6%-ти, кг	36,49 ± 2,27	36,75 ± 2,05	38,01 ± 1,66
± к началу опыта, кг	+0,89	+1,02	+1,33
± к контролю, кг	-	+0,13	+0,44
Белок молока, %	3,59 ± 0,083	3,64 ± 0,02	3,54 ± 0,071

Количество белка в молоке с течением лактации у контрольных коров снизилось на 0,13 п.п., тогда как в опытных группах отмечено увеличение уровня белка в рационе относительно данных на начало опытного периода на 0,03 п.п. в обеих группах.

Вывод. Доказано, что изменение рецептуры комбикормов для коров путем замены протеиновой части на горох, прошедший экструдирование, сократил зерновую часть комбикорма на 16,5 и 19,5 % и протеиновую часть на 8,5–10,5 %. После скармливания испытуемых рецептов комбикормов для коров отмечено повышение поедаемости рациона на 5,5 и 8,8 %, что способствовало повышению среднесуточного удоя базисной жирности в период раздоя на

0,11 и 0,84 кг и на 0,13 и 0,44 кг в основном периоде лактации, и получении дополнительно от животного 4,0 и 35,2 кг молока за опыт.

Список литературы

1. Голушко В. М. Методические рекомендации по использованию зерна бобовых культур в кормлении сельскохозяйственных животных / В. М. Голушко, В. И. Домаш, С. П. Лещенко. – Жодино, 2003. – 24 с.

2. Косолапов В. М. Горох, люпин, вика, бобы: оценка и использование в кормлении сельскохозяйственных животных / В. М. Косолапов, А. И. Фицев, А. П. Гаганов. – Москва, 2009. – 374 с.

3. Золотарёв А. Продуктивность дойных коров при использовании новейшей технологии кормления / А. Золотарёв, И. Седюк, С. Золотарёва // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. – 2020. – № 124. – С. 79–88.

4. Degradation in the rumen of lupin (*Lupinus albus* L.) and pea (*Pisum sativum* L.) seed proteins: Effect of heat treatment // J. Aufrère, D. Graviou, J. P. Melcion, C. Demarquilly // Animal Feed Science and Technology. – 2001. – Vol. 92. – P. 215–236.

УДК 636.5.033:636.085.5

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ СКАРМЛИВАНИИ РАЗНЫХ ДОЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Подольников Валерий Егорович, д-р с.-х. наук, доцент;
Гамко Леонид Никифорович, д-р с.-х. наук, профессор
Брянский государственный аграрный университет, Россия

Аннотация. В научно-хозяйственном опыте установлено, что при скормливании цыплятам-бройлерам дополнительно к комбикорму зерна пшеницы в дозе 30 % от массы комбикорма их продуктивность повышается в возрасте 15–35 сут., а к концу выращивания, напротив, снижению на 3,70 % и убойного выхода на 0,33 п.п. по сравнению с группой, получавшей 10 % зерна пшеницы. Мышечная масса в тушке цыплят в опытной группе на 0,20% ниже, чем в контроле, грудки на 2,40 %, бедер на 4,20 %, голеней на 6,90 %.

Ключевые слова: рацион, корма, зерно пшеницы, цыплята-бройлеры, мясная продуктивность.

MEAT PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS WHEN ADDITIONALLY FEEDING DIFFERENT DOSES OF WHEAT GRAIN

Podolnikov Valery Egorovich, Dr. of Agricultural Sciences,
Associate Professor;

Gamko Leonid Nikiforovich, Dr. of Agricultural Sciences,
Professor

Bryansk State Agrarian University, Russia

Abstract. In the scientific and economic experiment, it was found that when broiler chickens were fed wheat grain in addition to the compound feed at a dose of 30 % of the compound feed weight, their productivity increased at the age of 15–35 days, and by the end of the rearing period, it decreased by 3.70 % and the slaughter yield decreased by 0.33 % compared to the group that received 10 % wheat grain. The muscle mass in the carcass of chickens in the experimental group is 0.20 % lower than in the control group, the breast is 2.40 %, the thighs are 4.20 %, and the shanks are 6.90 %.

Key words: *diet, feed, wheat grain, broiler chickens, meat productivity.*

Повышение производства качественной продукции различных отраслей животноводства и птицеводства является одной из важнейших социально-экономических задач, которые позволят обеспечить продовольственную безопасность нашей страны. Решение этой задачи зависит от уровня внедрения в производственный процесс отечественных и зарубежных научных достижений, практического опыта и требует организации регулярного контроля технологических процессов, качества используемого сырья и готовой продукции.

Для увеличения производства высококачественной продукции птицеводства необходимо совершенствовать условия кормления птицы, обеспечить ее в соответствии с потребностями энергией, комплексом питательных и биологически активных веществ. Эффективность отрасли птицеводства неразрывно связано с условиями полноценного кормления птицы. В свою очередь, производство полноценных кормов является одним из основных факторов повышения производства продукции птицеводства и ее качества. От уровня обеспеченности рационов всеми необходимыми элементами питания зависит состояние здоровья, устойчивость к производственным стресс-факторам, которые неизбежны при промышленной технологии птицеводства. Именно кормовой фактор во многом определяет себестоимость продукции и эффективность отрасли в целом [1, 2].

Потребность птицы в питательных веществах изменяются по мере ее роста. В связи с этим цыплятам-бройлерам на различных фазах откорма требуются различные корма и в различных объемах.

Для откорма цыплят-бройлеров применяют полнорационные комбикорма, соответствующие их возрастным периодам. Производство комбикормов осуществляется по определенной структуре, в соответствии с научно обоснованными нормами кормления птицы в зависимости от возраста, живой массы и среднесуточных приростов живой массы [3].

Полнорационные комбикорма содержат все питательные вещества, необходимые для удовлетворения физиологической потребности птицы. Они обогащены витаминами, микроэлементами, сбалансированы по незаменимым аминокислотам. Основу комбикормов для сельскохозяйственной птицы в большей мере составляет измельченное фуражное зерно в виде пшеницы, ржи, ячменя, овса, отходов технических производств, а также зерно кукурузы [4, 6].

В поисках средств повышения мясной продуктивности цыплят-бройлеров в производственных условиях предпринимаются попытки увеличения энергетической и питательной ценности рационов путем дополнительного скармливания зерновых кормов сверх нормы потребления птицей комбикормов, соответствующих их периодам роста [7, 8]. Остается лишь в конкретных производственных условиях определить оптимальную дозировку и соответствующий режим скармливания зерна пшеницы дополнительно к комбикорму.

Целью исследований явилось – изучить влияние разных доз зерна пшеницы, скармливаемых в дополнение к основным комбикормам, на показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров.

Исследования проводились на производственной площадке ООО «Брянский бройлер» на цыплятах-бройлерах кросса ROSS-308. Для проведения эксперимента было вы-

делено две группы цыплят суточного возраста с общим поголовьем более 6 млн. голов в каждой группе. Схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения научно-хозяйственного опыта

Группа цыплят	Кол-во, гол.	Ср. жив. масса 1 гол. при посадке, г	Продолжительность выращивания, дн.	Условия кормления
Контрольная	6099869	37	42	ОК (основной комбикорм) + 10 % от массы корма зерно пшеницы с 10-суточного возраста
Опытная	6421978	37	42	ОК + 30 % от массы корма зерно пшеницы с 10-суточного возраста

В соответствии с представленной схемой опыт продолжался 42 дн. Кормление подопытных цыплят осуществляли следующим образом. С суточного до 10-дневного возраста цыплята обеих групп получали только комбикорм «Старт» в равных количествах. С 11-ти до 15-суточного возраста цыплята получали комбикорм «Рост 1», с 16 до 25 суточного возраста – «Рост 2», с 26 до 35 дн. – «Финиш 1» и с 36 до 42 дневного возраста (до убоя) – комбикорм «Финиш 2». Используемые комбикорма были максимально сбалансированы по всем необходимым элементам питания.

Начиная с 10-суточного возраста, цыплята контрольной группы получали дополнительно 10 % зерна пшеницы

от массы комбикорма. Цыплята опытной группы также получали дополнительно зерно пшеницы в дозе – 30 %. Дополнительные дозы скармливания зерна пшеницы позволили увеличить соответственно содержание в рационах комплекс показателей. Энергетическая ценность рационов цыплят контрольной группы увеличилась при этом в возрасте 11–15 сут. – на 0,09 МДж, в 16–25 сут. – на 0,14, в 26–35 сут. – на 0,16 и в 36–42 сут. – на 0,18 МДж.

В опытной группе энергетическая ценность рационов увеличилась, соответственно, на 0,28, 0,42, 0,48 и 0,54 МДж. Предполагалось, что дополнительное скармливание зерна пшеницы будет способствовать повышению мясных качеств подопытной птицы. Взвешивание подопытных цыплят-бройлеров проводили в начале опыта в суточном возрасте, затем через каждые 7 дн. В конце опыта был произведен убой всего выращенного поголовья птицы и проанализированы показатели их мясной продуктивности в сравнении между группами.

По результатам взвешивания подопытных цыплят было установлено, что в первые 7 дн. выращивания продуктивность их была выше в контрольной группе – на 22,07 %. По-видимому, система пищеварения цыплят в этом возрасте еще недостаточно развита для переваривания и использования повышенных доз питательных веществ, поступающих с зерном пшеницы. В дальнейшем, с 8 по 14 сут., их среднесуточные приросты были примерно на одном уровне – 314–315 г/гол. Затем, очевидно процесс адаптации к потреблению зерна пшеницы получил свое развитие, и среднесуточные приросты цыплят опытной группы стали постепенно увеличиваться, по сравнению с контрольной группой. С 15 по 21 сут. – на 1, 01 %, с 22 по 28 сут. – на 7,54 и с 29 по 35 сут. – на 17,96 %.

Однако, в последнем периоде выращивания продуктивность бройлеров опытной группы резко снизилась. Соответственно, в конце всего периода опыта, средняя живая масса их в опытной группе оказалась ниже, чем в контрольной на 87 г. Аналогичная тенденция отмечается и по сохранности поголовья по периодам выращивания. В целом за опыт сохранность поголовья цыплят-бройлеров опытной группы оказалась на 1,92 % ниже, чем в контрольной.

Очевидно, более высокие дозы скормливания зерна пшеницы дают положительный результат только в период их наиболее интенсивного, физиологически обусловленного роста – с 15 по 35 сут. В дальнейшем, напротив, оказывают сдерживающий эффект. Во-первых, начинают более интенсивно оказывать негативное влияние накопившиеся в организме птицы антипитательные вещества пшеницы – труднопереваримые некрахмалистые полисахариды, а также ингибиторы трипсина, лектин и фитаты. При избыточном потреблении птицей зерна пшеницы часто возникает ожирение печени, что также негативно сказывается на ее сохранности и продуктивности. Показатели продуктивности и затрат корма подопытных цыплят-бройлеров за опыт представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели продуктивности и затраты корма цыплят-бройлеров за опыт

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Количество при посадке на выращивание, гол.	6099869	6421978
Общий живой вес при посадке, кг	225695,15	237613,19
Средняя живая масса 1 гол. на начало опыта, г	37	37

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Продолжительность выращивания, сут.	42	42
Сохранность, %	92,92	91,00
± к контролю	–	-1,92
Поступило на убой, гол.	5667998	5844000
Общий живой вес, кг	14946510,73	14902200,00
Ср. живая масса 1 гол. в конце опыта, кг	2,637	2,550
Валовой прирост 1 гол. за опыт, г	2600	2513
Среднесуточный прирост 1 гол., г	61,9	59,8
% к контролю	100,00	96,61
Потреблено кормов всего, кг/гол.	3,816	4,473
Затраты корма кг/кг прироста	1,47	1,78

По представленным в таблице результатам, следует отметить тот факт, что несмотря на некоторое численное превосходство и превосходство в общем живом весе цыплят опытной группы на начало опыта и более высокой их численности при поступлении на убой, за счет резкого снижения продуктивности в последнем периоде и более низкой сохранности поголовья, общий живой вес при убое был ниже или на 0,70 %, а в физическом весе – на 44310,73 кг. Соответственно затраты корма в расчете на 1 кг прироста живой массы птицы в опытной группе также оказались выше на 310 г, по сравнению с контрольной группой или на 21,09 %. По результатам контрольного убоя установлено, что в последнем периоде выращивания цыплят-бройлеров

30%-я доза скармливания пшеницы оказала негативное влияние не только их на рост, но также и на мясные их качества в целом (таблица 3).

Таблица 3 – Мясные качества подопытных цыплят, в рас-
чете на 1 гол.

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Ср. живая масса 1 гол. в конце опыта, кг	2,637	2,550
Ср. вес 1 потрошеной тушки, кг	2,037	1,962
% к контролю	100,00	96,32
Убойный выход, %	77,26	76,93
± к контролю, %	—	-0,33
Вес грудки, г	850,19	829,5
Вес бедер, г	319,21	305,78
Вес голеней, г	277,42	258,32
Вес крыла (2 шт.), г	204,00	200,1
Вес шеи, г	40,79	38,26
Общий вес спинно-лопаточной и пояснично-крестцовой частей, г	345,39	330,04
Масса съедобных частей туши (мышечная масса), г	1440	1383
Масса несъедобных частей туши (масса костей), г	597	579
Соотношение съедобных и несъедобных частей туши, г	2,41 : 1	2,39 : 1

Средний вес тушки в опытной группе оказался ниже, чем в контрольной на 3,68 % ниже. Убойный выход был также ниже на 0,33 процентных пункта. После обвалки тушек установлено, что мышечная масса в тушке цыплят контрольной группы составляет 70,69 %, а в опытной группе – 70,49 %, соответственно, масса костей в контрольной

группе составляет 29,31 % и 29,51 % – в опытной. Масса отдельных частей тушек в опытной группе также оказалась ниже, чем в контроле, например, грудки на 2,40 %, бедер на 4,20 %, голеней на 6,90 %. Аналогичная тенденция отмечается и по остальным частям тушек.

Таким образом, исходя из полученных результатов, можно констатировать тот факт, что у цыплят-бройлеров опытной группы, получавшей 30%-ю дозу зерна пшеницы дополнительно к комбикорму, их мясных качества оказались ниже, чем в контрольной группе. В целом дополнительное скормливание цыплятам-бройлерам является целесообразным, однако требуется более точная отработка дозировок по периодам их роста и более тщательный подход к определению качества используемого зерна. Дополнительное скормливание кормов и кормовых добавок сверх нормы не должно быть чрезмерно высоким и продолжительным. Даже самые полезные корма в избыточных дозах и при продолжительном их скормливании могут вызвать обратный эффект ожидаемому.

По результатам научно-хозяйственного опыта можно сделать следующие выводы:

1. В научно-хозяйственном опыте установлено увеличение продуктивности цыплят-бройлеров опытной группы возрасте 15–21 сут. на 1,01 %, с 22 по 28 сут. – на 7,54 и с 29 по 35 сут. – на 17,96 %, по сравнению с контролем. 30%-я доза зерна пшеницы у цыплят опытной группы в последнем периоде опыта негативно отразилась на их конечной живой массе, снизив этот показатель на 3,70 % по сравнению с контролем, и сохранности на 1,92 процентных пункта.

2. Затраты корма в расчете на 1 кг прироста живой массы птицы в опытной группе также оказались выше на 310 г, по сравнению с контрольной группой или на 21,09 %.

3. Убойный вес цыплят-бройлеров опытной группы оказался ниже, чем в контрольной группе на 3,68 %, а убойный выход – на 0,33 процентных пункта.

4. После обвалки тушек установлено, что мышечная масса в тушке цыплят контрольной группы составляет 70,69 %, а в опытной группе – 70,49 %, соответственно, масса костей в контроле составляет 29,31 % и 29,51 % в опытной группе.

Список литературы

1. Околелова Т. М. Актуальные вопросы кормления сельскохозяйственной птицы / Т. М. Околелова, Т. М. Салимов. – Душанбе : Суфра, 2020. – 272 с.

2. Овчинников А. А. Влияние кормового фактора на продуктивность цыплят-бройлеров / А. А. Овчинников, Л. Ю. Овчинникова // Пермский аграрный вестник. – №1 (21). – 2018. – С. 131–135.

3. Буряков Н. П. Эффективность добавки L-валина в комбикормах для цыплят-бройлеров на основе зерна пшеницы / Н. П. Буряков, С. А. Щукина, К. А. Горст // Птицеводство. – 2022. – № 9. – С. 28–33.

4. Замена кукурузы пшеницей в рационах цыплят-бройлеров / П. Пламстед, А. Амерах, А. Перрон, Э. Анчиков // Комбикорма. – № 5. – 2013. – С. 86–88.

5. Абдисаламова М. А. Влияние обогащения рациона бройлерных кур гидропонной пшеницей на гематологические показатели и показатели суточного прироста / М. А. Абдисаламова, М. С. Кузиев // Научное обозрение. Биологические науки. – 2025. – № 3. – С. 7–11.

6. Зерно кукурузы в составе комбикормов для цыплят-бройлеров / В. Е. Подольников, Л. Н. Гамко, А. Г. Меньякина, А. А. Крупская, В. Ю. Агапова // Вестник Брянской ГСХА. – № 1 (89). – 2022. – С. 53–59.

7. Хамитова В. З. Продуктивность бройлеров при включении в полнорационные комбикорма цельного зерна пшеницы / В. З. Хамитова, А. К. Османян, В. В. Малородов // Птицеводство. – № 1. – 2021. – С. 22–24.

Османян А. К. Включение цельного зерна пшеницы в полнорационные комбикорма для бройлеров / А. К. Османян, В. З. Хамитова // Матер. XIX Междунар. конф. Рос. отд. ВНАП «Мировые и российские тренды развития птицеводства : реалии и вызовы будущего». – Сергиев Посад, 2018. – С. 297–298.

УДК 636.6.034.042

РОСТ И РАЗВИТИЕ ЦЫПЛЯТ “КОББ-500” ПРИ КОРМЛЕНИИ ИХ РАЗЛИЧНЫМИ КОЛИЧЕСТВАМИ КУКОЛОК ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

Турганбаев Рузимбай Уразбаевич, д-р с.-х. наук, профессор;

Жолдасбаев Берикбай Ансатбай ўғли, докторант
*Нукусский филиал Самаркандского государственного ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии,
Узбекистан*

Аннотация. В статье рассматривается организация кормления цыплят-бройлеров перспективного кросса "Кобб-500" с использованием рациона, обогащенного различными дозами куколок тутового шелкопряда – отхода местного шелководства. Исследование посвящено изучению роста и развития цыплят до финишного периода откорма (37 дней).

Ключевые слова: кормление, кросс "Кобб-500", рацион, количество куколок, тутовый шелкопряд, рост и развитие.

THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF "COBB-500" CHICKENS FED WITH VARYING AMOUNTS OF MULBERRY SILKWORM PUPAE

Turganbayev Ruzimbay Urazbayevich, D.Sc. in Agricultural Sciences, Professor;

Zholdasbayev Berikbay Ansatbay ugli, Doctoral Student Nukus Branch of the Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology, Uzbekistan

Abstract. This article describes the organization of a feeding program for promising Cobb-500 broiler cross chickens. The diet was supplemented with varying amounts of silkworm pupae, a by-product of local silk production. The study examined the growth and development of the chickens during the finishing period.

Key words: feeding, Cobb-500 cross, diet, pupae quantity, silkworm, growth and development.

На сегодняшний день развитие мирового птицеводства показывает, что производство мяса птицы развивается более интенсивно по сравнению с производством мяса других видов животных. В связи с быстрым ростом бройлерных цыплят и производством высококачественного куриного мяса с низкой себестоимостью по сравнению с затратами на корма, быстрой окупаемостью расходов, а также повышением спроса населения на диетическое мясо птицы, интерес к бройлерному направлению птицеводства неуклонно растет, и птицеводство признается важнейшей отраслью в обеспечении продовольственными продуктами [1, 2].

Среди ведущих стран по производству бройлерного мяса в Бразилии производится 4 млн 36 тыс. гол. (компания JBS S.A.), в США – 1 млн 576 тыс. гол. (компания Pilgrims Pride Corp.) и 1 млн 992 тыс. гол. (компания Tyson Foods), в Китае – 1 млн 300 тыс. гол. (компания New Hope Liuhe) [<https://www.poultryukraine.com/ru>].

В период растущего спроса на куриное мясо Кыргызская Республика обеспечивает себя местной куриной продукцией на 25,0 %, Республика Армения – на 30,0 % и Грузия – на 34 %. Республика Казахстан производит 60,0 % от потребности в курином мясе, а в Азербайджанской Республике производится 88,0 % куриного мяса. Республика Беларусь обеспечивает 100 % потребности в курином мясе [3].

До обретения независимости в Республику Узбекистан импортировалась продукция птицеводства, в основном мясо бройлеров. Сегодня же, благодаря внедрению в нашу страну новых технологий и развитию предпринимательства, потребность в продукции птицеводства в значительной степени удовлетворена. На внутреннем рынке обеспечивается спрос на куриное мясо, а общее количество птицы в республике достигло 118 652,6 гол., из которых 20 514,7 гол. приходится на фермерские хозяйства [4].

В последние годы в республике Узбекистан птицеводческой отрасли был предоставлен ряд льгот. На основе этих льгот можно с удовлетворением подчеркнуть, что определены конкретные приоритетные задачи по развитию птицеводческой отрасли в целях всесторонней поддержки дальнейшего развития птицеводства в нашей стране, внедрения передовых технологий и инновационных разработок в отрасль, налаживания переработки птицеводческой продукции, увеличения ее ассортимента и объемов экспорта. Подчеркивается, что во всех регионах

планируется создание птицеводческих кластеров, охватывающих развитие птицеводства, переработку продукции, а также подготовку конечной продукции реализации и ее доставку потребителю.

Исходя из сегодняшней продовольственной проблемы, ситуация диктует, что использование передовых и эффективных инновационных технологий в производстве мяса птицы, привлечение и внедрение зарубежного опыта является неотложной и актуальной задачей.

Определение роста и развития цыплят бройлерного кросса "Кобб-500" при кормлении их различными количествами куколок тутового шелкопряда, являющихся отходами местного шелководства.

Задачи исследования заключаются в следующем: организация кормления перспективных цыплят кросса "Кобб-500" рационом с добавлением различного количества куколок тутового шелкопряда и изучения роста и развития.

Исследование проводилось на цыплятах бройлерного кросса "Кобб-500" на экспериментальной мини-ферме Нукусского филиала Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий. Предмет исследования включает рост и развитие цыплят бройлерного кросса "Кобб-500," эффективность различных норм кормления шелковичными куколками.

Рост и развитие цыплят-бройлеров определяли методом индивидуального взвешивания платформенных весах один раз в день и оценивали по динамике живой массы, абсолютного и суточного прироста. Полученные цифровые данные подвергли биометрической обработке с помощью компьютерной программы Microsoft Excel 2007 по математико-статистическому методу Г. Ф. Лакина (1990).

Изменение живой массы цыплят кросса “КОББ-500” в возрастной динамике при использовании местных шелкопрядов в кормовом рационе для выращивания бройлерного мяса представлено в таблице 1.

С момента вылупления до 7-го дня в контрольной группе она составила 184,92 г, во 2-й опытной группе – 188,32 г, в 3-й опытной группе – 183,16 г и в 4-й опытной группе – 171,38 г. Интенсивность темпов роста наблюдалась на 28–37 сут, при этом живая масса в этот период в контрольной группе составила 2605,05 г, во 2-й опытной группе – 2892,80 г ($P < 0,001$), в 3-й опытной группе – 2510,38 г и в 4-й опытной группе – 2434,68 г. Можно отметить, что на последнем этапе выращивания бройлерного мяса (28–37 дн) наблюдались самые высокие показатели по сравнению с другими периодами. Интенсивность темпов роста наблюдалась на 28–37 сут, а живая масса в этот период в контрольной группе составила 2605,05 г, во 2-й опытной группе 2892,8 г ($P < 0,001$), в 3-й опытной группе 2510,38 г и в 4-й опытной группе 2434,68 г.

Из результатов эксперимента видно, что если показатель контрольной группы (1-я группа) в конце эксперимента принять за 100 %, то 2-я группа (+5 %) превысила его на +11,02 % ($P < 0,001$), 3-я группа (+10 %) превысила на +3,66 %, а у 4-й группы (+15 %) наблюдалось снижение на 6,56 % ($P < 0,001$).

Таблица 1 – Еженедельное изменение живой массы опытных цыплят-бройлеров “Кобб-500”, г

День	I – Контроль 0 %, n = 50		II – Опыт +5 %, n = 50		III – Опыт +10 %, n = 50		IV – Опыт + 15 %, n = 50	
	±S	Cv, %	± S	Cv, %	± S	Cv, %	± S	Cv, %
0	40,92 ± 0,29	4,98	41,16 ± 0,18*	3,12	41,56 ± 0,22*	3,74	42,00 ± 0,26**	4,43
0–7	184,92 ± 0,65	2,48	188,32 ± 1,04**	3,91	183,16 ± 0,41*	1,59	171,38 ± 0,54***	2,22
7–14	549,08 ± 5,17	6,16	625,62 ± 2,01***	2,27	607,40 ± 2,20***	2,56	534,40 ± 0,95**	1,26
14–21	1240,70 ± 7,83	4,46	1276,22 ± 6,10***	3,38	1227,80 ± 6,67*	3,89	1202,46 ± 3,08***	1,81
21–28	1967,98 ± 4,10	1,47	1994,78 ± 5,26***	1,87	1903,60 ± 3,70***	1,37	1715,56 ± 2,01***	0,83
28–37	2605,50 ± 6,04	1,64	2892,80 ± 9,48***	2,32	2510,38 ± 4,58***	1,29	2434,68 ± 2,37***	0,69
Примечание: *P < 0,5; **P < 0,01; ***P < 0,001								

Показатели абсолютного и суточного прироста являются важными показателями, определяющими расход корма, то есть конверсию корма.

Абсолютные показатели прироста в разных экспериментальных группах от рождения до 7-дневного возраста составили 144,0 г в контрольной группе, 147,2 г в 1-й группе с добавлением 5 % шелкопряда, 141,6 г в 3-й группе с добавлением 10 % шелкопряда и 129,38 г в 4-й группе с добавлением 15 % шелкопряда. Этот показатель соответственно составил 364,16 г, 437,30 г, 424,24 г и 363,02 г в период с 7-го по 14-й день. Различия между группами наблюдались в возрасте от 14 до 21 дня. Во 2-й и 3-й группах (с добавлением 5 % и 10 % шелкопряда) наблюдалось некоторое снижение по сравнению с контрольной группой и группой с добавлением 15 % шелкопряда.

В ходе конце эксперимента, если принять показатель живой массы контрольной группы (1-я группа) за 100 %, то во 2-й группе наблюдалось увеличение на + 6,8 %, в 3-й группе на 2,2 %, а в 4-й группе наблюдалось уменьшение на 7,7 %. В заключение можно сказать, что увеличение количества шелковичных коконов не всегда дает положительный результат. Это объясняется тем, что способность организма молодых цыплят переваривать высокое содержание белка в шелковичных коконах снижается.

Показатели абсолютного прироста в разных экспериментальных группах с момента вылупления до 7-го дня составили: в контрольной группе 144,4 г, во 2-й группе 148,2 г, в 3-й группе 148,6 г и в 4-й группе 153,3 г. Цыплята 2-й группы значительно превосходили остальных по абсолютным показателям роста, увеличившись на 11,4 % по сравнению с контрольной группой. По показателям суточного прироста цыплята 2-й группы имели

значительное преимущество в возрастной динамике и сохраняли это преимущество до конца эксперимента (37 дн).

Список литературы

1. Комарова, З. Б. Биологические особенности и технология кормления сельскохозяйственной птицы. Учебное пособие. Волгоград. 2012. 96 с.

2. Курманаева, В. Биопрепараты в рационах цыплят-бройлеров кросса «Смена-7» // Птицеводство. – 2012. – № 1. – С. 31–34.

3. <https://www.poultryukraine.com/ru>.

4. <https://stat.uz/uz/matbuot-markazi/qo-2025>.

УДК 636.5.034.087.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АА-50 В КОРМЛЕНИИ КУР-НЕСУШЕК

Шевченко Александр Николаевич, д-р биол. наук,
профессор;

Гиболов Михаил Михайлович, обучающийся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, в ходе которых установлено, что введение в рацион кур-несушек 50 мл кормовой биологически активной добавки АА-50 оказало положительное влияние на усвоение кальция и фосфора, яйценоскость в опытной группе увеличилось на 4,58 %, а масса яйца – на 3,11 %.

Ключевые слова: куры-несушки, кормовая добавка, яичная продуктивность, средняя масса яиц, усвояемость, кальций, фосфор.

USE OF AA-50 FEED ADDITIVE IN BREEDING HENS

Shevchenko Alexander Nikolaevich, Dr. Biol. Sci., Professor;
Gibolov Mikhail Mikhailovich, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article presents the results of studies, during which it was found that the introduction of 50 ml of feed biologically active additive AA-50 into the diet of laying hens had a positive effect on the absorption of calcium and phosphorus, egg production in the experimental group increased by 4.58%, and the egg weight increased by 3.11%.*

Key words: *laying hens, feed additive, egg productivity, average egg weight, digestibility, calcium, phosphorus.*

Масштабными исследованиями было неоднократно подтверждено, что включение в рацион сельскохозяйственной птицы биологически активных добавок оказывало заметное положительное влияние на ее здоровье и продуктивность, улучшало показатели привесов, плодовитости и, что особенно важно, яичной продуктивности. Таким образом, кормовые добавки для птиц являются одним из значимых компонентов интенсификации отрасли птицеводства, позволяющим при относительно малых вложениях заметно повлиять на рентабельность предприятия [1, 3, 5].

Куриное яйцо, один из главных продуктов отрасли птицеводства, обладает высокой биологической ценностью, обусловленной сбалансированным аминокислотным составом. Потребление 100 г яичной массы удовлетворяет суточную потребность в незаменимых аминокислотах на

40,3–62,7 %. Яйцо является источником витаминов А, D, Е, группы В и усвояемых форм селена, фосфора, кальция и железа. Мировой рынок куриных яиц показывает устойчивый рост. В 2025 г. объем глобального производства достиг 99 млн т, удвоившись за последние 30 лет. Общая рыночная стоимость мировой яичной отрасли оценивалась в 2025 г. в 1588,1 млрд долларов США с ожидаемым ростом до 2580,4 млрд к 2034 г. Именно яйца кур составляют около 85 % мирового потребления всей яичной продукции [2, 7].

Говоря о России, за январь–ноябрь 2025 г. производство составило 36,94 млрд шт., что на 6,5 % больше аналогичного периода прошлого года. При этом рост производства обеспечивается преимущественно увеличением поголовья, а не повышением яйценоскости: прирост продуктивности составил лишь 0,3 % – до 289 яиц за 11 мес. Перепроизводство куриного яйца привело к снижению рентабельности отрасли: с 38,8 % в 2024 г. до 5,5 % по итогам девяти месяцев 2025 г. [4, 6].

Статистические данные прямо говорят о том, что яичная отрасль в России сталкивается с угрозой падения рентабельности производства именно из-за экстенсивного роста – предприятия предпочитают идти по пути увеличения поголовья несушек, а не увеличения яичной продуктивности кур, тем самым несут затраты на содержание, кормление, зоотехническое и ветеринарное обслуживание птицы и т. д. В качестве альтернативы предлагается внедрение передовых технологий из сферы зоогигиены, селекции и кормления, где важное место занимает добавление кормовых добавок в рацион продуктивной птицы [8, 10].

Добавление кормовых добавок является надежным и проверенным способом увеличения продуктивности кур-несушек. Современные научные исследования, опирающиеся на методы мета-анализа и систематических обзоров под-

тверждают, что включение в рацион кур-несушек различных кормовых добавок приводит к значимому росту продуктивности. Например, масштабный мета-анализ последних лет, обобщивший результаты более двух тысяч экспериментов, показал, что использование фермента фитазы достоверно увеличивает яйценоскость примерно на 4,85 %.

Не менее убедительны данные и в отношении пробиотических препаратов. Так, мета-анализ влияния лактобацилл, охвативший полтора десятка самостоятельных исследований, выявил явное повышение яйценоскости, а заодно и увеличение средней массы яйца с одновременным улучшением конверсии корма. Кроме того, интересные результаты получены и для фитонных, то есть растительных, добавок.

Например, экстракты тимьяна, бадьяна и мыльного дерева в определенной дозировке повышали переваримость сырого протеина у кур, и на этом фоне наблюдалась отчетливая тенденция к увеличению массы яйца [8, 9].

Рассмотрим кормовую добавку АА-50, разработанную для сельскохозяйственной птицы на базе Кубанского ГАУ. Кормовая добавка АА-50 представляет собой матовую жидкость, с зеленоватым оттенком, содержащую природные штаммы бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в оптимальном соотношении и имеющую выраженный запах мелисы.

По результатам предыдущих исследований, касающихся кормовой добавки АА-50, было выявлено, что добавление 50 мл добавки к 1 кг комбикорма увеличивает массу цыплят-бройлеров к концу периода выращивания на 5,01 %, уменьшая расход корма на 4,48 %. Увеличение показателей прироста может быть обусловлено улучшением минерального обмена, которое подтверждается результатами другого исследования. Согласно ему, в опытной группе перепелов,

получавших добавку АА-50, кальций из корма усваивался лучше на 7,09 %, а фосфор – на 9,35 %.

Из результатов исследований видно, что добавка АА-50, способствовала лучшей переваримости органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) на 3,07 %; 2,76; 1,52; 2,7 и 2,08 %, соответственно. Разница ретенции азота в опытной группе с контролем составила 2,97 %.

В условиях учебно-опытного хозяйства «Кубань» было проведено аналогичное исследование, отражающее эффективность использования кормовой добавки АА-50 в отношении кур-несушек и того, как добавка повлияет на усвояемость кормов и яичную продуктивность. Кур-несушек породы ломан браун 4-месячного возраста разделили на 2 группы: контрольную (60 гол.), получавшую неизменный рацион, и опытную (60 гол.), получавшую рацион с добавлением 50 мл добавки АА-50 на 1 кг комбикорма до конца яйцекладки. Исследования показали, что усвояемость кальция в опытной подгруппе выросла на 7,46 %, а фосфора – на 5,27 %, яйценоскость в расчете на одну несушку была выше на 4,58 % в опытной группе, а средняя масса яиц была выше в среднем на 3,11 %.

При анализе результатов, полученных при проведении опыта с внедрением в рацион кур-несушек кормовой добавки АА-50, разработанной на базе Кубанского ГАУ, было выявлено заметное увеличение усвояемости кальция и фосфора из комбикормов, а также повышение яичной продуктивности несушек в количественном и качественном аспекте.

Список литературы

1. Андреева О. Н. Динамика белковых компонентов и активность некоторых ферментов сыворотки крови цыплят-

бройлеров на фоне применения препаратов и кормовых добавок / О. Н. Андреева, А. Н. Шевченко, Н. В. Сахно // Инновационные решения актуальных проблем в области ветеринарии : матер. Всеросс. (нац.) науч.-практ. конф. – Курск : Курская ГСХА, 2021. – С. 3–7.

