



ISSN 2304-9820

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ КНЦЗВ

Том 12, № 2

**COLLECTION OF
SCIENTIFIC PAPERS OF
KRCANVM**

Volume 12, No. 2

Краснодар 2023

ISSN 2304-9820

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ КИЦЗВ

2023. Том 12. № 2

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS OF KRCSANVM

2023. Vol. 12. № 2

Краснодар

УДК 636

Сборник научных трудов КНЦЗВ. – Краснодар, 2023. – Том 12. – № 2. – 150 с.

Редакционная коллегия:

Главный редактор – Осепчук Д.В., доктор сельскохозяйственных наук;

Научный редактор – Семененко М.П., доктор ветеринарных наук, доцент.

Рецензенты:

Головань В.Т. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Забашта Н.Н. – доктор сельскохозяйственных наук,

Ковалюк Н.В. – доктор биологических наук,

Куликова А.Я. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Омаров М.О. – доктор биологических наук,

В сборнике представлены материалы научных исследований в области кормопроизводства и кормления сельскохозяйственных животных, новых технологий производства, переработки и безопасности продукции животноводства и пищевого сырья, а также актуальные проблемы и методические подходы к профилактике и терапии заболеваний животных.

Сборник научных трудов КНЦЗВ предназначен для научных работников и аспирантов, преподавателей ВУЗов, специалистов сельхозпредприятий, фермеров, владельцев личных подсобных хозяйств.

ISSN 2304-9820

© ФГБНУ КНЦЗВ

© Коллектив авторов

**Генетика и селекция
сельскохозяйственных
животных**

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-1
УДК 636.234.1.082.2

ТЕСТ-СИСТЕМА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГАПЛОТИПА ФЕРТИЛЬНОСТИ HH4 И ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЕ СРЕДИ БЫКОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Ковалюк Наталья Викторовна, д-р биол. наук
Волченко Анастасия Евгеньевна, канд. биол. наук
Ширяева Елена Витальевна, канд. биол. наук
Якушева Людмила Ивановна, канд. биол. наук
Шахназарова Юлия Юрьевна
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»
г. Краснодар, Российская Федерация

Несмотря на все достоинства искусственного осеменения, эта технология способствует тому, что быки, носители генетических аномалий в скрытом состоянии, могут передавать их тысячам или даже десяткам тысяч дочерей и сыновей, что способствует накоплению различного рода мутаций в популяциях крупного рогатого скота. Нами разработана тест-система для выявления носительства гаплотипа HH4, а также установлена частота встречаемости носителей этой мутации среди быков-производителей голштинской породы, используемых в системе искусственного осеменения.

Ключевые слова: локус GART (гаплотип HH4); полиморфизм; тест-система; голштинский скот; генетические аномалии

A TEST SYSTEM FOR THE IDENTIFICATION OF THE FERTILITY HAPLOTYPE HH4 AND ITS DISTRIBUTION AMONG THE HOLSTEIN BREEDING BULLS

Kovalyuk Natalia Viktorovna, Dr. Biol. Sci.
Volchenko Anastasia Evgenievna, PhD Biol. Sci.
Shiryayeva Elena Vitalievna, PhD Biol. Sci.
Yakusheva Lyudmila Ivanovna, PhD Biol. Sci.
Shakhnazarova Yulia Yurievna
*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

Despite all the advantages of artificial insemination, this technology contributes to the fact that bulls, carriers of genetic anomalies in a latent state, can transmit them to thousands or even tens of thousands of daughters and sons, which contributes to the accumulation of various kinds of mutations in cattle populations. We have developed a test system for detecting haplotype carriers HH4, and also the frequency of occurrence of carriers of this mutation among the Holstein breeding bulls used in the artificial insemination system has been established.

Key words: GART locus (haplotype HH4); polymorphism; test system; Holstein cattle; genetic anomalies

Голштинский гаплотип HH4 идентифицирован в 2014 году. Рecessивный летальный аллель гена GART приводит к эмбриональной смертности на ранних

стадиях развития. В базе OMIA он зарегистрирован под номером 001826. Ген GART локализован на 1-й хромосоме в области 1,9—3,3 Mb [2]. Установлено, что гаплотипу NH4 соответствует миссенс-мутация А→Ц в положении 1.277.227 в гене GART (глицинамид-рибонуклеотид трансформилаза), который катализирует биосинтез пурина и необходим для нормального эмбрионального развития [1].

С 2013 года все поголовье быков США и Франции анализируется по этому гену. Частота встречаемости — 0,37 % в США, 7,2 % — во Франции. Широкое распространение гаплотипа NH4 произошло через французского быка JOCKO BESNE, от которого было получено более 1,7 млн доз семени. Число ферм во Франции, где используются дочери JOCKO BESNE, — свыше 23000 [2].

Методика исследований. Исследования проведены на базе лабораторий биотехнологии ФГБНУ КНЦЗВ и молекулярно-генетической экспертизы ООО НПО «Юг-Плем».

Объект исследования - быки-производители голштинской породы 3 племенных предприятий: ООО «ЦентрПлем», АО «Невское» по племенной работе и ОАО «Племпредприятие «Череповецкое». Общая численность выборки составила 259 голов.

Молекулярно-биологические исследования проводились с использованием ДНК, выделенной из образцов спермы, методами полимеразной цепной реакции (ПЦР), ПЦР и анализа полиморфизма длин фрагментов рестрикции (ПДРФ). Для выделения ДНК из образцов семени использовали наборы реагентов Diatom™ DNA Prep 100 ООО «Лаборатория Изоген» г. Москва.

Для проведения ПЦР/ПДРФ использовались микроцентрифуга Мини Спин (Eppendorf), амплификатор нуклеиновых кислот T100 (Bio-Rad Laboratories), камеры для горизонтального (SE-1, SE-2) электрофореза (ООО «Хеликон»), источник пи-

тания Power Pac Basic (Bio Rad), трансиллюминатор TFX (Vilber Lourmat).

Режимы амплификации были подобраны с использованием функции «Gradient» амплификатора T100.

Результаты исследований и их обсуждение. С использованием данных базы OMIA и возможностей Gene Bank часть нами была разработана тест-система для выявления гаплотипа NH4.

Мы имели информацию о потенциальном носителе данного гаплотипа (бык NL524509038, <https://www.cdn.ca>). Образец семени этого быка был взят на анализ в качестве контрольного образца.

Для генотипирования по локусу GART использовали праймеры следующей последовательности (подбор праймеров осуществлен нами в программе Primer Premier):

NH4.1	5'
TGAAGGTGTCTCTATGCTGGTAT 3'	
NH4.2	5'
CCTGGAAAACACACAATCAGTATG 3'	

Применялись следующие условия амплификации: 94 °C – 3,5 мин; 94 °C – 30 с, 58 °C – 34 с, 72 °C – 30 с (30 циклов); 72 °C – 3 мин.

ПЦР-продукт (размером 256 п. н.), синтезируемый с мутантного аллеля, должен отличаться от ПЦР-продукта, считываемого с нормального аллеля точечной заменой одного нуклеотида А → С.

Для выявления мутантного варианта аллеля была подобрана рестриктаза Tru9I, которая осуществляет разрыв цепи ДНК в нуклеотидной последовательности: TT↓AA. Полученные амплификаты подвергались воздействию эндонуклеазы Tru9I 3ч при 65 °C.

Подобная рестрикция, в случае обработки амплификата нормального аллеля, приводит к образованию 3 фрагментов: 60, 59 и 137 пар нуклеотидов;

В случае аллеля с мутацией – 2 фрагментов: 119 и 137 пар нуклеотидов. Визуализация продуктов рестрикции проводилась в 2,5% агарозном геле (рисунок).

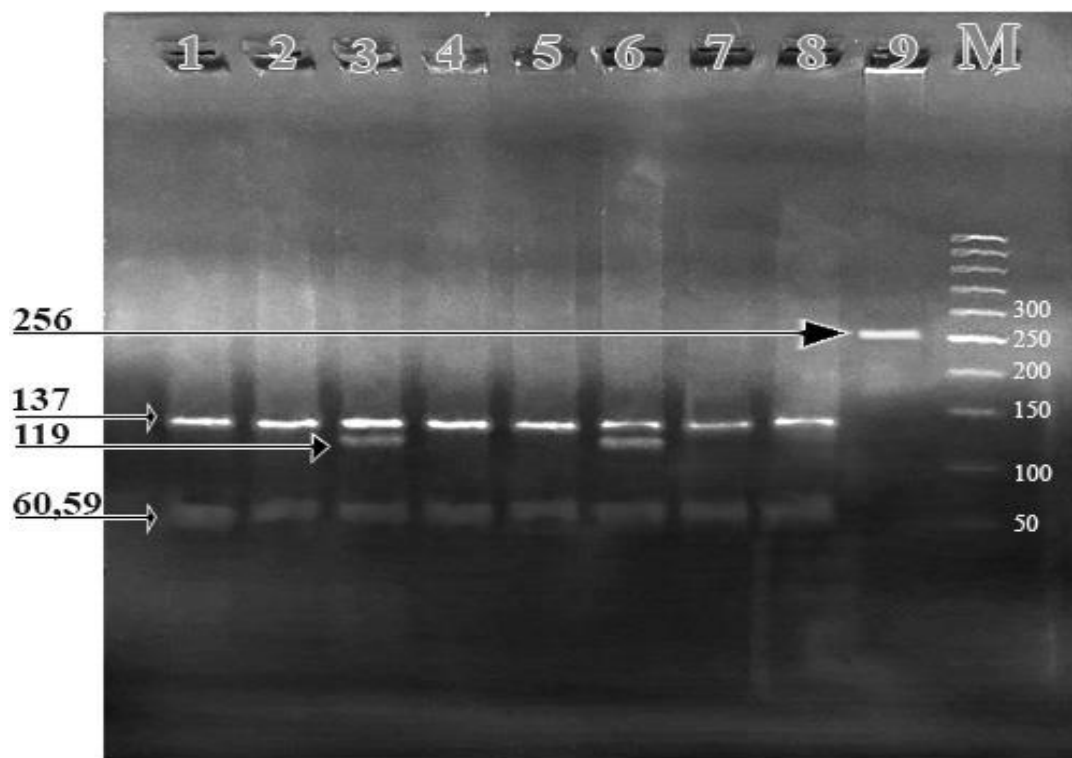


Рисунок - Электрофореграмма продуктов рестрикции амплификатов участка гена GART эндонуклеазой Tru9I
 1, 2, 4, 5, 7 – продукты рестрикции амплификатов участка гена GART эндонуклеазой Tru9I от здоровых животных;
 3 – контрольный образец (NL524509038);
 6 – носитель гаплотипа НН4;
 9 – амплификат участка гена GART 256 пн (не рестрицированный);
 5 – маркер молекулярных весов с шагом 50 пн.

В выборке 259 голов голштинского скота было выявлено 2 положительных образца от животных - носителей гаплотипа НН4. Частота встречаемости гаплотипа НН4 составила 1 %.

Выводы. Таким образом, проблема распространения носительства гаплотипа НН4 для молочного скотоводства Краснодарского края в настоящее время не является острой. Однако, как и в случае других гаплотипов, с целью не допустить в дальнейшем распространения мутации в гене GART, необходим мониторинг частоты встречаемости наиболее распространенных генетических аномалий, прежде всего у быков-производителей.

Список литературы

1. Ng A., Uribe R.A., Yieh L., Nuckels R., Gross J.M. // Zebrafish mutations in gart and paics identify crucial roles for de novo purine synthesis in vertebrate pigmentation and ocular development. *Development*, 2009, 136(15): 2601-2611 (doi: 10.1242/dev.038315)
2. Ferreira F, Esteves S, Almeida LS, Gaspar A, da Costa CD, Janeiro P, Bandeira A, Martins E, Teles EL, Garcia P, Azevedo L, Vilarinho L. Trimethylaminuria (fish odor syndrome): genotype characterization among Portuguese patients. *Gene*. 2013 Sep 15; 527(1): 366-70. doi: 10.1016/j.gene.2013.05.025. Epub 2013 Jun 17. PMID: 23791655

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-2
УДК 636.225.1.082:637.12.072

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ АЙРШИРСКИХ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОПРЕДЕЛЯЕМОГО ГЕНОТИПА БЕТА – КАЗЕИНА

Кулешова Елена Алексеевна, канд. биол. наук

Москаленко Елена Александровна, канд. тех. наук

Быченко Наталья Владимировна

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

Приведены результаты оценки молочной продуктивности 190 коров айрширской породы в зависимости от установленного генотипа A1A1 и A2A2 гена бета-казеина. В выборку попали дочери шести быков – производителей. Молочная продуктивность коров с генотипом A2A2 достоверно не отличалась от продуктивности коров других генотипов, в некоторых случаях оказалась несколько выше. Статистическая обработка данных показала отсутствие достоверных отличий между различными генетическими группами A1A1, A1A2 и A2A2. Отмечено, что молочная продуктивность коров – первотелок с генотипом A2A2 оказалась выше, чем в группе с генотипом A1A1 на 263 кг и выше чем в группе с генотипом A1A2 на 169 кг, что подтверждает целесообразность селекции стада айрширских коров в сторону увеличения животных с генотипом A2A2.

Ключевые слова: айрширская порода; молочная продуктивность; ген бета – казеин; жирномолочность; белковомолочность

DAIRY PRODUCTIVITY OF AYRSHIRE COWS DEPENDING ON THE DETERMINED BETA – CASEIN GENOTYPE

Kuleshova Elena Alekseevna, PhD Biol. Sci.

Moskalenko Elena Aleksandrovna, PhD Tech. Sci.

Bychenko Natalia Vladimirovna

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The results of assessing the milk productivity of 190 Ayrshire cows depending on the established genotype A1A1 and A2A2 of the beta-casein gene are presented. The sample included the daughters of six sire bulls. The milk productivity of cows with the A2A2 genotype did not differ significantly from the productivity of cows of other genotypes, in some cases it turned out to be slightly higher. Statistical processing of the data showed the absence of significant differences between the various genetic groups A1A1, A1A2 and A2A2. It was noted that the milk productivity of first-calf cows with the A2A2 genotype was higher than in the group with the A1A1 genotype by 263 kg and higher than in the group with the A1A2 genotype by 169 kg, which confirms the feasibility of selecting a herd of Ayrshire cows towards increasing numbers of animals with the A2A2 genotype.

Keywords: Ayrshire cows; milk productivity; beta-casein gene; fat content; protein content

Молочное скотоводство является наиболее сложной в организационно –

экономическом и технологическом отношении отраслю. Новые технологии выращивания животных повышают требования к полноценному кормлению, содержанию, уходу, а также к качеству самих животных, их наследственности. Организация и ведение племенной работы в молочном животноводстве направлена на постоянное поддержание и улучшение породных качеств разводимых животных. Современным и актуальным становится изучение роли и результативности применения молекулярно-биологических методов в селекционной работе для повышения молочной продуктивности, качества молока, сохранения здоровья животных. Преимущество ДНК – технологий состоит в том, что можно определить генотип животного независимо от возраста, пола, физиологического состояния. Они дают возможность с высокой степенью достоверности определять типы генов, участвующих в формировании определенных видов продуктивности, все это повышает эффективность селекционно-племенной работы [1].

Белок молока является самым ценным компонентом, играющим важную роль в решении белковой проблемы. Проведение исследований по составу, изменчивости и наследованию содержания белка в молоке коров в настоящее время является актуальным. На долю белка в сухом обезжиренном молочном остатке приходится примерно 3,0 - 3,3%.

Одним из основных белков молока является казеин, который представлен тремя формами (фракциями): альфа, бета, и каппа [2]. Каждая фракция имеет свои разновидности отличающиеся своим аминокислотным составом. Две из наиболее распространенных разновидностей имеет белок бета – казеин. Он встречается в двух основных типах – А1 и А2, отличающихся между собой одной аминокислотой [3, 4]. На основании этого молоко можно условно разделить на А1 молоко содержащее гистидин в 67 –й позиции белка бета-казеина, и А2 молоко – содер-

жащее пролин. В связи с этим, появились новые понятия «Молоко А1» и «Молоко А2». Молоко А2 – это 100 % натуральное молоко, полученное от специально отобранных коров. В молоке этих коров есть бета-казеин А2, но нет бета-казеина А1. Именно белок А1 все чаще называют основной причиной непереносимости молочных продуктов [4, 5]. Молоко А2 может решить проблему большинства людей с непереносимостью молока. В настоящее время существуют целые программы по А2 здоровому питанию, направленные на исключение потенциальных факторов риска нарушения работы ЖКТ и нарушений местного иммунитета [5, 6]. Таким продуктом с «хорошими» белками может быть и коровье молоко от определенных пород животных, в составе которого содержится только А2 фракция β -казеина.

Таким образом, проведение генотипирования выборки коров айрширской породы, определение генетического полиморфизма и установления А1 и А2 генетических вариантов гена бета-казеина, а также изучение молочной продуктивности айрширских коров в зависимости от установленного генотипа гена бета-казеина, послужат основой для разработки новых биологических подходов по совершенствованию стада айрширского скота.

Методика исследований. Целью исследований являлась оценка молочной продуктивности крупного рогатого скота айрширской породы в зависимости от генетического полиморфизма и установления А1 и А2 генетических вариантов гена бета-казеина. Объектом исследования были коровы айрширской породы ООО «Племзавод «Дружба» Калининского района Краснодарского края. Для изучения молочной продуктивности коров и установления у них аллельных вариантов А1 и А2 гена бета-казеина были отобраны коровы с законченной первой лактацией в количестве 190 голов. Учитывался возраст животных, живая масса, начало лактации после отела, длительность лакта-

ционного периода. В процессе работы исследовали индивидуальные пробы молока, отобранные во время контрольных доек. Также материалом для исследований послужили данные зоотехнического и племенного учета в хозяйствах. Качественные показатели молока определяли по общепринятым методикам с использованием автоматизированного молочного комплекса «Лактан 700», подсчет количества соматических клеток проводили на вискозиметрическом анализаторе молока «Соматос – М». Анализируемые данные обработаны методом вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Молочная продуктивность характеризуется качеством и количеством молока полученного за определенное время. В стаде айрширского скота племенного завода ведется постоянная работа, направленная на увеличение удоя коров, повышения качественных показателей молока. Анализ молочной продуктивности первотелок в хозяйстве показал,

что средний уровень удоя составляет 7038 кг молока, с содержанием молочного жира 4,09 %, молочного белка 3,3 %. Основное поголовье коров – первотелок (86,6 %) имеет продуктивность в пределах от 6001 до 8000 кг молока. Высокие показатели молочной продуктивности 8001 – 9500 кг молока за первую лактацию были зафиксированы у 10,1 % коров – первотелок. Более низкий уровень продуктивности 5001 – 6000 кг молока был отмечен у 3,1 % первотелок. Молочная продуктивность лактирующих коров в хозяйстве в течение лактационного периода подвержена изменениям и поэтому актуальным стал вопрос оценки молочной продуктивности коров в зависимости от определяемого у них генотипа А1А1 или А2А2 белка бета-казеина. В таблице 1 представлена молочная продуктивность айрширских коров за 305 дней с законченной первой лактацией в количестве 190 голов, носителей различных генотипов бета-казеина.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров первотелок айрширской породы (n=190)

Показатели	Генотипы животных по бета – казеину					
	A1A1	Cv, %	A1A2	Cv, %	A2A2	Cv, %
Средний показатель удоя за лактацию (305 дней)	6628±130,0	8,7	6722±69,0	10,1	6891±81,1	9,8
МДЖ, %	4,02±0,02	2,2	4,03±0,01	2,4	4,02±0,01	2,0
Кол-во молочного жира, кг	266,4±4,6	7,7	270,8±3,7	13,5	277,0±3,5	10,5
МДБ, %	3,27±0,01	1,3	3,27±0,01	3,0	3,26±0,01	2,5
Кол-во молочного белка, кг	216,7±2,5	5,1	219,8±2,0	8,9	224,6±2,3	8,5
Живая масса, кг	507,8±4,8	4,2	501,7±3,1	6,1	504,3±2,9	4,8
Коэффициент молочности, кг	1304,7±14,7	5,0	1339,0±17,0	12,5	1366,4±15,3	9,3
Лактационный показатель, кг	52,4±1,3	11,0	53,9±1,04	19,0	54,9±1,5	22,8

Как следует из полученных данных, по показателям среднего удоя, массовой доле молочного жира и белка, существенных различий между животными с генотипами А1А1, А1А2 и А2А2 не установлено. Однако молочная продуктивность коров-первотелок с генотипом А2А2 оказалась выше, чем в группе с генотипом А1А1

на 263 кг и выше чем в группе с гетерозиготным генотипом А1А2 на 169 кг. Содержание массовой доли жира и белка находилось примерно на одном уровне у коров во всех группах соответственно. По количеству полученного молочного жира группа с генотипом А2А2 на 11 кг превышала этот показатель в группе коров с

генотипом А1А1 и на 6,2 кг – группу с гетерозиготным генотипом А1А2.

Хорошим показателем молочности коров может служить количество надоев молока, приходящегося на 100 кг живой массы. Следует отметить, что первотелки с коэффициентом молочности более 1000 кг считаются высокопродуктивными. Коровы во всех группах относятся к обильномолочному типу, то есть их можно отнести к высокопродуктивным животным. Лактационный показатель айрширских коров показывает, что уже по первой лактации коровы проявляют свои продуктивные качества на достаточно высоком уровне. Лактационный показатель коров с генотипом А2А2 за счет выхода молочного жира был выше, чем в других случаях с генотипами А1А1 и А1А2. Анализ полученных данных продуктивности коров в зависимости от установленного генотипа бета-казеина показывает некоторое превосходство коров с генотипом А2А2, но статистическая обработка данных показала отсутствие достоверных

отличий между различными генетическими группами А1А1, А1А2 и А2А2.

Одновременно с проведенным анализом продуктивных качеств коров в целом по выборке было интересно проанализировать данные продуктивности в зависимости от происхождения коров, с целью исключения влияния фактора отца на продуктивность дочерей. В выборку попали коровы - дочери 6 быков – производителей. У быка-производителя Айси 444 в выборку для генотипирования и оценки молочной продуктивности попали 4 дочери, у Аладина 179 – 34 дочери, у быка – производителя Волана 106202505 – 7 дочерей, у Динара 6123 – 50 дочерей, у быка Хит 510 – 15 дочерей и у быка - производителя Юджин 10707843 – 80 дочерей – самая многочисленная выборка. Распределение генотипов у коров - дочерей тестируемых по бета – казеину, а также распределение продуктивных качеств в зависимости от происхождения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность айрширских коров с различными генотипами бета-казеина в зависимости от происхождения

Кличка быка	Генотип CSN2	Удой за лактацию 305 дней, кг	Кол-во коров	МДЖ, %	Кол-во молочного жира, кг	МДБ, %	Кол-во мол-го белка, кг
Айси 444	А1А1	-	-	-	-	-	-
	А1А2	7082,0	2	4,09	289,6	3,23	228,7
	А2А2	7467,5	2	4,1	306,0	3,31	247,1
Аладин 179	А1А1	6729,0	12	4,01	269,8	3,27	220,0
	А1А2	6596,0	14	4,04	266,4	3,3	217,6
	А2А2	6792,1	8	3,99	271,0	3,24	220,0
Волан 106202505	А1А1	6443,0	1	4,15	267,3	3,37	217,1
	А1А2	6067	2	4,06	246,3	3,26	197,7
	А2А2	6671,7	4	4,11	274,2	3,36	224,1
Динар 6123	А1А1	-	-	-	-	-	-
	А1А2	6767,0	28	4,04	273,3	3,26	220,6
	А2А2	6979,0	21	4,01	279,8	3,23	225,4
Хит 510	А1А1	6480,0	7	4,02	260,4	3,26	211,2
	А1А2	7075,4	5	4,0	283,0	3,27	231,3
	А2А2	6779,6	3	4,06	275,2	3,27	221,6
Юджин 10707843	А1А1	-	-	-	-	-	-
	А1А2	6709,0	47	4,02	269,7	3,26	218,7
	А2А2	6859,0	32	4,03	276,4	3,27	224,2

Частота встречаемости генотипа А1А1 составила 0,1, генотипа А1А2 – 0,51, и генотипа А2А2 – 0,36. В потомстве быков – производителей Айси 444, Динара 6123, Юджина 10707843 данной выборки дочери-носители генотипа А1А1 не встретились. Продуктивность всех дочерей находилась примерно на одном уровне. Самыми продуктивными оказались дочери быка – производителя Айси 444 носители генотипа А2А2 гена бета – казеина. Но следует отметить, что это самая малочисленная выборка. Если провести анализ продуктивных качеств в многочисленных выборках коров – дочерей, быков – производителей Юджина 10707843 и Динара 6123 можно отметить, что носителей генотипа А1А1 среди генотипированных коров – дочерей не установлено.

По численности гетерозиготных дочерей с генотипом А1А2 было больше чем с гомозиготным А2А2 генотипом. Однако по продуктивности коровы с А2А2 генотипом превосходили своих сверстниц с генотипом А1А2. Так у коров – дочерей быка Динара 6123 эта разница составила – 212 кг, а у быка Юджина 10707843 – 150 кг. Анализ продуктивности по выходу молочного жира и белка практически во всех случаях с генотипом А2А2 оказался выше

чем с генотипом А1А1 и А1А2. Но статистическая обработка данных показала отсутствие достоверных отличий между различными генетическими группами А1А1, А1А2 и А2А2 гена бета-казеина. Таким образом, молочная продуктивность коров с генотипом А2А2 либо достоверно не отличалась от продуктивности коров других генотипов, либо оказалась несколько выше, что лишним раз подтверждает целесообразность проведения дальнейших исследований и анализа данных, с целью проведения селекции стада айрширских коров в сторону увеличения животных с генотипом А2А2.

Для определения качественных показателей молока коров в зависимости от определяемого генотипа бета-казеина были сформированы три группы коров, по пять в каждой, с генотипами А1А1, А1А2 и А2А2. Группы сформировали по принципу аналогов. Учитывали время отела коров во всех группах, месяц лактации, живую массу, животные содержались в одном помещении, одновременно потребляли корма. Пробы молока отбирали одновременно во время контрольной дойки и исследовали в лаборатории. Данные качественных показателей молока представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Качество молока айрширских коров в зависимости от генотипа бета-казеина (n = 15)

Показатели	Генотип коров по бета - казеину		
	А1А1	А1А2	А2А2
Удой за 305 дней, кг	6850,8±119,5	6574,6±316,6	7029,4±273,1
Плотность молока	1,030±0,001	1,031±0,002	1,030±0,002
Сухое вещество, %	12,8±0,7	13,1±0,6	13,0±0,8
Жир, %	3,97±0,02	3,99±0,02	3,97±0,01
Общий белок, %	3,21±0,006	3,21±0,02	3,19±0,02
СОМО, %	8,83±1,0	9,11±0,8	9,03±1,1
Кислотность, °Т	18,5±0,3	18,7±0,4	18,4±0,3
Соматические клетки, тыс./мл	200 x 10 ³	185 x 10 ³	230 x 10 ³

Из полученных данных по физико-химическим свойствам молока коров пер-

вотелок в зависимости от определенного генотипа бета-казеина достоверных раз-

личий не установлено. Все определяемые показатели находились примерно на одном уровне, с незначительными отклонениями. По уровню удоя за 305 дней лактации коровы группы A2A2 имели показатель выше, чем в других группах, по общему белку уступали сверстницам - 0,2 единицы. Анализ средних проб молока на содержание соматических клеток показал, что количество соматических клеток находилось в пределах от 185 - 230 тыс. в мл. Таким образом, по качественному составу молока первотелок не отмечено существенных отличий между группами. Следует отметить, что в виду малочисленности выборки, полученных данных по физико-химическим свойствам молока недостаточно. Представляет интерес дальнейшее изучение физико-химических свойств молока в зависимости от определенного генотипа бета – казеина на большем поголовье.

Выводы. Анализ полученных данных продуктивности коров в зависимости от установленного генотипа бета-казеина показывает некоторое превосходство коров с генотипом A2A2, что лишний раз подтверждает целесообразность селекции стада айрширских коров в сторону увеличения животных с генотипом A2A2. Увеличение в стаде коров носителей A2A2 генотипа будет способствовать повышению качественных показателей получаемой от них молочной продукции, с возможностью использовать ее людьми с непереносимостью молочного белка. Проведенные исследования будут способство-

вать дальнейшему развитию, а также генетическому совершенствованию айрширского скота с учетом его биологических особенностей.