2. География и техногенез эндемических болезней животных: учеб. пособие для вузов / Н. В. Сахно [и др.]. – СПб. : Лань, 2020. – 184 с.

3. Модулирующее действие биологически активных веществ при послеродовом парезе у коров / М. В. Назаров, Г. А. Кравченко, Д. П. Винокурова, А. И. Околелова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар. – 2019. – № 78. – С. 175–178.

4. Новиков В. В. Профилактика мастита высокопродуктивных коров в условиях современных молочных комплексов / В. В. Новиков, А. И. Околелова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : матер. 74-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2018 г., Краснодар : КубГАУ, 2019. – С. 127–129.

5. О лечении животных с открытыми механическими повреждениями / А. И. Околелова, И. А. Родин, Гаврилов Б. В., Родин М. И. [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 77. – С. 179–183.

6. К вопросу о лечении животных с открытыми механическими повреждениями / И. А. Родин, Е. В. Кузьмина, А. В. Тарасов, А. И. Околелова // Ветеринария Кубани. – 2017, № 3. – С. 12–14.

7. Применение препарата «Гентадиовет» при открытых механических повреждениях у коров / А. В. Тарасов, Е. В. Кузьмина, М. П. Семененко, И. А. Родин // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 5. – С. 13–14.

8. Шевченко А. Н., Свистунов С. В. Способ получения кормовой добавки для выращивания

цыплят бройлеров // Патент на изобретение RU 2774843 С1, 23.06.2022. Заявка № 2021125042 от 23.08.2021.

9. Шевченко А. Н. Влияние новой кормовой добавки АА-50 на прирост живой массы, качество и себестоимость мяса цыплят-бройлеров / А. Н. Шевченко // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке : матер. XXVI Международ. науч.-практ. конф., Краснодар: КубГАУ, 2022. – С. 98.

10. Эндемические болезни животных : учеб. пособие для вузов / Н. В. Сахно [и др.]. СПб : Лань, 2020. – 188 с.

УДК 636.087.21:636.5.033

ДЕЙСТВИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Юлдашев Дилшод Кулдашевич, канд. с.-х., с. н. с.
Селекционно-генетический центр кролиководства,
Ташкент, Узбекистан

Аннотация. В данной статье даны материалы о кормовых добавках из рисовой лузги содержащий в 1 г КОЕ около *Bacillus subtilis* 1×10^9 и полезного гриба *Trichoderma lignorum* с КОЕ 2×10^7 . В ходе испытаний было установлено что применение новых кормовых добавок увеличил продуктивность бройлеров на 7,1–11,5 %, скорость роста на 1,3–5,5 %, снижает конверсию корма в среднем на 15,35 %.

Ключевые слова: кормовые добавки, цыплята-бройлеры, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma lignorum*.

ACTION OF BIOTECHNOLOGICAL FEED ADDITIVES ON THE PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS

Yuldashev Dilshod Kuldashevich, Senior Agricultural
Researcher, Senior Scientific Researcher
Rabbit Breeding and Genetic Center, Tashkent, Uzbekistan

Abstract. *This article presents materials on feed additives derived from rice husks containing 1 g of about 1×10^9 CFU of *Bacillus subtilis* and the beneficial fungus *Trichoderma lignorum* with 2×10^7 CFU. During the tests, it was established that the use of new feed additives increased broiler productivity by 7.1-11.5%, growth rate by 1.3-5.5%, and reduced feed conversion by an average of 15.35%.*

Key words: *feed additives, broiler chickens, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma lignorum*.*

В процессе ферментации растительного сырья штамм гриба *Trichoderma lignorum* вырабатывает хитинолитические, целлюлолитические, глюканолитические ферменты, способствующие обмену веществ у животных и птиц. В состав этих ферментов входят также ксиланазы, маннаназы и декстриназы, целлобιοгидролазы и др. [1].

Bacillus subtilis в настоящее время используется в производстве 50 % ферментов рынка. Основными его ферментами являются амилазы, ксиланазы и лихеназы. Он также считается непатогенным пробиотиком, улучшающим работу желудочно-кишечного тракта, повышающим переваримость клетчатки рационов, обеспечивающим хороший рост и иммунитет животных и птиц [4].

Земельные ресурсы Узбекистана не позволяют выделять достаточные земли для посева кормовых культур для удовлетворения потребностей все животных и птиц. Из всех существующих около 44 млн га земель лишь 10–11 % является орошаемыми [2]. Это вынуждает искать новые биотехнологии для выпуска из отходов плохо переваримой части растений.

В Узбекистане налажен выпуск кормовых добавок из рисовой лузги, содержащий в 1 г КОЕ около *Bacillus subtilis* 1×10^9 и полезного гриба *Trichoderma lignorum* с КОЕ 2×10^7 . Данные кормовые добавки получают в результате биотехнологической переработки рисовой отруби в процессе ферментации с использованием штамма 19 гриба *Trichoderma lignorum* [3].

Нами в период с 5 октября 2024 г., в течении 42 дн. провели в ООО “POULTRY MENEGMENT” испытания и внедрения новой кормовой добавки CF FEED из рисовой лузги в полном технологическом цикле выращивания цыплят бройлеров кросса “Росс 308”.

В ходе опытов по внедрению новой кормовой добавки цыплята кормились по нормам требованиям стандарта кормления производителя цыплят «Авиген». В опытах были применены обще зоотехнические и ветеринарные методы учета результатов, принимаемые в научных исследованиях. Исследования туш цыплят проводилось в комплексе испытательных лабораторий управления санитарно-эпидемиологического надзора главного медицинского управления при администрации президента республики Узбекистан по ГО-СТам 34141-2017,32533-2019,31394-2012,1044,15-94, 31659-2012, 32031-12,МУ 2142-80 и др.

В период испытаний и внедрения на общем поголовье 41400 гол. на двух птичниках кормовую добавку CF FEED применяли по следующей схеме путем добавки CF FEED к основному рациону применяемой в хозяйстве: в фазе старт в 1–7 дн. – 2,5 %, рост в 8–14 дн. – 3,0 %, развитие 15–28 дн. 3–,5–4,0 %, в финише 28–42 дн. – 5,5 % от массы задаваемого комбикорма по периодам.

Согласно нормативу генетической компании “Авиаген” конверсия корма цыплят бройлеров кросса РОСС 308 на 42 день откорма должна быть 1,5 ед. на 1 кг полученной продукции. При использовании кормовой

добавки CF FEED к основному рациону применяемой в хозяйстве удалось снизить этот показатель за счет улучшения всасывания и переваримости корма до 1,3 ед. (таблица 1).

Таблица 1 – Расчет конверсии корма

Наименование	Показатель		
	Стандарт кросса	1 цех	2 цех
Поголовье, гол.: в начале		20000	21400
в конце		19124	20524
среднее поголовье		19562	20962
Средний живой вес 1 готового бройлера, г	2998	3211	3342
Получено всего живого веса, т	57,33	61,41	68,59
Получено дополнительного мяса, т	—	4,08	19,64
Получено дополнительного мяса, %	—	7,11	25,59
Всего израсходовано корма, т	83,14	80	89
Конверсия корма	1,5	1,30	1,30
Снижение конверсии, %		15,1	15,6

Данный расчет был перепроверен индексом эффективности стада и получено подтверждение фактического расхода (таблица 2).

Таблица 2 – Индекс эффективности стада цехов 1 и 2

Показатель	1 цех	2 цех
Сохранность, %	95,6	91,4
Нормативная живая масса, кг	2,998	2,998
Живая масса, кг	3,211	3,342

Показатель	1 цех	2 цех
Дополнительная живая масса от 1 бройлера, г	71,8	129,3
Конверсия корма	1,3	1,3
возраст, дн.	42	42
Индекс эффективности производства*	562,2	559,4
Коэффициент однородности**, %	2,2	3,9

На 42-й день испытаний внедрения новой кормовой добавки 7 ноября 2024 г. из каждого цеха было произведен забой 15 цыплят бройлеров (5 гол. с 1-го цеха выращивания и 10 птиц со 2-го цеха). Цыплят для убоя отбирали из каждого цеха методом случайного отбора (таблица 3).

Таблица 3 – Соотношение отдельных частей тушек цыплят бройлеров выращенных с добавлением в рацион кормовой добавки CF FEED, %

Часть тушки	Цыплята-бройлеры кросса	Разница с нормативом, %			
	Нормативные показатели Росс 308	1 цех	2 цех	1 цех	2 цех
Живая масса на 42-й день, г	2998,0	3211	3342,3	107,1	111,5
тушка	72,34–73,68	74,8	74,0	103,4	102,3
грудка	28,43–26,4	29,5	30,9	103,8	108,3
бедро	13,74–14,04	12,4	12,4	90,5	90,5
голень	9,14–9,78	9,26	9,43	101,3	103,1
крылья	7,45–7,49	7,4	7,4	100	100

В целом полученные данные испытания можно принять что показатели контрольного забоя опытных

цыплят бройлеров показало, что такие как основные показали живая масса и вес окорочка (грудка) были значительно выше чем нормативные показатели.

Кроме того, производитель цыплят считает, что средняя продуктивность на практике может быть ниже, чем значения, указанные в данном пособии.

На основании анализа полученных результатов опытов в ООО “POULTRY MENEGMENT” сделаны следующие выводы:

1. Кормовую добавку CF FEED можно с успехом использовать в рационах цыплят бройлеров начиная с второй недели жизни с дозы 2,5 % до 5,5 % в последней недели от веса.

2. Использование кормовой добавки CF FEED в рационах цыплят бройлеров увеличивает среднесуточные привесы на 7,1–11,5 %, скорость роста на 1,3–5,5 %, снижает конверсию корма в среднем на 15,35 % снижая этот показатель с нормативного 1,5 до 1,3 ед.

3. Использование кормовой добавки CF FEED в рационах цыплят бройлеров увеличивает выход отдельных частей тушек цыплят бройлеров от 3 до 11 %.

4. В контрольном забое установлено что использование кормовой добавки CF FEED в рационах цыплят бройлеров во всем периоде технологического цикла не повлияло отрицательно на деятельность их желудочно- кишечного тракта.

Список литературы

1. Алимова Ф. К. Промышленное применение грибов триходермы / Ф. К. Алимова. – Казань : Казанский университет, 2006. – 209 с.

2. Бюллетень агентства статистики РУз. Развитие агропромышленного комплекса за 2025 г.

3. Саруханян Г. Д. Организация контроля качества кормовых добавок – главный путь обеспечения здоровья животных, а населения доброкачественными продуктами / Г. Д. Саруханян, Д. К. Юлдашев, А. А. Дадаходжаев // Ветеринарная медицина. – 2025. – Спецвыпуск № 9. – С. 176–178.

4. Su, Y., Liu, C., Fang, H. и др. *Bacillus subtilis* : универсальная клеточная фабрика для промышленности, сельского хозяйства, биоматериалов и медицины. – Microb Cell Fact 19, 173 (2020). – <https://doi.org/10.1186/s12934-020-01436-8>.

УДК 636.5.033

**ПРОДУКТИВНЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОМПЛЕКСА
ПРОБИОТИКА И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ
В ФОРМЕ УДЧ НА ЛИГНИН-ЦЕЛЛЮЛОЗНОЙ
МАТРИЦЕ**

Яловенко Иван Дмитриевич, лаборант-исследователь;
Тишин Александр Андреевич лаборант-исследователь
*Федеральный научный центр биологических систем
и агротехнологий Российской академии наук,
Оренбург, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты изучения продуктивных и биологических особенностей цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» при введении в рацион комплекса пробиотика и ультрадисперсных минеральных*

веществ на лигнин-целлюлозной матрице. Установлено положительное влияние на живую массу, среднесуточные приросты и химический состав мышечной ткани.

Ключевые слова: *Цыплята-бройлеры, кормление, клетчатка, пробиотики, ультрадисперсные частицы.*

PRODUCTIVE AND BIOLOGICAL FEATURES OF BROILER CHICKENS WHEN USING A COMBINATION OF PROBIOTICS AND MINERALS IN THE FORM OF UDC ON A LIGNIN-CELLULOSE MATRIX

Yalovenko Ivan Dmitrievich laboratory researcher;
Tishin Alexander Andreevich laboratory researcher
*Federal Research Center for Biological Systems
and Agricultural Technologies of the Russian Academy
of Sciences, Orenburg, Russia*

Abstract. *The article presents the results of studying the productive and biological characteristics of broiler chickens of the «Ross 308» cross when a complex of probiotics and ultrafine minerals on a lignin-cellulose matrix is added to the diet. A positive effect on live weight, average daily growth, and the chemical composition of muscle tissue has been established.*

Key words: *Broiler chickens, feeding, fiber, probiotics, ultrafine particles.*

Актуальной задачей современного промышленного птицеводства является изыскание оптимальных, с точки зрения эффективности и безопасности, подходов к интенсификации производства сельскохозяйственной птицы для максимизации продуктивности, совершенствования качества продукции и укрепления здоровья птицы [1].

В последние годы наблюдается активный поиск альтернативных стратегий метаболической коррекции, основанных на применении пробиотиков и биодоступных форм минеральных веществ [2, 3].

Согласно данным некоторых исследований [4], эффективность пробиотических культур не является постоянной и во многом определяется способом их доставки в нижние отделы желудочно-кишечного тракта. Параллельно с этим, дефицит или дисбаланс минеральных элементов, особенно в критические периоды онтогенеза, приводит к снижению ростовых показателей и ухудшению биологической ценности мышечной ткани [5].

В связи с этим, перспективным направлением исследований является разработка комплексов, где пробиотические культуры и минеральные элементы иммобилизованы на инертной матрице, что обеспечивает их пролонгированное действие и синергетический эффект.

В настоящей работе основное внимание уделено анализу динамики живой массы и среднесуточных приростов как интегральных показателей продуктивности, а также изучению химического состава мышечной ткани, определяющего пищевую и энергетическую ценность конечного продукта.

В ходе экспериментальной части исследования проводился анализ на цыплятах-бройлерах кросса «Росс 308». На базе отдела кормления сельскохозяйственных животных имени профессора С. Г. Леушина ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» был реализован комплекс исследовательских работ.

Подготовительный период длился семь дней, после этого поголовье птиц разделили на четыре экспериментальные группы. Контрольную птицу содержали на базовом рационе, в рацион I опытной группы за счет зерновой части

вводили пшеничную клетчатку, во II группу вводили древесную целлюлозу и в рационе III опытной группы использовался концентрат сырой клетчатки. В состав корма были включены следующие компоненты: клетчатка в количестве 30 г/кг корма, пробиотик «Булкарикум» в дозировке 81 мг/кг корма, а также ультрадисперсные формы микроэлементов в следующих концентрациях: железо (Fe) – 17 мг/кг, медь (Cu) – 1,7 мг/кг, марганец (Mn) – 25 мг/кг, цинк (Zn) – 45 мг/кг и хром (Cr) – 200 мкг/кг.

Рацион бройлеров обеспечивался двухразовым ежедневным кормлением. Для приготовления комбикорма использовали метод ступенчатого смешивания.

Исследование динамики живой массы (рисунок 1) выявило статистически значимое ($p \leq 0,05$) превосходство птиц I опытной группы над контрольной группой. Это превосходство выражалось в увеличении массы на 11,6 %, 20,1 %, 13,8 % и 12,7 % на 21-е, 28-е, 35-е и 42-е сут. эксперимента, соответственно. Вторая опытная группа продемонстрировала увеличение показателей относительно контрольных значений на 9,5 % на 28-е сут. и 8,5 % на 35-е сут.

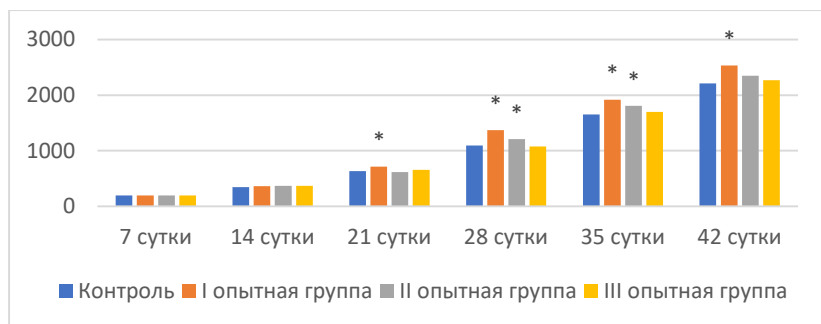


Рисунок 1 – Динамика живой массы

В опытных группах I, II и III наблюдалось повышение показателей абсолютного и среднесуточного прироста над

контрольными значениями (Табл. 1). Показатели привесов в этих группах опережали показатели контрольных птиц на 13,7%, 6,3% и 2,7% соответственно.

Таблица 1 – Показатели привесов цыплят-бройлеров

Показатель	Контроль- ная	I опытная	II опыт- ная	III опыт- ная
Абсолют- ный при- рост, г/гол.	2020 ± 34,8	2341 ± 33,5	2155 ± 39,2	2077 ± 41,1
Среднесу- точный прирост, г/гол.	57,7 ± 1,4	66,87 ± 1,7	61,85 ± 1,4	59,33 ± 1,3

Для верификации полученных результатов, был осуществлен комплексный химический анализ мышечных тканей цыплят-бройлеров (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав мышечной ткани, %

Группа	Показатель				
	Влага	Сухое веще- ство	Жир	Зола	Протеин
Кон- троль- ная	76,6 ± 1,4	23,4 ± 0,3	4,3 ± 0,3	0,89 ± 0,01	18,2 ± 0,4
I опыт- ная	72,8 ± 1,2	27,2 ± 0,5*	5,3 ± 0,4	0,89 ± 0,01	21,0 ± 0,2*
II опыт- ная	74,7±1,3	25,3 ± 0,4*	5,3 ± 0,5	0,91 ± 0,02	19,1 ± 0,4
III опыт- ная	73,0±1,3	27,0 ± 0,4*	5,5 ± 0,3*	0,91 ± 0,01	20,6 ± 0,2*
Примечание: *p ≤ 0,05 при сравнении опытных групп с контрольной					

По сравнению с контрольной группой, отложение жира в I и II опытных группах оказалось на 1 % больше, а в III группе – на 1,2 % больше ($p \leq 0,05$). В I и III опытных группах зафиксировано увеличение содержания протеина по сравнению с контрольной группой. В первой группе прирост составил 2,8 % ($p \leq 0,05$), а в третьей – 2,4 % ($p \leq 0,05$). Содержание сухого вещества во всех опытных группах достоверно ($p \leq 0,05$) превосходит контрольные показатели на 1,9–3,6 %.

На основе представленных результатов можно сделать выводы, что применение комплекса пробиотика и минеральных веществ в форме ультрадисперсных частиц на лигнин-целлюлозной матрице оказало положительное влияние на продуктивность цыплят-бройлеров. Наилучший эффект достигнут в первой опытной группе. Помимо этого, остальные опытные группы, также продемонстрировали положительный эффект, но он характеризовался менее выраженным воздействием, чем в I группе.

Исследование выявило, что синергия пробиотиков и ультрадисперсных минералов на лигнин-целлюлозной матрице улучшает продуктивность бройлеров и биологическую ценность мяса, позволяя полнее раскрыть их генетический потенциал.

Благодарности: Исследование выполнено при поддержке гранта на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технического развития (№ 075-15-2024-550).

Список литературы

1. Tomczyk G, Niczyporuk JS, Kozdrun W, Sawicka-Durkalec A, Bocian L, Barabasz M, Michalski M. Probiotic supplementation as an alternative to antibiotics in broiler chickens. – J Vet Res. – 2024 Mar 23; Vol. 68(1). – P. 147–154.

2. Ogbuewu IP, Mabelebele M, Sebola NA, Mbajorgu C. Bacillus Probiotics as Alternatives to In-feed Antibiotics and Its Influence on Growth, Serum Chemistry, Antioxidant Status, Intestinal Histomorphology, and Lesion Scores in Disease-Challenged Broiler Chickens. – *Front Vet Sci.* – 2022 Apr 28. – Vol. 9. – P. 876725.

3. Sarvestani, S., M. Resvani, M. J. Zamiri, S. Shekarforoush, H. Atashi, N. Mosleh. The Effect of Nanocopper and Mannan Oligosaccharide Supplementation on Nutrient Digestibility and Performance in Broiler Chickens. – *Journal of Veterinary Research.* – 2016. – Vol. 71. – P. 153–161.

4. Grozina AA, Ilina LA, Laptev GY, Yildirim EA, Ponomareva ES, Filippova VA, Tyurina DG, Fisinin VI, Kochish II, Griffin DK, Surai PF, Romanov MN. Probiotics as an alternative to antibiotics in modulating the intestinal microbiota and performance of broiler chickens. – *J Appl Microbiol.* – 2023 Sep 5; Vol. 134(9): lxad213.

5. Mohd Yusof H, Abdul Rahman N, Mohamad R, Zaidan UH, Samsudin AA. Influence of Dietary Biosynthesized Zinc Oxide Nanoparticles on Broiler Zinc Uptake, Bone Quality, and Antioxidative Status. – *Animals (Basel).* – 2022 Dec 28; Vol. 13(1). – P. 115.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

УДК 004.9 + 631.15

ИНТЕГРАЦИЯ ФГИАС ПР С ДРУГИМИ СИСТЕМАМИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Альшабан Диана Лозевна, обучающаяся;
Козубов Алексей Сергеевич, ст. преподаватель
*Кубанский государственный аграрный
университет, г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Федеральная государственная информационно-аналитическая система племенных ресурсов (ФГИАС ПР) является новейшей технологической разработкой, обеспечивающей деятельность структурных единиц сельского хозяйства Российской Федерации. Однако пока эта технология низко развита и нуждается в трансформациях под потребности животноводческой и растениеводческой отраслей, что в первую очередь можно сделать через интеграцию ФГИАС ПР с другими системами, в частности, системами «СЕЛЭКС», «Хорриот», «Госуслуги», «ВНИИплем» и «ЕЦП АПК». В данной статье проводится анализ результатов интеграции и делается краткий прогноз на будущее.

Ключевые слова: ФГИАС ПР, цифровая система, база данных, технологическая новинка.

FGIAS PR INTEGRATION WITH OTHER AGRICULTURAL SYSTEMS

Alshaban Diana Loeyevna, student;
Kozubov Aleksey Sergeevich, senior lecturer
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *FGIAS PR is the latest technological development that ensures the activities of the structural units of agriculture of the Russian Federation. However, so far this technological development is poorly developed and needs to be transformed to meet the needs of the livestock and crop industries, which can primarily be done through the integration of FGIAS PR with other systems, in particular, the SELEX, Horriot, Gosuslugi, VNIImplem and ECP APK systems. This article analyzes the results of integration and makes a short forecast for the future.*

Key words: *FGIAS PR, digital system, database, technological innovation.*

Федеральная государственная информационно-аналитическая система племенных ресурсов (ФГИАС ПР) представляет собой государственную информационно-аналитическую систему или единую цифровую базу данных. Главная цель создания этой системы – полная цифровая трансформация племенного животноводства в России [6].

ФГИАС ПР является ступенью при формировании плавного перехода от бухгалтерской формы учета материала к цифровой базе данных. Именно посредством этой системы происходит формирование электронных баз данных с регистрацией племенного скота и хозяйств, где он разводится. Этим же фактом объясняется актуальность данной системы для современной экономической, политической и социальной сфер жизни общества [1].

Сегодня деятельность ФГИАС ПР достаточно обширна, однако на территории Российской Федерации пока ограничена. По данным на 2025 г. было зарегистрировано

около 13 видов животных из 85 субъектов Российской Федерации, общий объем базы к этому моменту составил 2200 предприятий. В 2026 г. в молочном скотоводстве насчитывается около 1,1 млн племенных коров, являющихся представителями 24-х пород. Сама обеспеченность поголовья составила 97,8 %, а средний удой – около 9731 кг молока [6].

Пока ФГИАС ПР недостаточно развита на территории России, поэтому необходимо провести ее интеграцию с другими системами или модернизировать уже существующие формы объединений. В настоящее время ФГИАС ПР интегрируется с двумя известными системами – Хорриот, принадлежащей Россельхознадзору, и внутренней системой хозяйств «СЕЛЭКС» [3].

С системой «Хорриот», принадлежащей Россельхознадзору, ФГИАС ПР работает наиболее часто, так как первоначально эти две системы были созданы для единой цели – учета ветеринарных сертификатов животных и их идентификацию. Объединение этих двух систем позволяет снизить требования к регламенту по регистрации племенных животных и возможность искажения данных [3].

По итогам деятельности этих двух систем в 2025 г. удалось сформировать точный план процедуры регистрации животных, где система «Хорриот» вносит базовые данные об идентификации и маркировке животных, а ФГИАС ПР будет использовать эти сведения для подтверждения племенного статуса животного, его физиологических параметров, значимых при формировании родословной [2].

По итогу этого многоэтапного процесса в 2025 г. большинство животных, имеющих племенное значение в российском сельском хозяйстве, удалось зарегистрировать в системах Россельхознадзора и дать им оценку по репродукции и физиологическим показателям [5].

ФГИАС ПР также работает совместно с другой системой «СЕЛЭКС», что в первую очередь связано с их общей деятельностью. Если рассматривать их взаимодействие более подробно, то нужно понимать, что при регистрации в системе «ФГИАС ПР», считающейся внутренней, происходит автоматическая синхронизация данных во внутренних системах данных хозяйства, одной из которых считается отраслевая программа «СЕЛЕКС», являющейся ресурсом зоотехнического учета основного поголовья стада [5].

С 1 марта 2026 г. система ФГИАС ПР является обязательной в России для формирования здорового племенного стада. Именно с этого момента времени в процесс регистрации животных внесено несколько инновационных технических новшеств, например, применение ДНК-метода для формирования племенного учета животного и установления его точной родословной [4].

В будущем планируется интегрировать систему ФГИАС ПР с другими технологическими новшествами или уже существующими частными программными технологиями, такими как: системы «Зерно», «Сатурн» и «Семеноводство», чтобы не вводить данные по несколько раз [5].

На территории Российской Федерации официальным сайтом граждан является «Госуслуги», где сохраняется вся личная информация о человеке, его финансовые и юридические возможности и другое. ФГИАС ПР работает совместно с приложением «Госуслуги», так как большинство юридически значимой информации регистрируется именно в ФГИАС ПР и фиксируется в государственном приложении, что подтверждает юридическую значимость процессов, связанных с формированием родословной племенного скота [5].

С 2026 г. ФГИАС ПР работает также совместно с ЕЦП АПК (Единая цифровая платформа агропромышленного и

рыбохозяйственного комплексов) системой, принадлежащей Министерству сельского хозяйства. ЕЦП АПК представляет собой крупную сетевую цифровую структуру, где регистрируются животные и формируются общие выводы о племенных качествах, при этом ФГИАС ПР является одним из ключевых 6 реестров данных, образующих экосистему ЕЦП АПК [2].

ВНИИплем также с 2021 г. действует совместно с ФГИАС ПР и формирует общую базу данных о быках-производителях и других животных, вносимых в федеральную базу. Через ВНИИплем дается оценка племенного качества животных, и подтверждаются данные о генетической экспертизе или же организуется процесс сбора генетической информации [2, 7].

В будущем планируется связать систему ФГИАС ПР с программами по формированию информации по земельным ресурсам, а также растениеводству на территории Российской Федерации. Сегодня уже проводится работа по инновационному программному обеспечению ФГИАС ПР [1].

Таким образом, данная исследовательская работа позволяет провести оценку деятельности ФГИАС ПР через анализ её объединения с другими сельскохозяйственными системами, обеспечивающими регламентация животноводческой и растениеводческой продукции. В итоге работы дается краткий прогноз о будущем ФГИАС ПР, что позволяет установить технологические изменения в ФГИАС, связанные с расширением масштаба деятельности этой системы.

Список литературы

1. Власти регламентировали работу ФГИАС племенных ресурсов // Fishnews: – URL : <https://fishnews.ru/news/53946>

2. Гусева Е. П. Концепция цифровой трансформации АПК: интеграционный подход к управлению цепочкой создания стоимости / Е. П. Гусева, Е. А. Спешилов // Экономика и управление инновациями. – 2025. – № 4. – С. 70–77.

3. Механизм повышения эффективности хозяйственной деятельности в вертикально-интегрированных агропромышленных структурах // Журнал правовых и экономических исследований. – 2024. – № 4. – С. 284–294.

4. О правилах государственной регистрации племенных животных и племенных стад в федеральной государственной информационно-аналитической системе племенных ресурсов и аннулирования такой регистрации : постановление Правительства РФ от 01.11.2025 № 1742 // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL : <http://publication.pravo.gov.ru>

5. О федеральной государственной информационно-аналитической системе племенных ресурсов : постановление Правительства РФ от 01.11.2025 № 1741 // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL : <http://publication.pravo.gov.ru>

6. Разработан порядок регистрации племенных животных // Свое фермерство: – URL : <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/news/razrabotan-porjadok-registracii-plemennyh-zhivotnyh>

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.

РОЛЬ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЕ С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ DAIRYCOMP НА РОССИЙСКИХ МОЛОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Анисимова Анна Тихоновна, канд. филол. наук, доцент;
Колодяжный Даниил Михайлович, магистрант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье исследуется влияние уровня владения английским языком на эффективность использования системы управления стадом DairyComp на молочных предприятиях России. Рассматриваются практические аспекты работы с программой, включая анализ производственных показателей, интерпретацию данных и обучение персонала.*

***Ключевые слова:** английский язык, DairyComp, управление стадом, молочное скотоводство, цифровизация.*

THE ROLE OF ENGLISH LANGUAGE IN EFFECTIVE USE OF DAIRYCOMP SOFTWARE ON RUSSIAN DAIRY FARMS

Anna Tikhonovna Anisimova, PhD in Philology, Associate Professor;

Daniil Mikhailovich Kolodyazhny, Master's student
*Kuban State Agrarian University,
Krasnodar, Russia*

***Abstract.** The article examines the impact of English language proficiency on the efficiency of using DairyComp herd management software on Russian dairy farms. Practical aspects*

of working with the system, including data analysis and staff training, are discussed.

Key words: *English language, DairyComp, herd management, dairy farming, digitalization.*

Цифровизация молочного скотоводства в последние годы перестала быть конкурентным преимуществом и стала базовым требованием для эффективного ведения хозяйства. Крупные предприятия с поголовьем от 1000 гол. и выше все чаще внедряют системы управления стадом, среди которых DairyComp занимает одно из ведущих мест. Однако на практике внедрение программного обеспечения не гарантирует его эффективного использования. Ключевым ограничивающим фактором в российских условиях выступает не столько техническая инфраструктура, сколько уровень подготовки персонала, в частности – владение английским языком.

DairyComp представляет собой сложную аналитическую систему, в которой основная ценность заключается не в хранении данных, а в их интерпретации и использовании для принятия управленческих решений. При этом интерфейс программы, логика команд, а также большая часть документации и обучающих материалов остаются англоязычными. Даже при наличии частичной русификации, ключевые инструменты анализа – такие как пользовательские команды (commands), отчеты (reports) и фильтры – требуют понимания английской терминологии [1].

Практика показывает, что на большинстве российских ферм используется не более 30–40 % функционала системы. Например, специалисты активно вводят данные по осеменению, отелам и надоям, но практически не используют продвинутые аналитические команды, такие как выявление проблемных групп животных по воспроизводству или анализ эффективности осеменения по быкам. Причина заключается в том, что команды типа LIST COWS BRED >80 DIM

AND OPEN или SUMMARIZE SCC BY LACTATION GROUP требуют не только понимания языка, но и логики построения запросов.

Рассмотрим конкретный пример. На одном из крупных хозяйств юга России с поголовьем более 3000 коров внедрение DairyComp сопровождалось обучением персонала, однако обучение было ориентировано исключительно на базовые операции. В результате зоотехники фиксировали данные, но не проводили системного анализа. После подключения консультанта, владеющего английским языком, было выявлено, что более 20 % коров находятся в статусе «ореп» свыше 150 дн. При этом ранее данный показатель не отслеживался из-за отсутствия навыков формирования соответствующих отчетов. После внедрения регулярного мониторинга и корректировки схем осеменения хозяйство снизило сервис-период на 18 дн., что привело к существенному экономическому эффекту [2].

Другой показательный кейс связан с анализом соматических клеток (SCC). В DairyComp существует возможность детализированного анализа по группам лактации, дням в молоке и отдельным животным. Однако без знания английского языка специалисты ограничиваются просмотром средних значений по стаду. В одном из хозяйств Центрального федерального округа после обучения работе с англоязычными отчетами было выявлено, что основная проблема сосредоточена в группе коров второй лактации в период 30–60 дн. после отела. Это позволило точно скорректировать технологию содержания и снизить уровень маститов [3].

Отдельного внимания заслуживает вопрос работы с генетическими показателями. В DairyComp можно интегрировать данные по быкам, включая показатели TPI, NM\$, DPR и другие индексы, которые изначально представлены

на английском языке. Без понимания этих параметров специалисты не могут полноценно оценивать эффективность используемой генетики. В результате решения по подбору быков принимаются либо интуитивно, либо на основе ограниченной информации, что снижает темпы генетического прогресса стада [4].

Существенную роль английский язык играет и в процессе обучения. Основные обучающие ресурсы по DairyComp-вебинары, руководства, форумы пользователей – представлены на английском языке. Это означает, что специалисты, не владеющие языком, фактически изолированы от актуальных знаний и практик. В то же время доступ к международному опыту позволяет значительно ускорить внедрение эффективных решений. Например, использование протоколов ранней диагностики стельности или алгоритмов выбраковки часто подробно разбирается именно в англоязычных источниках.

Наконец, важным аспектом является взаимодействие с разработчиками и международными консультантами. При внедрении новых модулей, обновлении системы или решении технических проблем коммуникация осуществляется на английском языке. Отсутствие прямого диалога приводит к искажению информации, задержкам и снижению качества внедрения.

Таким образом, английский язык в контексте работы с DairyComp выступает не как дополнительный навык, а как инструмент доступа к функционалу системы. Его отсутствие приводит к тому, что дорогостоящее программное обеспечение используется на уровне электронного журнала, без реализации аналитического потенциала.

Проведенный анализ показывает, что уровень владения английским языком оказывает прямое влияние на эффективность использования системы DairyComp на россий-

ских молочных предприятиях. Языковой барьер ограничивает доступ к функционалу программы, снижает качество анализа данных и замедляет внедрение современных управленческих практик. В условиях роста требований к эффективности производства и усиления конкуренции в отрасли, развитие иноязычной компетенции специалистов должно рассматриваться как стратегическое направление, а не формальный компонент учебного плана [5].

Интеграция английского языка в систему профессиональной подготовки кадров требует опоры на доказанные лингводидактические принципы: в частности, перехода к предметно-языковой интегрированной модели (CLIL), где иностранный язык осваивается через решение конкретных производственных задач, при условии достаточной контактной нагрузки и наличия коррекционных модулей для выравнивания входного уровня обучающихся [6].

Параллельно необходимо учитывать психолого-педагогические аспекты усвоения материала. Как показывают исследования, на старте обучения студенты аграрного профиля демонстрируют высокий мотивационный потенциал, который при соблюдении лингводидактических принципов и поддержке базовых психологических потребностей позволяет эффективно формировать профессионально значимую иноязычную компетенцию.

Список литературы

1. Гагарин Е. М. Сравнительный анализ программного обеспечения менеджмента молочного животноводства, применяемого в тюменской области и перспективы создания централизованной платформы консолидации данных по региону / Е. М. Гагарин и [др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2021. – Т. 13, №. 3. – С. 11–19.

2. Стряпчих Е. С. Исследование преобладающих тенденций в развитии молочного производства в России в контексте укрепления продовольственной безопасности / Е. С. Стряпчих // Продовольственная политика и безопасность. – 2025. – Т. 12, № 1. – С. 151–170.

3. Котарев А. В. Особенности и тенденции развития молочного производства в ближайшей перспективе: факторы, риски, инструменты / А. В. Котарев [др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 2. – С. 194–206.

4. Косенчук О. В. Цифровые решения в животноводстве: анализ тенденций и использование в молочном скотоводстве Омской области / О. В. Косенчук, Н. А. Юрк, Ю. А. Динер // Продовольственная политика и безопасность. – 2022. – Т. 9, № 3. – С. 359–375.

5. Анисимова А. Т. К проблеме обучения иностранному языку на профессиональных образовательных программах / А. Т. Анисимова // Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2024 год : сб. тр. конф. – Краснодар : КубГАУ, 2025. – С. 467–468.

6. Анисимова А. Т. Ценностно-смысловые приоритеты студентов неязыковых специальностей на начальном этапе изучения иностранного языка / А. Т. Анисимова, А. Г. Карипиди // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2025. – Т. 18, № 4. – С. 1673–1680.

**ФГИС «ВЕТИС» И ЕЕ КОМПОНЕНТЫ
«МЕРКУРИЙ» И «ХОРРИОТ» КАК ИНСТРУМЕНТ
УЧЕТА И ОБОРОТА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНЫХ**

Белинка Полина Александровна, обучающаяся;
Сердюченко Ирина Владимировна, канд. ветер. наук,
доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Электронная ветеринария играет ключевую роль в обеспечении биологической и пищевой безопасности современного животноводства. Информационные системы помогают автоматизировать процессы ветеринарного учета, мониторинга состояния животных, а также прослеживаемость продукции животного происхождения. Внедрение цифровых решений позволяет оперативно выявлять нарушения и предотвращать фальсификацию.*

***Ключевые слова:** цифровизация животноводства, электронная ветеринария, ветеринарный учет, сертификация.*

**FGIS "VETIS" AND ITS COMPONENTS
"MERCURY" AND "HORRIOT" AS A TOOL
FOR ACCOUNTING AND TURNOVER OF ANIMAL
PRODUCTS**

Belinka Polina Aleksandrovna, student;
Serdyuchenko Irina Vladimirovna, PhD in Veterinary
Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *Electronic veterinary science plays a key role in ensuring biological and food safety in modern animal husbandry. Information systems help automate veterinary records, animal health monitoring, and traceability of animal products. The implementation of digital solutions enables the prompt identification of violations and the prevention of counterfeiting.*

Key words: *digitalization of animal husbandry, electronic veterinary science, veterinary records, certification.*

Государственные информационные системы представляют собой системы федерального или регионального масштаба, разработанные в соответствии с федеральными законами, законами субъектов Российской Федерации и правовыми актами государственных органов. Их назначение – реализация полномочий государственных структур, обмен информацией между ними и выполнение других задач, определенных федеральным законодательством. В рамках федеральной государственной информационной системы «ВетИС» функционируют компоненты «Меркурий» и «Хорриот», предназначенные для цифровизации ветеринарного надзора и учета. Эти системы способствуют прослеживаемости продукции животных, повышению безопасности пищевых продуктов и сокращению бюрократических барьеров [3].

ФГИС «Меркурий» – это система, предназначенная для отслеживания, перемещения товаров, находящихся под контролем, между различными предприятиями. Главная цель системы – проследить весь путь продукции, начиная с фермы или завода до момента ее продажи в магазине и на прилавке, зафиксировав каждый этап цепочки поставок. Возможности интеграционного программного обеспечения включают в себя: электронное оформление ветеринарного свидетельства в соответствии с ФЗ № 243, автоматическое формирование заявок, обмен справочниками, оформление

прихода товара по бумажному или электронному сертификату, а также оформление отгрузки и производственных заказов, автоматизированный процесс регистрации первичной информации, автоматический учет покупок, производства, перемещения, продажи и инвентаризации. Система «Меркурий» позволяет фиксировать получение и гашение входящих, производственных и транспортных партий. Работать с записями складского журнала, справочниками, организациями и осуществлять интеграцию с информационной системой предприятия [1, 7].

С данной системой в основном работают: фермы, мясокомбинаты, молокозаводы, птицефабрики, производство морепродуктов, дистрибьюторы, логистические центры, оптовые склады, магазины, розничные торговые сети, кафе и столовые [2, 5].

При работе с «Меркурием» важно учитывать, что необходимо формировать электронные ветеринарные сопроводительные документы на каждую позицию продукции, помнить про невозможность оформить большое количество ВСД вручную через сайт, а также принимать во внимание рост нагрузки на участников оборота [4].

Рассматриваемая система, предназначенная для обеспечения полной прослеживаемости продукции животных, приносит выгоду и пользу за счет снижения себестоимости продукции, сокращения простоя автотранспорта, увеличения производительности (сертификат оформляется одним нажатием кнопки). Сокращения времени ввода данных, полной интеграции с бухгалтерскими системами, системами оперативного учета, производственными системами. Быстрое внедрение: можно начать работать с системой уже через 2 ч. Фиксированная цена: стоимость не зависит от количества оформляемых ВСД.

Рынок, подконтрольной госветнадзору продукции, сильно дифференцирован по отраслям, регионам и составу

участников, а масштабы его сопоставимы с половиной объема внутреннего товарооборота страны (таблица).

Таблица – Распределение юрлиц по отраслям рынка ветеринарной сертификации

Отраслевые группы	Количество юридических лиц, тыс.	Доля рынка, %
Оптовая и розничная торговля	1444,3	70,7
Образование	141,7	7
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	133,1	6,5
Гостиницы и рестораны	107,3	5,2
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	85,9	4,2
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	49,3	2,4
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	31,8	1,6
Текстильное и швейное производство	23,8	1,2
Химическое производство	14,1	0,7
Рыболовство, рыбоводство	8,2	0,4
Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	2,3	0,1
Итого:	2041,8	100

Согласно информации Россельхознадзора на конец мая 2018 г., в России было зафиксировано 141851 отправителей товаров, для которых оформлялись электронные ветеринарные сопроводительные документы (ВСД). Получателями этих товаров стали 419517 предпринимателей. Таким образом, можно отметить, что около 75 % участников си-

системы электронной ветеринарной сертификации составляют организации, которые в основном занимаются обработкой входящих ВСД. К таким предприятиям относятся торговые компании, образовательные учреждения, заведения общественного питания и здравоохранения, которые вместе занимают более 80 % рынка ветеринарной сертификации [6].

«Хорриот» – это компонент Федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии (ФГИС «ВетИС»). Он предназначен для учета и идентификации животных, а также сбора и хранения данных о проведенных ветеринарных мероприятиях.

Основными задачами этой системы являются: вести и обновлять справочники по группам животных, регистрировать акты отбора проб, запрашивать уникальный номер в системе, привязывать и отслеживать номера Россельхознадзора, вести собственные номера маркировки и идентификации, осуществлять учет животных и перенаправлять данные по ним, вести учет ветеринарных мероприятий и передавать информацию, прослеживать перемещение животных и смену владельцев.

Данная система также реализует: ведение и обновление всех видов справочников, регистрацию ветеринарных мероприятий, включая акты отбора проб, автоматизацию формирования УНСМ Хорриот, уникальных номеров РСХН, ведение собственных номеров маркировки и идентификации, прослеживаемость перемещения животных и смены владельцев, интеграция с отраслевыми решениями 1С.

«Хорриот» является эффективным в использовании, так как он позволяет: быстро загружать и выгружать информацию для ветуправлений, автоматически заполняет карточки животных из существующей базы, исключает человеческий фактор и ошибки, интегрирует с любой системой

учета животных, автоматически передает данные о ветеринарных мероприятиях и лабораторных исследованиях, экономит время ответственных сотрудников.

В большинстве случаев в использовании этой системы задействованы: крупные хозяйства (интеграция с ERP решениями и оперативными системами учета животных), средние и мелкие предприятия (интеграция с системами учета животных 1С или собственными разработками), личные подсобные хозяйства (интеграция с 1С или подготовка файлов для загрузки в Хорриот), индивидуальные предприниматели (подготовка файлов для загрузки в Хорриот).

Важно учитывать, что при использовании системы могут возникать трудности: человеческий фактор (ввод неверной информации), нарушение сроков внесения данных (риски распространения возбудителей заразных болезней животных), отсутствие записей в системе: риски появления неучтенного поголовья, различные меры воздействия при нарушениях.

Обе системы являются взаимодополняющими. «Хорриот» собирает сведения о здоровье животных, а «Меркурий» применяет эти данные для разрешения оборота продукции.

Список литературы

1. Мосин К. С. Цифровизация государственного контроля в агропромышленном комплексе России: опыт и перспективы (на примере Россельхознадзора) / К. С. Мосин, В. А. Осипов // Диалог. – 2025. – № 4(34). – С. 33–34.
2. Кубышко А. Пока болезни роста не стали хроническими. ФГИС «Меркурий»: пять лет электронной ветеринарной сертификации / А. Кубышко // Мясная индустрия. – 2023. – № 7. – С. 4–8.

3. Использование системы – компонент «Хорриот» в ветеринарии / Е. Р. Вдовиченко, Т. И. Кротова, Л. А. Ларионова, Н. И. Захаркина // Современные проблемы и приоритетные направления развития естественных и сельскохозяйственных наук : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Астрахань : Астраханский ГУ, 2024. – С. 41–43.

4. Лукьянов А. А. Информационные системы в области ветеринарии / А. А. Лукьянов, А. В. Деревянко // Студенческая наука : сб. науч. тр. по матер. 52-ой науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых. – Тверь : Тверская ГСХА, 2024. – С. 171–174.

5. Романова Л. В. Применение цифровых решений в ветеринарии в целях обеспечения продовольственной безопасности страны / Л. В. Романова // Экономическая безопасность: правовые, экономические, экологические аспекты : сб. науч. тр. 6-й Междунар. науч.-практ. конф. – Курск : Юго-Западный госуниверситет, 2021. – С. 324–327.

6. Хорошайло Т. А. Информационные технологии в зоотехнии : учеб. пособие для магистрантов / Т. А. Хорошайло. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 342 с.

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.

АВТОМАТИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ ВОДНОЙ СРЕДЫ В ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМАХ РЫБОВОДСТВА

Глущенко Владимир Юрьевич, магистрант;
Хорошайло Татьяна Анатольевна, канд. с.-х. наук,
доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Рассматривается проблема автоматизации мониторинга и управления параметрами водной среды в замкнутых системах рыбоводства, обусловленная необходимостью повышения эффективности аквакультуры в условиях роста мирового потребления рыбной продукции и истощения естественных запасов. Установлено, что внедрение подобных систем автоматизации позволяет исключить ошибки управления, снизить аварийность и повысить рентабельность рыбоводческих хозяйств за счет полной автоматизации процессов жизнеобеспечения.*

***Ключевые слова:** автоматизация мониторинга, водная среда, рыбоводство, аквакультура.*

AUTOMATION OF MONITORING AND CONTROL OF AQUATIC ENVIRONMENT PARAMETERS IN CLOSED FISH FARMING SYSTEMS

Glushchenko Vladimir Yuryevich, Master's Student;
Khoroshailo Tatiana Anatolyevna, PhD in Agricultural
Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article examines the problem of automating the monitoring and control of aquatic environmental parameters in closed-loop fish farming systems. This problem arises from the need to improve aquaculture efficiency in the face of growing global fish consumption and depleting natural stocks. It has been established that the implementation of such automation systems eliminates management errors, reduces accident rates, and increases the profitability of fish farms through the complete automation of life support processes.*

Key words: *automated monitoring, aquatic environment, fish farming, aquaculture.*

По данным ООН, последние 50 лет объем потребления рыбных продуктов рос вдвое быстрее, чем население земли. Мы все чаще едим рыбу, при этом большая ее часть сегодня выращивается, а не ловится.

Рыбоводство сегодня – это самый быстрорастущий сектор производства продуктов питания в мире. Это связано с тем, что запасы рыбы в Мировом океане практически исчерпаны и обеспечивать рынки исключительно рыбой, выросшей в естественных условиях, уже невозможно. Из-за этого в последние годы во всем мире все активнее развивается аквакультура – разведение и выращивание рыбы в искусственных водоемах.

Выращивать рыбу значительно сложнее, чем птицу или крупный рогатый скот. Это связано с тем, что нужно все время держать под контролем разные параметры воды: температуру, уровень кислорода, содержание озона и еще около 100 параметров, в том числе и здоровье рыбы.

Цель работы – информирование о проблемах и перспективах современной аквакультуры, а также представить российскую инновационную разработку – облачный сервис SmartFishFarm от компании АКБАЛ.

Как правило, рыбу выращивают одним из трех способов: в прудах, садках (так называют установленную в реке или море сетку) или на заводах. Два первых способа требуют меньших капиталовложений, но предполагают большие риски. Например, в водоем может попасть рыба с инфекцией, хищники (птицы, нерпы и др.); влияет сезонность (в холодное время рост мальков замедляется); влияют и погодные условия (шторма, ветры, высокие волны), и тогда все поголовье окажется под угрозой. В то же время выращивание рыбы на закрытых заводах невозможно без внушительных инвестиций и развитой инфраструктуры, но зато скорость роста рыбы там значительно выше, а риски гораздо ниже.

Компания АКВАЛ создает умные рыбные фермы и помогает хозяйствам сделать процесс выращивания рыбы эффективным. Вручную регулировать параметры воды, анализировать их и постоянно следить за исправностью оборудования крайне сложно. Из-за отключения электричества на одной осетровой ферме может погибнуть все стадо. Причина смерти – недостаток кислорода, а за ним и асфиксия. То же самое произойдет, если насос на ферме сломается или персонал не заметит недостаток/переизбыток кислорода в воде, а таких технических неполадок очень много и случаются они часто. Можно ли предусмотреть и предотвратить такие случаи?

Во многих мелких и средних аквакультурных хозяйствах «внедрена» единственная форма оценки качества – визуальная. И повышать это качество при отсутствии современных эффективных датчиков, систем автоматизации, устройств регулирования параметров воды достаточно сложно.

Чтобы этого избежать, АКВАЛ разработал систему, которая автоматически регулирует параметры воды, а еще следит за работой оборудования. Если один из фильтров

или насосов ломается, система автоматически запускает в работу дублирующее устройство. Система также ведет точный круглосуточный автоматический мониторинг всех параметров УЗВ, поэтому заводчик всегда может быть уверен в безупречном состоянии рыб.

Обычно на заводах рыбу выращивают в сотнях бассейнов: в каждом – определенный возраст, вес и порода. При этом важно следить за состоянием рыбы и вовремя ее пересаживать. Это похоже на бухгалтерский учет, только сейчас вести учет стало значительно проще – для этого появились автоматизированные программы и облачные технологии. В связи с этим можно смело сказать, что будущее товарной аквакультуры – это как раз «умные» фермы, оборудованные автоматизированными системами мониторинга, освещения, кормления и управления всеми параметрами воды. Их разработал в России резидент Сколково – компания АКВАЛ. Продукт для России фактически новый: до этого 99 % всех датчиков, автоматизированных систем мониторинга и кормления были импортного происхождения.

После того как рыбовод внес первичные данные, облачный сервис SmartFishFarm самостоятельно ведет учет рыбы, контролирует разные стадии роста (когда рыба достигает определенного возраста/веса, система говорит, что ее пора пересаживать), а еще анализирует параметры, в которых рыболовам часто сложно быстро и точно рассчитывать, например, кормовые коэффициенты и темпы роста рыбы.

Современные тренды развития цифровых технологий в промышленности – это три кита: обработка больших объемов данных, предсказательная аналитика и искусственный интеллект. Причем это технологии не будущего, а уже настоящего. Например, в России уже создан и функционирует в тестовом режиме облачный сервис SmartFishFarm. Сервис удаленно собирает телеметрию рыб и анализирует

более 20 параметров аквафермы. Это состояние воды, виды и расход кормов, режим кормления, расход воды и электричества, количество и качество сбоев или поломок оборудования, скорость роста и нагула рыбы и многое другое.

Таким образом, персонал рыбной фермы освобождается от таких рутинных и порой откровенно трудоемких задач, как расчет нормы кормления. Исключаются ошибки управления и расчетов, в разы снижается количество аварий, которые по статистике приносят до 30 % убытков на рыбных фермах. В итоге значительно повышается рентабельность и прибыльность хозяйства. На данный момент сервис SmartFishFarm доступен для широкого использования в индустриальном рыбоводстве.

На практике повышение эффективности в рыбоводческих хозяйствах означает увеличение плотности посадки рыбы в садках или бассейнах УЗВ с нарушением многих норм и правил, что в конечном счете часто приводит к печальным последствиям в виде мора. Вообще то, что предлагалось ранее на рынке, настолько сложно в настройке и эксплуатации, требует непростой и регулярной калибровки, что вряд ли может привлечь внимание простого рыбоведа.

Инновации всегда начинаются с отдельного прогрессивно мыслящего хозяйства, успехи которого потом переносятся на всю отрасль.

Главной задачей разработчиков российских систем автоматизации является создание информативного и в то же время простого и удобного интерфейса, при помощи которого даже не самый искушенный рыбовод сможет видеть всю ситуацию на своей ферме и оперативно принимать решения. Если он не наблюдает за монитором или находится вне фермы, то СМС-сообщения подскажут ему, если что-то на ферме пойдет не так. Хотя это лишь экстренная мера. По умолчанию в штатном режиме автоматика самостоятельно

регулирует все параметры воды, уровень кислорода, автоматически рассчитывает норму корма и управляет кормушками. Заметьте, все процессы жизнеобеспечения рыбной фермы полностью автоматизируются: анализы параметров воды, расчет дозы кормления для каждого садка в зависимости от вида и веса рыбы, контроль уровня воды и ее долива, запуск аварийного насоса при поломке основного, точное дозирование кислорода и другие нюансы.

Список литературы

1. Как «умные фермы используют для развития аквакультуры». – URL : <https://sfera.fm/articles/rybnaya/kak-umnye-fermy-ispolzuyut-dlya-razvitiya-akvakultury>
2. Хорошайло Т. А. Влияние девастина на инвазирование помесного осетра моногенетическим сосальщиком *Dactylogyrus Vastator* / Т. А. Хорошайло, И. В. Сердюченко, А. С. Козубов // Вестник Рязанского государственного агро-технологического университета имени П. А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 1. – С. 70–75.
3. Хорошайло Т. А. Рыбоводство : учеб.-методич. пособие / Т. А. Хорошайло, О. Н. Еременко. – Молодежный : ИрГАУ, 2022. – 84 с.
4. 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. тез. студ. – п. Молодежный : ИрГАУ, 2021. – С. 220–221.

**АНАЛИЗ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ
КОРОВ МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ
УЧЕТА DAIRYCOMP 305**

Колодяжный Даниил Михайлович, магистрант
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье рассмотрены особенности анализа воспроизводительных качеств коров молочного направления при использовании электронной системы учета DairyComp 305. Проведено исследование показателей воспроизводства стада на промышленном молочном комплексе с использованием цифрового мониторинга за 2024–2025 гг. Установлено, что применение DairyComp 305 способствует повышению эффективности воспроизводства стада и снижению выбраковки животных.*

***Ключевые слова:** DairyComp 305, молочное скотоводство, воспроизводство коров, сервис-период, цифровизация животноводства.*

**ANALYSIS OF REPRODUCTIVE QUALITIES OF
DAIRY COWS USING THE DAIRYCOMP 305
ELECTRONIC ACCOUNTING SYSTEM**

Kolodyazhny Daniil Mikhailovich, Master's student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** The article discusses the analysis of reproductive traits of dairy cows using the DairyComp 305 electronic herd management system. A study of herd reproduction indicators was conducted using digital monitoring data for 2024–*

2025. The results confirmed the effectiveness of DairyComp 305 in improving reproductive performance and reducing reproductive culling.

Key words: DairyComp 305, dairy cattle breeding, cow reproduction, days open, livestock digitalization.

Современное молочное скотоводство невозможно представить без использования цифровых технологий и электронных систем учета. Рост продуктивности животных, увеличение размеров промышленных молочных комплексов и необходимость постоянного контроля репродуктивных показателей привели к широкому внедрению специализированных программ управления стадом. Одной из наиболее распространенных систем является DairyComp 305, позволяющая анализировать показатели воспроизводства, продуктивности и здоровья животных в режиме реального времени.

Исследование проводилось на молочном комплексе с поголовьем 1250 коров голштинской породы. Для анализа использовались данные системы DairyComp 305 за 2024–2025 гг. Изучались показатели сервис-периода, межотельного интервала, индекса осеменения, уровня выявления охоты и процента стельности. Полученные данные анализировались при помощи встроенных инструментов программы DairyComp 305 [1].

Анализ данных показал, что после внедрения ежедневного цифрового мониторинга произошло существенное улучшение показателей воспроизводства. Средний сервис-период сократился со 156 до 122 дн., индекс осеменения снизился с 3,1 до 2,2, а уровень стельности увеличился с 18 до 29 %. Кроме того, было установлено снижение выбраковки животных по воспроизводительным причинам почти в два раза [2].

Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности применения цифровых систем учета в молочном животноводстве. Использование DairyComp 305 позволяет своевременно выявлять проблемных животных, контролировать сроки осеменения и диагностики стельности, а также принимать более обоснованные управленческие решения. Особое значение система имеет на крупных молочных комплексах, где ручной контроль воспроизводства становится затруднительным.

Использование системы DairyComp 305 способствует повышению воспроизводительной эффективности молочного стада. Цифровой контроль репродуктивных процессов позволяет сократить сервис-период, повысить процент стельности и снизить уровень выбраковки животных. Полученные результаты подтверждают перспективность внедрения электронных систем учета в современном молочном скотоводстве [3].

Таблица 1 – Основные показатели воспроизводства

Показатель	2024 г.	2025 г.
Сервис-период, дн.	156	122
Индекс осеменения	3,1	2,2
Процент стельности	18 %	29 %
Выбраковка	18 %	9 %

Список литературы

1. Журавлева Т. В. Анализ воспроизводительных качеств коров молочного направления в зависимости от применения электронной системы учета Dairy Comp 305 / Т. В Журавлева //Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 2 (34). – С. 20–30.

2. Гагарин Е. М. и др. Сравнительный анализ программного обеспечения менеджмента молочного животноводства, применяемого в тюменской области и перспективы создания централизованной платформы консолидации данных по региону / Е. М. Гагарин [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2021. – Т. 13, №. 3. – С. 11–19.

3. Смирнова С. В. Применение программы DairyComp 305 для воспроизводства крупного рогатого скота / С. В. Смирнова, Е. А. Гуляев // Актуальные вопросы развития науки и технологий. – 2025. – С. 354.

УДК 636.08:004.89

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РЕШЕНИЙ ООО «АГРОИНТЕЛЛЕКТ» В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Попова Елена Леонидовна, канд. биол. наук,
аккаунт-менеджер по сопровождению клиентов
ООО «Агроинтеллект», г. Москва, Россия

***Аннотация.** В статье исследуется практическая результативность отечественной программной экосистемы ООО «Агроинтеллект» («Мусофт», «Учет молока», «Онлайн-ферма»), включенной в Реестр российского ПО (№18424 от 02.08.2023). На основе анализа 57 пилотных внедрений в хозяйствах 25 регионов РФ описана методология поэтапной цифровизации, оценены изменения в операционной деятельности специалистов и рассчитаны показатели экономической отдачи. Результаты демонстрируют, что интеграция облачных модулей и алгоритмов предиктивной аналитики сокращает время на формирование отчетности на 65–75 %, снижает частоту ошибок в учете*

на 80–85 % и обеспечивает окупаемость инвестиций в ПО в течение 8–14 мес. Сформулированы рекомендации по минимизации организационных рисков при внедрении и обоснована необходимость включения отечественных цифровых инструментов в образовательные и корпоративные стандарты АПК.

Ключевые слова: информационные технологии, точное животноводство, цифровизация АПК, ООО «Агроинтеллект», Мусофт, Онлайн-ферма, предиктивная аналитика, управление стадом, экономическая эффективность.

PRACTICAL APPLICATION OF AGROINTELLECT SOLUTIONS IN AGRICULTURAL PRODUCTION

Popova Elena Leonidovna, Candidate of Biological Sciences,
account manager for customer support
LLC «AgroIntellect», Moscow, Russia

Abstract. This study examines the practical effectiveness of the domestic software ecosystem developed by LLC “AgroIntellect” (“Musoft”, “Milk Accounting”, “Online-Farm”), registered in the Russian Software Register (No. 18424, dated 02.08.2023). Based on analysis of 37 pilot implementations across farms in 15 regions of the Russian Federation, the methodology of phased digitalization is described, changes in specialists’ operational activities are assessed, and economic return indicators are calculated. Results demonstrate that integrating cloud-based modules and predictive analytics algorithms reduces reporting preparation time by 65–75%, decreases record-keeping errors by 80–85%, and ensures software investment payback within 8–14 months. Recommendations for minimizing organizational risks during implementation are formulated, and the necessity of integrating domestic digital tools

into educational and corporate standards of the agro-industrial complex is justified.

Key words: *information technologies, precision livestock farming, digitalization of agriculture, AgroIntellect, Musoft, Online-Farm, predictive analytics, herd management, economic efficiency.*

Современное животноводство вступает в эпоху data-driven производства, где ключевым ресурсом наряду с генетикой и кормовой базой становятся данные. Традиционные методы учета, основанные на бумажных журналах, разрозненных таблицах и эмпирическом опыте специалистов, не обеспечивают необходимой точности, оперативности и глубины анализа для принятия управленческих решений в условиях высокой волатильности рынков и ужесточения требований к себестоимости продукции. Цифровизация позволяет трансформировать фрагментированные потоки информации в единый управляемый контур, обеспечивающий мониторинг, прогнозирование и оптимизацию производственных процессов в реальном времени [1, 6].

Целью исследования являлось оценка практической эффективности отечественной программной экосистемы для молочного скотоводства, выявление ключевых этапов ее интеграции в производственные процессы и количественная оценка влияния на операционные и финансовые показатели хозяйства.

Исследование опирается на данные пилотных проектов ООО «Агроинтеллект» (2021–2026 гг.), охвативших 57 специалистов (зоотехники, ветеринары, управляющие) и поголовье от 100 до 3 800 гол. крупного рогатого скота в 25 регионах РФ и Республике Казахстан. Применялись программные модули: «Мусофт» (учет поголовья и событий), «Учет молока» (интеграция с доильным оборудованием), «Онлайн-ферма» (агрегация данных, ИИ-прогнозирование,

финансовая аналитика). Сбор первичных данных осуществлялся через мобильные приложения и автоматические потоки с контроллеров доильных залов. Обработка включала сравнительный анализ показателей «до/после» внедрения, расчет сокращения трудозатрат, точности прогнозов и окупаемости лицензий. Статистическая обработка проводилась с использованием описательных методов и экспертной валидации производственных отчетов.

Практическое применение экосистемы позволило перейти от реактивного контроля к превентивному управлению стадом. Наблюдаемые изменения систематизированы в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика традиционного и цифрового подходов к управлению молочным стадом

Показатель	Традиционный подход	Внедрение решений «Агроинтеллект»
Фиксация событий	Бумажные журналы, разрозненные файлы	Мобильный ввод, автоматическая валидация, централизованная база
Сбор данных по продуктивности	Ручные замеры, задержка 24–72 ч	Онлайн-поток с доильного оборудования, привязка к ID животного
Принятие решений	Эмпирический опыт, ретроспективные отчеты	ИИ-прогнозы (выбытие, осеменение, рацион), оперативные дашборды
Трудозатраты на аналитику	3–4 ч/день на специалиста	30–60 мин/день, автоматическая генерация отчетов

Показатель	Традиционный подход	Внедрение решений «Агроинтеллект»
Контроль воспроизводства	Календарный план, ручное отслеживание стельности	Автоматическое выявление абортот, оптимизация окон осеменения
Финансовая прозрачность	Ежемесячная сводка, постфактум	Онлайн-расчет себестоимости, IOFC, рентабельности по группам

Анализ пилотных внедрений показал, что максимальный эффект достигается при соблюдении поэтапной модели интеграции:

1. Базовая цифровизация (1–2 нед). Перевод учета поголовья в «Мусофт», обучение ключевых сотрудников, отказ от параллельного бумажного документооборота. Снижение времени на формирование отчетов на 40–50 % фиксируется уже в первый месяц эксплуатации.

2. Интеграция и аналитика (1–2 мес). Подключение «Учета молока», настройка дашбордов «Онлайн-фермы», калибровка ИИ-моделей под исторические данные хозяйства. На данном этапе точность прогнозирования надоев достигает 85–91 %, раннее выявление отклонений в здоровье сокращает потери от выбытия на 15–25 %.

3. Оптимизация и масштабирование (3–6 мес). Использование предиктивных сценариев для планирования кормозаготовок, ветеринарных протоколов и воспроизводства. Формируется устойчивая цифровая культура, позволяющая одному специалисту эффективно управлять стадом до 2 000 гол.

Экономическая оценка внедрения для хозяйства на 1000 гол. КРС демонстрирует следующую структуру эффективности: затраты на лицензии и обучение составляют ~300 000 руб./год; ежегодная экономия за счет сокращения трудозатрат, оптимизации рационов, снижения выбытия и

ранней диагностики варьируется в диапазоне 7,5–9,2 млн руб.; окупаемость инвестиций составляет 8–14 мес после выхода на штатный режим использования [5, 9, 10].

Критическими факторами успешной интеграции определены: назначение внутреннего куратора проекта, отказ от параллельного учета, практическое обучение персонала на реальных производственных данных, и регулярная обратная связь с разработчиком. Игнорирование данных аспектов приводит к снижению качества вводимых данных и формальному использованию функционала, что согласуется с выводами других исследователей о роли организационной культуры в цифровой трансформации АПК [2, 8].

Внедрение отечественных цифровых платформ в молочное животноводство обеспечивает не только операционную прозрачность, но и измеримый экономический эффект уже в первый год эксплуатации. Экосистема ООО «Агроинтеллект» демонстрирует адаптивность к хозяйствам разного масштаба, минимальные требования к инфраструктуре и высокую практическую ценность за счет интеграции учетных, аналитических и предиктивных модулей в единый контур. Для системного масштабирования цифровизации необходимы: включение отечественного ПО в образовательные программы аграрных вузов, развитие корпоративных цифровых стандартов в агрохолдингах и создание отраслевых методических рекомендаций по валидации и интерпретации данных. Дальнейшие исследования целесообразно направить на оценку долгосрочного влияния предиктивных моделей на генетический потенциал стада и углеродный след производства.

Список литературы

1. Росстат. Сельское хозяйство в России. – М., 2024. – 320 с.

2. Гнеуш А. Н., Бачинина К. Н. Кадровое обеспечение АПК : вызовы и пути решения // 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 специалистов животноводческих хозяйств. – 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., Хахов Л. А. Цифровые вызовы ветеринарной и зоотехнической науки // Аграрная наука Северо-Востока. – 2024. – Т. 25, № 2. – С. 45–52.
9. Комлацкий В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – СПб. : Лань, 2020. – 216 с.
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, 29–30 апреля 2021 года. Vol. Volume 1155. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12084.

БИОТЕХНОЛОГИИ В ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ СЫРЬЯ АПК

УДК 637.344.8

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА СЫРНОЙ СЫВОРОТКИ В УСЛОВИЯХ МАЛЫХ СЫРОВАРЕН

Алексеева Юлия Анатольевна, канд. с.-х. наук,
доцент

*Иркутский государственный аграрный университет,
п. Молодежный, Иркутская область, Россия*

Аннотация. В статье представлена экспериментальная модель глубокой переработки подсырной сыворотки, адаптированная к условиям малых сыроварен Иркутской области. Разработана биотехнологическая схема переработки сырной сыворотки для малых сыроварен. Оптимизированы условия ферментативного гидролиза (210 мин, 55 °С, pH 7,5; степень гидролиза 24,6 %). Полученный пептидный концентрат обладает антиоксидантными свойствами, технологически совместим с кисломолочными продуктами.

Ключевые слова: подсырная сыворотка, ферментативный гидролиз, пептидный гидролизат, малая сыроварня, степень гидролиза, антиоксидантная активность.

BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF CHEESE WHEY IN SMALL CHEESE FACTORIES

Alekseeva Yulia Anatolyevna, candidate of Agricultural

Sciences, Associate Professor
Irkutsk State Agrarian University, Molodezhny,
Irkutsk region, Russia

Abstract. *This article presents an experimental model for the advanced processing of cheese whey, adapted to the conditions of small cheese dairies in the Irkutsk region. A biotechnological process flowsheet for processing cheese whey for small cheese dairies has been developed. Enzymatic hydrolysis conditions (210 min, 55°C, pH 7.5; degree of hydrolysis 24.6%) have been optimized. The resulting peptide concentrate possesses antioxidant properties and is technologically compatible with fermented milk products.*

Key words: *cheese whey, enzymatic hydrolysis, peptide hydrolysate, small cheese factory, degree of hydrolysis, antioxidant activity.*

Малые сыроварни Иркутской области обеспечивают стабильный рост региональной молочной отрасли, формируя до 35 % объема местного производства полутвердых и рассольных сыров [4]. При переработке 1000 л молока образуется 8–9 тыс. л подсырной сыворотки, которая в условиях микропредприятий чаще всего утилизируется как техническая жидкость или реализуется по низкой цене для кормовых целей. Подобная практика не только приводит к потере ценного белка, лактозы и минералов, но и создает нагрузку на локальные очистные сооружения из-за высокого химического потребления кислорода (ХПК) стоков [2].

Глубокая переработка сыворотки в функциональные ингредиенты (пептидные гидролизаты, пребиотические фракции, концентраты белка) традиционно требует дорогостоящего мембранного, сушильного и аналитического оборудования, недоступного для малых предприятий [1]. Однако современная биотехнология предлагает адаптивные

решения, позволяющие получать биоактивные продукты при минимальных капитальных вложениях за счет упрощенных технологических схем, использования пищевого ферментного сырья [3].

В работе представлена экспериментальная модель глубокой переработки сырной сыворотки, адаптированная к условиям малой сыроварни в Иркутской области [4]. Исследование направлено на оптимизацию ферментативного гидролиза с применением базового лабораторного оборудования, оценку функциональных свойств, полученных гидролизатов доступными методами [3].

Цель работы – разработать биотехнологическую схему переработки подсырной сыворотки на малых сыроварнях Иркутской области с получением стабильных пептидных гидролизатов и оценкой их функциональной и экономической эффективности [4, 8].

Для достижения цели необходимо оптимизировать параметры ферментативного гидролиза с использованием пищевого ферментного сырья и оборудования, доступного для микропредприятий, и оценить антиоксидантную и антимикробную активность гидролизатов [3, 5].