Список литературы

1. Калашникова Л.А., Дунин И.М., Глазко В.И., Рыжова Н.В. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных. – М., 1999. – С.148.
2. Коновалов А.В., Москаленко Л.П. Оценка молочной продуктивности коров ярославской и айрширской пород в товарном стаде [Текст] // Вестник АПК Верхневолжья. – 2009. – № 7. – С. 23 – 26.
3. Kaminski S., Cieslinska A., Kostyra E. Polymorphism of bovine -casein and its potential effect on human health. J. Appl. Genet. 2007, 48, 189–198. <https://doi.org/10.1007/bf03195213>
4. Кузьменко Н.Б., Кузина А.Н. Роль бета-казеина в питании детей первых лет жизни // Лечащий врач. – 2016. – № 01/16.
5. He, M., Sun, J., Jiang, Z.Q., Yang, Y.X. Effects of cow's milk beta-casein variants on symptoms of milk intolerance in Chinese adults: a multicentre, randomised controlled study. // Nutr J 16:72, 2017. Pubmedreference: 29070042. DOI:10.1186/s12937-017-0275-0.
6. Ковалюк Н.В., Сацук В.Ф., Ковалюк М.А., Мачульская Е.В. Селекция крупного рогатого скота по гену бета-казеина в Краснодарском крае // Генетика и разведение животных. – 2019. – № 1. -- С. 22-27. DOI: 10.31043/2410-2733-2019-1-22-26.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-3
УДК 636.32/.38.082.12

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ФАКТОРА РОСТА (GDF9) У ОВЕЦ ЮЖНОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ

Куликова Анна Яковлевна, д-р с.-х. наук
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация

В субпопуляции овец южной мясной (ЮМ) породы был проведен ПЦР-ПДРФ анализ распределения полиморфных вариантов гена GDF9 у баранов, маток и ремонтного молодняка. На основании анализа выявлена специфичность аллельного спектра. В локусе гена GDF9 два аллеля А и G с преобладанием гомозиготного (GG) генотипа (75 %). Различия по живой массе у гомозиготных и гетерозиготных особей не превышало 1,4 %. По плодовитости матки гетерозиготного генотипа (AG) на 10 % превосходили гомозиготных (GG) и от них за жизнь получено приплода на 22,4 % больше, чем от маток генотипа GDF9^{GG}.

Ключевые слова: овцы; порода; ген GDF9; полиморфизм; аллель; живая масса; плодовитость

POLYMORPHISM OF THE GROWTH DIFFERENTIAL FACTOR GENE (GDF9) IN SOUTHERN MEAT BREED SHEEP

Kulikova Anna Yakovlevna, Dr. Agr. Sci.
Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

In a subpopulation of sheep of the southern meat breed, a PCR-RFLP analysis of the distribution of polymorphic variants of the GDF9 gene in rams, ewes and replacement young animals was carried out. Based on the analysis, the specificity of the allelic spectrum was revealed. The GDF9 gene locus has two alleles A and G with a predominance of the homozygous (GG) genotype (75 %). The differences in live weight between homozygous and heterozygous individuals did not exceed 1.4 %. In terms of fertility, ewes of the heterozygous genotype (AG) were 10 % superior to homozygous (GG) ones, and they produced 22.4 % more offspring during their lifetime than from ewes of the GDF9^{GG} genotype.

Key words: sheep; breed; GDF9 gene; polymorphism; allele; live weight; fertility

Генетические вариации количественных и качественных признаков у пород овец разного направления продуктивности в достаточной степени отражены в литературе. Учитывая многообразие признаков (более 32), направленный отбор в племенном овцеводстве имеет эффективность при высоком значении коэффициента наследуемости ($h^2 > 0,3$). Исследованиями установлено, что верхние

границы и средние показатели наследуемости (h^2) выше для морфологических признаков по сравнению с биологически обусловленными (плодовитость, сохранность, адаптационные свойства организма). В этой связи, маркер-ассоциированная селекция (MAS, Marker assisted selection) имеет большие перспективы и внедряется в селекционные программы отечественного животноводства

[2, 4].

Методика исследований. Изучение гена гормона дифференциального фактора роста (GDF9) и определение генотипов-носителей селекционно-значимых маркерных аллелей в субпопуляции овец южной мясной породы выполнено в генфондном хозяйстве КНЦЗВ по ДНК, выделенной из 100 биопроб (кровь) овец южной мясной породы. Генотипирование овец мясного направления по ДНК проводилось методом ПЦР (полемеразной цепной реакции с использованием набора и реагентов «Diatom tm DNA Prep» (IsoGeneLab) г. Москва, согласно прилагаемой инструкции в лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ВНИИОК – (Филиала ФГБНУ «Северокавказский ФНАЦ»). Реакцию амплификации проводили с помощью набора «Gen Pak CR Core»

на программируемом четырехканальном термоциклере «Терцик». В качестве праймеров использовались следующие нуклеотидные последовательности для амплификации участков гена гормона дифференциального фактора роста (GDF9): F : 5' - GAAGACTGGTATGGGGAAATG - 3', R : 5' - CCAATCTGCTCCTACACACCT - 3' (амплифицированный фрагмент 462 п.н.). Рестриктию амплифицированного фрагмента осуществляли с помощью реагентов эндонуклеаз рестрикции BstNI I и анализировали методом электрофореза в 2 % - ном агарозном геле, окрашенном бромистым этидием (10 мкл). Наличие 12 сайтов рестрикции соответствовало аллелю G и 5 – аллелю A. Определены 12 рестриционных фрагментов для генотипов GG и 2 – для генотипа AA и 3 – для AG (рисунок 1).

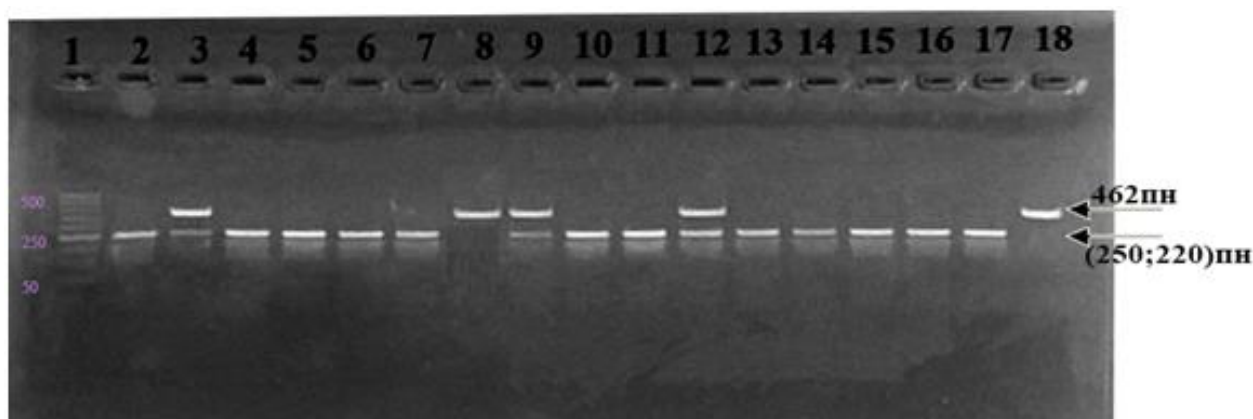


Рисунок 1 - Электрофореграмма результата ПЦР-ПДФ GDF9 2 %, агарозном геле
Обозначения: 1 – ДНК-маркер 50 бр (Изоген); 2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17 – генотип GG (250; 220 п.н.); 3, 9, 12 – генотип AG (462; 250; 220 п.н.); 8, 18 – генотип AA (462 п.н.)

Обработка материала, полученного в эксперименте, проведена методами вариационной статистики и генетико-селекционного анализа (по формулам изложенным в методике А.В. Ольховской и др. 2007).

Результаты исследований и их обсуждение. Важной характеристикой генетических маркеров является полиморфизм, обусловленный мутацией в нуклеотидной последовательности ДНК, и

проявляется через аллельный спектр. Наличие двух аллелей служит предпосылкой для использования локуса в качестве генетического маркера. Однако, следует учитывать, что большинство генов у овец имеют плеiotропное действие и генетическая изменчивость основных признаков является результатом длительного направленного отбора и подбора в субпопуляции племенного стада овец. В результате молекулярно-генетических исследо-

ваний у овец ЮМ породы определены двух-аллельные (А и G) варианты гена дифференциального фактора роста (GDF9) с разной частотой встречаемости:

GDF9A – 0,155±0,025; GDF9B – 0,845±0,025. Количество гомозиготных особей GDF9GG составляло – 75 %, GDF9AA - 6 %, гетерозиготных GDF9AG – 19 % (таблица 1).

Таблица 1 – Частота встречаемости генотипов и аллелей гена GDF9

Ген/генотип	n	Частота встречаемости		Hobs	Hexp	ТГ	χ^2
		генотипа	аллеля				
GDF9 ^{GG}	75	0,75±0,025	A-0,155±0,25	0,19	0,262	0,07	7,6
GDF9 ^{AG}	19	0,19±0,06					
GDF9 ^{AA}	6	0,06±0,06	G – 0,845±0,025				

Уровень ожидаемой гетерозиготности (Hexp) в 1,4 выше наблюдаемой (Hobs). Тест гетерозиготности (ТГ), характеризующий уровень генетического разнообразия субпопуляции овец ЮМ породы для гена GDF9 отрицательный, что свидетельствует о недостатке гетерозигот. Для оценки значимости селекционного различия между генотипами, обусловленного давлением направленного отбора, рассчитан критерий соответствия фактических и теоретических частот генотипов – хи – квадрат (χ^2) (Пирсона). Полученное значение критерия Пирсона свидетельствует об отклонении фактического распределения частот от теоретического с преобладанием гомозиготных

особей. Генное равновесие в генотипах локуса GDF9, в котором критерий хи – квадрат (χ^2) равен 7,6 нарушено в меньшей степени. Для оценки признаков, ассоциированных с изучаемыми генами в генфондном стаде южной мясной породы, был проведен анализ возрастной динамики живой массы овец разных генотипов GDF9^{AA}, GDF9^{AG}, GDF9^{GG} и воспроизводительных качеств овцематок (таблица 2). При рождении наиболее крупными были гетерозиготные GDF9^{AG} особи, они на 7,5 % превышали живую массу гомозиготных GDF9^{GG}, но в последующие возрастные периоды достоверных различий по этому признаку у овец с разным генотипом не наблюдалось

Таблица 2 – Динамика живой массы (кг) и шерстной продуктивности овец ЮМ с разными генотипами гена GDF9

Показатели	GDF9		
	AA	AG	GG
Количество	6	24	50
При рождении	3,7±0,67	4,0±0,12	3,72±0,06
4	30,9±0,95	31,3±0,81	31,8±0,67
5	35,0±0,73	36,0±0,79	36,5±0,47
6	39,2±1,07	40,4±1,0	41,0±0,50
8	49,9±1,21	52,5±0,17	48,0±0,58
12	58,0±1,90	63,3±1,43	64,2±0,94
Настриг шерсти	4,2±0,20	4,5±0,20	4,6±0,78
Длина шерсти	13,2±0,45	13,8±0,34	14,0±0,16

Существенных различий по живой массе гомозиготных GG и гетерозиготных

AG овец по гену дифференциального фактора роста GDF9 не установлено, вари-

бельность этого признака не превышала 1,4 %. Оптимальную живую массу имели гомозиготные особи GDF9^{GG} в возрасте 12 месяцев (64,2±0,94), но их преимущество по сравнению с гетерозиготными GDF9^{AG} (63,3±1,43) не превышало 1,4 %. По величине шерстной продуктивности, как по настригу, так и длине шерсти, достоверных различий у овец гомозиготных и гетерозиготных генотипов не установлено.

Плодовитость овец подвержена влиянию как генетических, так и паратипических факторов. По типу рождения в гомо-

зиготном генотипе GDF9^{GG} - 53,9 % ягнят родилось в числе двоен; 2,6 % - в числе троен и 46 % - одиночками. От овцематок гомозиготного генотипа GDF9^{GG} (n=22) за жизнь получено 5,8 ягненка при плодовитости – 136,7 %, а от гетерозиготного GDF9^{AG} – соответственно 7,1 и 146,6 %. Гетерозиготные генотипы овец ЮМ малочисленны и поэтому полученные данные относятся к предварительным, требующим подтверждения на репрезентативной выборке (таблица 3).

Таблица 3 – Плодовитость овцематок ЮМ разных генотипов гена GDF9

Количество ягнений	GG				AG			
	Объягнилось маток, гол	получено ягнят, гол		плодовитость, %	Объягнилось маток, гол	получено ягнят, гол		плодовитость, %
		всего	на 1 матку за жизнь			всего	на 1 матку за жизнь	
3	10	39	3,9	130	3	14	4,7	155,6
4	4	28	7,0	175	-	-	-	-
5	2	13	6,5	130	4	34	8,5	170,0
6	3	25	8,3	138,9	-	-	-	-
7	3	23	7,7	109,5	1	8	8	114,3
Всего:	22	128	5,8	136,7	8	56	7,0	146,6

Продолжительность хозяйственного использования овцематок исследуемых генотипов составляет от 3-7 ягнений, а в среднем от 4,3 до 4,7 ягнений. Наибольшее количество приплода, в расчёте на одну овцематку, за период её использования получено от гетерозиготных по гену GDF9^{AG} имевших на 9,9 % плодовитость выше, чем гомозиготных GDF9^{GG}. Аналогичные результаты были получены от овцематок сальской породы, у которых плодовитость гетерозиготных овцематок GDF9^{AB} была выше на 7,0 % по отношению к гомозиготным GDF9^{BB} [1]-[6].

Выводы. В результате экспериментальных исследований впервые получены данные о полиморфизме гена дифференциального фактора роста (GDF9) у овец генофондного стада южной мясной породы. В субпопуляции ЮМ выявлены три

генотипа с двумя аллелями с разной частотой встречаемости. Достоверных различий по величине живой массы и шерстной продуктивности у гомозиготных и гетерозиготных особей носителей гена GDF9 не установлено. Лучшими по воспроизводительным качествам обладали овцематки ЮМ породы гетерозиготного генотипа GDF9^{AG}, они превосходили по этому признаку гомозиготных GDF9^{GG} на 9,9 %.

Список литературы

- Куликова А.Я. Генетическая ассоциация полиморфизма гена гормона роста (GH) с продуктивностью овец южной мясной породы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2023. – № 2. – С 30-32.
- Куликова А.Я. Мясная продуктивность овец южной мясной породы на Юге

России // Труды Кубанского ГАУ. – 2023. – № 103. – С. 219-225.

3. Лушников В.П. Полиморфизм генов соматотропина (GH), кальпастина (CAST), дифференциального фактора роста (GDF9) у овец татарстанской породы / В.П. Лушников, Т.О. Фетисова, М.И. Селионова, Л.Н. Чижова, Е.С. Суржикова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 1. – С 2-4.