Объектом исследования служила подсырная сыворотка после производства рассольных сыров с трех малых сыроварен Иркутской области (мощность 500–1500 л молока в сутки) [4].

Ферментативный гидролиз проводили в эмалированных реакторах объемом 10–20 л с якорным перемешиванием (200 об./мин). В качестве ферментных препаратов использовали пищевые сертифицированные композиции: Alcalase 2.4L (эндопротеаза) и Flavourzyme 500L (комплекс эндо-/экзопептидаз). Доза составляла 1,5–2,0 % от расчетного содержания белка [2]. Степень гидролиза (DH) оценивали косвенно по изменению титруемой кислотности и со-

держанию аминокислотных соединений методом формольного титрования по ГОСТ 25228-82 с калибровкой по L-лейцину.

Полученный гидролизат охлаждали, фильтровали и концентрировали упариванием в открытой емкости при 65 ± 2 °С до содержания сухих веществ 18–22 %. Сушку не проводили; продукт хранили в герметичной стеклянной таре при 4 °С в виде жидкого концентрата [8].

Таблица 1 – Физико-химические показатели подсырной сыворотки

Показатель	Летний сезон	Зимний сезон	Коэффициент вариации, %
Общий белок, %	$0,82 \pm 0,04$	$0,68 \pm 0,03$	5,2
Лактоза, %	$4,9 \pm 0,2$	$4,5 \pm 0,2$	4,1
Зола, %	$0,55 \pm 0,02$	$0,48 \pm 0,02$	3,8
Кальций, мг/л	510 ± 18	450 ± 15	4,7
Фосфор, мг/л	330 ± 12	290 ± 11	5,0
рН	$6,4 \pm 0,1$	$6,3 \pm 0,1$	1,2
Плотность, кг/м ³	1028 ± 2	1025 ± 2	0,3
ХПК, мг О ₂ /л	42500 ± 1200	39800 ± 1100	3,1

Анализ данных таблицы 1 показал, что летние пробы характеризовались повышенным содержанием белка и каротиноидов за счет пастбищного рациона, зимние – стабильным, но более низким уровнем сухих веществ [3]. Коэффициент вариации белка не превышал 5,2 %, что позволяет использовать единые технологические режимы с корректировкой дозы ферментов ± 10 % в зависимости от сезона [8].

Таблица 2 – Динамика степени гидролиза сывороточного белка в зависимости от времени обработки

Время гидролиза, мин	ДН, %	Содержание свободных α -амино-групп, мг/л	Органолептическая оценка
30	$6,2 \pm 0,4$	145 ± 8	Без изменений
60	$11,8 \pm 0,6$	278 ± 12	Слабый бульонный привкус
90	$16,4 \pm 0,7$	386 ± 15	Умеренный вкус
120	$19,7 \pm 0,8$	463 ± 18	Нормальный вкус
150	$22,3 \pm 0,8$	524 ± 20	Нормальный вкус
180	$23,9 \pm 0,9$	562 ± 21	Нормальный вкус
210	$24,6 \pm 0,9$	578 ± 22	Оптимальный вкус
240	$25,1 \pm 0,9$	590 ± 23	Легкая горчинка
270	$25,6 \pm 1,0$	602 ± 24	Заметная горечь
300	$26,0 \pm 1,0$	611 ± 25	Выраженная горечь

Динамика изменения содержания свободных α -амино-групп, определяемая методом формольного титрования, показала линейный рост в первые 180 мин процесса, после чего кривая выходила на плато. Оптимальная продолжительность гидролиза составила 210 мин при температуре $55 \pm 1^\circ\text{C}$ и pH $7,5 \pm 0,1$ [3]. При данных параметрах степень гидролиза (ДН) достигла $24,6 \pm 0,9$ % [1]. Увеличение времени обработки до 300 мин приводило к незначительному росту ДН ($< 1,8$ %), однако сопровождалось накоплением гидрофобных низкомолекулярных пептидов и появлением остаточной горечи [6].

Жидкий пептидный концентрат апробировали в кисломолочном напитке 1,5 % жирности, при дозировке 0,6–1,0 % не наблюдалось расслоения, изменения кислотности [2].

В кисломолочном напитке при добавлении 0,8 % гидролизата привело к снижению перекисного числа через 10 сут. хранения на 38 % относительно контроля, что подтверждает пролонгированный антиоксидантный эффект [5]. Органолептическая оценка по 9-балльной шкале показала высокую приемлемость образцов с содержанием гидролизата до 1,0 % (средний балл $7,6 \pm 0,5$) [7]. Легкая горчинка, фиксируемая при дозировке 1,2 %, успешно маскировалась добавлением 0,3 % натурального меда [7].

В результате технологическая схема не требует капитальных вложений в дорогостоящие мембранные, сушильные или аналитические установки промышленного масштаба, реализуема в стандартных производственных помещениях малой сыроварни [3].

Данная технология демонстрирует срок окупаемости менее 1,5 лет при рентабельности 52–58 %. Дополнительным преимуществом является снижение экологической нагрузки на локальные очистные сооружения за счет уменьшения ХПК стоков на 61 %, что формирует экономию на экологических платежах порядка 90 тыс. руб. в год [8].

Список литературы

1. ГОСТ 31452-2023. Сыры полутвердые рассольные. Технические условия. – Москва : Стандартинформ, 2023. – 12 с.
2. ГОСТ 25228-82. Молоко и молочные продукты. Метод определения общего белка. – Москва : Издательство стандартов, 1982. – 7 с.
3. Коростелева Е. В. Глубокая переработка молочной сыворотки: технологии и перспективы / Е. В. Коростелева,

Н. А. Петрова // Пищевая промышленность. – 2023. – № 4. – С. 34–39.

4. Козуб И. В. Рациональное и безопасное использование сыворотки / И. В. Козуб, Д. А. Кононенко, Ю. А. Алексеева // Безопасность в техносфере : матер. Междунар. очно-заочной студенч. науч.-практ. конф. – Иркутск : ИрГАУ, 2025. – С. 35–38.

5. Программа развития молочной отрасли Иркутской области на 2024–2030 гг. – Иркутск : МСХ Иркутской области, 2023. – 68 с.

6. Козлов А. М. Адаптация технологий переработки сыворотки к условиям малых предприятий / А. М. Козлов, Л. П. Сидорова // Вестник Иркутского государственного аграрного университета. – 2024. – Т. 18, № 2. – С. 77–85.

7. 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.

8. 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.

ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДА КАЛЬЦИЯ (E509) НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВЫРАБОТКИ БРЫНЗЫ

Алексеева Юлия Анатольевна, канд. с.-х. наук,
доцент

*Иркутский государственный аграрный университет,
п. Молодежный, Иркутская область, Россия*

***Аннотация.** В статье представлена результаты исследований, проведенных на сыроварни ООО «Клевер» Иркутской области. В ходе опытных выработок оценена эффективность применения пищевой добавки E509. Установлено, что добавление 0,04 % от массы сырья сокращает период коагуляции на 18 %, повышает выход готовой брынзы на 7,6 % и достоверно увеличивает содержание общего кальция в продукте до 720 ± 30 мг/100 г. Органолептические и структурно-механические характеристики образцов остались в пределах нормативных требований.*

***Ключевые слова:** брынза, рассольные сыры хлорид кальция, функциональное питание.*

INFLUENCE OF CALCIUM CHLORIDE (E509) ON THE TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF CHEESE PRODUCTION

Alekseeva Yulia Anatolyevna, candidate of Agricultural
Sciences, Associate Professor
*Irkutsk State Agrarian University, Molodezhny,
Irkutsk region, Russia*

Abstract. *This article presents the results of research conducted at the Klever cheese factory in the Irkutsk region. During pilot testing, the effectiveness of the food additive E509 was assessed. It was found that adding 0.04% of the raw material weight reduced the coagulation period by 18%, increased the yield of finished feta cheese by 7.6%, and significantly increased the total calcium content in the product to 720 ± 30 mg/100 g. The organoleptic and structural-mechanical characteristics of the samples remained within regulatory requirements.*

Key words: *Brynza, brine cheeses, calcium chloride, functional food.*

Производство рассольных сыров на малых сыроварнях Иркутской области сталкивается с рядом технологических ограничений, связанных с нестабильностью сырья. Пастеризация цельного молока, обязательная в рамках требований ТР ТС 021/2011 [4], частично денатурирует сывороточные белки и нарушает естественный ионный баланс, что в летний период проявляется в длительном свертывании, а в зимний – в рыхлой структуре сгустка [6]. В результате сыроварни фиксируют повышенные потери белка с сывороткой, нестабильный выход продукции и вариабельность потребительских свойств [1, 7].

Одним из наиболее доступных и экономически оправданных приемов стабилизации процесса выступает внесение хлорида кальция [5]. В отличие от крупных молочных заводов, располагающих автоматизированными дозаторами и лабораторным контролем, малые предприятия зачастую используют CaCl_2 эмпирически, без расчета оптимальной дозы, что приводит либо к недостаточному эффекту, либо к избыточной жесткости готового продукта [8].

В связи с этим возникла необходимость в проведении исследования, результаты которого могли бы стать основой

для унифицированной технологической карты, адаптированной к условиям региональных предприятий.

Цель исследования – экспериментальное обоснование оптимальной дозировки пищевой добавки E509 (CaCl_2 хлорида кальция) при выработке брынзы на малых сыроварнях Иркутской области с оценкой влияния добавки на кинетику коагуляции, минеральный профиль, структурные характеристики. Провести серию опытных выработок брынзы с различными дозами CaCl_2 (0,00–0,06 % от массы молока). Оценить структурно-механические свойства и органолептические характеристики опытных партий методами инструментальной и экспертной дегустации.

Экспериментальная часть работы осуществлялась в производственных условиях сыроварни ООО «Клевер» в период с июня по октябрь 2025 г. Сырьем служило пастеризованное коровье молоко (жир 3,5–3,8 %, белок 3,1–3,3 %, титруемая кислотность 18–20 °T) [4].

Хлористый кальций (E509) включен в перечень разрешенных пищевых добавок Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» [4].

При производстве брынзы используется исключительно пищевой хлористый кальций, прошедший многоступенчатую очистку и соответствующий требованиям ГОСТ 450-77 (чистота не менее 94 %) [2].

Его использование в малых дозах (обычно 10 г на 100 л молока) не представляет значительного экологического риска в конечном продукте. Сычужный фермент применяли в дозировке, рассчитанной по паспортной активности, до достижения точки разреза [5].

Формование, прессование и посол в 17%-м рассоле проводили по стандартной схеме для рассольных сыров [2].

Образцы отбирали на 5-е сутки выдержки. Время коагуляции фиксировали визуально по методу «чистого разреза». Структурно-механические параметры измеряли на портативном текстурометре (нагрузка 10 Н, скорость 1 мм/с). Органолептическую оценку проводили по 9-балльной шкале. Статистическую достоверность различий проверяли однофакторным дисперсионным анализом ($p < 0,05$).

Таблица 1 – Изменение технологических параметров выработки брынзы при внесении различных доз CaCl_2

Доза CaCl_2 , %	Время свертывания, мин	Выход продукта, %	Потери сывороткой, %	Характеристика сгустка
0,00 (контроль)	$42,3 \pm 1,2$	$18,4 \pm 0,6$	$81,6 \pm 0,6$	Стандартная плотность, разрез умеренно чистый
0,02	$37,8 \pm 1,0$	$19,1 \pm 0,5$	$80,9 \pm 0,5$	Ускоренное уплотнение, хорошая эластичность
0,04	$34,6 \pm 0,9$	$19,8 \pm 0,5$	$80,2 \pm 0,5$	Оптимальная структура, чистый разрез, минимальная крошливость
0,06	$32,1 \pm 0,8$	$19,5 \pm 0,6$	$80,5 \pm 0,6$	Избыточная жесткость, затрудненная нарезка, локальное отжимание

Анализ данных таблицы 1 показал, что опытные выработки достоверно подтвердили, что дозировка 0,04 % CaCl_2 обеспечивает максимальную эффективность коагуляционного процесса [6].

Время образования сгустка сократилось на 18,2 % по сравнению с контрольной партией, что позволило сократить простой оборудования и повысить пропускную способность линии. Выход готовой брынзы достиг $19,8 \pm 0,5$ %, превысив показатель контроля на 7,6 %. При увеличении дозы до 0,06 % наблюдалось перенасыщение ионами кальция, что привело к избыточному уплотнению сгустка и снижению пластичности [9].

Таким образом, для условий малых сыроварен Иркутской области рекомендована доза 0,04 %.

Дегустационная комиссия отметила, что образцы с содержанием CaCl_2 0,02–0,04 % полностью соответствуют требованиям ГОСТ 31452-2023 для рассольных сыров [2]. Общий балл составил $8,1 \pm 0,4$, что статистически не отличалось от контроля ($8,3 \pm 0,3$). Вкус и запах остались чистыми, кисломолочными, без посторонних привкусов. При дозе 0,06 % эксперты зафиксировали легкую минеральную горечь и излишнюю ломкость при нарезке, что снизило оценку до $7,4 \pm 0,5$ [10].

Технологически прием реализован без модернизации линии: препарат растворяли в питьевой воде комнатной температуры (10 % концентрация), вносили в емкость для созревания молока при работающей мешалке [4].

Использование воды с повышенной жесткостью или присутствие остаточных моющих средств в оборудовании приводили к локальному выпадению осадка, поэтому рекомендуется применять бутилированную воду для приготовления рабочего раствора [8].

Проведенные экспериментальные выработки достоверно показали, что дозированное внесение 0,04 % пищевого хлорида кальция в молоко перед сычужным свертыванием является эффективным и экономически оправданным приемом для малых сыроварен. В ходе исследования установлено сокращение времени коагуляции на 18,2 %, повышение выхода готовой брынзы на 7,6 % и увеличение содержания общего кальция до 720 ± 30 мг/100 г. При этом структурно-механические и органолептические характеристики продукта остались в пределах нормативных значений, а технологический процесс не потребовал капитальных вложений или замены оборудования [8].

Экономический эффект от применения пищевой добавки E509 превышает 81 тыс. руб./мес при переработке 500 л молока в сутки, а срок окупаемости составляет менее одной недели. Технология прошла производственную апробацию и готова к масштабированию на другие рассольные сыры регионального ассортимента. Дальнейшие исследования целесообразно направить на изучение кинетики миграции кальция в рассол при длительном хранении, разработку маркировки «обогащен кальцием» в соответствии с ТР ТС 022/2011.

Список литературы

1. ГОСТ Р 55580-2013. Кальций хлористый пищевой. Технические условия. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 8 с.
2. ГОСТ 31452-2023. Сыры рассольные. Технические условия. – Москва : Стандартинформ, 2023. – 12 с.
3. ТР ТС 029/2012. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств. – Москва : Евразийская экономическая комиссия, 2012. – 45 с.

4. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции : Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 880. – Москва, 2011. – 43 с.

5. Липатов Н. Н. Технология сыра / Н. Н. Липатов, Г. В. Твердохлеб. – Москва : Пищевая промышленность, 2021. – 456 с.

6. Остроумов Л. А. Минеральная коррекция молока при производстве рассольных сыров / Л. А. Остроумов, С. И. Петрова // Молочная промышленность. – 2023. – № 7. – С. 42–47.

7. Программа развития молочной отрасли Иркутской области на 2024–2030 гг. – Иркутск : МСХ Иркутской области, 2023. – 68 с.

8. Козуб И. В. Рациональное и безопасное использование сыворотки / И. В. Козуб, Д. А. Кононенко, Ю. А. Алексеева // Безопасность в техносфере : матер. Междунар. очно-заоч. студенч. науч.-практ. конф. – Иркутск : ИрГАУ, 2025. – С. 35–38.

9. 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.

10. 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.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ РЖАНЫХ ХЛЕБЦЕВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОРСКИХ ВОДОРΟΣЛЕЙ И ЖМЫХА ЧЕРНОГО ТМИНА

Аршинова Кристина Леонидовна, обучающаяся;
Яковлева Мария Вячеславовна, канд. техн. наук;
Казарян Лиана Вардановна, обучающийся

*Московский государственный университет технологий и
управления (Первый казачий университет), Россия*

***Аннотация.** Статья посвящена разработке рецеп-
туры функциональных ржаных хлебцев с добавлением не-
традиционного сырья: ламинарии сушеной и жмыха чер-
ного тмина. Исследование обосновывает оптимальные до-
зировки функциональных ингредиентов, способствующие
повышению удовлетворения суточной потребности в йоде
и улучшению органолептических показателей готового
продукта.*

***Ключевые слова:** хлебцы, ржаная мука, морские водо-
росли, жмых черного тмина, йододефицит.*

DEVELOPMENT OF A RECIPE FOR RYE BREAD USING SEA ALGAE AND BLACK SEED CAKE

Arshinova Kristina Leonidovna, student;
Yakovleva Maria Vyacheslavovna, Candidate of Technical
Sciences;
Kazaryan Liana Vardanovna, student

*Moscow State University of technologies and management
(The First Cossack University), Russia*

Abstract. *This article explores the development of a recipe for functional rye crispbreads with the addition of unconventional ingredients: dried kelp and black cumin cake. The study substantiates optimal dosages of functional ingredients that contribute to increased iodine intake and improved organoleptic properties of the finished product.*

Key words: *crispbread, rye flour, seaweed, black cumin cake, iodine deficiency.*

Растущий спрос на здоровое питание в обществе обуславливает необходимость расширения продовольственного рынка в области производства функциональных продуктов. В связи с этим, перспективным направлением является обогащение традиционных изделий различными физиологически активными веществами.

Россия занимает 3-е место среди стран с наиболее выраженным йододефицитом по версии *Iodine Global Network* [1]. Фактическое потребление йода россиянами составляет 40–80 мкг/сутки, что не соответствует суточным нормам, приведенным в методических рекомендациях МР 2.3.1.0253-21, которые составляют 150 мкг/сут для взрослого населения [1]. Недостаточное поступление йода провоцирует возникновение различных заболеваний щитовидной железы, с которыми ежегодно обращаются свыше 2 млн детей и взрослых [2].

Помимо проблем, связанных с нехваткой йода, имеется ряд технологических задач, требующих решения. Так, например, в процессе производства различных видов растительных масел образуется значительное количество отходов (жмыхов), которые практически не используются в пищевых целях. Жмыхи или шроты характеризуется высокой питательной ценностью, за счет содержания в них пищевых волокон, белка, витаминов, минералов и других фитонутриентов. Поэтому, их применение в технологии пищевых

продуктов, в т. ч. хлебобулочных изделий, в частности хлебцев, представляет особый научно-практический интерес.

Вышеуказанные факторы учитывались при создании рецептуры нового вида хлебцев, которые будут сочетать в себе коллаборацию из морских водорослей, являющихся природным источником йода, и жмыхов, образующихся после прессования (отжима) растительного масла из семян масличных культур.

На основе анализа аналитических данных повышенную перспективность использования в рецептуре хлебцев представляют сушеная ламинария и жмых черного тмина. Сушеная ламинария содержит в своем составе 9,583 мг на 100 г йода. Жмых черного тмина характеризуется повышенным содержанием белка, железа, цинка и витаминов А и Е, способствующих повышению усвояемости йода из пищевых продуктов [3].

В таблице 1 представлена контрольная и опытные рецептуры ржаных хлебцев, производство которых осуществляли на ржаной закваске. Сушеную ламинарию вносили в количестве 5 % на 100 г готового продукта, а жмых черного тмина – в количестве 8,5 %. Также в опытные образцы были дополнительно внесены вкусо-ароматические добавки (специи) чеснок сушеный и паприка.

Таблица 1 – Рецептура ржаных хлебцев на закваске

Наименование сырья	Контроль	Опыт № 1	Опыт № 2
Ржаная закваска, г	84,63	67,6	67,6
Растительное масло, г	7,8	5,2	5,2
Соль пищевая, г	0,65	0,65	0,65
Мука ржаная обдирная, г	32,5	32,5	32,5
Сода пищевая, г	0,52	0,52	0,52
Солод ржаной, г	3,9	3,9	3,9
Ламинария сушеная, г	—	6,5	6,5

Наименование сырья	Контроль	Опыт № 1	Опыт № 2
Жмых черного тмина, г	—	11,05	11,05
Паприка, г	—	2,08	—
Чеснок сушеный, г	—	—	2,08
Итого, г	130	130	130
Выход, г	100	100	100

Производство хлебцев проводили после предварительной подготовки функциональных ингредиентов. Ламинарию сушеную измельчали с помощью электрической мельницы типа GM-1500, а жмых черного тмина просушивали при температуре 43 ± 2 °С в сушильном шкафу (СЭШ-ЗЭМ).

Подготовленное тесто раскатывали на пласты толщиной 1,3–1,5 мм, порционировали производственными ножами для получения 1 хлебца шириной 3,5 см и длиной 10 см. Подготовленные порционные хлебцы выпекали при температуре 160 ± 5 °С в течение 13 ± 5 мин. После чего хлебцы охлаждали в течение 6 часов, а затем проводили анализ показателей качества.

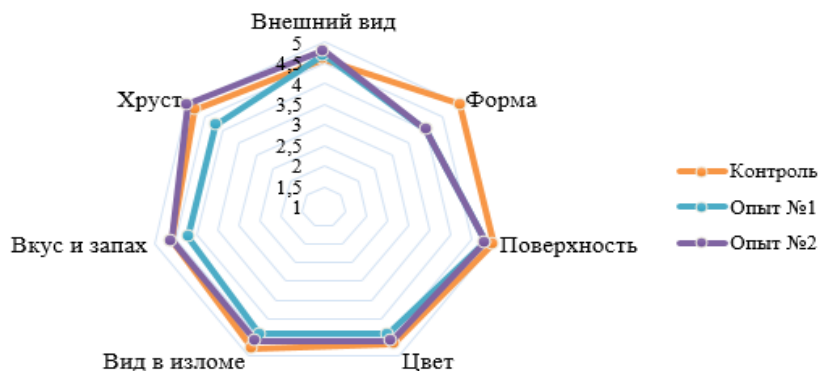


Рисунок 1 – Профилограмма органолептической оценки контрольного и опытных образцов ржаных хлебцев

Анализ полученных данных органолептической оценки показал, что опытный образец № 1 имел горечь в послевкусии, обусловленный специфическими свойствами жмыха черного тмина и паприки. Улучшенные вкусо-ароматические свойства наблюдались у опытного образца № 2, поэтому дальнейшие исследования по анализу физико-химических и структурных свойств осуществляли у контрольного и опытного образца № 2.

Таблица 2 – Результаты исследования физико-химических свойств ржанных хлебцев

Показатель	Норма по ГОСТ	Конт роль	Опыт № 1	Опыт № 2
Массовая доля влаги, %	не более 9,0	5,0	4,8	4,8
Кислотность, град.	не более 8,0	5,0	5,8	5,6

Из таблицы 2 видно, что все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 9846-88.

Одним из важных показателей качества хлебцев, влияющим на потребительские свойства, является «хрупкость». Для объективной оценки данного показателя использовался прибор структурометр СТ-2, на котором было проведено по пять измерений для каждого вида исследуемых образцов (контроль и опыт № 4). Полученные результаты отражены на рисунке 2.

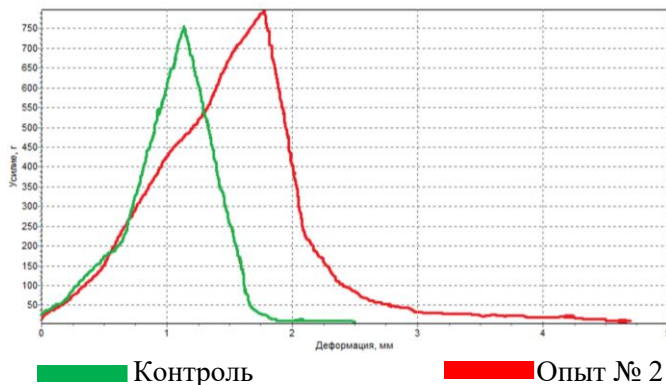


Рисунок 2 – Результаты измерений образцов хлебцев на приборе структурометр СТ-2

Из рисунка 2 видно, что опытные хлебцы приближены к значениям контроля, но имеют небольшие отклонения, вероятно-обусловленные разномерностью частиц функционального сырья.

Таким образом, рекомендуемая порция полученных хлебцев составляет 30 г в сут. Учитывая потери йода при выпечке и хранении, данная порция будет способствовать удовлетворению потребности в йоде на 70 %.

Список литературы

1. Вся соль – в йоде [Электронный ресурс]. – URL : <https://www.kommersant.ru>
2. Рязанцева М. А., Мануева Р. С Гигиеническая оценка содержания йода в рационах питания у населения различных регионов [Электронный ресурс]. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-otsenka-soderzhaniya-yoda-v-ratsionah-pitaniya-u>
3. Мой здоровый рацион [Электронный ресурс]. – URL : <https://health-diet.ru>

**БИОТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ
ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ГИДРОПОННОЙ ЗЕЛЕНИ
И АВТОЛИЗАТА *SACCHAROMYCES CEREVISIAE***

Горобец Диана Васильевна, канд. техн. наук, доцент;
Ночевкин Дмитрий Владимирович, ассистент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Разработана биотехнология получения функциональной пищевой добавки на основе гидропонной зелени чечевицы красной (сорт Донская краснозерная) и автолизата дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* Y-1240. Оптимизированы параметры предпосевной обработки, проращивания, культивирования и автолиза дрожжей.*

***Ключевые слова:** гидропонная зелень, чечевица красная, автолизат дрожжей, *Saccharomyces cerevisiae*, функциональная добавка.*

**BIOTECHNOLOGY OF A FUNCTIONAL ADDITIVE
BASED ON HYDROPONIC GREENS AND
SACCHAROMYCES CEREVISIAE AUTOLYSATE**

Gorobets Diana Vasilevna, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor;
Nochevkin Dmitry Vladimirovich, assistant
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

***Abstract.** A biotechnology for producing a functional food supplement based on hydroponic red lentil greens (Donskaya Krasnozernaya variety) and *Saccharomyces cerevisiae* Y-1240 yeast autolysate has been developed. Parameters for pre-sowing*

treatment, germination, cultivation, and yeast autolysis have been optimized.

Key words: *hydroponic greens, red lentils, yeast autolysate, Saccharomyces cerevisiae, functional additive.*

В настоящее время глубокая биотехнологическая переработка сырья АПК является одним из приоритетных направлений обеспечения пищевой и кормовой безопасности. Особый интерес представляют функциональные добавки, обогащающие продукты питания или комбикорма ценными биологически активными веществами. Перспективным сырьем для таких добавок служат проростки бобовых культур, выращенные гидропонным способом, и автолизаты дрожжей рода *Saccharomyces* [2].

Гидропонная зелень чечевицы красной характеризуется повышенным содержанием белка, витаминов группы В, минеральных веществ и пищевых волокон [3] по сравнению с сухим зерном. Автолизат *Saccharomyces cerevisiae* дополнительно обогащает продукт аминокислотами, β -глюканами и витаминами группы В, обладая иммуномодулирующими и антиоксидантными свойствами [1, 4]. Комбинирование этих двух видов сырья позволяет получить синергетический эффект и создать продукт с высокой биологической ценностью.

Целью настоящего исследования являлась разработка биотехнологии получения функциональной добавки на основе гидропонной зелени чечевицы красной и автолизата *Saccharomyces cerevisiae*.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Оптимизировать параметры предпосевной обработки и гидропонного выращивания чечевицы красной.
2. Получить и охарактеризовать автолизат дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* Y-1240.

3. Разработать оптимальную рецептуру комбинированной добавки.

4. Определить физико-химические и микробиологические показатели готового продукта.

Объектами исследования служили семена чечевицы красной сорта Донская краснозерная и штамм дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* Y-1240. Методами исследований являлись: гидропонное проращивание по ГОСТ 12038-84 [5], культивирование дрожжей на глюкозо-пептонной среде Голубева, комбинированный автолиз (NaCl 2,5 % + температура 45 °C), распылительная сушка, определение белка методом Кьельдаля, витамина В₂ по ГОСТ EN 14152-2020 [6].

Исследования проводились на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики Кубанского ГАУ.

Оптимизация предпосевной обработки семян чечевицы красной проводилась путем замачивания в 70 % этиловом спирте и 2%-м растворе гипохлорита натрия в течение 2 мин (контроль – без обработки). Энергия прорастания и всхожесть определялись по ГОСТ 12038-84 в двух повторностях. Максимальные показатели (98 %) были получены при обработке гипохлоритом натрия 2 % (таблица 1).

Таблица 1 – Энергия прорастания и всхожесть семян чечевицы красной

Стерилизующий раствор	Энергия прорастания, %	Энергия всхожести, %
Контроль (без обработки)	98	98
Спирт 70 %	23,5	23,5
Гипохлорит натрия 2 %	98	98

Гидропонное выращивание осуществлялось на джутовых ковриках в пластмассовых поддонах при температуре 20–22 °C и влажности 80–85 %. Оптимальный срок сбора

зеленой массы – 3 сут. Химический состав гидропонной зелени представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Качественные характеристики гидропонной зелени чечевицы красной (3 сут.)

Показатель	Значение
Белки, %	29,3
Витамин В ₂ , мг/100 г	11,9

Культивирование *Saccharomyces cerevisiae* Y-1240 проводили на жидкой глюкозо-пептонной среде Голубева при 28–30 °С, 200 об/мин в течение 12–24 ч. Дрожжевую биомассу отделяли центрифугированием (4000 об/мин, 1 ч), получали осадок влажностью 65 %. Автолиз проводили комбинированным способом: добавление 2,5 % NaCl к дрожжевой пасте (соотношение паста : вода 1 : 1), выдержка при 45 °С 1–2 сут. с последующим добавлением концентрированной серной кислоты (0,5 кг на 100 кг массы) и кипячением 15–20 мин. Полученный автолизат высушивали распылительной сушкой.

Рецептуру добавки разрабатывали путем смешивания высушенных компонентов в соотношениях 1 : 1, 2 : 1 и 1 : 2 (проростки : автолизат). Наилучшие показатели получены при соотношении 1 : 1 (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание белка смесей гидропонной зелени и автолизата

Соотношение проростки : автолизат	Белок, %
1 : 1	39,5 ± 0,4
2 : 1	35,2 ± 0,5
1 : 2	42,8 ± 0,6

Физико-химические и микробиологические показатели готовой функциональной добавки соответствуют требованиям нормативной документации (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели качества функциональной добавки

Показатель	Значение
Белок, %	$39,5 \pm 0,3$
Общее количество микроорганизмов, КОЕ/г	$< 10^3$

Разработанная технология позволяет получать функциональную добавку с высоким содержанием белка и биологически активных веществ за счет глубокой переработки растительного (гидропонная зелень чечевицы) и микробиологического (автолизат дрожжей) сырья АПК.

1. Оптимизированы параметры предпосевной обработки (2 % гипохлорит натрия) и гидропонного выращивания чечевицы красной (срок 3 суток), обеспечивающие максимальную всхожесть (98 %) и высокое содержание белка (29,3 %).

2. Разработан комбинированный способ получения автолизата *Saccharomyces cerevisiae* Y-1240, позволяющий эффективно высвобождать внутриклеточные компоненты.

3. Подобрано оптимальное соотношение компонентов 1:1, при котором функциональная добавка содержит 39,5 % белка.

Список литературы

1. Горобец Д. В. Стимуляция роста дрожжей при культивировании на питательных средах с добавлением проростков пшеницы / Д. В. Горобец, Д. В. Ночевкин // Точки научного роста: на старте десятилетия науки и технологии :

матер. ежегод. науч.-практ. конф. препод. по итогам НИР за 2022 г. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – С. 437–439.

2. Технология функциональных продуктов питания : учебник для вузов / под общей редакцией Л. В. Донченко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 176 с.

3. Петенко А. И. Исследование различных схем гидропонного выращивания мелкосемянных культур в питании животных и птиц / А. И. Петенко, С. А. Смолин, Д. В. Горобец // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения : сб. тезисов по матер. V Нац. конф. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – С. 46–47.

4. Юсуфова Е. М. Биотехнологические методы получения винных дрожжей на основе *Saccharomyces cerevisiae* / Е. М. Юсуфова, Е. А. Губарева, Е. В. Слипченко [и др.] // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары : Чувашский ГАУ, 2024. – С. 298–302.

5. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М. : Стандартинформ, 2011. – 64 с.

6. ГОСТ EN 14122-2020. Продукция пищевая. Определение содержания витамина В₁ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. – М. : Стандартинформ, 2024. – 19 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОВОЩНОГО МАРМЕЛАДА С АВТОЛИЗАТОМ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Горобец Диана Васильевна, канд. техн. наук, доцент;
Слипченко Евгений Васильевич, канд. техн. наук,
доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. Разработана технология функционального овощного мармелада на основе свекольно-морковного сока с добавлением автолизата дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* Y-1240. Оптимизированы параметры культивирования дрожжей и автолиза.

Ключевые слова: функциональный мармелад, *Saccharomyces cerevisiae*, автолизат дрожжей, свекольно-морковный сок, пищевая ценность.

TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL VEGETABLE MARMALADE WITH *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* AUTOLYSATE

Gorobets Diana Vasilevna, candidate of Technical Sciences,
Associate Professor;
Slipchenko Evgenii Vasilevich, candidate of Technical
Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. A technology for functional vegetable marmalade based on beetroot and carrot juice with the addition of *Sac-*

charomyces cerevisiae Y-1240 yeast autolysate has been developed. Yeast cultivation and autolysis parameters have been optimized.

Key words: functional marmalade, *Saccharomyces cerevisiae*, yeast autolysate, beet-carrot juice, nutritional value.

В условиях дефицита белка и витаминов в рационе населения актуально создание функциональных продуктов. По данным ВОЗ, менее трети населения обеспечено достаточным количеством белка, а половина людей испытывает хронический белковый голод. Это вызывает спрос на функциональные продукты для восполнения нутриентов и профилактики, особенно при повышенных нагрузках [4].

Автолизаты дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* содержат 40–58 % полноценного белка, витамины группы В, все незаменимые аминокислоты и бета-глюканы. Они обладают высокой биодоступностью, улучшают вкус продуктов и повышают их пищевую ценность. Клинически подтверждено их положительное влияние на психофизиологические функции и иммунитет [5, 6].

Целью настоящего исследования являлась разработка технологии производства функционального овощного мармелада на основе свекольно-морковного сока с добавлением автолизата *S. cerevisiae*. Для достижения цели были решены следующие задачи: анализ научной литературы, определение качественных показателей сырья, подбор оптимальной рецептуры и технологических параметров, оценка органолептических и физико-химических характеристик готового продукта.

Объектами исследований служили: дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* Y-1240 (выбран ввиду высокой эффективности автолиза и повышенного содержания витаминов группы В), морковь сорта «Канада» (высокое содержа-

ние бета-каротина 21,04 мг/100 г, сухих веществ 14,3 %, сахаров 8,2 %), свекла сорта «Бона» (содержание сахаров 12,1 %, сухих веществ 15,2 %), глюкозный сироп, пищевой желатин и лимонная кислота [7].

Культивирование дрожжей проводили на глюкозопептонной среде (ГПС) следующего состава: $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ – 3,2 г/л, KH_2PO_4 – 0,3 г/л, MgSO_4 – 0,5 г/л, NaCl – 0,5 г/л, пептон – 2,0 г/л, дрожжевой экстракт – 0,5 г/л, глюкоза – 20,0 г/л, агар – 20,0 г/л. Культивирование осуществляли при температуре 28–30 °С в течение 12–24 ч. Максимальная биомасса (10,5 г/л) была получена именно на среде ГПС. Автолиз проводили при 45 °С в присутствии 2,5 % NaCl [6, 8].

Для подбора оптимальной рецептуры были испытаны 7 вариантов мармелада без автолизата и 7 вариантов с содержанием автолизата от 0,5 до 2,0 %. Контрольным образцом служила рецептура № 7 без дрожжевого компонента (соотношение свекольного и морковного соков 1:1, желатин 8 %). Лучшим по комплексу органолептических показателей (5-балльная шкала, ГОСТ 5897-90) признан образец № 4 с содержанием автолизата 1,2 % [1] (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептура функционального мармелада с добавлением автолизата *S. cerevisiae* (г/100 г продукта)

Наименование компонента	Содержание, г/100 г
Глюкозный сироп	32,65
Желатин	8,0
Свекольный сок	28,9
Морковный сок	28,9
Автолизат <i>S. cerevisiae</i>	1,2
Лимонная кислота	0,35

Дегустационная комиссия отметила насыщенный темно-рубиновый цвет, плотную упругую консистенцию,

приятный овощной вкус с легкой кислинкой и слабовыраженный специфический дрожжевой аромат. При увеличении количества автолизата выше 1,2 % появлялся более выраженный дрожжевой запах, что снижало общую оценку. Образец № 4 получил наивысший балл по всем органолептическим показателям [1]. Физико-химические показатели готового продукта полностью соответствуют требованиям ГОСТ 6442-2014 и подтверждают высокое качество разработанного мармелада [10] (таблица 2).

Таблица 2 – Качественные показатели функционального мармелада

Показатель	Значение
Массовая доля сухих веществ, %	82,0
pH	5,5
Бета-каротин, мг/100 г	6,1
Витамин С, мг/100 г	7,4

Технологическая схема включает подготовку овощных соков, получение автолизата дрожжей, набухание желатина (1 : 2) и уваривание массы с глюкозным сиропом при 85 °С. Лимонную кислоту и автолизат вносят за 5 минут до окончания варки, после чего проводят формование и охлаждение. Такой режим позволяет сохранить термолабильные витамины и обеспечить необходимую студнеобразную консистенцию продукта.

Продукт обладает повышенной биологической ценностью (белок, бета-каротин, витамины группы В. Мармелад рекомендован для профилактического питания при дефиците белка и витаминов, а результаты подтверждают перспективность использования дрожжевых автолизатов в кондитерских изделиях на овощной основе [2, 3].

Список литературы

1. Волчихина В. С. Оценка влияния сочетания морковного и свекольного пюре на качественные параметры функционального мармелада / В. С. Волчихина, Д. В. Горобец // Агропоколение: наука, практика, инновации : сб. ст. по матер. науч.-практ. конф. – Краснодар : КубГАУ, 2025. – С. 300–302.
2. Горобец Д. В. Функциональная плодоовощная пастила / Д. В. Горобец, М. В. Анискина, Т. В. Ведовская // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы : матер. V Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию образования Майкопского ГТУ. – Майкоп : Издательство «Магарин Олег Григорьевич», 2018. – С. 295.
3. Горобец Д. В. Обоснование функциональности плодоовощных пастильных изделий / Д. В. Горобец, М. В. Анискина, Е. С. Волобуева // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы : матер. V Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию образования Майкопского ГТУ. – Майкоп : Издательство «Магарин Олег Григорьевич», 2018. – С. 296–297.
4. Котвицкая Д. В. Продукты функционального питания и их роль в питании человека / Д. В. Котвицкая, М. В. Анискина, Д. В. Горобец // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки : матер. Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, в 3 томах. Том II. – Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. – С. 95–98.
5. Красуля О. Н. Дрожжевые экстракты – здоровая альтернатива усилителям вкуса и аромата синтетического происхождения / О. Н. Красуля [и др.] // Мясная индустрия. – 2014. – № 6. – С. 22–26.

6. Меледина Т. В. Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*: морфология, химический состав, метаболизм : учеб. пособие / Т. В. Меледина, С. Г. Давыденко. – СПб. : Университет ИТМО, 2015. – 91 с.

7. Петенко А. И. Функциональные биопродукты на основе каротинсодержащего растительного сырья / А. И. Петенко, Д. В. Горобец // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : сб. тезисов по матер. V Междунар. конф. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – С. 47.

8. Юсуфова Е. М. Биотехнологические методы получения винных дрожжей на основе *Saccharomyces cerevisiae* / Е. М. Юсуфова, Е. А. Губарева, Е. В. Слипченко [и др.] // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары : Чувашский ГАУ, 2024. – С. 298–302.

9. ГОСТ 6442-2014. Мармелад. Общие технические условия. – Введ. 2016-01-01. – М. : Стандартинформ, 2019. – 6 с.

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЯИЦ ПТИЦ КАК ОСНОВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Елизарова Татьяна Сергеевна, канд. ветер. наук, доцент;
Оганджян Давид Степанович, обучающийся
*Российский биотехнологический университет
(РОСБИОТЕХ), г. Москва, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследования кристаллографического рисунка белка яиц сухопутных и водоплавающих птиц до и после замораживания проб.*

***Ключевые слова:** яйца, кристаллографический метод, заморозка, куры, цесарки, фазаны.*

COMPREHENSIVE STUDY OF BIRD EGGS AS A BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGIES IN THE FOOD INDUSTRY

Elizarova Tatiana Sergeevna, Candidate of Veterinary
Sciences, Associate Professor;
Ogandzhanyan David Stepanovich, student
*Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH),
Moscow, Russia*

***Abstract.** The article presents the results of a study of the crystallographic protein pattern of land and waterfowl eggs before and after freezing samples.*

***Key words:** eggs, crystallographic method, freezing chickens, guinea fowl, pheasants.*

При работе с яичным сырьем важно сохранить структуру белковых молекул в их естественном виде. Технологические воздействия, включая замораживание и длительное хранение, могут нарушать гидратационную способность белков, что в конечном итоге может приводить к необратимой потере функционально-технологических свойств. Биологическая ценность яиц разных видов птиц неодинакова, что обусловлено различным соотношением питательных, минеральных веществ, белковым и аминокислотным составом.

Одним из методов исследования белка яиц является кристаллографический метод, в основе которого лежит переход молекулярных процессов в биологической жидкости в видимые структуры. При высыхании капли формируется плёнка – фация. Установлено, что соли при испарении мигрируют к центру, белки – к краю [10]. Это позволяет под микроскопом изучить полученную характерную картину внутреннего взаимодействия компонентов системы нативного белка.

Нами проведены исследования по изучению белка яиц кур, перепелок, цесарок, фазанов, гусей, уток и голубей, а также рассматривалось влияние заморозки и длительного хранения на кристаллографическую рисунок гусей и фазанов [1, 6, 8, 9].

Цель работы – провести сравнительный анализ результатов кристаллографического исследования белка яиц кур, цесарок, фазанов до и после замораживания проб.

Исследования проводили на клинических здоровых курах, фазанах, цесарках частного сектора разных районов Московского области. При клиническом осмотре птицы определяли: общее состояние, подвижность, аппетит, характер помета, состояние перьевого покрова, яйценоскость. Птицу содержали на сбалансированном рационе при свободном доступе к воде. Морфометрические и лабораторные

исследования яиц проводили на кафедре «Ветеринарная медицина» ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)». При исследовании полученных яиц учитывали: состояние скорлупы ее цвет, общую массу яйца, линейные размеры, индекс формы яйца, массу желтка, белка, скорлупы, цвет желтка. При приготовлении препаратов для микроскопического исследования белок наносили на предметное стекло пипеткой-дозатором и сушили открытым способом в течение 8 ч при $t = +22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Остаток яичного белка каждой пробы замораживали, хранили 1 месяц при $t = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$. После разморозки при комнатной температуре, готовили препараты для микроскопии тем же способом. Полученные высушенные образцы изучали с помощью светового микроскопа при увеличении $\times 100$ и $\times 400$.

При клиническом обследовании птицы отмечали: хороший аппетит, чистый, гладкий, равномерный перьевой покров, помет оформленный. Цвет скорлупы соответствовал виду птицы, без загрязнений и дефектов, равномерной плотности. Результаты морфометрических исследований показали, что параметры яиц клинически здоровых птиц соответствуют требованиям ГОСТ [3].

У кур индекс формы яйца составлял $75,50 \pm 4,5\%$, масса яйца – $63,65 \pm 4,25\text{ г}$, масса белка – $36,0 \pm 2,0\text{ г}$, масса желтка – $19,50 \pm 2,5\text{ г}$. У цесарок исследуемые показатели имели следующие значения: индекс формы яйца $67,85 \pm 1,05\%$, масса яйца – $46,40 \pm 1,1\text{ г}$, масса белка – $15,10 \pm 0,5\text{ г}$, масса желтка – $21,20 \pm 0,4\text{ г}$. У фазанов индекс формы яйца составлял $77,65 \pm 2,35\%$, масса яйца – $29,5 \pm 0,6\text{ г}$, масса белка – $12,1 \pm 0,7\text{ г}$, масса желтка – $11,1 \pm 0,8\text{ г}$.

При микроскопическом исследовании препаратов белка яиц после высушивания у каждого вида птицы образуется характерный кристаллографический рисунок, отличный по размерам, форме и содержанию каждой зоны. При высыхании капли куриного белка обнаруживается тонкая,

неровная граница периферической зоны. В промежуточной зоне формируется «квазиячеистость», образуя рисунок ромашки. В центральной зоне отмечали не выраженную радиальную исчерченность с линейным мелким-сетчатым рисунком без включений [2, 7].

Наши исследования показали, что микроскопический рисунок белка яиц фазанов и цесарок в промежуточной и центральной зоне имеет характерные кристаллические структуры на фоне сетчатого рисунка и спиралевидных образований. После размораживания белка яиц фазанов и цесарок центральная зона имела более выраженную радиальную исчерченность с мелким сетчатым рисунком и единичными мелкими кристаллическими образованиями.

Полученные нами предварительные данные показали, что кристаллографические рисунки микропрепаратов белка яиц здоровых птиц, содержащихся на сбалансированном рационе кормления, имеют видовые особенности. Этот узор определяется уникальными параметрами: размерами, конфигурацией и внутренней организацией его составляющих участков. Данное явление может быть обусловлено уникальным взаимодействием солей и белка.

Обнаружены кристаллические структуры у фазанов и цесарок соотносятся с изменением аминокислотного состава. При сравнении данных по аминокислотному составу белковой части яиц было установлено увеличение содержания триптофана в яйцах фазанов (2,9 г) и цесарок (2,9 г) по сравнению с куриными яйцами (1,5 г / 100 г белка) [5].

Пониженное содержание метионина в яйцах фазанов (2,3 г) и цесарок (2,5 г) по сравнению с куриными яйцами (4,1 г) [6]. Пониженное содержание фенилаланина у фазанов (3,6 г) и цесарок (5,3 г) по сравнению с куриными яйцами (7,3 г) [9].

Дальнейшие научные исследования в данной области откроют возможности для создания инновационных технологий сохранения белка, учитывающие особенности минерального и аминокислотного состава яиц различных видов птиц.

Список литературы

1. Адрова Е. А. Влияние замораживания на кристаллографический рисунок белка яиц фазанов / Е. А. Адрова, Т. С. Елизарова // Достижения и перспективы развития птицеводства: матер. II Междунар. науч.-практ. конф. – СПб. : Санкт-Петербургский ГАУ, 2025. – С. 4–7.
2. Гольбрайх Е. О формировании узора трещин в свободно высыхающей пленке водного раствора белка / Е. Гольбрайх, Е. Г. Рапис, С. С. Моисеев // Журнал технической физики. – 2003. – Т. 73, вып. 10. – С. 116–121
3. ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые».
4. ГОСТ 31655-2012 «Яйца пищевые (индюшиные, цесариные, перепелиные, страусиные)».
5. Дымков А. Б. Морфологический, биохимический и аминокислотный состав яиц перепелов в зависимости от направления продуктивности и возраста / А. Б. Дымков, Е. К. Рехлецкая, Л. Н. Лазарец [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 9–10. – С. 86–93.
6. Жабелова А. М. Применение кристаллографического метода для изучения свойств белка куриных яиц / А. М. Жабелова, Т. С. Елизарова // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов : сб. докл. VII Междунар. науч.-практ. конф. – Курск : Курский федеральный аграрный научный центр. – 2025. – С. 965–969.
7. Карпухина П. А. Выделение белковых фракций из белка яиц сельскохозяйственной птицы / П. А. Карпухина,

А. А. Красноштанова // Успехи в химии и химической технологии. – 2020. – Т. 34, № 11(234). – С. 13–15.

8. Оганджян Д. С. Влияние заморозки и последующего длительного хранения на кристаллографический рисунок белка гусиных яиц / Д. С. Оганджян, Т. С. Елизарова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. (Международные научные Бочкаревские чтения), посвящ. памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР, академика МАЭП и РАВН Я. В. Бочкарева. – Рязань, 2025. – С. 295–299.

9. Севостьянова В. А. Изучение свойств белка яиц Сухопутных и водоплавающих птиц кристаллографическим методом / В. А. Севостьянова, Т. С. Елизарова // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов : сб. докл. VII Междунар. науч.-практ. конф. – Курск : Курский федеральный аграрный научный центр, 2025. – С. 1067–1071.

10. Lee J. H., H.-D. Paik Anticancer and immunomodulatory activity of egg proteins and peptides: a review // Poultry Science. – 2019. – №12. – С. 6505–6516.

УДК 575.8

ГЕНОМНЫЙ ФИЛОТИП КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ APIS MELLIFERA

Елисютикова Анастасия Васильевна, аспирант;
Федорович Святослав Валерьевич, ст. преподаватель;
Астапчук Ирина Леонидовна, канд. биол. наук, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация. В статье предоставлены данные исследования геномного филогенетического анализа кишечной микробиоты клинически здоровых особей *Apis mellifera*. В результате проведенного анализа, было установлено, что 5 % микробиома медового зобика *Apis mellifera* приходится на семейство *Lactobacillaceae*, среди которых были определены 6 видов. На микробиом среднего отдела пищеварительной трубки пчел пришлось 11 % на вид *Escherichia coli*, 6 % – на семейство *Lactobacillaceae*. На микробиом заднего отдела пищеварительной трубки пчел пришлось 3 % на вид *Escherichia coli* и 23 % на семейство *Lactobacillaceae*.

Ключевые слова: филогенетика, метагеномика, *apis mellifera*, пчеловодство.

GENOMIC PHYLOTYPE OF INTESTINAL MICROBIOTA APIS MELLIFERA

Elisiutikova Anastasia Vasilievna, graduate student;
Fedorovich Svyatoslav Valerievich, senior lecturer;
Astapchuk Irina Leonidovna, Ph.D. biol. Sciences, Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. This article presents data from a study of the genomic phylotype of the gut microbiota of clinically healthy *Apis mellifera* individuals. The analysis revealed that 5% of the microbiome of the honey stomach of *Apis mellifera carpatica* belonged to the *Lactobacillaceae* family—probiotic bacteria, of which six species were identified. The microbiome of the midgut contained 11% of *Escherichia coli* and 6% of *Lactobacillaceae*. The microbiome of the posterior gut contained 3% of *Escherichia coli* and 23% of *Lactobacillaceae*.

Key words: phylotype, metagenomics, *apis mellifera*, bee-keeping.

Пчеловодство является источником экономически важных сельскохозяйственных видов продукции: мед, воск, прополис, маточное молочко. К тому же пчелы являются важнейшими опылителями сельскохозяйственных культур для потребления. Доказано, что качество получаемой продукции имеет прямую зависимость от физиологического состояния медоносных пчел, в том числе от состава бактериального сообщества ЖКТ, которое является уникальным и немногочисленным по филотипу [4, 5].

Однако большая часть микроорганизмов является некультивируемой *in vitro*, что делает микробиологические исследования неполными. В связи с этим используют методы метагеномных исследований объектов. Биоинформатический анализ позволяет провести аннотацию и выявить комбинации генов, кодирующих синтез полезных метаболитов. Благодаря этому можно выделить перспективные штаммы микроорганизмов и наиболее ценные популяции пчел [1–3].

Целью работы является изучение геномного филотипа кишечной микробиоты клинически здоровых особей *Apis mellifera*.

Объектом исследования служили медоносные пчелы карпатской породы – *Apis mellifera carpatica*, отобранные на пасеке МИП «Живпром». Для выделения микроорганизмов из кишечного канала, насекомых усыпляли в морозильной камере при температуре -40 °С. Поверхность тела пчел обрабатывали 70%-м этанолом, промывали в стерильном физиологическом растворе. Извлеченные отделы пищеварительной трубки – медовый зобик, средний отдел кишечника и задний отдел (ректум) помещали в стерильные бюксы. Тотальная ДНК из образцов была выделена ручным методом по авторской методике. Для анализа оптической чистоты и концентрации геномной ДНК использовали спектрофото-

метр NanoPhotometer. Целостность ДНК определяли методом электрофореза в 1%-м агарозном геле. Результаты метагеномного секвенирования анализировали с использованием инструментов Kraken2 v2.17.1 при сравнительной анализе с базой данных PlusPF. Переоценка численности микроорганизмов на таксономическом уровне была проведена с Bracken v3.1.

Микробиологические исследования микробиома ЖКТ пчел были проведены с использованием селективных сред Левина, Энтерококкагар, Стафилококкагар, Бифидо. Посев проводили методом десятикратных разведений в физиологическом растворе, инкубировали при 35 ± 1 °C в аэробных условиях 24 ч, а для молочнокислых микроорганизмов на среде Бифидо – при 4–6%-м CO₂ в атмосфере, 48 ч.

В результате проведенного анализа, было установлено, что 5 % микробиома медового зобика *Apis mellifera carpatica* приходится на семейство Lactobacillaceae – пробиотических бактерий, среди которых были определены 6 видов: 3- *Lactobacillus* sp., по одному виду: *Apilactobacillus* sp., *Bombilactobacillus* sp. и *Companilactobacillus* sp. Из медового зобика *in vitro* была выделена чистая культура вида *Apilactobacillus kunkeei*, что совпадает с результатом метагеномного анализа.

На микробиом среднего отдела пищеварительной трубки пчел пришлось 11 % на вид *Escherichia coli*, 6 % – на семейство Lactobacillaceae, среди которых идентифицированы также 6 видов: 4 – *Lactobacillus* sp., и по одному: *Bombilactobacillus* sp., *Companilactobacillus* sp. В *in vitro* условиях данные виды не культивировались.

На микробиом заднего отдела пищеварительной трубки пчел пришлось 3 % на вид *Escherichia coli* и 23 % на семейство Lactobacillaceae, среди которых идентифицированы 4 вида *Lactobacillus* sp., 2 вида – *Companilactobacillus*

sp. и *Bombilactobacillus bombi*, Тем временем в лабораторных условиях были культивированы виды *Lactobacillus acidophilus* и *Bifidobacterium asteroides*.

Таким образом, в процессе исследования на основе метагеномного анализа был определен и проанализирован таксономический состав микробиоты кишечного канала здоровых особей *Apis mellifera* и проведен сравнительный анализ с микробиологическими результатами. Далее данная работа будет продолжена, будет проведена аннотация генов, кодирующих синтез полезных метаболитов. Так на примере экспериментальной модели *Apis mellifera* будет отработана методика метагеномных исследований желудочно-кишечных трактов на предмет нормофлоры здоровых популяций. Исследование выполнено при финансовой поддержке в рамках студенческого проекта в области молекулярной биологии, биотехнологии и смежных дисциплин «Хеликон Наука» № 003 от 11.02. 2025 г.

Список литературы

1. Богуславский Д. В. Молекулярно-генетическое исследование видового разнообразия и количественный анализ микробиома кишечника *Apis mellifera* L / Д. В. Богуславский, Э. И. Ковалева // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Рыбное : ФНЦ пчеловодства, 2021. – С. 52–58.

2. Быкова Т. О. Таксономическая структура бактериального метагенома в кишечнике рабочих медоносных пчел *Apis mellifera* L. в Крыму / Т. О. Быкова, А. В. Ивашов // Экосистемы. – 2024. – № 40. – С. 84–97.

3. Роль микробиома кишечника медоносных пчел / Р. А. Ильясов, М. В. Марсова, А. С. Ковтун [и др.] // Пчеловодство. – 2021. – № 7. – С. 18–20.

4. Минаков И. А. Развитие пчеловодства в России: проблемы и решения / И. А. Минаков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1(76). – С. 147–152

5. Титов К. Р. Продукты пчеловодства и их применение в пищевой промышленности / К. Р. Титов, Л. А. Рябоконова // Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации»: матер. XII Инновационного конвента. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2024. – С. 169–170.

УДК 663.16

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ВЫРАБОТКУ ВИТАМИНА В₁₂

Завгородняя Полина Петровна, обучающаяся;
Губарева Елена Александровна, канд. мед. наук, доцент;
Слипченко Евгений Васильевич, канд. техн. наук,
доцент

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

Аннотация. Данная работа посвящена исследованию влияния состава питательных сред на микробный синтез витамина В₁₂ штаммом *Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii* В-1695. Были исследованы три наиболее подходящие для целей получения витамина В₁₂ среды, в которых концентрация ионов кобальта изменялась от 0,005 до 0,1 г/л.

Ключевые слова: витамин В₁₂, кобаламин, микробиологический синтез, капиллярный электрофорез.

DETERMINING THE INFLUENCE OF NUTRIENT MEDIUM COMPOSITION ON VITAMIN B₁₂ PRODUCTION

Zavgorodnyaya Polina Petrovna, student;

Elena Aleksandrovna Gubareva, candidate of Medical
Sciences, Associate Professor;

Evgeny Vasilyevich Slipchenko, candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This study examines the influence of nutrient media composition on the microbial synthesis of vitamin B₁₂ by the *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii* B-1695 strain. Three media most suitable for vitamin B₁₂ production were examined, in which the cobalt ion concentration varied from 0.005 to 0.1 g/L.*

Key words: *vitamin B₁₂, cobalamin, microbiological synthesis, capillary electrophoresis.*

Витамин В₁₂ представляет собой группу биологически активных веществ, называемых кобаламинами. По сравнению с другими витаминами, В₁₂ обладает сложной структурой с минеральной составляющей – атомом кобальта [1].

Биологическая роль кобаламина заключается во взаимодействии его производных с витамин-В₁₂-зависимыми белками и участии в процессах кроветворения, метаболизма жиров, метаболизма микронутриентов и др. [9].

Частота возникновения дефицита витамина В₁₂ во всех группах населения составляет от 2,5 до 26 %. Заболеваемость В₁₂-дефицитной анемией составляет от 9 до 17 чел. на 100 000 населения в год в целом [4–6].

Наиболее эффективными способами получения витамина В₁₂ являются методы биологического синтеза, применяемые в настоящее время повсеместно для производства

множества различных веществ [2]. В частности, пропионовокислые бактерии (*Propionibacterium freudenreichii*, *P. acidopropionici*, *P. shermanii*) являются его активными продуцентами. Синтез витамина зависит от условий культивирования: температура и время, состав питательной среды, содержание ионов кобальта, используемого в качестве предшественника при синтезе [8].

В качестве продуцента витамина В₁₂ нами был выбран штамм бактерий *Propiopropionibacterium freudenreichii subsp. shermanii* B-1695.

Культивирование осуществляли в колбах Эрленмейера объемом 250 мл на трех стандартных средах: Бифидум, МРС (Агар Де Мана, Рогоза и Шарпа) и среда на основе кукурузного экстракта/

Как было упомянуто выше, кобальт является предшественником кобаламина, поэтому от его концентрации зависит выход продукта [7].

Однако, избыточное количество кобальта негативно влияет на рост бактерий и значительно замедляет прирост биомассы. Чтобы определить оптимальное количество кобальта, во все среды был добавлен хлорид кобальта в диапазоне концентраций от 0,005 до 0,1 г/л.

рН среды доводили до 7,0. Культивирование проводилось в термостате при Т = 30 °С в течение 10 дн., после чего оценивали рост КОЕ и количество витамина в биомассе.

Концентрацию витамина определяли с использованием системы капиллярного электрофореза Капель-105М («Люмэкс», Россия) по разработанной в предыдущих исследованиях методике [3].

Из исследованных сред наиболее хорошие результаты показала среда Бифидум, причем содержание В₁₂ в биомассе достигло максимума на 4-й день культивирования.

Было также установлено, что при увеличении концентрации ионов кобальта содержание получаемого витамина В₁₂ растёт до определённого момента, после чего идет на спад. Полученные значения КОЕ и концентрации синтезированного витамина представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние количества кобальта в среде на КОЕ и выход кобаламина

C _{Co} , г/л		0,005	0,015	0,03	0,06	0,1
2-й день	КОЕ/мл	6,11·10 ¹¹	2,10·10 ¹¹	2,10·10 ¹¹	2,10·10 ¹¹	1,91·10 ¹¹
	C _{В12} , г/кг	1,23	1,25	1,34	1,22	1,20
3-й день	КОЕ/мл	1,17·10 ¹²	4,77·10 ¹¹	4,77·10 ¹¹	4,39·10 ¹¹	4,39·10 ¹¹
	C _{В12} , г/кг	9,16	9,39	9,56	8,58	7,99
4-й день	КОЕ/мл	9,30·10 ¹²	9,21·10 ¹²	9,21·10 ¹²	8,48·10 ¹²	8,42·10 ¹²
	C _{В12} , г/кг	9,47	9,53	9,74	9,12	9,01
5-й день	КОЕ/мл	9,30·10 ¹²	9,24·10 ¹²	9,23·10 ¹²	8,44·10 ¹²	8,44·10 ¹²
	C _{В12} , г/кг	9,45	9,46	9,70	9,18	8,96
6-й день	КОЕ/мл	9,28·10 ¹²	9,28·10 ¹²	9,26·10 ¹²	8,50·10 ¹²	8,42·10 ¹²
	C _{В12} , г/кг	9,45	9,47	9,70	9,28	9,00
7-й день	КОЕ/мл	9,23·10 ¹²	9,15E·10 ¹²	9,15·10 ¹²	8,38·10 ¹²	8,29·10 ¹²
	C _{В12} , г/кг	9,48	9,50	9,76	9,45	9,01

C _{Co} , г/л		0,005	0,015	0,03	0,06	0,1
8-й день	KOE/ мл	8,84· 10 ¹²	8,69· 10 ¹²	8,61· 10 ¹²	8,21· 10 ¹²	8,21· 10 ¹²
	C _{B12} , г/кг	9,48	9,48	9,74	9,37	9,03

Как видно из представленных данных, значения КОЕ падают пропорционально увеличению содержания кобальта и у сред с концентрациями кобальта 0,005; 0,015 и 0,030 г/л оно больше, чем в средах с концентрациями 0,060 и 0,100 г/л. При этом в среде с концентрацией кобальта 0,030 г/л выход витамина больше, чем в других (рисунок 1). Наибольшее содержание B₁₂ в биомассе наблюдается на четвёртый день после начала культивирования.

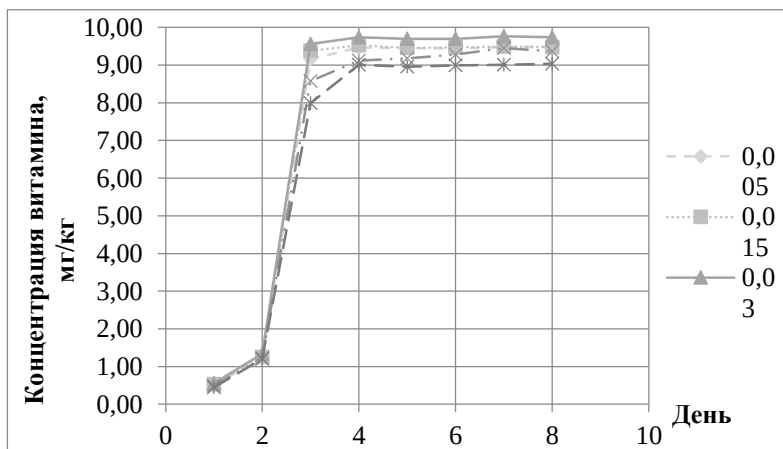


Рисунок 1 – Зависимость концентрации вырабатываемого витамина от времени культивирования

Показана значимость зависимости количества вырабатываемого витамина от состава питательной среды и от концентрации предшественника кобаламина – ионов кобальта.

Определена оптимальная концентрация хлорида кобальта (0,03 г/л), обеспечивающая максимальный синтез витамина В₁₂ без замедления роста биомассы.

Также установлено, что штамм *Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii* B-1695 является эффективным продуцентом витамина В₁₂, обеспечивающим выход до 9,74 г/кг при оптимизации условий культивирования.

Список литературы

1. Vitamin В₁₂ – An Overview. Available from. – URL : <https://www.b12-vitamin.com/overview/#whatisvitaminb12>

2. Биотехнологические методы получения винных дрожжей на основе *Saccharomyces cerevisiae* / Е. М. Юсуфова, Е. А. Губарева Е.А., Е. В. Слипченко, Д. В. Горобец // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф. – 2024. – Т. 1, № 1. – С. 298–302.

3. 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. – 2024533-537. – Т. 1, № 1. – С. 533–537.

4. Красновский А. Л., Григорьев С. П., Алёхина Р. М. [и др.]. Современные возможности диагностики и лечения дефицита витамина В₁₂. – Клиницист. – 2016. – Т. 3, № 10. – С. 15–25.

5. Павлов Ч. С., Дамулин И. В., Шульпекова Ю. О., Андреев Е. А. Неврологические расстройства при дефиците витамина В₁₂. – Терапевтический архив. – 2019. – № 4. – С. 122–129.

6. Романенко Н. А., Бессмельцев С. С. Витамин В₁₂-дефицитная анемия. – Морская медицина. – 2024. – Т. 10, № 1. – С. 23–38.

7. Сахибгареева Л. Ф., Марахова А. И., Смагулова Д. К., Станишевская И. Е. Характеристика витамина В₁₂ и основные продуценты при его получении. – Фармацевтическая технология и нанотехнологии. – 2015. – № 12. – С. 104–107.

8. Синтез витамина В₁₂ с использованием *Propionibacterium*. // Propionix : сайт. – URL : <https://propionix.ru/mikrobiologicheskij-sintez-vitamina-b12>

9. Хапалук А. В. Витамин В₁₂: биологическое значение, патогенетические механизмы и клинические проявления витаминной недостаточности. – Лечебное дело. – 2019. – № 4. – С. 17–23.

УДК 579. 6: 615. 277. 3

ВЛИЯНИЕ ЦЕЛЮЛЛОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ

Мкртумян Игорь Борисович, обучающийся;
Слипченко Евгений Васильевич, канд. техн. наук,
доцент;

Николаенко Самвел Николаевич, канд. техн. наук,
доцент

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

Аннотация. В статье представлено влияние целлюлолитических ферментов на содержание антиоксидантов в

продуктах. Проанализированы положительные и отрицательные эффекты и представлены возможности ферментации виноградных выжимок. Сделан вывод.

Ключевые слова: *целлюлолитические ферменты, антиоксидант, фенольные вещества, ресвератрол, пектин.*

THE EFFECT OF CELLULOLYTIC ENZYMES ON ANTIOXIDANT CONTENT

Mkrtumyan Igor Borisovich, student;

Slipchenko Evgeny Vasilievich, PhD in Technical Sciences,
Associate Professor;

Nikolaenko Samvel Nikolaevich, PhD in Technical Sciences,
Associate Professor;

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article presents the influence of cellulolytic enzymes on the antioxidant content in products. The positive and negative effects are analyzed, and the possibilities of fermenting grape pomace are presented. A conclusion is made.*

Key words: *cellulolytic enzymes, antioxidant, phenolic compounds, resveratrol, pectin.*

Антиоксиданты – соединения, способные нейтрализовать свободные радикалы, предотвращая окислительные процессы в организме. Целлюлолитические ферменты представляют собой группу ферментов, способных расщеплять целлюлозу как основной компонент клеточных стенок растений. К ним относятся эндо- и экзоглюканызы, а также целлюбиогидролазы. Эти ферменты широко применяются в пищевой, фармацевтической и биотехнологической промышленности для модификации растительного сырья [3, 6].

Целлюлолитические ферменты катализируют гидролиз целлюлозы, состоящей из длинных цепочек глюкозных

остатков, соединенных β -1,4-гликозидными связями. Процесс гидролиза начинается с адсорбции фермента на поверхности целлюлозного субстрата, затем происходит расщепление внутренних гликозидных связей за счет эндогликанызной активности. Далее экзогликанызная активность обеспечивает последовательное отщепление целлобиозы с концов целлюлозной цепи, а β -глюкозидаза осуществляет дальнейший гидролиз целлобиозы до глюкозы. В результате действия ферментов целлюлоза расщепляется до простых сахаров (глюкозы, целлобиозы), что делает более доступными антиоксиданты другие вещества [2, 4].

Использование целлюлолитических ферментов имеет как положительное, так и отрицательное влияние на содержание антиоксидантов. Расщепление целлюлозы позволяет более эффективно извлекать антиоксиданты из растительного сырья, например, при обработке ягод или фруктов ферментами увеличивается выход фенольных веществ и флавоноидов. Кроме того, в процессе ферментативного гидролиза могут образовываться пептиды и другие низкомолекулярные соединения с антиоксидантной активностью. Еще один положительный эффект связан с повышением биодоступности. Ферментативная обработка может разрушать связи между антиоксидантами и другими компонентами сырья, делая их более доступными для усвоения организмом. Присутствуют и негативные аспекты применения таких ферментов. Антиоксиданты, такие как аскорбиновая кислота, могут разрушаться в процессе ферментации из-за воздействия кислот, окислительных ферментов и в условиях повышенной температуры.

Кроме того, образующиеся в процессе гидролиза сахара и другие соединения могут вступать в реакции с антиоксидантами, снижая их концентрацию в конечном продукте. В исследованиях, показанных в общедоступных источниках, экспериментальные данные подтверждают, что

применение целлюлолитических ферментов действительно способно влиять на содержание антиоксидантов. Так, при обработке яблочного жмыха комплексом целлюлолитических ферментов содержание полифенолов увеличилось на 15–20 %, а антиоксидантная активность экстракта возросла на 25 % [6].

Также целлюлолитические ферменты, полученные из штаммов гриба *Trichoderma*, *Aspergillus* и т.д. потенциально способны высвобождать и другие метаболиты из растительного сырья [3].

Цель исследования: оценить потенциал выжимок четырех сортов винограда («Столетие КубГАУ», «Устойчивый КубГАУ», «Саперави», «Академик Трубилин») для получения антиоксидантов методом ферментативного гидролиза целлюлолитическими ферментами и выявить сорт с максимальным выходом ценных метаболитов

В таблице 1 приведены данные об определенных по содержанию веществ, в условиях кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики при Кубанском ГАУ имени И. Т. Трубилина, по выжимкам 4-х сортов винограда.