4. Трухачев В.И. Генетические маркеры мясной продуктивности овец (*Ovis aries* L.) Сообщение I. Миостатин, кальпаин, кальпастин / В.И. Трухачев, М.И. Селио-

нова, А.Ю. Криворучко, А.М. Айбазов // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – № 6. С. 1107-1119

5. Шевцова В.С. Сопряжённость плодовитости овцематок южной мясной породы с их возрастом и другими факторами / В.С. Шевцова, А.Я. Куликова, Ю.А. Колосов, А.В. Усатов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 3. – С 15-17.

6. Шевцова В.С. Поиск генов кандидатов живой массы у овец южной мясной породы / В.С. Шевцова, А.Я. Куликова, Л.В. Гетманцева, А.В. Усатов // Генетика. – 2023. – Т. 59. – № 11. – С. 1341-13

**Кормопроизводство,
кормление
сельскохозяйственных
животных и птицы**

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-4
УДК 636.59:633.11:581.142

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Агаркова Наталья Васильевна¹

Данилова Александра Александровна¹

Власов Артем Борисович¹, канд. с.-х. наук

Скамарохова Александра Сергеевна¹

Кравченко Елена Владимировна¹

Тлецерук Ирина Рашидовна², д-р с.-х. наук

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,

г. Майкоп, Российская Федерация

В статье освещены результаты по применению проростков озимой пшеницы сорта Тая с применением раствора кукурузного экстракта (3 мл/л воды) в полнорационных комбикормах для молодняка перепелов породы техасский белый. В результате применения проростков отмечена тенденция к увеличению приростов живой массы птицы на 1,2 %, сохранности поголовья – на 6,0 % и снижение затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 5,4 % относительно контроля, что свидетельствует о положительном влиянии изучаемого кормового средства на основные зоотехнические показатели при выращивании сельскохозяйственной птицы.

Ключевые слова: молодняк перепелов; проростки пшеницы; кукурузный экстракт; основные зоотехнические показатели

EFFECTIVENESS OF APPLICATION OF PLANT WASTE IN POULTRY FARMING

Agarkova Natalya Vasilievna¹

Danilova Aleksandra Aleksandrovna¹

Vlasov Artem Borisovich¹, PhD Agr. Sci.

Skamarokhova Aleksandra Sergeevna¹

Kravchenko Elena Vladimirovna¹

Tletseruk Irina Rashidovna², Dr. Agr. Sci.

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,

Krasnodar, Russian Federation

²Maykop State Technological University, Maykop, Russian Federation

The paper highlights the results of the use of winter wheat seedlings of the Tanya variety using a solution of corn extract (3 ml/l of water) in complete feed for young quails of the white texas breed. As a result of the use of seedlings, there was a tendency to increase in poultry live weight gain by 1.2 %, survival rate of the population by 6.0 % and a reduction in feed costs per 1 kg of live weight gain by 5.4 % relative to the control, which indicates a positive effect of the studied feed product on the main zootechnical indicators when growing poultry.

Key words: young quails; wheat sprouts; corn extract; basic zootechnical indicators

Введение. Увеличение производства продукции птицеводства является важ-

ным звеном в комплексе мероприятий, необходимых для удовлетворения потребностей населения в качественных продуктах питания отечественного производства. В птицеводстве для увеличения продуктивности и сохранности поголовья широко применяются различные кормовые добавки, содержащие в своем составе биологически активные вещества [1, 3, 4].

В сложившихся условиях интенсивное производство мяса на основе совершенствования системы нормированного кормления птицы в части обеспечения ее потребности высокоусвояемыми, питательными, минеральными и биологически активными веществами имеет большое практическое значение: они повышают устойчивость птицы к стрессу и укрепляют иммунную систему в целом.

По литературным данным, пророщенное зерно обеспечивает нормальное функционирование нервной системы; повышает продуктивность и улучшает ре-

продуктивные способности птицы, однако, данных недостаточно, особенно по перепелам [1, 2, 5].

В связи с изложенным, весьма актуально проводить дальнейшие исследования по внесению пророщенного зерна в полнорационные комбикорма для сельскохозяйственной птицы.

Цель исследования – изучить влияние внесения в полнорационный комбикорм озимой пшеницы сорта «Таня», пророщенной с применением раствора кукурузного экстракта, на зоотехнические показатели при выращивании молодняка перепелов породы «Техасский белый».

Методика исследований. Исследование выполнено в соответствии с «Методикой проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (ВНИТИП, 2013) в условиях вивария ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта (n=35)

Группа	Особенности кормления
1 – контрольная	ПК (Полнорационный комбикорм)
2 – опытная	ПК + 1,0 % пророщенной пшеницы сорта «Таня»

Из таблицы следует, что первая группа являлась контролем и получала полнорационный стандартный комбикорм без добавок (производитель: ООО «Южная Корона»). Вторая (опытная) группа получала ПК + 1,0 % пророщенной с применением кукурузного экстракта озимой пшеницы сорта Таня с суточного до 42-дневного возраста.

Для приготовления биологически активной кормовой добавки использовалось зерно озимой пшеницы мягкой (*Triticum aestivum L.*) сорта Таня. Данный сорт пшеницы выведен в Национальном центре зерна имени П.П. Лукьяненко (г. Краснодар) и в 2005 году внесен в реестр селекционных достижений. По качеству данное зерно отвечает всем требованиям,

предъявляемым к зерну озимой пшеницы. Опыт по проращиванию пшеницы производился согласно требованиям ГОСТ 12038-84 (Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести).

Для проращивания отбирали 5 кг зерен пшеницы, хорошо промывали в слабом (0,1 %) растворе перманганата калия ($KMgO_4$) и очищали от посторонних примесей. После помещения промытого зерна пшеницы в чистый пластиковый контейнер зерно залили раствором кукурузного экстракта (3 мл/л воды) до смачивания верхних семян и накрыли чистым льняным полотном. Затем данный контейнер был помещён в тёмное прохладное место на трое суток. На третьи сутки у пшеницы появился небольшой проросток. Далее

пророщенные семена промывали проточной водой, тонким слоем выкладывали на чистое хлопчатобумажное полотно и, когда семена избавлялись от влаги, отправили их в сушильный шкаф. Семена высушивали до влажности 12-14 %, при которой их можно измельчить в зернодробилке.

В процессе проведения опыта на молодняке перепелов учитывалось клинико-физиологическое состояние птицы путем ежедневного осмотра.

Живую массу птицы определяли путем индивидуального взвешивания при помощи электронных весов.

Сохранность поголовья определяли путем определения отношения выжившей птицы к павшей.

Затраты кормов рассчитывали путем подсчета приготовленного корма, заданного и остатков корма по группе птицы.

Полнорационный комбикорм был стандартным, состав и питательность соответствовала общепринятым детализированным нормам кормления и удовлетворяла все потребности птицы данного вида.

Полученный первичный материал обработан биометрическим методом вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам опыта были определены приросты живой массы птицы. Динамика живой массы птицы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Живая масса перепелов, М±m, г

Группа	Возраст, дней			
	1-14 дней	15-28	29-42	1-42 дня
1 – контрольная	9,64±0,29	93,75±3,00	210,57±6,68	280,46±8,93
2 – опытная	9,65±0,28	98,02±1,81	218,48±3,37	283,96±4,39

В первые две недели выращивания живая масса птицы находилась примерно на одном уровне.

В период 15-28 дней была отмечена тенденция к увеличению данного показателя на 4,5 % в опытной группе относительно контроля.

В финишный период была отмечена тенденция к повышению живой массы на 3,7 % при применении пророщенной

пшеницы против контрольного значения.

За весь опыт также отмечена положительная динамика по живой массе в опытной группе – на 1,2 % выше контрольного показателя.

В таблице 3 приведены данные по расчету валового прироста живой массы перепелов по периодам выращивания и в целом за опыт.

Таблица 3 – Валовой прирост живой массы перепелов, г

Группа	Возраст, дней			
	1-14 дней	15-28	29-42	1-42 дня
1 – контрольная	84,10	116,81	69,89	270,81
2 – опытная	88,40	120,50	65,50	274,30

Из таблицы следует, что в первые 14 суток выращивания валовой прирост живой массы птицы при применении пророщенной пшеницы увеличился на 5,1 % относительно контрольной группы.

В период 15-28 суток данный показатель возрос в опытной группе относительно контроля на 3,1 %.

В финишный период выращивания валовой прирост живой массы перепелов

был несколько ниже контроля – на 6,3 %, казатель был выше контроля на 1,3 %.
однако, за весь период опыта данный по-

Таблица 4 – Среднесуточный прирост живой массы перепелов, г

Группа	Возраст, дней			
	1-14 дней	15-28	29-42	1-42 дня
1 – контрольная	6,0	8,3	5,0	6,4
2 – опытная	6,3	8,6	4,7	6,5

Среднесуточный прирост живой массы птицы в стартовом периоде был выше контроля на 5,0 %, в ростовом – на 3,6 %.

В финишном периоде данный показатель снизился на 6,0 %.

За весь период опыта среднесуточный прирост живой массы перепелов был выше контроля при применении пророщенной пшеницы на 1,6 %.

На рисунке представлено среднесуточное потребление корма перепелами.

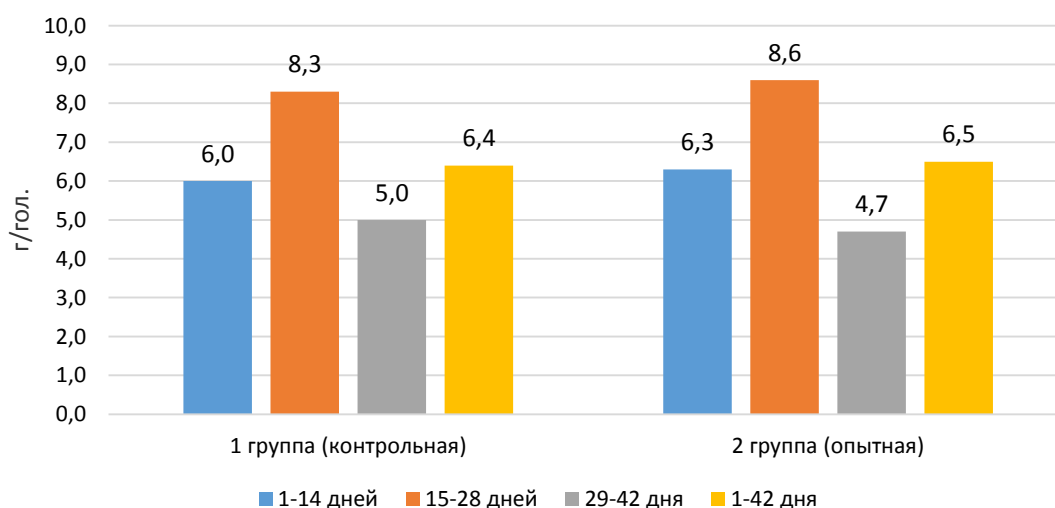


Рисунок – Среднесуточное потребление корма перепелами, г/гол.

Из гистограммы следует, что среднесуточное потребление корма перепелами во все периоды выращивания в обеих группах было сходным.

В таблице 5 представлены затраты корма на 1 кг прироста живой массы перепелов.

Таблица 5 – Затраты корма на 1 кг прироста, кг

Группа	Возраст, дней			
	1-14 дней	15-28	29-42	1-42 дня
1 – контрольная	1,66	2,76	5,69	3,03
2 – опытная	1,57	2,62	6,05	3,00

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы птицы в первые 14 дней опыта снизились во второй группе на 5,4 %.

В период 15-28 дней данный показатель снизился в опытной группе на 5,1 %

против контроля.

В финишный период затраты корма на 1 кг прироста живой массы возросли на 6,3 %, однако, за весь период опыта при применении пророщенной на кукурузном

экстракте пшеницы снизились на 1,0 % в сравнении с контролем.

Сохранность птицы в контрольной группе составила 92,0 %, а при применении пророщенной на растворе кукурузного экстракта пшеницы данный показатель удалось увеличить на 6,0 %.

Выводы. Таким образом, включение в состав рационов озимой пшеницы сорта Таня, пророщенной с применением кукурузного экстракта (3 мл/л воды), положительно влияет на основные зоотехнические показатели перепелов породы техасский белый, особенно в стартовый период выращивания.

Список литературы

1. Кассамединов А.И. Применение пророщенного зерна в рационе птиц и его значение для микрофлоры желудочно-кишечного тракта / А.И. Кассамединов, Р.Г. Разумовская // Вестник АГТУ. – 2011. – № 1 (51). – С. 24-27.
2. Коломиец С.Н. Эффективность при-

менения кормовых добавок на основе зародышей пшеницы в кормлении кур / С.Н. Коломиец, С. Конате, Егорова М.А. // Агрозоотехника. – 2020. – Т. 3. – № 3 – С. 1-8.

3. Осепчук Д.В. Влияние скармливания кукурузного экстракта на развитие внутренних органов цыплят мясного направления продуктивности / Д.В. Осепчук, А.А. Свистунов, Н.В. Агаркова, Д.П. Астахова, С.А. Смолин // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 5 (194). – С. 113-118.

4. Осепчук Д.В. Кукурузный экстракт в рационе цыплят-бройлеров / Д.В. Осепчук, А.А. Свистунов, Н.В. Агаркова, Д.П. Астахова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 100. – С. 259-263.

5. Родионова Н.С. Гигиенические аспекты и перспективы отечественного производства продуктов глубокой переработки зародышей пшеницы / Н.С. Родионова, Т.В. Алексеева, Е.С. Попов, Ю.О. Калгина, А.А. Натарова // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95. – № 1. – С. 74-79.

DOI 10.48612/sbornik-2023-2-5

УДК 633.31/.37:633.2.033

ВЫСОКОУРОЖАЙНЫЕ КОРМОВЫЕ ТРАВΟΣМЕСИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ БЕЗ ОРОШЕНИЯ

Бедило Наталья Александровна, канд. с.-х. наук,
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар Российская Федерация

В статье представлены данные о кормовых травосмесях, состоящих из сортов бобовых и злаковых трав, показавших наибольшую урожайность в регионе Юга России.

Ключевые слова: сорта люцерны желтой и синей; эспарцет песчаный; житняк гребневидный; кострец безостый; ломкоколосник ситниковый; травосмеси

HIGH YIELD FORAGE GRASS MIXTURES IN CONDITIONS WITHOUT IRRIGATION

Bedilo Natalya Aleksandrovna, PhD Agr. Sci.
Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

The paper presents data on forage grass mixtures consisting of varieties of legume and cereal grasses that showed the highest yield in the region of Southern Russia.