Перечень методов, использованных для определения содержания антиоксидантов и других веществ, и их описание:

1. Определение антиоксидантных, фенольных веществ методом «Высокочастотного титрования» перманганатом калия. Полученные данные были обработаны по следующей формуле.

$$x = \frac{(V - V_1) \times 0,001333 \times 0,4157 \times V_2}{0,3163 \times q \times V_3} \times 100$$

2. «Кальций пектатным» метод определения пектиновых веществ. Основанном на получении соли пектата кальция в виде осадка. Для обработки данных использовалась соответствующая формула.

$$x = \frac{(m_{\text{б.сух.ост.}} - m_{\text{сух.б.}}) \times 0,9235 \times V_{\text{(объем колбы)}}}{m_{\text{навески}} \times V_{\text{(объем на омылении)}}} \times 100$$

3. Определение общих сахаров с помощью лабораторного рефрактометра.

4. Определение антиоксиданта «ресвератрол» методом ВЭЖХ с помощью хроматографа «Маэстро».

Таблица 1 – Содержание метаболитов в изучаемых сортах

Сорт винограда	Фенольные вещества, %	Пектиновые вещества, %	Сахара, %	Ресвератрол, %
Столетие КубГАУ	0,10	1,92	19,4	1,6
Устойчивый КубГАУ	0,12	4,67	21,2	2,5
Саперави	0,12	1,93	23,4	2,1
Академик Трубилин	0,12	1,45	22,9	2,7

Исходя из приведенных данных таблицы 1 можно сделать вывод, что по фенольным веществам все сорта кроме «Столетие КубГАУ» показали высокие результаты. По пектиновым веществам лидирующий сорт «Устойчивый КубГАУ», по сахаристости сорт «Саперави». Лидером в содержании ресвератрола, ценного антиоксиданта, стал сорт «Академик Трубилин». Это показывает, что весомую роль в содержании антиоксидантов при ферментации играет сырье. Внедрение целлюлолитических ферментов в получение

полезных метаболитов из выжимок винограда, не только антиоксидантных, но и других свойств, например, пектиновых веществ [1, 3, 5].

Таким образом, влияние целлюлолитических ферментов на содержание антиоксидантов в конечном продукте зависит от множества факторов. В большинстве случаев применение этих ферментов способствует повышению концентрации и биодоступности антиоксидантов, что открывает широкие перспективы для их использования в производстве функциональных продуктов питания и биологически активных добавок. Дальнейшие исследования в этой области позволят оптимизировать процессы ферментативной обработки и максимально эффективно использовать потенциал ферментации.

Список литературы

1. Гризодуб Е. В. Цифровая экономика в сельском хозяйстве / Е. В. Гризодуб, Е. В. Слипченко // Инновационный потенциал цифровой экономики: состояние и направления развития : сб. науч. ст. 2-й Междунар. науч.-практ. конф. – Курск, 2025. – С. 102–105.

2. Мкртумян И. Б. Разработка технологии получения ресвератрола с высокой биологической активностью, полученного из различных сырьевых источников / И. Б. Мкртумян, Е. В. Слипченко // Технологические суверенитеты современной биотехнологии : сб. ст. по матер. Всеросс. саммита советов молод. ученых и студенч. науч. объединений : в 2 ч. – Краснодар, 2025. – Ч. 2. – С. 90–92.

3. Мкртумян И. Б. Перспективы использования вторичных продуктов виноделия в производстве биодобавок / И. Б. Мкртумян, Е. В. Слипченко // Современные тенденции ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: международный диалог : сб. ст. по матер. I Междунар.

науч.-практ. конф., посвящ. образованию института ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии. – Краснодар, 2025. – С. 681–686.

4. Патент № 2842613 С1 Российская Федерация, МПК А01К 51/00. Способ борьбы с плесневелыми грибами рода *Penicillium* при содержании пчел карпатской породы на Юге России / Оськин С. В., Слипченко Е. В., Горобец Д. В., Лоза А. А., Цокур Д. С., Цокур Е. С. ; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар. — № 2024120773 ; заявл. 17.07.2024 ; опубл. 01.07.2025,— 5 с.

5. Слипченко Е. В. Совершенствование технологии пектина и пектинопродуктов из кормового арбуза : дис. ... канд. техн. наук / Слипченко Евгений Васильевич. – Краснодар, 1999. – 3 с.

6. 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. преподавателей по итогам НИР за 2023 г. – Краснодар, 2024. – С. 393–395.

УДК 637.146.3; 665.117.2

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЖМЫХОВ В ТЕХНОЛОГИИ ЙОГУРТА

Чернева Алина Дмитриевна, обучающаяся;
Яковлева Мария Вячеславовна, канд. техн. наук;
Казарян Лиана Вардановна, обучающийся

*Московский государственный университет технологий и
управления (Первый казачий университет), Россия*

Аннотация. В статье рассматривается возможность использования различных видов жмыхов в качестве источника пребиотиков в производстве йогурта для профилактики работы ЖКТ. Результаты исследования показали, что внесение 5 % жмыха расторопши на 100 г йогурта способствует удовлетворению суточной потребности в пищевых волокнах на 6,4 %. Проведенные микробиологические исследования позволили установить, что образцы йогуртов содержат большое количество стрептококков, диплококков и кокков. Кроме того, в образце со жмыхом расторопши зафиксировано наличие лактобактерий.

Ключевые слова: пребиотики, йогурт, растительные жмыхи, заболевания ЖКТ.

APPLICATION OF VEGETABLE PASTES IN YOGURT TECHNOLOGY

Cherneva Alina Dmitrievna, student;
Yakovleva Maria Vyacheslavovna, Candidate of Technical Sciences;
Kazaryan Liana Vardanovna, student

K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (The First Cossack University), Russia

Abstract. The article discusses the possibility of using various types of oil cakes as a source of prebiotics in the production of yogurt for the prevention of gastrointestinal tract. The results of the study showed that the introduction of 5% milk thistle cake per 100 g of raw materials helps to meet the daily need for dietary fiber by 6.4%. Microbiological studies have revealed that yogurt samples contain large amounts of streptococcus, diplococcus, and cocci. In addition, the presence of lactobacilli was

recorded in the sample with milk thistle cake.

Key words: *prebiotics, yogurt, cakes, gastrointestinal diseases.*

Молочная продукция является неотъемлемой частью рациона питания современного человека. Поэтому актуальными будут исследования в области получения новых видов молочных продуктов с использованием альтернативного сырья, сочетающего богатый нутриентный состав и обеспечивающего постоянство микрофлоры кишечника.

Особый научный и практический интерес представляют разработки по использованию отходов масличного производства (жмыхов), характеризующихся достаточно высокой питательной ценностью [1]. Поэтому цель настоящей работы заключалась в создании нового вида йогурта с пребиотическими свойствами на основе применения вторичных продуктов переработки растительного сырья для профилактики работы ЖКТ.

Основным критерием разработки продукции, направленной на профилактику заболеваний ЖКТ, является ее обогащение про- и пребиотиками.

Пребиотики представляют собой класс пищевых волокон, улучшающих здоровье человека путем стимуляции роста или метаболической активности бактерий, населяющих толстый кишечник [2]. К таким веществам можно отнести различные виды жмыхов, получаемые в процессе производства растительных масел как побочный продукт. На сегодняшний день жмыхи, прошедшие специальную санитарную обработку, могут применяться в технологиях пищевой продукции в качестве обогащающего сырья за счет высокого содержания в них клетчатки, белка, витаминов и минеральных веществ [3].

Для реализации поставленной цели была рассмотрена возможность применения жмыха расторопши, черного

тмина и льна, которые в среднем содержат 27–40 % пищевых волокон на 100 г сырья [4]. Для улучшения вкусо-ароматических свойств в рецептуре использовали клубнику, которая содержит около 60 мг на 100 г витамина С, что соответствует удовлетворению потребности в нем на 60 % [4].

В качестве контрольного образца использовали рецептуру йогурта, производимого на готовой закваске «VIVO». В опытных образцах часть сырья была заменена на жмыхи (льняной, черного тмина, расторопши) в количестве 5 % на 100 г сырья.

Таблица 1 – Рецептура образцов йогурта

Наименование сырья, г	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Молоко коровье	79,5	75,0	75,0	75,0
Закваска	0,5	0,5	0,5	0,5
Молоко сухое обезжиренное	10,0	9,5	9,5	9,5
Клубника (пюрированная)	10,0	10,0	10,0	10,0
Жмых льняной	–	5,0	–	–
Жмых черного тмина	–	–	–	5,0
Жмых расторопши	–	–	5,0	–
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0

Сквашивание йогуртов проводили термостатным способом. Оптимальную температуру сквашивания устанавливали при анализе титруемой кислотности контрольного образца в течение 7 ч при разбросе температуры от 36 до 40 (± 2) °С (рисунок 1).

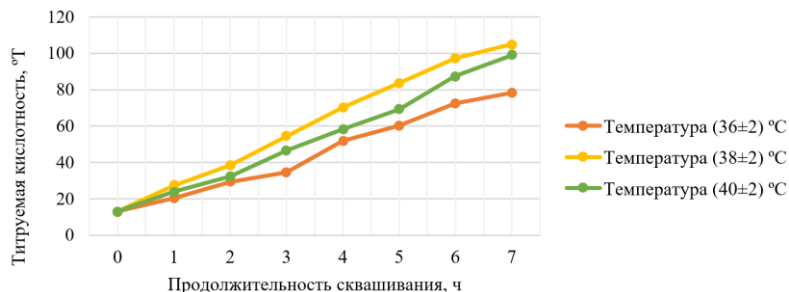
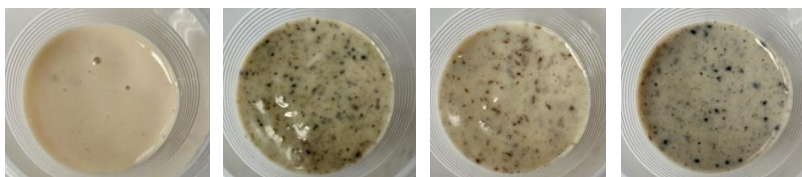


Рисунок 1 – Зависимость титруемой кислотности образуемого сгустка от времени сквашивания

Анализ полученных данных показал, что оптимальная температура сквашивания йогурта, позволяющая стабилизировать технологический процесс, составляет 38 ± 2 °C.

Дегустационная оценка приготовленных йогуртов показала, что образец с добавлением льняного жмыха имеет земляной запах. В йогурте с применением жмыха черного тмина отмечалось наличие крупных частичек, обладающих высокой плотностью, что негативно сказывалось на его сенсорном профиле. Образец со жмыхом расторопши стал оптимальным, так как обладал приятным внешним видом, злаково-клубничным ароматом, нежным вкусом и хорошей консистенцией.



А) Контроль

Б) Опыт 1

В) Опыт 2

Г) Опыт 3

Рисунок 2 – Внешний вид образцов йогуртов

Figure 1 consists of two rows of four circular micrographs each, showing bacterial cultures. Row A is labeled 'А) Контроль' (Control) and Row B is labeled 'Б) Опыт 2' (Experiment 2). Below the micrographs is a legend with colored circles and corresponding bacterial names: a red circle for *Streptococcus thermophilus*, a purple circle for *Bifidobacterium lactis*, a blue circle for 'Кокки' (Cocci), a black circle for 'Лактобактерии' (Lactobacteria), and a green circle for 'Диплококки' (Diplococci).

Окрашивание простым методом и последующая микроскопия образцов указали на наличие отдельных кокков и стрептококков (*Streptococcus thermophilus*) в йогуртах. В опытном образце присутствовали бифидобактерии (*Bifidobacterium lactis*). Наличие этих микроорганизмов имеет важное значение, так как они участвуют в нормализации полезной и угнетении патогенной микрофлоры, оказывают профилактический и терапевтический эффекты в отношении заболеваний ЖКТ.

Нутриент	Содержание в 100 г продукта			
	Контроль	Опыт 2	Удовлетворение суточной потребности, %	
			Контроль	Опыт 2
Белки, г	5,6	6,5	6,7	7,7
Жиры, г	2,1	2,7	2,6	3,4

Нутриент	Содержание в 100 г продукта			
	Контроль	Опыт 2	Удовлетворение суточной потребности, %	
			Контроль	Опыт 2
Углеводы, г	9,9	9,9	2,9	2,9
ПВ, г	0,3	1,6	1,2	6,4
ЭЦ, ккал	83,1	92,6	3,5	3,9

Анализ расчета пищевой ценности показал, что йогурт с добавлением жмыха рапсового в сравнении с контролем удовлетворяют суточную потребность в пищевых волокнах на 6,4 %, а контрольный – на 1,2 %. Кроме того, в опытном образце повышено общее количество белка.

Таким образом, разработанный йогурт могут быть рекомендован для профилактики работы ЖКТ, а также ряда других сопутствующих заболеваний.

Список литературы

1. Наурзбаева, Г. К. Применение растительного жмыха в технологии производстве сливочного масла / Г. К. Наурзбаева, Ф. Х. Смольникова, М. Б. Ребезов, Э. К. Оксханова // Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки. – 2020. – № 4(92). – С. 167–171.

2. Григорьева, И. Н. Гиперлипидемия и микробиота кишечника : роль пребиотиков, пробиотиков, статинов и фибратов / И. Н. Григорьева, Н. Л. Тов, Д. Л. Непомнящих // Сиб. науч. мед. ж. – 2025. – № 45 (3). – С. 6–16.

3. Меренкова, С. П. Анализ ресурсного потенциала льняного жмыха для технологии пищевых систем / С. П. Меренкова, И. Ю. Потороко // Индустрия питания. – 2025. – Т. 10, № 4. – С. 5–14.

4. Мой здоровый рацион [Электронный ресурс]. – URL: <https://health-diet.ru>

ИНДУСТРИАЛЬНАЯ АКВАКУЛЬТУРА

УДК 639.371/.374

КАЧЕСТВО ВОДЫ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА ОСЕТРОВЫХ РЫБ В САДКАХ КУРИНСКОГО ТИПА

Гринь Алена Сергеевна, соискатель;
Клинцов Вячеслав Алексеевич, соискатель;
Хорошайло Татьяна Анатольевна, канд. с.-х. наук,
доцент

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

Аннотация. В статье рассматриваются основные требования к качеству воды при выращивании ремонтно-маточного стада осетровых видов рыб в прудах Казанского типа. Проведен анализ гидрохимических показателей, влияющих на рост, физиологическое состояние и репродуктивную способность рыб. Приведены нормативные значения основных параметров воды.

Ключевые слова: стерлядь *Acipenser ruthenus* L., ремонтное стадо, осетр русский (*Acipenser gueldenstaedtii*), пруды, стандарты.

WATER QUALITY FOR CULTIVATION OF REPAIR AND FERTILIZATION CATTLE OF STUR- GEON SPECIES IN KURIN TYPE CATCHMENT

Grin Alena Sergeevna, applicant;

Klintsov Vyacheslav Alekseevich, applicant;
Khoroshailo Tatyana Anatolyevna, associate professor,
candidate of agricultural sciences
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article discusses the basic requirements for water quality when growing a breeding stock of sturgeon species in Kazan-type ponds. The analysis of hydrochemical indicators affecting the growth, physiological condition, and reproductive capacity of fish is carried out. The normative values of the main water parameters are given.*

Key words: *Sterlet Acipenser ruthenus L., repair herd, Russian sturgeon (Acipenser gueldenstaedtii), ponds, standards.*

Искусственное воспроизводство рыб является важнейшей составляющей аквакультуры и рыбного хозяйства. Искусственное воспроизводство и выпуск в естественные и искусственные водоемы жизнестойкой молоди ценных промысловых видов рыб (часть из которых занесены в Красную книгу России) позволяет сохранить и увеличить популяции этих видов [1, 2].

Особую роль в этом процессе играет формирование и содержание ремонтно-маточного стада (далее – РМС) основы устойчивого воспроизводства. Однако эффективность выращивания РМС напрямую зависит от качества воды, поскольку осетровые чувствительны к изменениям гидрохимических параметров.

В условиях прудовых хозяйств, в частности земляных прудов Казанского типа, формируется специфический гидрологический и гидрохимический режим, требующий строгого контроля. Нарушение качества воды приводит к снижению темпов роста, ухудшению репродуктивных функций и повышенной смертности рыб.

В связи с вышеизложенным, была поставлена цель – дать характеристику качеству воды в садках куринского типа при содержании осетровых видов рыб.

Образцы воды, взятые из садков, были исследованы в ГБУ «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория».

1. Характеристика садков Куринского типа. Земляной водоем, имеющий размеры $12 \times 14 \times 100$ м, разделенный на три отсека бетонными перегородками с проемами. В проемах установлены шандоры, выполняющие функцию регулирования водообмена во время содержания и пересадки производителей из отсека в отсек. Дно каждого отсека покрыто галькой, а откосы выложены булыжником (рисунок 1).

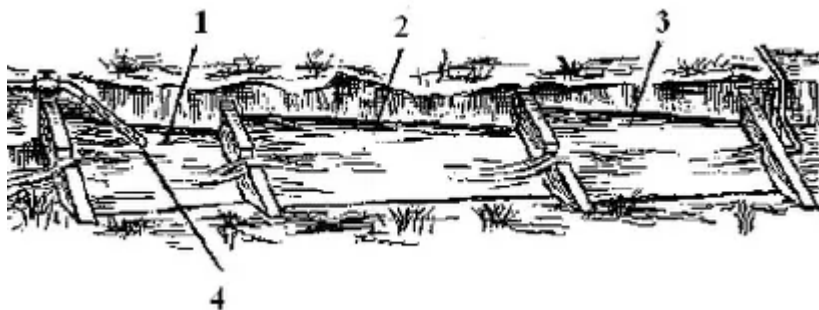


Рисунок 1 – 1 – головной отсек для выдерживания производителей после инъекции; 2 – отсек для выдерживания самцов; 3 – отсек для длительного совместного выдерживания самцов и самок; 4 – флейта водоподачи

Производителей в садки сначала сажают вместе в третий отсек садка размером 14×60 м и глубиной 2,5 м. Норма посадки производителей в эту секцию садка – от 50 до 70 шт. Водоподача и водосброс в этом отсеке и во втором отсеке садка, зависимые. Во второй отсек самцов осетровых отсаживают при наступлении нерестовых температур (от

10 °С до 16 °С для стерляди и осетра, от 16 °С до 20 °С для севрюги и от 8 °С до 14 °С для белуги). Размеры этого отсека – 30 × 12 м, глубиной до 1,5 м. Самки остаются в третьем отсеке. Далее через три-четыре дня проводят гормональное стимулирование производителей. После инъектирования самки и самцы кратковременно содержатся в бассейнах ИЦА-2 для полного контроля и наблюдения за состоянием особей [1, 3].

2. Основные требования к качеству воды для осетровых видов рыб. Согласно данным российский исследователей [4], качество воды должно соответствовать рыбохозяйственным стандартам (таблица 1).

Таблица 1 – Основные гидрохимические показатели воды для осетровых видов рыб

Показатель	Ед. изм.	Оптимальные значения
Температура	°С	18–24
Растворенный кислород	мг/л	Не менее 4–8
pH	Ед.	7,0–8,0
Свободный CO ₂	Мг/л	До 10
Аммиак (NH ₃)	Мг/л	До 0,5
Нитриты	Мг/л	До 0,1
Нитраты	Мг/л	До 1
Фосфаты	Мг/л	До 0,3
Железо	Мг/л	До 1

3. Кислородный режим является важнейшим фактором при выращивании осетровых видов рыб. Экспериментальные и производственные данные показывают, что уровень кислорода около 2–3 мг/л приводит к угнетению метаболизма, снижению потребления кислорода, а также к ухудшению качества икры, тогда как повышение концентрации до 5–7 мг/л обеспечивает достижение максимальных пока-

зателей прироста массы, после 7–8 мг/л достигается физиологический максимум, и дальнейшее увеличение кислорода уже не дает прироста. На основе обобщения данных российских исследователей (Чебанов М.С., 2004; Крылов 2018) можно сделать зависимость набора массы от концентрации кислорода следующим образом (таблица 2).

Таблица 2 – Зависимость относительного роста осетровых видов рыб от концентрации кислорода

Растворенный кислород, мг/л	Относительный рост, %
2	20
3	40
4	65
5	80
6	90
7–8	100
9–10	Больше 100

Это объясняется тем, что при достаточном насыщении крови кислородом метаболические процессы выходят на оптимальный уровень, и дальнейшее увеличение концентрации не лимитирует рост.

Также важным является контроль углекислого газа, который при превышении 10 мг/л оказывает токсическое воздействие.

4. Азотистые соединения (аммиак, нитриты, нитраты) являются основными токсикантами в прудовых экосистемах. Их накопление связано с разложением органических остатков, избыточным кормлением, а также высокой плотностью посадки. Повышение концентрации азотистых соединений и изменение рН существенно ухудшают выживаемость рыб.

5. Минеральный состав воды влияет на осморегуляцию рыб. Для осетровых рыб характерны следующие требования:

- кальций – до 180 мг/л;
- магний – до 40 мг/л;
- хлориды – до 30 мг/л;
- сульфаты – до 50 мг/л.

Избыточная минерализация может нарушать обмен веществ и снижать устойчивость к заболеваниям.

Качество воды является определяющим фактором успешного выращивания РМС осетровых видов рыб в прудах Казанского типа. Поддержание оптимальных гидрохимических параметров обеспечивает высокую выживаемость РМС, а также высокое качество икры и половых продуктов. Таким образом, необходимо устанавливать фильтровальные установки, регулировать плотности посадки РМС, оптимизировать кормление и регулярно проводить гидрохимический анализ воды.

Список литературы

1. Килякова Ю. В. Искусственное воспроизводство рыб / Ю. В. Килякова, Е. П. Мирошникова, А. Е. Аринжанов. – Оренбург : ОГУ, 2022. – 103 с.
2. 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.
3. 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. тез. студентов. – п. Молодежный : ИрГАУ, 2021. – С. 220–221.

4. Чебанов М. С. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб / М. С. Чебанов, Е. В. Галич, Ю. Н. Чмырь. – Москва : Росинформагротех, 2004. – 136 с.

УДК 336.018(045)

ДЕГАЗАЦИЯ И АЭРАЦИЯ КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ЗАВОДСКОМ РЫБОВОДСТВЕ

Клинцов Вячеслав Алексеевич, генеральный директор
ООО «Югэкопроект», г. Краснодар, Россия;

Гринь Алена Сергеевна, заместитель начальника
отдела воспроизводства

*Азово-Черноморское территориальное управление,
г. Ростов-на-Дону, Россия;*

Катриченко Андрей Алексеевич, заместитель директора
*ООО «Рыбзавод Проточный»,
п. Проточный, Краснодарский край, Россия*

***Аннотация.** В статье указывается метод дегазации воды от опасных растворенных газов и способы насыщения кислородом при выращивание осетровых видов рыб в заводских условиях.*

***Ключевые слова:** русский осетр, стерлядь, дегазация, аэрация, кислород, сероводород, углекислота.*

DISSOLVED GASES IN WATER WHEN KEEPING STURGEON SPECIES OF FISH

Klintsov Vyacheslav Alekseevich, General Director
Yugekoproekt LLC, Krasnodar, Russia;

Grin Alena Sergeevna, deputy head

Azov-Black Sea Territorial Administration, Rostov, Russia;
Katrichenko Andrey Alekseevich, Deputy Director
LLC "Rybzavod Protochny"
Protochny village, Krasnodar region, Russia

Abstract. *The article describes a method for degassing water from dangerous dissolved gases and methods for oxygenation during the cultivation of sturgeon species in factory conditions.*

Key words: *russian sturgeon, sterlet, degassing, aeration, oxygen, hydrogen sulfide, carbon dioxide*

Влияние растворенных газов в воде при содержании и выращивании осетровых видов рыб в заводских условиях сказывается на темпы роста, заболеваемость и гибель. При водоподготовке на осетровых заводах важно не только проводить очистку от взвешенных веществ, но и растворенных в ней газов [3].

Развитие заводского выращивания осетровых видов рыб вызвано тем, что при отсутствии возможности естественного нереста осетровых видов рыб в реках Краснодарского края, прежде всего в реке Кубань, единственным способом пополнения популяции русского осетра и стерляди в Азово-Черноморском бассейне остается искусственное воспроизводство на рыбоводных осетровых заводах. Кроме того, товарное выращивание осетровых видов рыб, в условиях запрета на промысел в регионе, является единственным способом получения продукции потребления осетровых: мясо рыбы, икра [1].

Несмотря на усилия рыбоводов по созданию и поддержанию оптимальных условий для выращивания, не всегда удается избежать гибели рыб при воздействии экстремальных условий (высокая летняя температура, недостаточное

содержание кислорода, высокие концентрации загрязняющих веществ, заболевания, рыбоводные манипуляции и др. стрессовые воздействия). В связи с этим изучение выживаемости рыб и способов ее повышения имеет особую актуальность [2].

Качество окружающей среды влияет прежде всего на морфогенетические, физиологические и биохимические процессы жизнедеятельности в онтогенезе рыб и способно привести к ухудшению состояния и гибели рыб [1, 6].

При изменении концентрации веществ от нормы у русского осетра и стерляди фиксируются отклонения в содержании. Незначительные колебания концентраций отдельных компонентов среды выше или ниже нормы, за счет изменения физиологических и биохимических процессов жизнедеятельности, происходит снижение активности, уменьшение потребления корма, снижение темпов роста, потеря координации, массовое скопление в одной точке. Значительное превышение отклонения от нормы концентрации веществ приводит к летальному исходу в течение нескольких часов [2, 5].

Создание оптимальных условий при содержании осетровых видов рыб на каждом заводе имеет собственные специфические особенности. Это прежде всего связано с первоначальными показателями качества среды: качество воды, температурные показатели района расположения завода и другие.

Водоподготовка на рыбоводных осетровых заводах играет важную роль в процессе выращивания и содержания. Контроль за количественным и качественным составом позволяет определить возможность по содержанию осетровых и применить способы и методы по доведению концентраций веществ в воде до оптимальных показателей нормы [3].

Вода для нужд завода используется из поверхностных и подземных источников. Поверхностные источники имеют

более высокую степень колебания концентраций веществ и температуры, что требует значительных вложений в систему водоподготовки (фильтрационные установки, системы охлаждения и нагревания, использование химических реагентов). Подземный источник водоснабжения чаще всего имеет более подходящие концентрации веществ и температурные колебания для рыбоводства.

Цель исследования – провести анализ качества воды из подземного источника водоснабжения до чистки воды и после по следующим показателям: сероводород, углекислый газ и кислород.

Для проведения анализа вода отбиралась в двух точках бассейна. Проба воды забиралась в стеклянную емкость с маркировкой, обозначающую точку, дату, время отбора проб. Анализ воды проводился в аналитической лаборатории по утвержденным методикам качественного и количественного анализа [4].

Сероводород, растворенный в воде, является одним из наиболее токсичных веществ для осетровых рыб. Летальной концентрацией является показатели 0,5–1,0 мг/л. Смерть наступает у 100 % особей в течении 96 ч. Допустимой нормой является концентрация до 0,005 мг/л, хотя порог токсичности и как следствие начало физиологического стресса происходит при концентрациях от 0,001 мг/л.

По поводу углекислого газа (углекислоты) существует различные мнения, от положительного влияния на физиологические процессы путем увеличения способности гемоглобина переноса большего количества кислорода и выведения тяжелых металлов, до отрицательного воздействия на дыхание и рост, а также питание и выживаемость всех возрастных групп осетровых видов рыб. Показатель углекислоты в воде не нормируется, отсутствует общий уровень воздействия на водные биологические ресурсы. Однако, из практики замечено, что превышение концентрации углекислоты

в воде выше 120 мг/л оказывает негативное воздействие на всех стадиях развития и роста осетровых, от эмбрионального до взрослых особей.

Одним из самых важных компонентов в воде является растворенный кислород. Его норма для осетровых должна быть выше 4 мг/л. Пороговой концентрацией кислорода для русского осетра является показатель ниже 1,9 мг/л, для стерляди – 2,4 мг/л. Пониженные концентрации кислорода в воде ниже нормы приводят к изменениям биохимических и физиологических процессов в организме русского осетра и стерляди при заводском выращивании. Снижение концентраций ниже пороговой приводит к летальному исходу.

Однако не только снижение концентраций веществ оказывает влияние на рост и развитие осетровых видов рыб при заводском выращивании. Перенасыщенность кислородам с концентрацией выше нормы в 3,6 раза замедляет образование гемоглобина в крови, останавливает рост жаберных лепестков и приводит к биохимическим изменениям в селезенке осетровых видов рыб.

Таким образом контроль качества воды при заводском выращивании является важным составляющим фактором благоприятного роста и развития рыб при содержании.

Для снижения повышенных концентраций газов в воде на заводе применяют дегазаторные установки (рисунок). Вода из подземного источника по трубам попадает в колонну с сетчатыми перегородками и системой вентиляции для отвода высвободившегося газа.

Такие установки позволяют снизить количество сероводорода в 12 раз, углекислоты в 0,4 раза. Далее эта вода подается в резервуар объемом от 50 до 100 м³ для отстаивания и добавления кислорода. Для увеличения растворенного кислорода используются аэраторы и оксигенаторы.



Рисунок – Дегазаторная установка с резервуаром-накопителем

Количество кислорода в резервуаре увеличивается до 10 мг/л, что в последующем позволяет не использовать дополнительную систему аэрации в бассейнах при выращивании русского осетра и стерляди.

В таблице представлены данные анализа воды до и после дегазации и оксигенации, а также в бассейнах для содержания осетровых видов рыб.

Таблица – Концентрация отдельных веществ в воде при заводском выращивании русского осетра и стерляди

Вещество	Показатели качества воды, мг/л		
	до очистки	после очистки	в бассейнах
апрель			
Сероводород	0,0036	0,0003	0,0003

Вещество	Показатели качества воды, мг/л		
	до очистки	после очистки	в бассейнах
Углекислота	124,74	92,4	91,5
Кислород	3,6	10,3	10,1
июнь			
Сероводород	0,005	0,0004	0,0003
Углекислота	137,31	96,7	95,6
Кислород	3,4	9,8	9,6
август			
Сероводород	0,0036	0,0003	0,0003
Углекислота	133,30	91,3	90,8
Кислород	3,5	10,5	10,4
октябрь			
Сероводород	0,0036	0,0003	0,0003
Углекислота	125,44	89,6	89,1
Кислород	3,3	10,4	10,1

Как видно из таблицы дегазаторная установка позволяет снизить концентрации сероводорода и углекислоты до уровня оптимальных для содержания русского осетра и стерляди. Насыщение кислорода с использованием оксигенатора увеличивает его концентрацию, что благоприятно скажется на содержании и выращивании осетровых видов рыб.

Использование систем дегазации и оксигенации в заводском выращивании осетровых видов рыб позволяет улучшить условия для содержания и не допустить превышения норм отходов рыб.

Данные установки необходимо устанавливать для улучшения качества воды на заводах с повышенной нормой

посадки рыб, а также при проведении частых рыбоводных манипуляциях.

Список литературы

1. Косенко Ю. В. Результаты мониторинга содержания приоритетных токсикантов и гидрохимического состояния акватории реки Дон в районе станицы Кочетовской (Ростовская обл.) в мае 2025 года / Ю. В. Косенко, Т. М. Брагина, Е. А. Шевцова // Водные биоресурсы и среда обитания. – 2025. – Т. 8, № 4. – С. 40–50.

2. Определение качества воды и рыбопродуктивности осетровых при разных способах водозабора / Е. А. Максим, Н. А. Юрина, Д. А. Юрин, А. А. Данилова // Новости науки в АПК. – 2018. – № 2-1(11). – С. 394–397.

3. Розумная Л. А. Требования к качеству воды для основных объектов племенного рыбоводства / Л. А. Розумная, А. М. Наумова, Л. С. Логинов // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2019. – № 2(157). – С. 44–48.

4. Сборник инструкций и нормативно-методических указаний по промышленному разведению осетровых рыб в Каспийском и Азовском бассейнах. – Москва : ВНИРО, 1986. – 271 с.

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: ДонГАУ, 2020. – С. 208–211.

6. 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 студентов. – п. Молодежный: ИрГАУ, 2021. – С. 220–221.

**БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
КАРПОВЫХ РЫБ, ВЫДЕЛЕНИЕ
И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ
АЭРОМОНОЗА**

Клинцова Мелания Вячеславовна, обучающаяся;
Тищенко Александр Сергеевич, д-р ветер. наук,
профессор

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

Клинцов Вячеслав Алексеевич, генеральный директор
ООО «Югэкопроект», г. Краснодар, Россия

***Аннотация.** В работе описан полный цикл бактериологической диагностики аэромоноза у карпа, толстолобика и белого амура. Отбор проб производили от живых больных рыб с выраженной клиникой геморрагической септицемии. После первичного посева на питательные среды, изучения культуральных и биохимических свойств выделенных микробных культур проведена постановка биопробы на интактных карпах, подтвердившая патогенность изолятов. На основании комплекса признаков возбудитель идентифицирован как *Aeromonas hydrophila*.*

***Ключевые слова:** аэромоноз, карп, бактериология, выделение, идентификация, биопроба.*

**BACTERIOLOGICAL EXAMINATION OF CARP FISH,
ISOLATION AND IDENTIFICATION OF THE
AEROMONOSIS PATHOGEN**

Klintsova Melania Vyacheslavovna, student;
Tishchenko Aleksandr Sergeevich, Doctor of Veterinary

Sciences, Professor;
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
Klintsov Vyacheslav Alekseevich, General Director,
Yugekoproekt LLC, Krasnodar, Russia

Abstract. *The paper describes a full cycle of bacteriological diagnosis of aeromonosis in carp, silver carp, and grass carp. Samples were taken from live sick fish with a pronounced clinical picture of hemorrhagic septicemia. After initial seeding on nutrient media and studying the cultural and biochemical properties of the isolated microbial cultures, a bioassay was performed on intact carp, which confirmed the pathogenicity of the isolates. Based on a set of characteristics, the pathogen was identified as Aeromonas hydrophila.*

Key words: *aeromonosis, carp, bacteriology, isolation, identification, bioprobe.*

Возбудители бактериальных болезней рыб, в первую очередь аэромонады, являются постоянными обитателями пресноводных экосистем, однако при стрессе и снижении резистентности организма вызывают эпизоотии с высокой летальностью. Зачастую первичный диагноз ставится на основании клиники и патологоанатомических изменений, что недостаточно для назначения рациональной терапии [1, 4, 5, 8].

Точная идентификация патогена требует последовательного бактериологического исследования, включающего выделение чистой культуры, изучение ее свойств и обязательное подтверждение вирулентности постановкой биопробы [2, 3, 6, 7].

Целью настоящей работы явилось проведение полного цикла бактериологической диагностики аэромоноза у естественно инфицированных карповых рыб в условиях рыбо-

водных хозяйств Краснодарского края и идентификация выделенного возбудителя.

Материалом для исследования служили больные карпы (*Cyprinus carpio*), толстолобики (*Hypophthalmichthys molitrix*) и белый амур (*Ctenopharyngodon idella*) с клинической картиной – обширными кровоизлияниями на коже и плавниках, язвенными поражениями, вялостью и отказом от корма. Отбор проводили согласно действующим методическим указаниям: брали только живых рыб в количестве 5–6 экземпляров каждого вида. Рыбу доставляли в лабораторию в аэрируемых емкостях с водой из выростных прудов при температуре не выше 15 °С для минимизации стресса и смертной контаминации.