Key words: varieties of sickle and creeping alfalfa; Hungarian sainfoin; crested wheatgrass; awnless brome; Russian wild rye; grass mixtures

Для увеличения производства кормов и улучшения их качества в засушливых климатических условиях важное значение имеет подбор устойчивых видов и сортов кормовых трав. Выращивание этих культур позволяет восполнить недостаток полноценных кормов, а также полнее удовлетворить потребности животноводства в кормовом белке. Многолетние травы не только дают высокие урожаи ценного корма, но и являются хорошими предшественниками для других культур, защищают почву от водной и ветровой эрозии.

Бобовые и злаковые травы предъявляют различные требования к условиям выращивания, что связано с их биологическими особенностями. Поэтому необходимо подобрать такие виды и сорта трав, чтоб при совместном выращивании их урожайность и питательность были максимальными.

Некоторыми учёными проведены исследования по проблемам производства кормов и получению растительного белка по разным агроэкологическим зонам Российской Федерации [1-4, 7, 8].

Методика исследований. Исследования проводились на опытном поле ФГБНУ КНЦЗВ согласно «Методике полевого опыта» Б. А. Доспехова [2], Методическим указаниям ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса [8] и Методическим указаниям по закладке полевых опытов методом рендомизации [9].

Центральная зона Краснодарского края, в которой проводились исследования, по климатическим условиям характеризуется как зона неустойчивого увлажнения. Полевой опыт был заложен в первой декаде апреля 2021 года на терри-

тории опытного поля ФГБНУ КНЦЗВ в пос. Знаменском. Весной 2022 года посеян злаково-бобовый опыт из наиболее продуктивных культур по итогам 2021 года. Предшественник - вико-злаковые смеси. Общая площадь каждой делянки - 5 м², учетная - 1 м², расположение делянок – рендомизированное. Способ посева травосмесей - перекрестный. Повторность опыта 3-х кратная. Почвы представлены чернозёмом выщелоченным слабогумусным тяжелосуглинистым мощным.

Результаты исследований и их обсуждение. На третий год жизни травостоев в 2023 г. нами было проведено четыре укоса урожая зеленой массы изучаемых травостоев. В опыте по выявлению наиболее засухоустойчивой и урожайной пастбищной бобово-злаковой травосмеси при смешанном посеве на третий год жизни травостоя были получены следующие данные: наибольшая максимальная урожайность у травосмеси ломкоколосника с эспарцетом розовым, урожайность которых составила в сумме за четыре укоса 1314,7 ц/га зеленой массы и 351,9 ц/га воздушно-сухой массы. Также высокая урожайность получена нами у варианта эспарцета с кострцом и житняком, которая составила зеленой массы 1271,5 ц/га; воздушно-сухой массы 342,6 ц/га. Наименьший показатель урожайности на третий год жизни нами получен в варианте с люцерной синей Натали + костреч безостый + житняк гребневидный– 968,5 ц/га (259,3 ц/га). У других изучаемых травосмесей урожайность колебалась от 976,0 до 1186,5 ц/га зеленой массы и от 259,8 до 319,2 ц/га воздушно-сухой массы (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная урожайность бобово-злаковых травосмесей третьего года жизни (посев 2021 г.), ц/га

Вариант опыта	Зеленая масса, укосы					Воздушно-сухая масса, укосы				
	1	2	3	4	сумма	1	2	3	4	сумма
Люцерна желтая Кубанская + кострец безостый Вегур + житняк гребневидный Павловский 12 (контроль)	193,0	508,0	178,4	154,0	1033,4	53,4	137,2	48,3	41,6	280,5
Люцерна синяя Натали + кострец безостый Вегур + житняк гребневидный Павловский 12	184,0	480,2	162,0	142,3	968,5	48,4	129,7	43,8	37,4	259,3
Эспарцет розовый 95 + кострец безостый Вегур + житняк гребневидный Павловский 12	274,0	620,0	207,2	170,0	1271,5	74,3	167,5	55,4	45,4	342,6
Люцерна желтая Кубанская + ломкоколосник ситниковый Печенег	185,0	483,0	164,0	144,0	976,0	50,0	127,1	44,0	38,7	259,8
Люцерна синяя Натали + ломкоколосник ситниковый Печенег	213,0	603,2	202,0	168,3	1186,5	57,8	163,0	54,2	44,2	319,2
Эспарцет розовый 95 + ломкоколосник ситниковый Печенег	290,0	640,0	213,3	171,4	1314,7	76,3	172,0	57,4	46,2	351,9

В этом опыте наибольшая массовая доля сырого протеина (%) получена у смеси люцерны синей Натали с кострцом и житняком – 29,17; минимальная в варианте эспарцет совместно с ломкоколосником – 15,43; в остальных вариантах этот показатель составил 16,16 – 28,10; доля сырой клетчатки (%) от 22,0 до 34,84. Наибольший показатель каротина нами получен в смеси эспарцета розового в фазе бутонизации с ломкоколосником и составил 168 мг/кг, в остальных вариантах этот показатель колебался от 104 до 156 мг/кг.

В опыте, заложенном в 2022 году, по выявлению наиболее засухоустойчивой и урожайной пастбищной бобово-злаковой

травосмеси при смешанном посеве во второй год жизни травостоя за четыре проведенных укоса нами получена наибольшая урожайность у совместной травосмеси эспарцета с люцерной желтой Павловской 7 и житняком, зеленой массы в данном варианте получено 1349,0 ц/га, воздушно-сухой – 338,0 ц/га. Наименьшая урожайность наблюдалась в варианте люцерна синяя Натали с житняком, зеленой массы – 602,6 ц/га, воздушно-сухой – 154,4 ц/га. В других вариантах урожайность зеленой массы колебалась от 612,6 до 1289,4 ц/га; воздушно-сухой, соответственно от 157,0 до 331,1 ц/га (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительная урожайность бобово-злаковых травосмесей второго года жизни, фаза начало колошения злаковых – бутонизация - начало цветения бобовых (посев 2022 г.), ц/га

Вариант опыта	Зеленая масса за 4 укоса	Воздушно-сухая масса за 4 укоса
Эспарцет розовый 95 + люцерна желтая Павловская 7 + житняк гребневидный Павловский 12	1349,0	338,0
Эспарцет розовый 95 + люцерна Кубанская желтая + житняк гребневидный Павловский 12	1289,4	331,0
Эспарцет розовый 95 + люцерна желтая Павловская 7 + ломкоколосник ситниковый Печенег	1196,2	309,5
Эспарцет розовый 95 + люцерна Кубанская желтая + ломкоколосник ситниковый Печенег	1140,5	290,2
Эспарцет розовый 95 + житняк гребневидный Павловский 12	1171,4	304,3
Люцерна желтая румынская Новая + эспарцет розовый 95 + житняк гребневидный Павловский 12	1138,4	287,1
Люцерна желтая румынская Новая + житняк гребневидный Павловский 12	620,0	157,2
Люцерна желтая румынская Новая + ломкоколосник ситниковый Печенег	612,6	157,0
Люцерна желтая Павловская 7 + житняк гребневидный Павловский 12 + ломкоколосник ситниковый Печенег	655,0	171,5
Люцерна синяя Натали + житняк гребневидный Павловский 12	602,6	154,4

По данным зоотехнического анализа среди наиболее урожайных бобово-злаковых смесей второго года жизни по массовой доле сырого протеина (%) наибольшее значение получено у смеси эспарцета с люцерной Павловской 7 и житняком – 28,04; количество клетчатки в данном варианте 32,55, а каротина 117 мг/кг. У смеси эспарцета с люцерной Кубанской желтой и житняком сырого протеина - 25,76; минимальное содержание сырой клетчатки в этой же смеси – 29,4, а каротина – 78 мг/кг.

Выводы. По итогам текущего года исследований как наиболее урожайные в данной климатической зоне рекомендуется возделывать из злаково-бобовых травосмесей: эспарцет розовый 95 с люцерной желтой Павловская 7 и житняком гребневидным Павловский 12, либо эспарцет совместно с ломкоколосником. Данные культуры и травосмеси из них проявили максимальную урожайность и высокую питательность в засушливом климате региона без орошения.

Список литературы

1. Голубева, О.А. Влияние срока скашивания и типа почвы на питательную ценность многолетних агрофитоценозов / О.А. Голубева, Г.В. Евсеева, К.Е. Яковлева // Кормопроизводство. – 2008. – № 2. – 11 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений. – Стереотипное издание. Перепечатка с 5-го изд., доп. и перераб., 1985 г. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.
- Исаков, А.Н. Рациональное использование кормовых угодий / А.Н. Исаков // Кормопроизводство. – 2008. – № 2. – С. 9 – 11.
3. Киселев, А.П. Травы и травосмеси для сенокосного использования в горном Алтае / А.П. Киселев // Кормопроизводство. – 2004. – № 11. – С. 7 – 10.
4. Косолапов, В.М. Современное кормопроизводство – основа успешного развития АПК и продовольственной безопасности России / В.М. Косолапов // Земледе-

лие. – 2009. – № 6. – 5 с.

5. Макаров, В.И. Роль кормопроизводства в адаптивном земледелии / В.И. Макаров // Кормопроизводство. – 2007. – № 8. – С. 4-5.

6. Медведев, П.Ф. Малораспространенные кормовые культуры / П.Ф. Медведев – Ленинград: Колос, 1970. – 34 с.

7. Методические указания по закладке полевых опытов методом рендомизации. М.: Колос, 1968. – 36 с.

8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса. – М., 1987. – С. 17-25.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-6
УДК 636.52/.58.085.16

ВЛИЯНИЕ ХВОЙНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОМОГЕНАТА МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПЕТУШКОВ КРОССА ЛОМАН-БРАУН

Власов Артем Борисович¹, канд. с.-х. наук

Осепчук Денис Васильевич¹, д-р с.-х. наук

Данилова Александра Александровна¹,

Юрин Денис Анатольевич¹, канд. с.-х. наук

Свистунов Андрей Анатольевич¹, канд. с.-х. наук

Короткий Василий Павлович², д-р хим. наук, профессор

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

²ООО НТЦ «Химинвест», г. Нижний Новгород, Российская Федерация

В статье приведены результаты применения хвойной энергетической добавки (ХЭД) на основе отходов лесозаготовки в полнорационных комбикормах петушков кросса Ломан-Браун. Использование энергетической кормовой добавки оказывает положительное влияние на основные зоотехнические и физико-химические показатели гомогената мышечной ткани при выращивании петушков на мясо, что позволяет улучшить качество продукции птицеводства.

Ключевые слова: петушки; хвойная энергетическая добавка (ХЭД); физико-химические показатели; гомогенат мышечной ткани

INFLUENCE OF CONIFEROUS ENERGY FEED SUPPLEMENT ON PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS OF HOMOGENATE IN MUSCLE TISSUE OF LOHMANN-BROWN ROOSTERS

Vlasov Artem Borisovich¹, PhD Agr. Sci.

Osepchuk Denis Vasilievich¹, Dr. Agr. Sci.

Danilova Alexandra Alexandrovna¹,

Yurin Denis Anatolievich¹, PhD Agr. Sci.

Svistunov Andrey Anatolievich¹, PhD Agr. Sci.

Korotky Vasily Pavlovich², Dr. Chem. Sci., professor

¹*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation*

²*LLC Scientific and Technical Centre "Khiminvest", Nizhny Novgorod, Russian Federation*

The paper presents the results of using a coniferous energy supplement (CES) based on logging waste in complete feed for Lohmann-Brown cross roosters. The use of the energy feed supplement has a positive effect on the main zootechnical and physical and chemical characteristics of muscle tissue homogenate when raising roosters for meat, which allows improving the quality of poultry products.

Key words: roosters; coniferous energy supplement (CES); physical and chemical features; muscle tissue homogenate

Введение. В настоящее время остро стоит вопрос обеспечения человечества продовольствием, и, в первую очередь, белками животного происхождения. Стремительный рост численности населения, повышение благосостояния стран и граждан приводят к наращиванию темпа производства сельскохозяйственной продукции, что увеличивает потребность покупателей в качественной продукции [3, 5].

Высокая продуктивность птицы может проявиться лишь в условиях полноценного кормления, следовательно, необходимо создать прочную кормовую базу, удовлетворяющую потребность в кормах высокого качества. Основные убытки птицеводческого производства в России в первую очередь вызваны неоправданно высокими затратами кормов на единицу продукции. Поэтому потребление и производство кормов должны строиться на снижении затрат на единицу продукции, а также на получении качественных и безопасных питательных кормовых добавок, обеспечивающих высокую продуктивность птицы [4].

В настоящее время наблюдается растущий интерес к применению натуральных кормовых добавок на основе местного природного сырья с целью повышения продуктивности, улучшения обмена веществ в организме животных и качества животноводческой продукции. Лесная отрасль имеет важные ресурсы для кормопроизводства, и ее значимость подтверждает валовое количество питательных и

биологически активных веществ, которые содержатся в отходах лесопереработки и лесозаготовки, остающихся при вырубке лесов – более 1,5 млн т протеина, более 0,9 млн т жиров, около 5,2 млн т биологических экстрактивных веществ, почти 0,8 млн т макро- и микроэлементов. Последние научные и практические достижения позволяют рассматривать лесные ресурсы как перспективную сырьевую базу для создания и производства разнообразных по составу биологически активных веществ и минеральных элементов кормовых добавок, необходимых для применения в животноводстве и птицеводстве [1].

Древесные кормовые добавки состоят из возобновляемого природного сырья и могут обеспечить получение экологически безопасных продуктов. Хвоя накапливает целый комплекс соединений, которые обладают ценной витаминной и провитаминной активностью (витамины А, В, С, D, Е), оказывают антимикробное и антиоксидантное действие. В хвое содержится большое количество кальция (28 мг/100 г) и различные аминокислоты, такие как глутаминовая кислота, фенилаланин, лейцин и лизин [1, 7].

В настоящее время на рынке присутствуют зарубежные и отечественные кормовые добавки, способствующие повышению энергии в рационе сельскохозяйственных животных и птицы. В основном действующими веществами в данных продуктах являются многоатомные спирты (глицерин, пропиленгликоль). Причем на отечественном рынке основой для

энергетических добавок является чаще всего пропиленгликоль, тогда как в Европе с успехом используют глицерин. Главной составляющей глицерина является глицерол (1,2,3-пропанотриол) – простейший представитель трехатомных спиртов. Это вязкая прозрачная жидкость со сладким вкусом, взаимодействует со многими соединениями и безвредна для окружающей среды, поскольку быстро разлагается и не представляет угрозы для почвы и грунтовых вод. Именно по этим причинам может использоваться в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц как энергетическая добавка [2, 6].