Первый этап бактериологического исследования – вскрытие и посев патологического материала. Поверхность тела рыбы обрабатывали 70 % этанолом, после чего стерильными инструментами извлекали кровь из сердца, экссудат из брюшной полости, соскобы с краев язв. Посев проводили на мясопептонный агар (МПА), инкубировали при 25–28 °С в течение 24–48 ч. Уже через сутки на МПА наблюдали рост слегка выпуклых колоний диаметром 2–4 мм с ровным краем, голубовато-серого цвета, обладавших характерным рыбно-клеевым запахом. При микроскопии мазков, окрашенных по Граму, обнаруживали грамотрицательные палочки с закругленными концами, располагающиеся одиночно или короткими цепочками.

Для родовой и видовой идентификации полученные культуры пересекали на скошенный агар. Исследования показали, что все выделенные культуры ферментировали глюкозу, маннит, сахарозу до кислоты и газа, не ферментировали рамнозу, продуцировали оксидазу и каталазу, давали положительную реакцию на индол. По совокупности морфологических и биохимических признаков предварительно отнесли к *Aeromonas hydrophila*.

Решающим этапом, необходимым для дифференциации сапрофитных и патогенных аэромонад, стала постановка биопробы на восприимчивых рыбах. Из суточной бульонной культуры готовили взвесь по стандарту мутности 10 ед. МакФарланда. Трем здоровым карпам массой 100–200 г, полученным из заведомо благополучного по аэромонозу пруда, внутрибрюшинно вводили по 0,2 мл нативной бульонной культуры. Контрольной группе (2 карпа) вводили стерильный физиологический раствор. За рыбами вели ежедневное клиническое наблюдение в течение 10 сут.

Уже через 24–36 ч у опытных рыб появились первые признаки болезни: угнетение, отказ от корма, потемнение кожных покровов, у основания плавников - точечные геморагии. На 3-и, 4-е сутки брюшко увеличилось в объеме. Гибель всех трех зараженных карпов наступила на 4-е, 5-е и 6-е сут., соответственно, то есть в пределах 7-дневного срока, требуемого методикой для признания положительного результата. На вскрытии павших рыб констатировали: геморагический асцит, экхимозно-петехиальные кровоизлияния на печени и плавательном пузыре – картину, полностью соответствующую острому аэромонозу. Контрольные рыбы оставались клинически здоровыми весь период наблюдения.

Таким образом, бактериологическое исследование, начиная с отбора проб от живых больных рыб и заканчивая биопробой, позволило с высокой достоверностью определить этиологию заболевания как аэромоноз, вызванный *Aeromonas hydrophila*. Понимание конкретного возбудителя дало возможность рекомендовать целенаправленную антибиотикотерапию препаратами фторхинолонового ряда, к которым предварительно определена высокая чувствительность выделенного штамма диско-диффузионным методом. В частности, применение «Антибак 100» (энрофлоксацин) в дозе 0,1 г/кг массы по схеме 7–10 дн. подрят с комбинацией

краткосрочных ванн метиленового синего ($0,5 \text{ г/м}^3$, без добавления соли) позволило купировать вспышку. Параллельный мониторинг воды на МЖСА выявил наличие коагулозоположительного стафилококка, что потребовало дополнительной коррекции санитарного фона.

Таким образом, бактериологическое исследование больных карпов, толстолобиков и белого амура с выделением чистой культуры и последующей постановкой биопробы позволяет не только точно верифицировать аэромоназ, но и надёжно дифференцировать патогенные штаммы аэромонад от сапрофитных. Комплекс морфологических, культуральных и биохимических тестов показал полное соответствие выделенного изолята виду *Aeromonas hydrophila*, а внутрибрюшинное введение бульонной культуры интактным карпам массой 100–200 г вызвало характерную клинко-патологоанатомическую картину и гибель в течение 4–6 сут., что объективно подтверждает высокую вирулентность возбудителя. Именно точная лабораторная диагностика создает основу для обоснованного выбора схемы антибиотикотерапии и своевременного введения карантинных мер.

Список литературы

1. Клинцов В. А. Болезни рыб, обитающих в естественной среде Краснодарского края / В. А. Клинцов, М. В. Клинцова, 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. Клинцова М. В. Болезни рыб, заразные для животных и человека / М. В. Клинцова, 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. В 2-х частях. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 657–658.

3. Микулич Е. Л. Болезни рыб : учеб. пособие. – Горки : Белорусская ГСХА, 2010. – 92 с.

4. Микулич Е. Л. Ихтиопатология. Лечебные и профилактические препараты, применяемые в рыбоводстве Республики Беларусь : учеб.-методич. пособие / Е. Л. Микулич – Горки : БГСХА, 2020. – 124 с.

5. 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.

6. Хорошайло Т. А. Рыбоводство : учеб.-методич. пособие для выполнения лабораторных занятий студентов направления Зоотехния, направленности «Технология производства продуктов животноводства» / Т. А. Хорошайло, О. Н. Еременко. – Молодежный : ИрГАУ, 2022. – 84 с.

7. 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 студентов. – п. Молодежный: ИрГАУ, 2021. – С. 220–221.

**КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ ДЛЯ АКВАКУЛЬТУРЫ
НА ОСНОВЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ:
ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
КАРПА ОБЫКНОВЕННОГО
(*CYPRINUS CARPIO LINNAEUS*, 1759)**

Козлова Татьяна Андреевна, канд. биол. наук
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия;*

Малышева Елена Владимировна, канд. биол. наук,
*Тамбовский государственный университет,
г. Тамбов, Россия;*

Уманцев Михаил Игоревич, обучающийся;

Мочалова Елизавета Сергеевна, лаборант лаборатории
физико-химического анализа
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье показаны результаты работы по производству кормовых добавок из штаммов микроводорослей с повышенным содержанием каротиноидов и липидов, а также применению выработанных добавок (25% от стандартного корма) для кормления малька карпа обыкновенного.*

***Ключевые слова:** *Cyprinus carpio*, абсолютный прирост, коэффициент упитанности, кормозамещение, культивирование микроводорослей, рыбоводство.*

**MICROALGAE-BASED FEED ADDITIVES FOR
AQUACULTURE: EFFECTS ON THE GROWTH OF
COMMON CARP(*CYPRINUS CARPIO LINNAEUS*, 1759)**

Kozlova Tatiana Andreevna, candidate of Biology Sciences
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia;
Malysheva Elena Vladimirovna, candidate of Biology
Sciences,
Tambov State University, Tambov, Russia;
Umantsev Mikhail Igorevich, student;
Mochalova Elizaveta Sergeevna, laboratory assistant at the
Laboratory of Physico-chemical Analysis
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article shows the results of work on the production of feed additives from microalgae strains with a high content of carotenoids and lipids, as well as the use of developed additives (25% of the standard feed) for feeding baby carp.*

Key words: *Cyprinus carpio, absolute weight gain, fatness coefficient, feed substitution, microalgae cultivation, fish farming*

Аквакультура, самый быстрорастущий сектор пищевой промышленности в мире (ФАО, 2018), по оценкам экспертов достигнет к 2030 г. 30 млн метрических тонн рыбы (ОЭСР-ФАО, 2021). В рамках Госпрограммы (Государственной информационной системы промышленности (ГИСП) и политики импортозамещения кормов, очевидна высокая востребованность в отечественных кормах повышенной питательной и иммуномодулирующей ценности.

Корма с добавкой биомассы микроводорослей (МВ) повышают репродукцию, выживаемость молоди, иммунитет к инфекционным заболеваниям и общее самочувствие сельскохозяйственных животных по сравнению со стандартными кормами (Saadaoui et al., 2021; Waghmare et al., 2023), в то же время, значительно повышая качество производимой продукции рыбоводства за счет улучшения цветности мяса и икры/яиц, содержания ценных питательных

компонентов (например, ненасыщенных жирных кислот группы омега-ω, каротиноидов, уникальных аминокислот, таких как селенометионин) и вкусовых качеств мяса и икры/яиц (Solovchenko, Chesanov, 2014; Skalli et al., 2020; Mohamed et al., 2025).

В аквакультуре, для повышения качества и цветности мяса и икры рыб, часто используются синтетические вещества- красители и витамины. Также интенсивно используются синтетические антибиотики, антигрибковые препараты. Однако применение синтетических веществ связано с риском для здоровья выращиваемой рыбы и человека, как потребителя, что явилось основой для государственной политики регулирования (приказа Минсельхоза России № 776 от 2.11.22) применения синтетических веществ в пищевой промышленности и кормопроизводстве (Минюк и др., 2007; Rayamajhi et al., 2024; Zhou et al., 2022).

Немаловажным свойством биомасс микроводорослей является способность отдельных штаммов синтезировать антибиотики (терпены, пептиды, фенолы флоротаннины, хлорелины), антигрибковые и противоопухолевые (пептиды, фикоцианиды, циклические азотсодержащие полисахариды), антигельминтные вещества, гепатопротекторы (сульфатированные полисахариды, фикоцианины, полифенолы). Таким образом, введение в рацион рыбы МВ-добавок может решить и некоторые ветеринарные проблемы рыбоводства, также понижая себестоимость производства рыбы и икры.

Целью наших исследования было отбор и оптимизация условий культивирования перспективных для кормопроизводства штаммов каротиногенных МВ, с последующей апробацией этих штаммов как кормовых добавок в аквакультуре.

Объектами исследований были выбраны водоросли: хлорелла (*Chlorella fusca* Shih. et Krauss IPPAS C-65), целастрелла (*Coelastrella rubescens* (Vinatzer) Kaufnerova & Elias IPPAS H-350), *Scenedesmus rubescens* D-292 и лобосфера (*Lobosphaera incisa* IPPAS C-2047), полученные из коллекции микроводорослей Института Физиологии Растений РАН, Москва. Эти штаммы прошли адаптационный период в лабораториях кафедр биотехнологии ТГУ и КубГАУ после чего были построены стандартные графики роста при оптимальных условиях культивирования. Далее, две из этих водорослей (*Chlorella fusca* и *Coelastrella rubescens*) были использованы для приготовления кормовых гранул для малька карпа обыкновенного (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1759).

Мальки карпа были предоставлены ООО «Рыбхоз Кашма» (Тамбовская область, Моршанский р-н, пос. Малая Кашма). Рыб разместили в пластиковые аквариумы объемом 40 л с системами фильтрации и аэрации с предварительно отстоянной водопроводной водой с температурой температуры $17 \pm 1,5$ °C. Вода в аквариумах заменялась полностью каждые 5 дн. эксперимента. В течение двух недель проходил адаптационный период. К моменту начала эксперимента суточные нормы кормления составляли 2 % от массы сеголеток, к концу – достигли 3 %. Нормы основывались на поедаемости корма рыбой. Кормление осуществлялось два раза в сутки. Плотность посадки рыб составляла 20–23 г/л.

В опыте участвовали 2 контрольные группы, которые получали комбикорм КК-110, и 3 экспериментальные группы (биологические повторности), получающие КК-110 корм с 25 % водорослей (15 % порошка хлореллы и 10 % суспензии целастреллы). Продолжительность опыта составила 60 дн.

Комбикорм изготавливают способом влажного прессования с последующей сушкой. Готовый комбикорм измельчали ручным гранулятором до размера гранул – 2,5–3,5 мм.

Аналитическая часть работы: плотность клеток микроводорослей определяли прямым микроскопированием культур на микроскопе (МИКМЕД-5) с помощью камеры Горяева. В конце эксперимента рыбы были выловлены, взвешены (лабораторные весы Sartorius-57) и измерены.

Коэффициент упитанности является наиболее простым и удобным показателем оценки физиологического состояния сеголетков и вычисляется по формуле:

$$K = P \times 100 / l, \quad (1)$$

где K – коэффициент упитанности; P – масса рыбы, г; l – длина рыбы до конца чешуйчатого покрова.

Коэффициент массонакопления K_m позволяет оценить скорость роста и его применяют при больших различиях в начальной массе рыб между вариантами. Его рассчитывают по формуле:

$$K_m = (M_{t1/3} - M_{01/3}) \times 3 / t \times 100 \%, \quad (2)$$

где M_t – масса в конце исследования, M_0 – начальная масса, t – время выращивания (количество суток).

Также были отобраны пробы мышц и печени на анализ аминокислотного состава, каротиноидов и общих жиров. Эти пробы законсервированы без воздуха при -80°C . Обработка проб планируется в ближайшее время.

Статистический анализ результатов был выполнен чтобы оценить разницу между контрольным и экспериментальным кормлением. Применялся однофакторный анализ ANOVA. Различия были расценены как значимые при $P < 0,05$. Статистический анализ производился в программе «Statistica 10.0».

Стандартные графики роста выбранных штаммов построены по результатам шести циклов роста, каждый продолжительностью в 12 дн. Стандартным графиком роста можно считать график, в котором в каждой точке измерения (дни) средние статистические показатели по всем циклам не отклоняются более, чем на 5 %.

Лучшие результаты роста показали штаммы *Chlorella fusca* и *Scenedesmus rubescen*. Однако сценедесмус получил значительное загрязнение микрогрибами. Таким образом для кормового эксперимента были выюраны *Chlorella fusca* и *Coelastrella rubescens*.

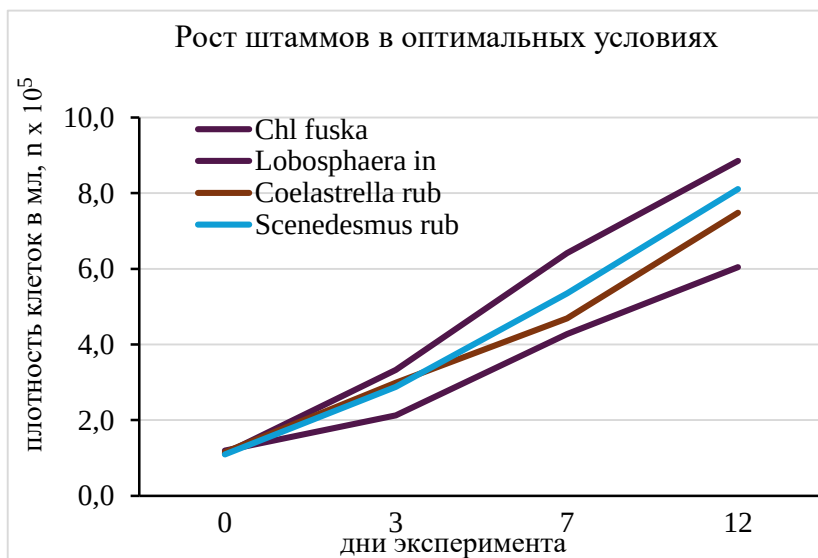


Таблица 1 – Тестируемые рыбоводно-биологические показатели малька карпа, получавшего комбикорм без добавки МВ (контроль) и с добавкой МВ 25 % от общего объема корма

Параметры к концу эксперимента (60 дн.)	Контроль (n = 21)	25 % МВ	%
Биомасса	44,3 ± 23,34	47,5 ± 22,6	7
Длина тела зоологическая, см	138,14 ± 12,2	142,9 ± 17,3	4
Коэффициент упитанности по Фултону	2,93 ± 0,22	2,88 ± 0,28	1
Коэффициент массонакопления	0,05 ± 0,02	0,09 ± 0,01*	80*
Выживаемость рыбы, %	100	100	—
Примечание: * P < 0,05			

Результаты экспериментальной работы в ближайшее время будут дополнены биохимическими показателями мышц и печени рыб. По ростовым показателям, только коэффициент массонакопления показал достоверное увеличение в экспериментальных группах. Однако, все измеренные параметры были выше в группах, получавших корм с добавкой МВ.

Из таблицы 1 видно, что стандартные отклонения по ростовым показателям были высокими. Это объясняется тем, что полученный малек изначально был месячного возраста и не откалиброван по размеру.

Тем не менее, именно по коэффициенту массонакопления с низким стандартным отклонением, можно сделать вывод о положительном влиянии подкормки с МВ на ростовые показатели малька карпа. Планируется повтор эксперимента на двухнедельном калиброванном мальке с идентичной смесью микроводорослей и отдельным кормлением 25 % *Chlorella fusca* и *Coelastrella rubescens* в течении 90 дней.

Список литературы

1. Минюк Г. С., Терентьева Н. В., Дробецкая И. В. Сравнительная характеристика морфологических и физиолого-биохимических признаков трех штаммов *Haematococcus pluvialis* Flotow (Chlorophyta, Chlamydomonadales) // Альгология. 2007. – 17, № 2. – С. 148–159.
2. Mohamed SM, Alagawany M, El-Kholy MS, El-Mekawy MM, Salah AS, Attia YA, Alhotan RA, Cerbo AD, Lestingi A. Effect of dietary microalgae on growth performance and health in meat-type quails. Poult Sci. 2025 Feb;104(2):104709. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.104709>
3. Saadaoui I, Rasheed R, Aguilar A, Cherif M, Al Jabri H, Sayadi S, Manning SR. Microalgal-based feed: promising alternative feedstocks for livestock and poultry production. J Anim Sci Biotechnol. 2021 Jun 17;12(1):76.
4. Skalli, A.; Firmino, J.P.; Andree, K.B.; Salomón, R.; Estévez, A.; Puig, P.; Sabater-Martínez, M.; Hechavarria, T.; Gisbert, E. The Inclusion of the Microalga *Scenedesmus* sp. in Diets for Rainbow Trout, *Onchorhynchus mykiss*, Juveniles. *Animals* 2020, 10, 1656. <https://doi.org/10.3390/ani10091656>
5. Solovchenko A, Chekanov K Production of carotenoids using microalgae cultivated in photobioreactors. In: Paek KY, Niranjana H, Zhong JJ (eds) Production of Biomass and Bioactive Compounds Using Bioreactor Technology. 2014 Springer, Dordrecht, pp 69–93.
6. Rayamajhi V, Byeon H, An Y, Kim T, Lee J, Lee J, Lee K, Kim C, Shin H, Jung S. Screening and Selection of Antibiotics for Enhanced Production of Astaxanthin by *Haematococcus lacustris*. Life (Basel). 2024 Aug 2;14(8):977. doi: 10.3390/life14080977
7. Waghmare Waghmare, N Chugh, US Sagaram, S Arun, D Menon, GV Subhash, Characterization of storage stability of microalgal biomass for its applications as protein feed ingredi-

ents in animal and aquafeeds. Animal Feed Science and Technology, 2025. 288, 115323
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2022.115323>

8. Zhou C, D. Xu, L. Chen, S. Zhang, C. Sun, X. Yang, Y. Wang/ Evaluation of fish feeding intensity in aquaculture using a convolutional neural network and machine vision, Aquaculture, 507 2022, pp. 457-465, 10.1016/j.aquaculture.2019.04.056

УДК 639.3.043

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРО- И ПРЕБИОТИКОВ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДИ СТЕРЛЯДИ

Козубов Алексей Сергеевич, аспирант;

Кощаев Андрей Георгиевич, д-р биол. наук,
профессор, академик РАН;

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

Ермаков Виктор Петрович, преподаватель;

*Армавирский аграрно-технологический техникум,
г. Армавир, Россия*

Аннотация. В статье представлены результаты включения пробиотика «Моноспорин СК» (2 %) и пребиотического комплекса (инулин и лактулоза) (3 %) в комбикорм для молоди стерляди. Добавки ускорили рост рыб на 21,5–35,6 % и повысили сохранность относительно результата выращивания контрольной группы.

Ключевые слова: стерлядь, кормовая добавка, пробиотик, пребиотик.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF USING PRO- AND PREBIOTICS IN FEEDING JUVENILE STERLET

Kozubov Alexey Sergeevich, PhD student;
Koshchaev Andrey Georgievich, Doctor of Biology,
Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences;
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia;
Ermakov Viktor Petrovich, teacher
*Armavir Agricultural and Technological College, Armavir,
Russia*

Abstract. *The article presents the results of the inclusion of the probiotic "Monosporin SK" (2 %) and the prebiotic complex (inulin and lactulose) (3 %) in compound feed for juvenile sterlet. The additives accelerated the growth of fish by 21,5–35,6 % and increased the safety relative to the result of growing the control group.*

Key words: *sterlet, feed additive, probiotic, prebiotic.*

Функциональные кормовые добавки природного происхождения – пробиотики, пребиотики, синбиотики способны стимулировать жизнедеятельность организма, повышать продуктивность и обеспечивать получение экологически безопасной продукции в аквакультуре. Применение таких добавок согласуется с одним из приоритетов и перспектив научно-технологического развития Российской Федерации является «переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания»,

установленных Указом Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145 [1].

Совместное применение целенаправленно подобранных пробиотических штаммов бактерий и пребиотиков в составе синбиотика позволяет добиться комплексного эффекта на объект кормления. В таком случае пребиотик целенаправленно поддерживает рост и колонизацию интродуцированного пробиотического штамма, повышая его эффективность и выживаемость в конкурентной среде кишечника [2].

Для подбора оптимальной рецептуры синбиотика необходимо предварительно оценить эффективность каждого компонента по отдельности. Ранее было отмечено влияние совместного и раздельного содержания инулина и лактулозы в питательной среде на интенсивность роста штамма *Bacillus subtilis* 945 (B-5225) в исследовании по оценке синергетического эффекта *in vitro* [3]. В связи с этим следующим этапом стало изучение раздельного влияния пробиотической составляющей и пребиотического комплекса (инулин + лактулоза) на ростовые показатели и выживаемость молоди стерляди в лабораторном опыте.

Исследование *in vivo* было проведено в лабораторных условиях на базе Инновационно-технологического центра аквакультуры Кубанского ГАУ. Стерлядь содержалась в рыбоводных бассейнах диаметром 2 м, высотой 1,25 м на платформе высотой 0,2 м с системами водоподачи и водосброса, оснащенными компрессором и воздуходувкой. Гидрохимические показатели соответствовали требованиям ОСТ 15.372.87, при этом средняя температура воды при составляла 19,0 °С, рН 7,5, а растворенный кислород – 9,0 мг/л. Кормление осуществлялось вручную 3 р. в сут. гранулированным комбикормом. В 1-ой опытной группе в корм включали 3 % пребиотического комплекса (инулин и лакту-

лоза), во 2-ой опытной группе – 2 % пробиотического препарата «Моноспорин СК». Продолжительность учетного периода в опыте составила 30 дней. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты выращивания молоди стерляди, $M \pm m$

Показатель	Группа		
	Контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
Масса рыб, г начальная	$32,8 \pm 1,8$	$32,7 \pm 1,6$	$32,6 \pm 1,6$
конечная	$46,3 \pm 2,5$	$51,0 \pm 2,8$	$49,0 \pm 2,6$
Абсолютный прирост, г	13,5	18,3	16,4
Абсолютный прирост, %	41,2	56,0	50,3
В % к контролю	–	135,6	121,5
Темп роста, г/сут	0,45	0,61	0,55
Сохранность, %	96,7	100,0	100,0

Исходя из данных таблицы 1, введение в комбикорм опытным группам 3 % пробиотического комплекса и 2 % пробиотика «Моноспорин СК» оказало положительное влияние на динамику роста и выживаемость сеголетков стерляди. В условиях проточного водоснабжения при бассейновом содержании абсолютный прирост в группе, получавшей пробиотический комплекс, превысил контрольные значения на 35,6 %, а в группе с пробиотиком – на 21,5 %.

Сохранность рыб в опытных группах составила 100 %, а в контрольной – 96,7 %. Более выраженный эффект пробиотического комплекса, по-видимому, обусловлен его способностью избирательно стимулировать развитие автохтонной полезной микрофлоры кишечника, в то время как

пробиотик, содержащий споры *Bacillus subtilis*, обеспечивает более умеренное повышение продуктивности.

Таким образом, результаты проведенного опыта подтверждают эффективность использования пробиотика «Моноспорин СК» и пребиотического комплекса (инулин и лактулоза) в кормлении молоди стерляди. Полученные результаты обосновывают перспективность совместного применения изученных компонентов в составе синбиотической кормовой добавки для достижения синергетического эффекта при выращивании молоди осетровых рыб.

Список литературы

1. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации : Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL : pravo.gov.ru

2. Козубов А. С. Актуальность изучения эффективности пребиотиков в кормлении рыб / А. С. Козубов, А. Г. Кощев // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации : IX Нац. науч.-практ. конф. с междунар. уч. – Саратов : Вавиловский университет, 2024. – С. 81–84.

3. Кощев А. Г. Оценка синергетического эффекта компонентов синбиотической добавки для молоди осетровых рыб / А. Г. Кощев, А. С. Козубов, М. И. Уманский // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : Наука и высшее профессиональное образование. – 2026. – № 1(85). – С. 287–294.

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ
ДОБАВКИ ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ
НА РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ РЫБ**

Максим Екатерина Александровна, канд. биол. наук,
заведующая инновационно-технологическим центром
аквакультуры

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

Юрин Денис Анатольевич, канд. с.-х. наук,
ведущий научный сотрудник

*Краснодарский научный центр по зоотехнии и
ветеринарии, г. Краснодар, Россия;*

Джалавян Зарик Гагиковна, соискатель
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты изучения применения кормовой добавки гепатопротекторного действия. Форель, которая получала комбикорм с добавлением 1,5 % изучаемой кормовой добавки имела более высокие рыбоводно-биологические показатели.*

***Ключевые слова:** форель, приросты, коэффициент упитанности, патологии печени, выживаемость.*

**STUDY OF THE INFLUENCE OF THE USE OF A FEED
ADDITIVE WITH HEPATOPROTECTIVE EFFECT ON
FISH-BREEDING AND BIOLOGICAL INDICES OF
FISH**

Maxim Ekaterina Aleksandrovna, candidate of Biology

Sciences, Head of the Innovation and Technology Center for
Aquaculture

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia;

Yurin Denis Anatolyevich, candidate of Agricultural
Sciences, leading research fellow

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry
and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russia;*

Dzhalavyan Zarik Gagikovna, applicant

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article presents the results of a study on the use of a hepatoprotective feed additive. Trout fed a feed supplemented with 1.5% of the studied additive exhibited improved fish-farming and biological performance.*

Key words: *Trout, growth, body condition index, liver pathologies, survival rate.*

Аквакультура, особенно рыбоводство, является быстрорастущим сектором во всем мире и имеет огромное значение для удовлетворения растущего спроса на продукты питания. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, рыбоводство становится все более важным по мере быстрого роста населения мира и сокращения естественных рыбных запасов из-за чрезмерного вылова. Рыбоводство не только удовлетворяет потребности людей в белке, но и поддерживает экономическое развитие страны. Оно обеспечивает устойчивое производство продуктов питания для населения и способствует решению проблем продовольственной безопасности во всем мире. Рыба является важным источником белка. Интенсивная аквакультура может обеспечить более высокое производства при одновременном сокращении использования природных ресурсов [1, 2].

В условиях интенсивного выращивания повышается риск заболевания печени рыб. Многие патологии печени долгое время протекают скрытно, что делает регулярную заботу о состоянии рыб особенно важной. Борьба с заболеваниями печени у рыб, выращиваемых в аквакультуре, – это комплексная задача, включающая правильную диагностику, лечение и, что особенно важно, профилактику. Комплексные гепатопротекторы сочетают растительные, минеральные и другие компоненты для комплексной защиты, восстановления клеток печени, антитоксического и антиоксидантного действия [3–5].

Целью проведенного исследования было изучение влияния различных доз кормовой добавки гепатопротекторного действия (КДГД) на основе ненасыщенных жирных кислот растительного происхождения на рыбоводно-биологические показатели форели при промышленных системах выращивания.

Изучение влияния применения кормовой добавки гепатопротекторного действия на рыбоводно-биологические показатели форели были проведены в условиях аквариальной лаборатории инновационно-технологического центра аквакультуры Кубанского государственного аграрного университета, г. Краснодар. Для проведения опыта было сформировано три группы сеголеток радужной форели со средней живой массой 230 г. Рыба содержалась в установках замкнутого типа по 150 шт. Условия содержания всей рыбы соответствовали технологии рыборазведения. Кормовые добавки вносились после экструзии и грануляции – на стадии вакуумного нанесения жира. Продолжительность опыта составила 90 дн.

Схема проведения экспериментов на форели представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема изучения кормовых добавок с гепатопротекторными свойствами

Группа	Условия кормления
Контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	99,0 % ПК + 1,0 % КДГД
2 опытная	98,5 % ПК + 1,5 % КДГД

Схема исследований экспериментов предусматривала следующее: контрольная группа получала полнорационный гранулированный корм (ПК). Рыбе первой опытной группы скармливались корма с добавлением 1,0 % комбинированной кормовой добавки гепатопротекторного действия (КДГД) на основе ненасыщенных жирных кислот растительного происхождения на единицу массы корма. Рыба второй опытной группы получала комбикорм с добавлением 1,5 % этой кормовой добавки.

В таблице 2 приведены основные рыбоводно-биологические показатели выращивания форели.

Таблица 2 – Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания форели

Показатель	Группа		
	контроль- ная	1 опытная	2 опытная
Средняя масса рыб, г: начальная	226,81 ± 3,05	231,24 ± 2,89	229,51 ± 2,76
Средняя масса рыб, г: конечная	617,03 ± 8,95	633,60 ± 9,12*	634,12 ± 8,62*
Валовой прирост 1 рыбы за 90 дн., г	390,22 ± 5,64	402,36 ± 5,92*	404,61 ± 6,18*
Среднесуточный при- рост, г	4,34 ± 0,05	4,47 ± 0,06*	4,50 ± 0,05*
В % к контролю	100,00	103,11	103,69
Длина тела, см	31,34 ± 0,22	30,98 ± 0,26	31,16 ± 0,25

Показатель	Группа		
	контроль- ная	1 опытная	2 опытная
Коэффициент упитанности	$1,27 \pm 0,02$	$1,35 \pm 0,02^*$	$1,34 \pm 0,02^*$
Количество особей, на начало опыта, шт.	150	150	150
Количество особей, на конец опыта, шт.	142	146	147
Выживаемость рыбы, %	94,7	97,3	98,0
Примечание: *- Различия достоверны с контролем при $P < 0,05$			

Исходя из приведенных данных таблицы 1 можно сделать выводы: средний валовой прирост 1 рыбы за 90 дн. экспериментального периода в контрольной группе находился на уровне $390,22 \pm 5,64$ г. В опытных группах с применением различных доз кормовых добавок этот показатель в сравнении с контрольными аналогами увеличился на 3,11 и 3,69 %, соответственно. Различия с контролем во всех опытных группах были достоверными.

Длина тела молоди форели во всех группах варьировала незначительно, составляя от 30,98 см до 31,34 см.

Коэффициент упитанности в опытных группах в сравнении с контролем повысился (за счет большей живой массы) на 6,75 % (первая группа) и 5,49 % (вторая группа).

Выживаемость рыбы в первой опытной группе увеличилась по сравнению с контролем на 2,7 %, во второй группе – на 3,3 %.

Список литературы

1. Camphor oil-enriched diets: Impact on growth, immune response, and gonadal development of Nile tilapia / E. Y.

Mohammady, A. M. Aboseif, E. A. Ramadan [et al.] // *Animal Feed Science and Technology*, 2025. – Vol. 329. – P. 116480.

2. Использование сорбционной кормовой добавки в кормлении молоди рыб / К. С. Остренко, Н. А. Юрина, Е. В. Чернышов, А. Н. Овчарова // *Проблемы биологии продуктивных животных*. – 2020. – № 3. – С. 98–105.

3. Рыбоводно-биологические показатели молоди осетровых рыб при применении профилактических кормов с гепатопротекторными свойствами / А. А. Абрамов, М. П. Семененко, Е. А. Максим [и др.] // *Ветеринария Кубани*. – 2023. – № 3. – С. 54–56.

4. Оценка влияния новой гепатопротекторной кормовой добавки на биохимические маркеры крови молоди стерляди / А. А. Абрамов, М. П. Семененко, Е. В. Кузьмина [и др.] // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана*. – 2024. – Т. 260. – № 4. – С. 16–21.

5. Семенова Е. В. Об актуальности исследования патогенеза и профилактики гепатозов в аквакультуре Воронежской области / Е. В. Семенова // *Инновационные тенденции развития Российской науки : матер. XVII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых*. – Красноярск. – 2024. – С. 198–201.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА И РАЗВИТИЯ РЫБ

Максим Екатерина Александровна, канд. биол. наук,
заведующая инновационно-технологическим центром
аквакультуры

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

Юрин Денис Анатольевич, канд. с.-х. наук,
ведущий научный сотрудник

*Краснодарский научный центр по зоотехнии и
ветеринарии, г. Краснодар, Россия;*

Джалавян Зарик Гагиковна, соискатель
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены результаты изучения применения кормовой добавки Файбрамакс Плюс на интенсивность роста и развития сеголетков осетровых рыб. В опытных группах произошло увеличение живой массы на 1,9 % – 6,0 %. При этом по сравнению с контролем увеличился коэффициент упитанности – на 9,5–23,8 %.*

***Ключевые слова:** кормовая добавка, метабитик, живая масса, длина тела, стербел.*

STUDYING THE EFFECT OF A NEW FEED ADDITIVE ON THE INTENSITY OF FISH GROWTH AND DEVELOPMENT

Maxim Ekaterina Aleksandrovna, candidate of Biology

Sciences, Head of the Innovation and Technology Center for
Aquaculture

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia;

Yurin Denis Anatolyevich, candidate of Agricultural
Sciences, leading research fellow

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry
and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russia;*

Dzhalavyan Zarik Gagikovna, applicant

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *This article presents the results of a study examining the use of the Fibramax Plus feed additive on the growth and development of yearling sturgeon. Live weight increased by 1.9% to 6.0% in the experimental groups. Compared to the control group, the body condition index increased by 9.5% to 23.8%.*

Key words: *feed additive, metabiotic, live weight, body length, sterbel.*

Аквакультура является одним из самых быстрорастущих секторов производства продовольствия в мире. Россия является страной с огромными водными ресурсами, поэтому она имеет большой потенциал для рыбоводства. В индустриальном рыбоводстве значительной проблемой является предотвращение инфекционных заболеваний рыб.

В обычных условиях условно-патогенные бактерии никогда не могут быть полностью уничтожены и всегда процветают, когда рыба ослаблена стрессом. На стадии выращивания высокая плотность посадки широко распространена как мера экономии средств, что означает, что на базовом уровне всегда присутствует влияние, по крайней мере, одного известного стрессового фактора [1, 2].

Кишечный микробиом формируется через 10–11 дн. после вылупления. Если нет нарушений развития желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) из-за экзогенных стрессовых факторов или генетических мутаций, основные аспекты ЖКТ развиваются в течение этой переходной фазы.

Профилактика заболеваний заняла важное место в исследованиях пробиотиков и пребиотиков. Однако необходимы дополнительные исследования для подтверждения полезной активности выявленных микроорганизмов и лежащих в основе механизмов действия [3–5].

Файбрамакс Плюс – это метабиотик служащий средством регуляции аутофлоры рыб и профилактики бактериальных инфекций. В состав добавки входят сепиолит, бентонит, высушенные культуры грибковых культур, различные растительные экстракты, а также вспомогательные компоненты.