Известно применение глицерина в птицеводстве, в качестве заменителя соевого масла и других высокоэнергетических компонентов рациона, и исследование влияние глицерина на показатели продуктивности и здоровья цыплят-бройлеров. Глицерин также играет важную роль в клеточном метаболизме организма. По данным исследователей, птица обоего пола с рационом, содержащим глицерин, показывает большие приросты в сравнении с аналогами из контрольной группы [8].

Таким образом, исследование кор-

мового средства из отходов растительного сырья, включающего в свой состав хвойную лапку и глицерин, при внесении в полнорационные комбикорма для сельскохозяйственной птицы, весьма актуально.

Целью данного исследования являлось изучение влияния ХЭД (хвойной энергетической добавки) при внесении в полнорационный комбикорм петушков кросса Ломан-Браун на приросты живой массы, сохранность поголовья и затраты кормов на 1 кг прироста живой массы.

Методика исследований. Опыт был проведен в условиях вивария ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» на петушках кросса Ломан-Браун согласно «Методическим рекомендациям по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Сергиев Посад, 2013). Птица приобретена на АО «Племенной птицеводческий завод «Лабинский» города Лабинск Краснодарского края. Из суточных петушков методом параналогов были сформированы две группы по 36 голов в каждой. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта (n=36)

Группа	Характеристика кормления
1 – контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК)
2 – опытная	ПК + 0,8 % хвойная энергетическая добавка (ХЭД)

Первая группа являлась контролем и получала полнорационный комбикорм весь период опыта. В полнорационный комбикорм второй (опытной) группы включали хвойную энергетическую добавку в количестве 0,8 %, по массе корма. Питательность полнорационного комбикорма соответствовала потребностям птицы во все периоды выращивания. Продолжительность опыта составила 90 суток.

Хвойная энергетическая добавка (ХЭД) (производитель ООО НТЦ «Химинвест», г. Нижний Новгород) – однородная

вязкая жидкость с запахом хвои, темно-зеленого цвета, состоящая из дистиллированного медицинского глицерина и хвойной лапки.

Вся птица содержалась в одинаковых условиях, в многоярусной клетке, со свободным доступом к воде и корму. Петушки получали комбикорма в количестве, соответствующем рекомендациям для данного кросса.

В процессе опыта изучали следующие показатели:

- живая масса птицы – путём индивидуального взвешивания петушков на

электронных весах;

- потребление корма, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – путем строгого ежедневного учета поедаемости кормов;

- сохранность – путем расчета отношения конечного к начальному поголовью птицы;

- проведен анализ химического состава гомогенната мышечной ткани в лаборатории ИЦ «Аргус» ФГБНУ КНЦЗВ.

Полученный первичный материал обрабатывали биометрическим методом вариационной статистики по Н.П. Плохинскому (1970) с использованием программы Microsoft Office Excel-2016. Различия считали статистически достоверными при: *- $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$.

Результаты исследований и их обсуждение. Живая масса петушков в начале опыта была на уровне 40,3-40,4 г. В первой (контрольной) группе в конце опытного периода живая масса составила $1209,2 \pm 19,9$ г, а в экспериментальной

группе данный показатель был достоверно выше контроля на 6,3 % ($P \geq 0,95$).

Согласно полученным результатам, сохранность поголовья птицы в опытной группе составила 100,0 %, а в контрольной – 97,3 %, что на 2,7 % ниже.

В опытной группе среднесуточное потребление корма было выше на 2,4 % в сравнении с контролем (в контроле 41,3 г), что согласуется с достоверным увеличением приростов живой массы в экспериментальной группе.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в контроле были 3,2 кг, а в опытной группе данный показатель удалось снизить в отношении контрольного значения на 6,2 %.

По завершению опытного периода в ходе контрольного убоя были отобраны образцы мышечной ткани петушков.

В таблице 2 представлены результаты физико-химических исследований гомогенната мышечной ткани птицы.

Таблица 2 – Физико-химические показатели гомогенната мышечной ткани петушков (в натуральном веществе)

Показатели	Результаты анализа	
	1 группа (контрольная)	2 группа (опытная)
Массовая доля белка, %	20,31	21,18
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	17,47	17,65
Массовая доля влаги, %	75,50	77,70
Массовая доля общей золы, %	0,96	1,00
Массовая доля общего фосфора, %	0,46	0,45
Массовая доля кальция, г/кг	0,32	0,44
Токсичные элементы		
Свинец, мг/кг	$0,062 \pm 0,170$	$0,066 \pm 0,170$
Мышьяк, мг/кг	менее 0,0025*	менее 0,0025*
Кадмий, мг/кг	$0,01 \pm 0,010$	$0,01 \pm 0,010$
Ртуть, мг/кг	$0,02 \pm 0,005$	$0,01 \pm 0,003$

Примечание: * – нижний предел обнаружения

Полученные результаты лабораторных исследований свидетельствуют о том, что в мышечном гомогеннате птицы вто-

рой группы, потреблявшей рациона с 0,8 % ХЭД, повысилась массовая доля белка на 0,9 %, в сравнении с контрольным зна-

чением.

Массовая доля жира во второй группе была несколько выше контроля на 0,2 %.

В гомогеннате мышц груди и ног петушков второй группы отмечен более высокий на 2,7 % уровень массовой доли влаги относительно контроля.

Следует отметить увеличение содержания кальция в гомогеннате мышц петушков в группе, потребляющей хвойную энергетическую кормовую добавку – на 37,5 %, что свидетельствует о накоплении данного микроэлемента и согласуется с увеличением содержания общей золы в опытной группе на 0,04 % против контроля.

В целом, физико-химические показатели во всех группах находились в пределах нормы для данного вида птицы и ее физиологического состояния.

Концентрация токсичных элементов во всех группах не превышала допустимые уровни, установленные действующими ГОСТами и МУ, что свидетельствует о безопасности изучаемой кормовой добавки как для сельскохозяйственной птицы, так и для населения, потребляющего готовую продукцию в пищу.

Выводы. По итогам проведенного исследования было выявлено, что внесение хвойной энергетической добавки (ХЭД) в количестве 0,8 % по массе комбикорма эффективно при выращивании петушков кросса Ломан-Браун, а также положительно влияет на физико-химические показатели гомогенната мышечной ткани птицы.

Список литературы

1. Кичеева А.Г. Применение хвои и скорлупы кедрового ореха в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы (обзор) / А.Г. Кичеева, В.А. Терещенко, Е.А. Иванов, О.В. Иванова, Ю.Г. Любимова // Вестник Новосибирского ГАУ. – 2021. – № 4 (61). – С. 108-125.

2. Короткий В.П. Хвойно-глицериновая

биологическая активная добавка для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и сельскохозяйственной птицы / В.П. Короткий, Ю.Н. Прытков, О.А. Казанцев, А.Л. Есипович, В.Л. Краснов, С.С. Марисов, А.А. Кистина // Патент на изобретение RU 2579494 С2, 10.04.2016.

3. Лабутина Н.Д. Результаты выращивания перепелов с применением кормового продукта на основе отходов растительного сырья / Н.Д. Лабутина, Б.В. Хорин, Н.А. Юрина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 4 (52). – С. 257-262.

4. Околелова Т. Опыт применения Целлобактерина-Т и Провитола в рационах для бройлеров / Т. Околелова, С. Зиновьев, Г. Лаптев // Птицеводство. – 2011. – № 1. – С. 34-36.

5. Осепчук Д.В. Использование добавки на основе переработанной пивной дробины в кормлении сельскохозяйственной птицы / Д.В. Осепчук, Н.Д. Лабутина, А.А. Данилова, А.Б. Власов, А.А. Свистунов // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 6 (195). – С. 83-89.

6. Ahmadzadeh-Gavahan L. Feed restriction and supplementing with propylene glycol, monensin sodium and rumen-protected choline chloride in periparturient Ghezel ewes: Implications on production and performance of ewes and their offspring / L. Ahmadzadeh-Gavahan and A. Hosseinkhani // Livestock Science. – 2021. – Vol. 255. – P. 104784.

7. Jung Y.S. A comparative study of GABA, glutamate contents, acetylcholinesterase inhibition and antiradical activity of the methanolic extracts from 10 edible plants / Y.S. Jung, S.J. Park, J.E. Kim [et al.] // Korean J. Food Sci. Technol. – 2012. – Vol. 44. – Pp. 447-451.

8. Kroupa L, Glycerol assource of energy in broiler chicken fattening / L. Kroupa, P. Suchy, E. Strakova, I. Herzig // Acta Veterinaria Brno. – 2011. – No. 80. – Pp.157-164.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-7
УДК 636.59.087.72

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОСОРБЕНТА В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Данилова Александра Александровна¹

Осепчук Денис Васильевич¹, д-р с.-х. наук

Власов Артем Борисович¹, канд. с.-х. наук

Свистунов Андрей Анатольевич¹, канд. с.-х. наук

Агаркова Наталья Васильевна¹

Короткий Василий Павлович², д-р хим. наук, профессор

Хаткова Марят Хаджбиевна³, канд. с.-х. наук

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

²ООО НТЦ «Химинвест», г. Нижний Новгород, Российская Федерация

³ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп, Российская Федерация

В статье приведены результаты по изучению экономической эффективности применения активной угольной кормовой добавки (АУКД) на основе древесных отходов в полнорационных комбикормах для молодняка перепелов породы техасский белый. В результате применения изучаемого кормового средства прибыль на 1 голову увеличилась на 9,1-14,9 %; уровень рентабельности – на 10,0-16,4 % относительно контроля, что говорит о целесообразности применения АУКД в птицеводстве.

Ключевые слова: молодняк перепелов; активная угольная кормовая добавка (АУКД); себестоимость; рентабельность

ECONOMIC EFFICIENCY OF PHYTOSORBENT APPLICATION IN POULTRY FARMING

Danilova Alexandra Alexandrovna¹

Osepchuk Denis Vasilievich¹, Dr. Agr. Sci.

Vlasov Artem Borisovich¹, PhD Agr. Sci.

Svistunov Andrey Anatolievich¹, PhD Agr. Sci.

Agarkova Natalya Vasilievna¹

Korotky Vasily Pavlovich², Dr. Chem. Sci., professor

Khatkova Maryat Hadzhibievna³, PhD Agr. Sci.

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

²LLC Scientific and Technical Centre "Khiminvest", Nizhny Novgorod, Russian Federation

³Maykop State Technological University, Maykop, Russian Federation

The paper presents the results of a study of the economic efficiency of using an active carbon feed additive (ACFA) based on wood waste in complete feed for young White Texas quail. As a result of the application of the studied feed product, profit per 1 head increased by 9.1-14.9 %; the level of profitability is 10.0-16.4 % relative to the control, which indicates the feasibility of using ACFA in poultry farming.

Key words: young quails; active carbon feed additive (ACFA); cost price; profitability

Введение. Промышленное птицеводство на сегодняшний день широко использует высокопродуктивные кроссы птицы, которая предъявляет повышенные требования к полноценному кормлению. Стоимость кормов в структуре себестоимости продукции птицеводства составляет около 70 %. Следовательно, повышенное внимание исследователей должно быть направлено на улучшение качества используемых кормов и снижение их себестоимости за счет оплаты корма готовой продукцией [2, 3, 7, 8].

Основная проблема промышленного птицеводства – это использование компонентов комбикормов ненадлежащего качества. В комбикормах могут также содержаться микотоксины, представляющие опасность не только для птицы, но и человека, потребляющего продукцию в пищу с остатками данных поллютантов. Развитие микотоксикозов снижает сохранность поголовья, иммунный ответ организма и продуктивность птицы. Обычно в сертификатах качества кормов, поступающих в хозяйство, отсутствуют сведения о содержании токсинов [6, 9].

В связи с этим, в последние годы возрос интерес исследователей к использованию сорбентов, пробиотиков, иммуностимуляторов, иммуномодуляторов и биологически активных веществ. Применение сорбентов основано на способности связывать токсины различного происхождения и препятствовать их всасыванию из желудочно-кишечного тракта [4, 5].

Сорбенты – это органические или минеральные соединения, способные поглощать другие вещества из окружающей их среды. Процессы сорбции осуществляются разными путями: адсорбцией, абсорбцией, ионообменом и комплексообразованием. Адсорбцией называют концентрирование веществ на поверхности раздела фаз или в объеме пор твердого тела [1].

Ионообмен происходит путем замещения ионов на поверхности сорбента

ионами сорбата. Сорбенты, применяемые в кормлении животных, называют энтеросорбенты. Энтеросорбенты отличаются своей способностью не разрушаться в желудочно-кишечном тракте, избирательно захватывать и выводить отдельные ионы, молекулы или микроорганизмы. Древесный уголь по своей природе является энтеросорбентом [1].

В трудах отечественных ученых представлены исследования по изучению фитосорбентов [2, 3], однако, их крайне мало. В связи с этим весьма актуально изучение фитосорбента на основе отходов лесопереработки в кормлении молодняка перепелов.

Цель исследования – изучить экономическую эффективность применения активной угольной кормовой добавки (АУКД) при выращивании молодняка перепелов породы техасский белый.

Методика исследований. Определение экономической эффективности применения активной угольной кормовой добавки (АУКД) с сорбционными свойствами проводилось на перепелах породы техасский белый в течение 42 дней согласно «Методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (ВНИТИП, Сергиев Посад, 2013) в условиях физиологического двора ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии».

Формирование групп проводили методом пар-аналогов в суточном возрасте. Таким образом, были сформированы три группы по 40 голов в каждой. Птица содержалась в клетках с сетчатым полом. Условия содержания, световой и температурный режим соответствовали зоотехническим нормативам.

Согласно схеме опыта, контрольная (первая) группа потребляла полнорационный комбикорм (ПК) без добавок. Вторая группа – ПК + 0,1 % АУКД по массе корма все 42 дня опыта. Третья группа – ПК + 0,1 % АУКД по массе корма в стартовый и финишный периоды (первые 28

дней опыта).

Активная угольная кормовая добавка (АУКД) произведена в ООО Научно-техническом центре «Химинвест», расположенном в г. Нижний Новгород. Изучаемая кормовая добавка предназначена для защиты животных от влияния токсинов кормов и окружающей среды и получения экологически безопасной продукции. Активная угольная кормовая добавка содержит в качестве сорбционного материала мелкофракционированный активированный уголь с размером частиц от 0,1 до 2,0 мм, полученный из мягколиственных пород древесины, и водный раствор биоактивного хвойного экстракта при следующем соотношении компонентов: водный раствор биоактивного хвойного экстракта – 20 %, мелкофракционированный активированный древесный уголь – 80 %. Относится к 4 классу – вещества малоопасные. Применение кормовой добавки не вызывает ухудшения состояния животных, напротив, положительно влияет на их продуктивность.

АУКД широко применяется в качестве сорбента токсинов в кормах для крупного рогатого скота, свиней, птицы, рыб. В АУКД благодаря специальному запатентованному методу изготовления сорбента обеспечивается наличие большого количества пор (углублений) различного диаметра, в которых оседают удаляемые вещества. Благодаря пористой консистенции данное кормовое средство обладает высокой впитывающей способностью.

В процессе проведения опыта учитывалось клинико-физиологическое состояние птицы путем ежедневного осмотра.

Живую массу птицы определяли путем индивидуального взвешивания при помощи электронных весов.

Сохранность поголовья определяли

путем определения отношения выжившей птицы к павшей.

Затраты кормов рассчитывали путем подсчета приготовленного корма, заданного и остатков корма по группе птицы.

Полнорационный комбикорм был стандартным, состав и питательность соответствовала общепринятым детализированным нормам кормления и удовлетворяла все потребности птицы данного вида.

Полученный первичный материал обработан биометрическим методом вариационной статистики по Н.П. Плохинскому (1970). Различия считали статистически достоверными при: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

Результаты исследований и их обсуждение. По завершению опытного периода живая масса перепелов контрольной группы составила $298,3 \pm 3,70$ г. Во второй группе данный показатель был достоверно выше контрольного на 6,9 ($P < 0,001$), в третьей – на 4,5 % ($P < 0,01$), соответственно.

Сохранность за весь период опыта в контрольной группе составила 97,5 %. Во второй группе, данный показатель достиг 100,0 %. В третьей группе сохранность увеличилась на 1,2 % относительно контроля.

Затраты корма на единицу продукции в контроле составили 3,07 кг, во второй группе данный показатель удалось снизить на 6,5 %, в третьей – на 3,9 %.

На основании показателей оплаты корма продукцией была рассчитана экономическая эффективность изучаемого кормового средства (таблица).

Из представленных данных следует, что себестоимость 1 кг прироста живой массы была ниже контрольного показателя в опытных группах на 6,4 и 6,2 %, соответственно.

Таблица – Экономическая эффективность выращивания молодняка перепелов

Показатели	Группа		
	1	2	3
Валовой прирост 1 головы, кг	0,289	0,309	0,302
Стоимость 1 кг живой массы, руб.	330,00	330,00	330,00
Стоимость валовой продукции, руб.	95,20	102,00	99,60
Потреблено кормов за весь период выращивания, кг/гол.	0,89	0,89	0,89
Производственные затраты, всего, руб.	39,80	39,90	40,00
В том числе стоимость кормов, руб.	24,80	24,90	25,00
Из них АУКД, руб.	-	0,08	0,04
Прочие затраты, руб.	15,00	15,00	15,00
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	41,80	39,10	40,10
В % к контролю	-	93,60	93,80
Получено прибыли на 1 гол., руб.	55,40	62,10	59,70
± к контролю, руб.	-	6,70	6,30
Сохранность, %	97,50	100,00	98,80
Получено прибыли по группе, руб.	2161,40	2484,40	2357,50
В % к контролю	100,00	114,90	109,10
Уровень рентабельности, %	139,20	155,60	149,20

В опытных группах относительно контрольного значения получено больше прибыли на 1 голову на 6,70 и 6,30 рубля, соответственно последовательности групп опыта.

Прибыль в опытных группах удалось увеличить относительно контроля на 14,9 и 9,1 %, соответственно порядку групп в опыте.

Уровень рентабельности оказался самым высоким во второй группе опыта, получавшей АУКД 0,1 % по массе корма весь опытный период, и превысил контроль на 16,4 %. В третьей группе, получавшей АУКД в дозировке 0,1 % по массе корма до 28 дня выращивания, уровень рентабельности увеличился относительно контроля на 10,0 %.

Выводы. Применение активной угольной добавки (АУКД) на основе отходов лесоперерабатывающей промышленности в дозировке 0,1 % по массе корма повышает экономическую эффективность при выращивании молодняка перепелов породы техасский белый.

Список литературы

1. Галиев Д.М. Минеральные и сорбционные добавки в рационе цыплят-бройлеров / Д.М. Галиев // Аграрное образование и наука. – 2015. – № 1. – С. 3.

2. Дубровский А.А. Включение фитосорбента "Фитос" в рационы цыплят-бройлеров / А.А. Дубровский, О.Е. Татьяначева, И.А. Бойко // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-3. – С. 274.

3. Дубровский А.А. Включение фитосорбента "Фитос" в рационы цыплят-бройлеров / А.А. Дубровский, О.Е. Татьяначева, И.А. Бойко // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 4 (20). – С. 129-132.

4. Крюков В. Полимикотоксикоз: оценка действия / В. Крюков // Комбикорма. – 2013. – № 10. – С. 15-18.

5. Маликов М.Г. Эффективность скармливания нового пробиотического препарата Ветоспорин-Ж в рационах телят молочного периода / М.Г. Маликов, И.Н. Ахметов, Т.Н. Кузнецова, Н.В. Фисенко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 11. – С. 10-13.

6. Немчинов Н. Куры не клюют? Пер-

спективы развития российской птицеводческой отрасли / Н. Немчинов // Аграрное обозрение. – 2012. – № 2. – С. 7-9.

7. Осепчук Д.В. Влияние скармливания кукурузного экстракта на развитие внутренних органов цыплят мясного направления продуктивности / Д.В. Осепчук, А.А. Свистунов, Н.В. Агаркова, Д.П. Астахова, С.А. Смолин // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 5 (194). – С. 113-118.

8. Осепчук Д.В. Кукурузный экстракт в

рационе цыплят-бройлеров / Д.В. Осепчук, А.А. Свистунов, Н.В. Агаркова, Д.П. Астахова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 100. – С. 259-263.

9. Тухбатов И.А. Влияние комплексной ферментно-бактериальной добавки на хозяйственные показатели бройлеров / И.А. Тухбатов, О.О. Шамин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 7. – С. 36-39.

DOI 10.48612/sbornik-2023-2-8

УДК 636.52/58.087.7

ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА И СОСТОЯНИЕ МИКРОБИОЦЕНОЗА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Лазарев Сергей Эдуардович

Забашта Николай Николаевич, д-р с.-х. наук

Мирошниченко Петр Васильевич, канд. вет. наук

Данильченко Олеся Богдановна, канд. биол. наук

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье изложены материалы опыта, проведенного в условиях вивария Краснодарского НИВИ на цыплятах-бройлерах кросса КОББ-500. Представлены результаты по использованию пробиотика «Пролаксим-В» при выращивании цыплят-бройлеров. Было отмечено повышение живой массы, улучшение микрофлоры кишечника птицы, получающей совместно с общим рационом пробиотик.

Ключевые слова: пробиотик; кормовая добавка; цыплята-бройлеры; кросс КОББ-500

GROWTH PERFORMANCE AND THE STATE OF MICROBIOCENOSIS OF BROILER CHICKENS WHEN USING A PROBIOTIC COMPLEX

Lazarev Sergey Eduardovich

Zabashta Nikolay Nikolaevich, Dr. Agr. Sci.

Miroshnichenko Pyotr Vasilyevich, PhD Vet. Sci.

Danilchenko Olesya Bogdanovna, PhD Biol. Sci.

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The paper presents the materials of the experiment conducted on broiler chickens of the COBB-500 cross in the conditions of the vivarium of Krasnodar Research Veterinary Institute. The results on the use of probiotic Prolaxim-V in raising broiler chickens are presented. There

was an increase in live weight, an improvement in the intestinal microflora of poultry receiving probiotic together with the general diet.

Key words: probiotic; feed additive; broiler chickens; COBB-500 cross

Птицеводство играет значительную роль в обеспечении нашего населения качественными и экологически чистыми продуктами питания.

Всем известен тот факт, что существует тесная взаимосвязь между здоровьем птицы и составом ее кишечной микрофлоры.

Исследования взаимоотношения организма и его нормальной микрофлоры показывают, что последняя играет исключительно важную роль в формировании и функционировании различных органов и систем за счёт продуцирования метаболитов, ферментов, витаминов, биологически активных веществ, антигенов и других соединений, которые образуются в процессе микробиологической трансформации из продуктов экзо- и эндогенного происхождения [3].

Поэтому проведенный нами опыт был посвящен изучению влияния пробиотика Пролаксим-В, который обладает ле-

чебно-профилактическим действием, на показатели прироста живой массы и состояние кишечной микрофлоры птицы.

Методика исследований. Испытания проводились на базе Краснодарского НИВИ – обособленного структурного подразделения ФГБНУ КНЦЗВ (г. Краснодар).

Для опыта были отобраны 200 голов цыплят-бройлеров кросса КОББ-500 суточного возраста. Опытных птиц по принципу аналогов по живой массе, возрасту и кроссу разделили на 4 группы по 50 голов в каждой.

Пробиотик Пролаксим-В – молочнокислый продукт, содержащий композицию живых лакто- и пропионовых бактерий однородной структуры от белого до кремового цвета, легкорастворим в воде [1, 2].

Цыплятам пробиотик вводился согласно инструкции вместе с водой.

Схема проведения опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опыта на цыплятах-бройлерах

Группа (n=50)			
Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Основной рацион (ОР)	ОР + 0,1 мл/гол. пробиотика	ОР + 0,2 мл/гол. пробиотика	ОР + 0,3 мл/гол. пробиотика

В кишечнике бройлеров при воздействии пробиотического препарата происходит выработка биологически активных веществ, которые активируют процессы пищеварения и работу желудочно-кишечного тракта птицы.

При выращивании цыплят-бройлеров на мясо птица получала корм, который соответствовал всем требованиям по содержанию нормируемых питательных веществ, макроэлементов, микроэлементов и витаминов.

В ходе опыта производилось контрольное взвешивание окольцованных

птиц из каждой группы для определения изменения динамики живой массы.

Проведены также исследования по изучению микрофлоры кишечника птицы.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно технологической карте, взвешивание проводилось в возрасте 7 дней, 17 дней, 27 дней и в 42 дня.

В ходе опыта производилось контрольное взвешивание окольцованных птиц для определения изменения динамики живой массы. Результаты взвешивания представлены на рисунке 1.

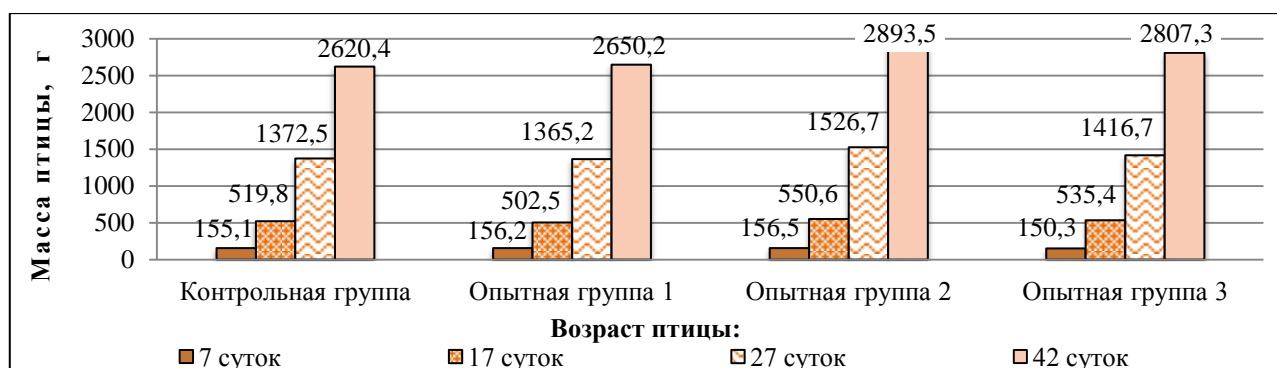


Рисунок 1 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров по периодам взвешивания

Проведенный анализ изменения живой массы цыплят бройлеров по всем группам свидетельствует о том, что цыплята бройлеры второй опытной группы имели более высокую живую массу с разницей между контролем 273 г, среднесуточным приростом живой массы 68,9 г.

Масса цыплят 3 опытной группы превышала массу цыплят в контрольной группе на 186,9 г, среднесуточный прирост составил 66,8 г.

Первая опытная группа почти не

имела разницы в живой массе по сравнению с контролем. Среднесуточный прирост составил 63,1 г.

Изучение содержимого кишечной микрофлоры цыплят-бройлеров согласно схеме проведения опыта производилось в возрасте птицы 42 дня. Содержание каждого вида микроорганизмов было рассчитано в процентах от их общего количества (КОЕ/г) по каждой группе птицы.

Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Видовой состав микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Опытная группа 3
Нормальная микрофлора				
Эшерихии (<i>Escherichia</i>)	18,4 %	23,5 %	13,8 %	14,6 %
Клостридии (<i>Clostridium</i> , спорообразующие анаэробы)	6,4 %	5,9 %	3,4 %	9,5 %
Бифидобактерии (<i>Bifidobacillus</i>)	9,6 %	20,6 %	31,0 %	28,5 %
Лактобактерии (<i>Lactobacillus</i> sp.)	12,9 %	17,6 %	31,0 %	28,5 %
Условно-патогенная микрофлора				
Энтерококки (<i>Enterococcus</i>)	22,5 %	11,8 %	10,3 %	9,5 %
Стрептококки (<i>Streptococcus</i>)	22,5 %	11,8 %	10,3 %	9,5 %
Дрожжи	7,7 %	8,8 %	–	–

Проведя анализ данных, представленных в таблице, мы можем увидеть, что цыплята из второй опытной группы, где применяли пробиотический комплекс Пролаксим-В в дозировке 0,2 мл/голову в сутки, имели наилучшие показатели по содержанию в слепых отростках представителей нормальной микрофлоры.

Процентное содержание лактобак-

терий и бифидобактерий было зафиксировано на одном уровне – 31,0 %.

По содержанию представителей условно-патогенной микрофлоры вторая опытная группа уступала аналогичным показателям контрольной и первой опытной группы.

Содержание энтерококков и стрептококков было одинаковым (10,3 %).

Представителей группы дрожжей в содержимом слепых отростков цыплят данной опытной группы обнаружено не было.

Это говорит о том, что применяемый пробиотик нормализовал состояние микрофлоры и снизил содержание условно-патогенной микрофлоры и обладал антагонистическим действием в отношении патогенной микрофлоры.