Дрожжевые инаktivированные культуры *kluuveromyces marxianus* var. *lactis* (питательные вещества для аутофлоры кишечника рыб, особенно *Lactobacillus*) и *Saccoromyces cervisiae* (активирующие микрофлору вещества), находясь в препарате в инаktivированном виде стимулируют рост колоний и концентрацию полезных бактерий в организме рыб, не имея в составе жизнеспособных колониеобразующих единиц, по сути являясь пребиотиком и регулятором аутофлоры.

В то время как грибковая инаktivированная культура *Aspergillus oryzae* штамм 8f1 образует нужный комплекс амилалитических ферментов, и служит источником протеазы (повышает переваривание и усвоение протеина).

В состав Файбрамакс Плюс входят танины, которые улучшают перистальтику кишечника и действует как естественный консервант. Он также связывает белки в кормах;

пропионат и ацетат кальция + холин хлорид является профилактикой липоидной дистрофии печени у товарной рыбы.

Кормовая добавка FIBROMAX PLUS является термостабильной. После грануляция при температуре 90 °С сохраняется 96,3%, при температуре 85 °С сохраняется 97,56 %, и после экструдии, при температуре 138 °С, сохраняется 76,1 % действующего вещества.

Файбромакс плюс не содержит генно-модифицированных продуктов и организмов. Содержание вредных примесей не превышает предельно-допустимых норм, действующих в Российской Федерации.

Цель исследований – установить влияние кормовой добавки «Файбрамакс Плюс» на интенсивность роста и развития сеголетков осетровых рыб.

Для выполнения поставленных задач были проведены опыты в условиях ООО «Албаши» (Ленинградский р-н Краснодарского края) в бассейнах.

Изучение влияния кормовой добавки «Файбрамакс Плюс» являющейся метабиотиком для управления аутофлорой рыб и комплексной профилактики бактериальных инфекций для годовиков осетровых рыб (стербел) проводилось при навеске рыбы 130 г. Опыт по кормлению рыбы проведен по схеме, представленной в таблице 2.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Опыт № 1. Стербел, вес 130г – бассейны

Группа	Корм
1 (Контроль)	ПК (полнорационный комбикорм)
2	ПК + 0,3 % «Файбрамакс Плюс»
3	ПК + 0,6 % «Файбрамакс Плюс»
4	ПК + 1,0 % «Файбрамакс Плюс»

Динамика роста годовиков стербела приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика роста годовиков стербела

Период опыта	Группа			
	1	2	3	4
Начало опыта, г	130,0	130,0	130,0	130,0
1 месяц	166,0 ± 0,2	168,0 ± 0,3	172,1 ± 0,2	172,0 ± 0,3
Среднесуточный прирост, г	1,2	1,26	1,4	1,4
2 месяц	202,0 ± 0,2	206,0 ± 0,3	214,2 ± 0,2	214,0 ± 0,3
Среднесуточный прирост, г	1,2	1,26	1,4	1,4

В опыте на годовиках стербела со средней начальной массой 130,0 г произошло ее увеличение во 2 опытной группе на 1,9 %; в 3 группе – на 6,0 %; в 4 группе – на 5,9 %.

Рыбоводно-биологические показатели стербела спустя 60 дней выращивания приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Рыбоводно-биологические показатели стербела

Период опыта	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Длина тела, см	21,2 ± 0,1	20,7 ± 0,1	20,1 ± 0,09*	20,4 ± 0,2*
Выживаемость рыбы, %	100	100	100	100
Коэффициент упитанности	2,1	2,3	2,6	2,5
Примечание: * - различия с контролем при P < 0,05				

Исходя из приведенных данных таблицы 3 можно сделать выводы: длина тела во всех опытных групп в сравнении с контролем несколько сократилась. Во 2-й группе уменьшение было равно 2,4 %; в 3-й – 5,2 %; в 4-й группе – на 3,8 %. При этом по сравнению с контролем увеличился коэффициент упитанности: во 2-й группе – на 9,5 %; в 3-й группе – на 23,8 %; в 4-й группе – на 19,0 %. Гибели рыбы не было во всех группах.

Список литературы

1. Lobanov V. P. Sturgeon and paddlefish : Review of research on broodstock and early life stage management / V. P. Lobanov, J. Pate, A. Joyce // *Aquaculture and Fisheries*. – Vol. 9(6), 2024. – P. 871–882.

2. Systematic literature review of the major factors causing yield gap by affecting growth, feed conversion ratio and survival in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) / S. B. Mengistu, H. A. Mulder, J. A. Benzie, Komen H. A. // *Reviews in Aquaculture*. – 2020. – №12 (2). – P. 524–541.

3. Besson M. The genetic correlation between feed conversion ratio and growth rate affects the design of a breeding program for more sustainable fish production / M. Besson, H. Komen, G. Rose, M. Vandeputte // *Genetics Selection Evolution*. – 2020. – № 52(1). – P. 5.

4. Использование нетрадиционного компонента в качестве кормовой добавки / Юрина Н. А., Мачнева Н. Л., Козлова М. С., Колесник Ю. Н. // *Аграрный научный журнал*. – 2019. – № 2. – С. 53–56.

5. Fish gut microbiota analysis differentiates physiology and behavior of invasive Asian carp and indigenous American fish / L. Ye, J. Amberg, D. Chapman, M. Gaikowski, W. T. Liu // *The ISME Journal*. – 2014. – № 8(3). – P. 541–551.

6. Exogenous enzymes and probiotics alter digestion kinetics, volatile fatty acid content and microbial interactions in

the gut of Nile tilapia / R. M. Maas, Y. Deng, Y. Dersjant-Li [et al.] // Scientific Reports. – 2021. – № 11(1). – P. 8221.

УДК 573.6:[57.083.13:582.263]:544.772.3

ОПТИМИЗАЦИЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛИ CHLORELLA VULGARIS С ПРИМЕНЕНИЕМ НАНОДИСПЕРСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Мачнева Надежда Леонидовна, канд. биол. наук, доцент;
Миронова Елизавета Викторовна, обучающаяся
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Были представлены результаты влияния нанодисперсных соединений на продуктивность и рост Chlorella vulgaris. Для применялись методы изучения оптической плотности и замедленной флуоресценции. Данные эффективны для разработки технологии получения биомассы.*

***Ключевые слова.** микроводоросли, биомасса, биотехнология, нанодисперсные соединения, замедленная флуоресценция.*

OPTIMIZATION OF CULTIVATION OF THE MICRO- ALGAE HLORELLA VULGARIS USING NANODIS- PERSE COMPOUNDS

Machneva Nadezhda Leonidovna, candidate of Biological
Sciences, Associate Professor;
Mironova Elizaveta Viktorovna, student

Abstract. *Results on the effects of nanodispersed compounds on the productivity and growth of *Chlorella vulgaris* were presented. Optical density and delayed fluorescence methods were used. The data are useful for developing biomass production technologies.*

Key words: *microalgae, biomass, biotechnology, nanodispersed compounds, delayed fluorescence.*

С течением времени количество отраслей, в которых находит свое применение микроводоросли неуклонно растет. В последнее время набирает широкую популярность применение штаммов хлореллы с целью сокращения объемов цветения водоемов, тем самым благоприятствуя его восстановлению [2]. Актуальным в настоящее время для использования в аквакультуре можно выделить штамм ГКО. Разработка новых питательных сред способствует увеличению, а также в некоторых случаях уменьшению выхода конечного продукта. Принято считать, что количество клеток равное $50\text{--}60 \times 10^6$ оптимально для дальнейшего использования.

Представленное исследование направлено на оценку эффективности внесения в питательную среду различных нанодисперсных соединений и дальнейшую оценку фотосинтезирующей способности микроводорослей. Определить прирост биомассы позволит измерение оптической плотности и замедленной флуоресценции культуральной жидкости, которая образуется в процессе биосинтеза.

Эксперимент проводился в лабораторных условиях на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики. Для повышения достоверности получаемых результатов, опыт проводился в трех повторностях для каждого из семи анализируемых соединений. Благодаря этому мы смогли рассчитать

достоверность и распределение данных. Определение оптической плотности проводили каждый день на протяжении всего времени эксперимента, а именно 5 сут. по три раза в день. Благодаря этому подходу, нами была дана объективная оценка динамике роста количества клеток исследуемой культуры.

Удельная скорость роста клеток суспензии каждого образца рассчитывалась по формуле (1):

$$\mu = \frac{\ln(OD_2) - \ln(OD_1)}{t_2 - t_1} \quad (1)$$

где OD_1 и OD_2 – значения оптической плотности в начальный и конечный моменты времени; t_1 и t_2 – соответствующие временные точки.

Интерпретация результатов соотносилась начальному уровню показателей оптической плотности, которые были получены на нулевой день испытания.

Представление об анализе фотосинтетической активности культуры определяли по значениям замедленной флуоресценции с измерением следующих величин: максимальная флуоресценция (ФО), отражающая потенциал фотосистемы II; минимальная флуоресценция (ФМ), показывающая стандартный уровень флуоресценции в темноте; замедленная флуоресценция на высоком свете (ЗФв), определяющая скорость восстановления фотосистемы после прекращения действия источника света. Оценка указанных показателей проводилась с использованием флуориметра «Фотон-10», который позволяет фиксировать изменения контролируемых параметров замедленной флуоресценции в реальном времени.

На основании итоговых результатов эксперимента, можно сказать, что 7 исследуемых соединений с разной степенью оказывали стимулирующее влияние на скорость деления клеток микроводоросли хлореллы штамма GKO [1].

Наилучший результат был отмечен при внесении в питательную среду оксида железа в нанодисперсной форме. Показатель оптической плотности в питательной среде с этим наполнителем возрос в 3,8 р. по сравнению с началом эксперимента, а удельная скорость роста после одних суток составила $0,035 \text{ час}^{-1}$. Такая же динамика отмечалась при определении значения замедленной флуоресценции, являющейся неотъемлемой характеристикой фотосинтетической активности. В культурах опытных групп отмечалось возрастание максимальной флуоресценции 15–20 % по сравнению с контрольным образцом. Полученные результаты можно объяснить тем, что соединения оксида железа, имеющие нанодисперсную структуру, способны повышать доступность питательных веществ для клеток.

Наиболее эффективными оказались соединения феррита магния-никеля и феррита магния, которые повысили выход биомассы в 3 раза относительно начальных значений. Прирост биомассы также отметили в средах с использованием феррита магния-марганца и феррита кальция, которые повысили оптическую плотность в 2,6 раза. Наиболее низкую динамику мы отмечали при внесении оксида железа и феррита никеля-цинка – повышение оптической плотности отмечено лишь в 2,1 раза.

Показатель замедленной флуоресценции в каждом образце увеличивался, а это может говорить, о значительной степени восстановительной способности.

Высокие показатели взаимосвязи между приростом биомассы и параметрами замедленной флуоресценции указывают, что именно вносимые нанодисперсные соединения положительно влияют на фотосинтетический аппарат микроводоросли хлореллы.

Стабильные показатели динамики роста оказывают большое значение на применение данных компонентов в

промышленном культивировании, в виду того, что повышается предсказуемость конечного результата процесса и выход целевой биомассы.

Таким образом, можно отметить, что нанодисперсные соединения эффективно ускоряют рост клеток микроводоросли хлореллы штамм GKO и улучшают ее фотосинтетическую активность. Параллельное определение оптической плотности и замедленной флуоресценции может дать комплексную оценку влияния исследуемых нанодисперсных соединений на микроводоросль хлореллу, что позволит в дальнейшем разрабатывать новые способы оптимизации питательных сред для наработки промышленных суспензий.

Список литературы

1. 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.

2. Раджабова А. С. Особенности развития микроводоросли хлореллы в зависимости от условий среды / А. С. Раджабова // Вклад молодых ученых в аграрную науку : матер. Междунар. науч.-практ. конф., Кинель. – 2019. – Т. 17. – С. 234–237.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИММУННОГО СТАТУСА
СЕГОЛЕТКОВ СИБИРСКОГО ОСЕТРА
ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОБИОТИЧЕСКОГО
ПРЕПАРАТА**

Микряков Даниил Вениаминович, канд. биол. наук;
Суворова Татьяна Александровна, научный сотрудник;
Кузмичева Светлана Владимировна, научный сотрудник
*Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина
Российской академии наук, г. Борок, Россия;*
Алферов Дмитрий Олегович, аспирант;
Тищенко Александр Сергеевич, д-р ветер. наук,
профессор
*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены данные результатов исследования по влиянию пробиотической кормовой добавки на основе видоспецифических микроорганизмов видов *Enterococcus faecium* и *Pediococcus acidilactici* на уровень иммунных комплексов в сыворотке крови и иммунокомпетентных паренхиматозных органах сеголетков сибирского осетра. Установлено, что кормовая добавка вызывает снижение уровня иммунных комплексов в отдельных органах.*

***Ключевые слова:** аэромонады, антагонизм, аквакультура, инфекционные заболевания, пробиотические микроорганизмы.*

**DETERMINATION OF THE IMMUNE STATUS OF
THE SIBERIAN STURGEON YOUTHS UNDER THE
INFLUENCE OF A PROBIOTIC PREPARATION**

Mikryakov Daniil Veniaminovich, PhD. Biol. Sci.;
Suvorova Tatyana Aleksandrovna, Researcher;
Kuzmicheva Svetlana Vladimirovna, Researcher;
*I.D. Papanin Institute of Inland Water Biology of the Russian
Academy of Sciences, Borok, Russia;*
Alferov Dmitry Olegovich, postgraduate student;
Tishchenko Alexander Sergeevich, Dr. Vet. Sci., Professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Abstract. *The article presents the results of a study on the effect of a probiotic feed additive based on species-specific microorganisms of *Enterococcus faecium* and *Pediococcus acidilactici* on the level of immune complexes in the blood serum and immunocompetent parenchymal organs of Siberian sturgeon сеголеток. It was found that the feed additive causes a decrease in the level of immune complexes in certain organs.*

Key words: *Aeromonas, antagonism, aquaculture, infectious diseases.*

При выращивании рыбы в условиях индустриальной аквакультуры остро стоит вопрос коррекции иммунного статуса организма [4]. Иммунитет обеспечивает реакцию организма в ответ на внедрение патогенных агентов различной природы. Особая роль в этой функции принадлежит неспецифической защите организма. Данный вид иммунитета формируется во время жизни организма, и напрямую зависит от степени влияния вредоносных факторов [2, 5]. Одним из показателей неспецифического иммунитета гидробионтов является формирование иммунных комплексов. При нарушении функционирования системы комплимента может формироваться повышенное количество циркулирующих иммунных комплексов, что приводит к возникновению патологических процессов и снижению очищающей способности фагоцитов [5].

Цель работы – определить влияние пробиотической кормовой добавки на основе видоспецифических бактерий *Enterococcus faecium* и *Pediococcus acidilactici* на уровень циркулирующих иммунных комплексов в иммунокомпетентных органах сеголетков сибирского осетра.

Эксперимент осуществлялся на базе лаборатории иммунологии Института биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН (ИБВВ). За 10 дн. до начала кормления рыбы были разделены на группы и размещены в пластиковые бассейны объемом 300 см³ с циркуляцией воды проточного типа с датчиками контроля уровня кислорода в воде. Уровень O₂ контролировали на уровне 9–11 мг в одном литре воды. При проведении опыта также наблюдались температурные колебания воды, от 18–20 °С в начале эксперимента, до 14–15 °С в конце. Это обусловлено географическим положением региона проведения эксперимента.

Для проведения исследования по 15 рыб разделили на контрольную и опытную группы. Рыбы контрольной группы получали корм без добавления препарата, а опытные пробиотическую добавку на основе бактерий *E. faecium* и *P. acidilactici*. Работы по созданию экспериментальной кормовой добавки осуществляли на базе лаборатории микробиологии Центра биотехнологий Кубанского госагроуниверситета. Рецепт и технология получения пробиотической добавки была ранее освещена в материалах статей [1, 3].

Содержание иммунных комплексов в паренхиматозных органах определяли нефелометрическим методом с помощью спектрометра [4].

При анализе результатов, полученных в ходе эксперимента, было установлено что, уровень иммунных комплексов в печени с течением опыта изменился. В контрольной группе на 14-е сут. проведения опыта данный показатель

повысился в 8 раз по сравнению с первоначальным. В опытной группе их содержание возросло в 11,2 раза. На 30-е сут. уровень иммунных комплексов в печени характеризовался снижением по сравнению с прошлыми зарегистрированными данными. Так, содержание ИК у рыб контрольной группы снизилось на 6,9 %. В опытной группе этот показатель снизился на 47,3 % по сравнению с предыдущими измерениями.

При учете уровня иммунных комплексов в почке было выявлено, что их численность через 14 дн. опыта повышалась как в контрольной, так и в опытной группах. Так, в обеих группах их число возросло в более чем 3 раза. На 30-е сут. эксперимента было установлено их повышение в контрольной группе на 18,8 % по сравнению с ранее установленным значением. Однако в опытной группе их уровень снизился, и вернулся к значению, установленному до начала проведения опыта.

Колебания уровня иммунных комплексов в селезенке были менее значительными, в отличие от показателей в других органах. Так, спустя две недели проведения эксперимента в контрольной группе их уровень повысился на 45,5 %. В группе сеголетков, получавших пробиотическую кормовую добавку в это время данный показатель снижался на 34,6 %. Во второй учетный период проведения эксперимента было установлено снижение обоих показателей по сравнению с предыдущим. В опытной и контрольной группе они снизились на 56,5 % и 22,7 %, соответственно.

Таким образом, исследуемая кормовая добавка влияет на иммунный статус сеголетков сибирского осетра и способствует снижению иммунных комплексов в паренхиматозных органах. Пробиотический препарат на основе видоспецифических микроорганизмов может являться перспективной для применения в индустриальной аквакультуре.

Список литературы

1. Алферов Д. О. Влияние пробиотической кормовой добавки на продуктивные показатели сеголетков русско-ленского осетра / Д. О. Алферов, С. В. Копыльцов, А. С. Тищенко // Ветеринарный врач. – 2025. – № 3. – С. 127–133.

2. Бахарева А. А. Витамины и витаминные премиксы при выращивании осетровых рыб в индустриальной аквакультуре : специальность 03.00.10 : дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. – Астрахань, 2001. – 129 с.

3. Влияние экспериментальной пробиотической кормовой добавки на морфометрические и рыбохозяйственные показатели осетровых рыб / Д. О. Алферов, А. Г. Коцаев, А. С. Тищенко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 117. – С. 243–250.

4. Влияние экспериментальной пробиотической кормовой добавки на некоторые показатели неспецифического иммунитета сеголеток русско-ленского осетра / Д. В. Микряков, Т. А. Суворова, Д. О. Алферов [и др.] // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2025. – Т. 19, № 8(235). – С. 588-600.

5. Микряков В. Р. Закономерности формирования приобретенного иммунитета у рыб. – Рыбинск : ИБВВ РАН, 1991. – 154 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

Алферов Д. О., Тищенко А. С., Лукьяненко В. В. Влияние метаболитов аэромонад на антагонистическую способность лактобактерий.....	3
Бакаева Л. Н., Топурия Г. М., Коткова Т. В. Состояние естественной резистентности животных под действием хитозана	9
Бейм П. Ж., Трубкин А. И., Фролов Г. С. Стимуляция иммунитета телят с гипотрофией препаратом «Ильметин»	15
Бодрова Ю. Н. Декорнуация козлят термическим методом в условиях хозяйства «надежда» тверской области	18
Бурменская Г. А., Шульга В. И., Рубанова И. Ю. QLB-блокада под контролем УЗИ как современный метод обезболивания при остром панкреатите у кошек ..	25
Гаврилов Б. В., Новикова Е. Н. Пробиотический препарат ПРОФБИО-С для профилактики эндометрита у коров	31
Дубенцов К. К., Тищенко А. С. Проблема антибиотикорезистентности возбудителей острых кишечных инфекций у телят	35
Душенина О. А., Валлин Е. Ж., Домнина Т. Н. Сравнительное морфологическое исследование молочной железы собак при аденоме и аденокарциноме.....	39

Елизарова Т. С., Ананьев Л. Ю., Сорокина А. Г. Оценка функционального состояния пищеварительной системы жвачных копрологическими методами	45
Иванов А. И., Николаев А. А. Профилактика гемофилезного полисерозита свиней в условиях ООО «Башкирская мясная компания»	51
Карамушкина С. В., Горбачёва О. Ю., Ильяшенко К. И. Оценка диагностической значимости сывороточных и фекальных ферментных маркеров при экспериментальной индометацин-индуцированной энтеропатии у крыс	65
Костянко Н. О., Алексеенко Е. М. Современные повязки при лечении ран у животных	72
Кравченко В. М., Юрий М. М., Гаджиева А. Н. Аспекты диагностики и лечения фиброаденомы у кошек.	78
Кравченко В. М., Кравченко Г. А., Слынько С. Н. Дифференциальная диагностика гемангиом и гематом селезенки у собак	83
Кравченко Г. А., Кравченко В. М. Патоморфологическая характеристика онкологической патологии у кошек в Краснодарской агломерации.....	89
Лысенко Д. Р., Павлова А. В. Лечение гемофилёза у бройлеров в условиях частного хозяйства	96
Мамедова Л. В., Тарасов В. Е. Перспективы использования маклейи мелкоплодной для создания ветеринарных антисептических препаратов	101
Момотова С. С., Тузова С. А. Современные методы диагностики новообразований молочной железы у домашних животных	105

Околелова А. И., Костенко Д.	
Применение современных раневых покрытий при лечении лошадей	109
Петряков В. В.	
Роль лекарственных растений в терапии болезней мочевыделительной системы у домашних животных	115
Петряков В. В.	
Значение физической активности на этологию эмоционального фона собак и кошек	120
Решетникова Т. И., Кузьмин В. А., Крылова Т. Г.	
Изучение иммунного статуса при лечении телят с респираторным синдромом противовирусным препаратом «Триазавирин»	125
Рубанова И. Ю., Шульга В. И., Гаврилов Б. В.	
Лечение персистентного желтого тела с применением препаратов «Сурфагон» и «Эстрофан» в сочетании с физиотерапией	138
Сараева И. А., Гаврилов Б. В.	
Влияние теплового стресса на репродуктивное здоровье и молочную продуктивность коров голштинской породы (на примере хозяйства Волгоградской области).	144
Свечникова Д. А., Коваль И. В.	
Методы выявления охоты, системы синхронизации половой цикличности у коров в условиях молочного комплекса	148
Сучкова А. С., Новикова Е. Н., Гаврилов Б. В.	
Сравнение схем лечения острого катарально-гнойного послеродового эндометрита у коров	153
Требухов А. В., Колодина Е. В.	
Сравнительная эффективность амоксициллина и цефу- роксима при цистите у кошек	158

Федотов С. В., Митькин Ф. А. Разработка нового метода диагностики аденокарциномы молочной железы у сук	165
Хайруллина Ю. В., Трубкин А. И., Фролов Г. С. Сравнительная эффективность пробиотиков для профилактики ротавирусной инфекции у телят	169
Хайруллина Ю. В., Трубкин А. И., Фролов Г. С. Влияние иммуномодулятора на иммунный статус телят в профилактории.....	174
Ходаев Д. В., Родин М. И., Петров Н. В. Использование PRP-терапии при закрытых повреждениях мягких тканей	178
Чекрышева В. В., Ларин А. Д. Микрофлора половых путей самок собак при послеродовом эндометрите	183
Шевченко А. А., Черных О. Ю., Конов Б. Р. Мониторинг, диагностика и профилактика бактериозов птицы в Краснодарском крае и Республике Адыгея	194
Шевченко А. А., Авдеев А. С., Шевченко Л. В. Изучение эпизоотической обстановки бактериозов крупного рогатого скота и их профилактика в Краснодарском крае.....	200
Шичанина С. Р., Шевченко А. Н., Коваль И. В. Роль микотической инфекции в развитии послеродовых эндометритов у крупного рогатого скота	206
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ	
Абдурасулов А. Х., Альмеев И. А., Абдурасулов И. А. Экстерьеры и индексы телосложения коз кыргызской пуховой породы	211

Бани Абуд А. С. Н. А., Хорошайло Т. А., Грановская М. О.	
Убойные качества бройлеров разных мясных кроссов ..	223
Гаглов А. Ч., Юрьева Е. В., Назаров С. Д.	
Влияние добавки фолиевой кислоты на продуктивность овцематок	227
Гармаев Д. Ц., Цыренова Ц. Ц.	
Особенности весового роста чистопородных и помесных телок	234
Гласкович М. А.	
Карнитин в птицеводстве: научные результаты о его влиянии на скорость роста и выход мяса	241
Гласкович М. А.	
Изучение роли препарата «Вигозин» в формировании ветеринарно-санитарных параметров мяса бройлеров ...	247
Гласкович М. А.	
Практические аспекты использования синтетических ксантофиллов в птицеводстве	253
Завьялов О. А., Фролов А. Н., Галиева З. А.	
Влияние кастрации на формирование гормонального статуса и мясную продуктивность у бычков	259
Калмыков З. Т., Тузов И. Н., Ким П. В.	
Проявление хозяйственно-полезных признаков животными разных генотипов	268
Костенко С. В., Чусь Р. В.	
Гематологические показатели поросят-сосунов при разных способах локального обогрева	273
Костенко С. В., Чусь Р. В., Гордиенко М. В.	
Оптимизация продолжительности лактации у примипарных свиноматок как фактор повышения воспроизводительных качеств	278

Попович М., Плужников Г. Экономический анализ устойчивости и чувствительности пчеловодческого производства: модель прямых продаж	283
Рахматов Х. Г., Ибодуллоев М. Ю., Рузиев Х. Т., Рузиев Т. Б. Некоторые лабораторно-клинические исследования коров таджикской черно-пестрой породы	293
Рахматов Х. Г., Рузиев Х. Т., Файзуллоев А. А., Рузиев Т. Б. Особенности роста и типа телосложения у коров таджикской черно-пестрой породы	299
Садомов Н. А. Технологические аспекты повышения продуктивности кур-несушек кросса ломан браун	307
Столярова Е. Г. Многоплодие свиноматок в зависимости от породной принадлежности и сезона года	313
Тимошенко В. Н., Музыка А. А., Москалев А. А. Влияние животноводческих помещений различных кон- струкций на формирование микроклимата и этологиче- ские реакции животных	318
Тохиров О. Р., Шарипов А., Давлатов М. Н., Боязитов Ф. А. Суточная яйценоскость пчеломаток в период их содержания в различных типах ульев в условиях Республики Таджикистан	324
Фролов А. Н., Завьялов О. А., Галиева З. А. Эффективность оценки гормонов в волосе при хроническом температурном стрессе у бычков калмыцкой породы	334

Харкат С., Баджади А. Морфологическая характеристика овец в регионе Джельфа	342

Traore K., Coulibaly B. Features of cattle breeding in the republic of Mali	349

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ

Анискина М. В., Гнеуш А. Н. Влияние рапсового масла на уровень прогестерона в молоке у первотелок голштинской породы	355

Артемов Е. С., Дайховская И. Н., Еремичев Е. В. Продуктивное долголетие и пожизненный удой симментальских коров при разных степенях инбридинга	359

Артемов Е. С., Горичев А. Л. Индекс отъемной массы (WWI) для быков- производителей абердин-ангусской породы	366

Артемов Е. С., Карпов Б. С., Абросимов А. Ю. Генетическая нагрузка по наследственным аномалиям у голландских коров ООО «Дон»	372

Бачинина К. Н. Влияние возраста и направления продуктивности на морфологический состав и биологическую ценность яиц перепелов	377

Веретенкова Е. М., Бачинина К. Н. Генетические последствия межпородной гибридизации у собак: преимущества и риски	383

Дикарев А. Г., Рудаков В. В. Испытания лошадей тракененской породы по двигательным качествам.....	387

Еременко О. Н., Чивалюк А. А., Сенченко Н. Д. Влияние каппа-казеина и бета-лактоглобулина на пригодность молока голштинских коров к кисломолочным изделиям	392
Ким П. В., Тузов И. Н., Калмыков З. Т Влияние линейной принадлежности на долголетие голштинских коров	397
Корепанов И. С. Латыпова Э. Н., Гареева Д. И. Приросты живой массы у бычков лимузинской породы различных генотипов по гену FABP4.....	403
Кузнецов А. В., Турбина И. С., Макарова Н. Н., Колдаева Е. М. Результаты голштинизации крупного рогатого скота молочных пород	412
Романова Е. П. Исследование очередного поколения пчел породного типа «Майкопский» карпатской породы	430
Сафина Н. Ю., Муханина Е. Н., Гайнутдинова Е. Р. Аллельный полиморфизм гена HSP70.1 голштинского скота	434
Сыдыкбеков К. С., Абдурасулов А. Х. Влияние генетических факторов на плодовитость новокрызских лошадей	441

ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ И УСТОЙЧИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВ

Амельчаков Г. О., Хорошайло Т. А. Особенности современного кормления поросят в возрасте 0–35 дней	452
Бейм П. Ж., Фролов Г. С., Трубкин А. И. Оптимизация кормления молодняка крупного рогатого скота с применением симбиотика «Стимул 2+»	462

Воронина П. С., Равилов Р. Х. Влияние зоотехнических параметров содержания и кормления на иммунную реактивность и устойчивость лошадей к вирусным инфекциям	466
Еременко О. Н., Рудыкина Ю. Л. Инновационные подходы к кормлению высокопродуктивных коров	474
Измайлович И. Б., Хань В. Гематологический и биохимический статус цыплят- бройлеров при использовании различных сорбирующих добавок	478
Костенко С. В., Чусь Р. В., Шихахмедов А. А. Эффективность использования кормовой добавки Максфид Т01 в рационах молодняка свиней	484
Литвиненко Н. В., Согорин С. А. Влияние хелатных соединений цинка и селена на продуктивные качества ремонтных телок голштинской породы	489
Надаринская М. А, Козинец А. И., Голушко О. Г. Экструдированный горох в рационах дойных коров	495
Подольников В. Е., Гамко Л. Н. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при допол- нительном скармливании разных доз зерна пшеницы ...	501
Турганбаев Р. У., Жолдасбаев Б. А. Рост и развитие цыплят «Кобб-500» при кормлении их различными количествами куколок тутового шелкопряда	512
Шевченко А. Н., Гиолов М. М. Использование кормовой добавки АА-50 в кормлении кур-несушек	519
Юлдашев Д. К. Действие биотехнологических кормовых добавок на продуктивность цыплят-бройлеров	525

Яловенко И. Д., Тишин А. А.

Продуктивные и биологические особенности цыплят-бройлеров при использовании в рационе комплекса пробиотика и минеральных веществ в форме УДЧ на лигнин-целлюлозной матрице	531

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Альшабан Д. Л., Козубов А. С.

Интеграция ФГИАС ПР с другими системами сельского хозяйства	538

Анисимова А. Т., Колодяжный Д. М.

Роль английского языка в эффективной работе с программным обеспечением DairyComp на российских молочных предприятиях	544

Белинка П. А., Сердюченко И. В.

ФГИС «ВетИС» и ее компоненты «Меркурий» и «Хорриот» как инструмент учета и оборота продукции животных	550

Глущенко В. Ю., Хорошайло Т. А.

Автоматизация мониторинга и управление параметрами водной среды в замкнутых системах рыбоводства.....	557

Колодяжный Д. М.

Анализ воспроизводительных качеств коров молочного направления при использовании электронной системы учета DairyComp 305.....	563

Попова Е. Л.

Практическое применение решений ООО «Агроинтеллект» в сельскохозяйственном производстве.....	566

БИОТЕХНОЛОГИИ В ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ СЫРЬЯ АПК

Алексеева Ю. А. Биотехнологическая переработка сырной сыворотки в условиях малых сыроварен	573
Алексеева Ю. А. Влияние хлорида кальция (Е509) на технологические параметры выработки брынзы	580
Аршинова К. Л., Яковлева М. В., Казарян Л. В. Разработка рецептуры ржанных хлебцев с применением морских водорослей и жмыха черного тмина	587
Горобец Д. В., Ночевкин Д. В. Биотехнология функциональной добавки на основе гидропонной зелени и автолизата <i>Saccharomyces</i> <i>Cerevisiae</i>	593
Горобец Д. В., Слипченко Е. В. Технология функционального овощного мармелада с автолизатом <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	599
Елизарова Т. С., Оганджян Д. С. Комплексное исследование яиц птиц как основа для разработки новых технологий в пищевой промышленности	605
Елисютикова А. В., Федорович С.В., Астапчук И. Л. Геномный филотип кишечной микробиоты <i>Apis</i> <i>Mellifera</i>	610
Завгородняя П. П., Губарева Е. А., Слипченко Е. В. Определение влияния состава питательной среды на выработку витамина В ₁₂	615
Мкртумян И. Б., Слипченко Е. В., Николаенко С. Н. Влияние целлюлолитических ферментов на содержание антиоксидантов	621

Чернева А. Д., Яковлева М. В., Казарян Л. В. Применение растительных жмыхов в технологии йогурта	627

ИНДУСТРИАЛЬНАЯ АКВАКУЛЬТУРА

Гринь А. С., Клинцов В. А., Хорошайло Т. А. Качество воды для выращивания ремонтно-маточного стада осетровых рыб в садках куринского типа	634

Клинцов В. А., Гринь А. С., Катриченко А. А. Дегазация и аэрация как технологические средства оптимизации качества воды в заводском рыбоводстве ...	640

Клинцова М. В., Тищенко А. С., Клинцов В. А. Бактериологическое исследование карповых рыб, выделение и идентификация возбудителя аэромоноза ...	648

Козлова Т. А., Малышева Е. В., Уманцев М. И., Мочалова Е. С. Кормовые добавки для аквакультуры на основе микроводорослей: воздействие на ростовые показатели карпа обыкновенного (<i>Cyprinus Carpio</i> Linnaeus, 1759)...	654

Козубов А. С., Кощаев А. Г., Ермаков В. П. Оценка эффективности использования про- и пребиотиков в кормлении молоди стерляди	662

Максим Е. А., Юрин Д. А., Джалавян З. Г. Изучение влияния применения кормовой добавки гепатопротекторного действия на рыбоводно- биологические показатели рыб	667

Максим Е. А., Юрин Д. А., Джалавян З. Г. Изучение влияния новой кормовой добавки на интенсивность роста и развития рыб	673

Мачнева Н. Л., Миронова Е. В. Оптимизация культивирования микроводоросли <i>CHLORELLA VULGARIS</i> с применением нанодисперсных соединений	679

Микряков Д. В., Суворова Т. А., Кузмичева С. В., Алферов Д. О., Тищенко А. С.	
Определение иммунного статуса сеголетков сибирского осетра под влиянием пробиотического препарата	684

Н а у ч н о е и з д а н и е

Коллектив авторов

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ, ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

Сборник статей

Статьи представлены в авторской редакции

Макет обложки – Н. П. Лиханская

Подписано в печать 01.07.2026. Формат $60 \times 84 \frac{1}{16}$.

Усл. печ. л. – 40,37. Уч.-изд. л. – 24,19.

Тираж 500 экз. Заказ № – 100 экз.

Типография Кубанского государственного аграрного университета.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13