Выводы. Применение пробиотического препарата Пролаксим-В при выращивании цыплят-бройлеров кросса КОББ-500 оказало положительное влияние на рост, развитие и состояние микрофлоры кишечника птицы.

Произведенное исследование изменения живой массы цыплят-бройлеров по всем группам, участвующих в опыте, указывает на то, что цыплята второй опытной группы, которая получала с основным рационом пробиотик в дозировке 0,2 мл/голову в сутки, обладали более высокой живой массой.

Так, средняя живая масса перед убоем в данной группе была выше контрольных значений на 273,0 грамма. В про-

центном соотношении разница между этими группами составила 10,4 %.

Микробиологический анализ кишечника цыплят-бройлеров показал снижение содержания условно-патогенной микрофлоры до 12,2 % и отсутствие в содержимом слепых отростков представителей дрожжей.

Список литературы

1. Лазарев С. Э., Забашта Н. Н., Лисовицкая Е. П. Применение пробиотической кормовой добавки Пролаксим-В в рационе цыплят-бройлеров // Ветеринария Кубани. – Краснодар. – 2020. – № 4. – С. 25-28.

2. Лазарев С. Э., Забашта Н. Н., Головки Е. Н., Лисовицкая Е. П. Пробиотик на основе молочно-кислых бактерий в рационе цыплят-бройлеров // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. статей по материалам VI Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2020. – С. 214-219.

3. Малик Н. И., Панин А. Н. Ветеринарные пробиотические препараты // Ветеринария. – 2001. – № 1. – С. 46-50.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-9

УДК 636.22./28.084:612.1

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В РАЦИОНАХ ДЛЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Омаров Махмуд Омарович, д-р. биол. наук

Данилова Александра Александровна

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

В данной статье освещены результаты влияния новой разработанной энергетической кормовой добавки (ФГБНУ КНЦЗВ) и зарубежного аналога на стабильность показателей кетогенеза коров черно-пестрой породы при различной обеспеченности рациона обменной энергией. Применение изучаемых кормовых средств снизило уровень кетонных тел в молоке коров. Биохимические исследования крови коров показали, что у животных контрольной группы было более низкое содержание глюкозы вследствие дефицита энергии в организме, что является причиной включения процесса глюкоге-

неза, однако, при применении изучаемых кормовых добавок все показатели находились в пределах физиологической нормы.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы; дигидрокверцетин; арабиногалактан; кетогенез; глюкогенез

STUDYING THE EFFECTIVENESS OF USE OF ENERGY FEED ADDITIVES IN DIETS FOR HIGH PRODUCING COWS

Omarov Makhmud Omarovich, Dr. Biol. Sci.

Danilova Alexandra Alexandrovna

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The paper highlights the results of the effect of a newly developed energy feed additive (Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine) and a foreign analogue on the stability of ketogenesis indicators of Black-and-white cows with different levels of metabolic energy in the diet. The use of the studied feed products reduced the level of ketone bodies in cows' milk. Biochemical studies of the blood of cows showed that animals in the control group had a lower glucose content due to energy deficiency in the body, which is the reason for the inclusion of the process of glucogenesis, however, when using the studied feed additives, all indicators were within the physiological norm.

Key words: high producing cows; dihydroquercetin; arabinogalactan; ketogenesis; glucogenesis

Введение. Население планеты ежегодно увеличивается в среднем на 200 тыс. человек, чем и обоснована необходимость постоянного повышения производства молока и продуктов его переработки. В современных условиях интенсификации животноводства кормлению высокопродуктивных животных необходимо уделять пристальное внимание [1, 2].

Высокая молочная продуктивность коров связана с интенсивным обменом веществ. Для поддержания высокой активности обменных процессов необходимо постоянное поступление в организм элементов питания в их оптимальном соотношении для участия в обмене веществ. При недостатке или избытке одного из элементов наступает дисбаланс в обмене веществ. Чаще всего отмечается недостаточность по комплексу элементов питания, что затрудняет развитие течения лактации и осложняет диагностику патологических изменений в организме [3].

Новотельный период является кри-

тическим моментом в жизни коровы. В это время происходят значительные изменения гомеостаза в организме, обусловленные инволюционными процессами, физиологическим разбоем, изменением направленности и интенсивности обмена веществ. Все это требует значительно больше энергетических и пластических затрат, чем может быть получено из рациона кормления даже в случае его максимальной сбалансированности по питательным и биологически активным веществам. В результате в течение первых месяцев после отела образуется отрицательный энергетический баланс, который корова компенсирует путем мобилизации энергетических ресурсов организма, что приводит к потере живой массы и становится причиной кетозов различной тяжести. Заболевания часто являются основной причиной выбраковки коров, что ведет к снижению сроков продуктивного использования [4, 5].

Недостаточное поступление в орга-

низм высокопродуктивных коров энергии с кормом после отела вызывает состояние относительного голодания. Это явление свидетельствует о появлении признаков, типичных для первичного кетоза [6].

Кетоз – массовое тяжелое полиэтиологическое заболевание, характеризующееся нарушением белкового, углеводного и жирового обменов с проявлением симптомов гиперкетонемии, кетонурии, кетолактрии и гипогликемии, органическими изменениями печени и нарушением функций надпочечно-гипофизарной системы [5].

Кетоновые тела образуются в печени из ацетил-КоА при повышенном метаболизме жирных кислот или при пониженном использовании (нехватке) углеводов. Биосинтез кетоновых тел активируется только при увеличении в крови свободных жирных кислот, то есть для регуляции кетогенеза необходимы факторы, контролирующие стадию мобилизации жирных кислот из жировой ткани. Кетогенез регулируется гормонами: активирует глюкагон и ингибирует инсулин [3].

При большом избытке кетоновые тела выводятся почками, то есть возникает кетонурия. В особо тяжелых случаях ацетон выводится легкими с выдыхаемым воздухом. Применяемые меры профилактического и терапевтического характера решают частично проблему коррекции продуктивного здоровья коров в сухой период и начальный период лактации, улучшая функциональное состояние печени, нормализуя отдельные звенья метаболических процессов и гормонального гомеостаза. Кетоз является полиэтиологическим заболеванием, и для его профилактики необходим адекватный подход по своевременному принятию мер, направленных на предотвращение заболевания в переходный период [3].

С целью укрепления кормовой базы и улучшения полноценности рационов при повышении их продуктивного действия возможно использование нетрадиционных кормов, различных добавок и

биологически активных веществ. Данные добавки позволяют регулировать обмен веществ в организме животных, и при тех же кормовых ресурсах получать дополнительную продукцию [4].

Особый научный и практический интерес представляет изучение эффективности новой отечественной энергетической кормовой добавки состоящей из «защищенного» жира, пропиленгликоля, биофлаваноида дигидрокверцетина и иммуностимулятора арабиногалактана (разработанной в ФГБНУ КНЦЗВ) в составе рационов для высокопродуктивных коров на эффективность использования энергии, протеина и улучшение биостимуляции обменных процессов в организме высокопродуктивных коров, так как данная добавка представляет собой более доступный аналог зарубежных кормовых средств.

Цель исследования – изучить влияние новой отечественной энергетической добавки, состоящей из «защищенного» жира в комплексе с дигидрокверцетином и арабиногалактаном и зарубежного аналога на стабильность показателей кетогенеза коров черно-пестрой породы при различной обеспеченности рациона обменной энергией.

Методика исследований. Исследования проведены в условиях МТФ ЗАО «Колос» Тихорецкого района Краснодарского края на трех группах коров (по 14 голов в каждой группе) чёрно-пестрой породы второго отела со среднесуточной продуктивностью 18-20 кг в соответствии с методикой Овсянникова А.И. (1976).

Группы были сформированы по принципу пар-аналогов со средней живой массой 620-640 кг за 4 недели до отела. Первая неделя – подготовительная, и три последующих недели – учётные. После отёла в течение 100 дней был проведён учётный период.

Согласно схеме опыта, первая – контрольная группа получала основной рацион (ОР), где дефицит энергии составил 12 %. Это достигалось за счет использова-

ния рационов без энергетических добавок.

Вторая опытная группа во время сухостоя получала следующий рацион: сено – 3,44 кг, сенаж люцерновый – 9,34 кг, силос кукурузный – 9,28 кг, комбикорм – 1,53 кг, энергетическая добавка «Максимайзер» (Франция) – 0,25 кг, что соответствовало физиологическим нормам потребности в данный период.

Состав рациона второй опытной группы в первую фазу лактации: сено – 3,33 кг, сенаж – 4,37 кг, силос – 14,86 кг, комбикорм – 6,40 кг, энергетическая добавка «Максимайзер» (Франция) – 0,50 кг, содержание сухого вещества рациона – 20,20 кг.

Животные третьей опытной группы во время сухостоя получали аналогичный рацион второй опытной группы, но вместо зарубежной добавки получали новую энергетическую добавку для сухостойных коров (ФГБНУ КНЦЗВ), включающей 100 мг дигидрокверцетина + 200 мг арабиногалактана + 125 г «защищенного» жира + 125 г пропиленгликоля в расчете на 1 голову в сутки. Рацион на протяжении всего опыта соответствовал общепринятым нормам для высокопродуктивных коров.

Коровы третьей опытной группы в первую фазу лактации получали аналогичный рацион, однако вместо зарубежной добавки получали новую энергетическую добавку, в составе которой 250 мг дигидрокверцетина, 500 мг арабиногалактана, 250 г «защищенного жира» и 250 г пропиленгликоля в расчете на 1 голову в сутки.

В обеих экспериментальных группах без учета энергетических добавок дефицит энергии составил 12 %.

Первичные данные, полученные по итогам исследований, были обработаны стандартными методами биометрии.

Результаты исследований и их обсуждение. В контрольной группе удой за первые 120 дней лактации был на уровне $3456,00 \pm 119,30$ г/гол. При использовании зарубежной кормовой добавки

отмечена тенденция к увеличению данного показателя на 21,7 %, а при применении новой отечественной разработанной кормовой добавки – на 31,2 % выше контроля.

В молоке коров контрольной группы общее количество кетоновых тел составило $73,0 \pm 0,75$ мг/л, во второй группе, получающей «Максимайзер», количество кетоновых тел снизилось на 14,8 % относительно контроля.

При применении новой разработанной кормовой добавки (ФГБНУ КНЦЗВ) количество кетоновых тел в молоке коров удалось достоверно снизить на 36,4 % ($p < 0,01$) в сравнении с контрольным значением. При применении кормовой добавки «Максимайзер» прослеживается динамика к снижению данного показателя на 14,8 % относительно контроля.

Применение изучаемых кормовых средств позволило профилактировать дефицит энергии в организме коров опытных групп.

В контрольной группе уровень глюкозы в сыворотке крови коров составлял $3,89 \pm 0,15$ мг/л. Во второй группе отмечено достоверное повышение уровня глюкозы в крови коров второй опытной группы на 22,4 ($p < 0,001$) и третьей на 31,1 % ($p < 0,01$) относительно контроля. Это говорит о том, что изучаемые кормовые добавки повышают углеводный обмен в организме животных.

Уровень общего белка в контроле составил $61,0 \pm 0,37$ г/л. Следует отметить достоверное повышение уровня общего белка во второй и третьей группах опытных на 9,5 ($p < 0,001$) и 13,4 % ($p < 0,001$), соответственно, что говорит о достаточном поступлении в организм коров и усвоении белковых компонентов рациона.

Уровень альбуминов в контроле составил $36,1 \pm 0,64$ г/л, во второй и третьей группах достоверно возрос при применении изучаемых кормовых добавок на 6,6 ($p < 0,05$) и 9,9 % ($p < 0,001$) в сравнении с контролем, согласно последовательности групп.

Уровень глобулинов в контроле был на уровне $24,9 \pm 0,53$. При применении изучаемых добавок увеличился относительно контроля во второй группе на 13,6 % ($p < 0,001$), в третьей – на 18,5 % ($p < 0,001$).

Это повышение связано с увеличением доли белковых фракций, особенно альбуминовых и глобулиновых, что указывает на влияние энергетических добавок на белковообразовательную функцию печени.

По другим биохимическим показателям не отмечено достоверных различий с контролем.

Следует отметить, что в опытных группах показатели были в пределах физиологических норм для данного вида животных и фазы лактации.

Выводы. По итогам проведенных исследований можно сделать вывод о том, что применение новой отечественной энергетической кормовой добавки состоящей из «защищенного» жира, пропиленгликоля, биофлаваноида дигидрокверцетина и иммуностимулятора арабиногалактана в рационах для высокопродуктивных коров черно-пестрой породы, разработанной в условиях ФГБНУ КНЦЗВ, более эффективно в сравнении с зарубежным аналогом «Максимайзер» (Франция), так как ее применение способствует большему увеличению продуктивности животных и эффективнее профилактирует развитие кетогенеза в организме животных.

Список литературы

1. Василяди Г.К. Молочная продуктивность коров при скармливании биологически активных добавок / Г.К. Василяди,

М.Г. Кокаева, А.А. Газдаров // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – № 1-2. – С. 113-116.

2. Куликова Н.И. Экономическая целесообразность разведения племенного скота голштинской породы в условиях Краснодарского края / Н.И. Куликова, А.А. Черечеча, О.Н. Еременко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 158. – С. 68–77.

3. Некрасов А.А. Генезис нарушения обмена веществ и его регуляция у коров в транзитный период / А.А. Некрасов, Н.А. Попов, Ю.П. Фомичев, Е.Г. Федотова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53. – № 1. – С. 245-249.

4. Омаров М.О. Влияние дигидрокверцетина на продуктивность молочных коров / М.О. Омаров, О.А. Слесарева // Сборник научных трудов ФГБНУ КНЦЗВ. – 2018. – Т. 2 – № 7 – С. 234-238.

5. Фомичев Ю.П. Повышение жизнеспособности и реализации биопотенциала продуктивности высокоудойных коров путем применения в питании комплексной натуральной биологически активной кормовой добавки / Фомичев Ю.П. // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53. – № 3. – С. 109-115.

6. Koeleman, E. Optimal liver support for a healthy cow during transition / E. Koeleman // All about feed. – 2011. – № 2(2). – P. 14-15.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-10
УДК 636.52/.58.087.25:612.1

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС ОРГАНИЗМА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Осепчук Денис Васильевич, д-р с.-х. наук
Свистунов Андрей Анатольевич, канд. с.-х. наук
Власов Артем Борисович, канд. с.-х. наук
Данилова Александра Александровна
Лабутина Наталия Денисовна
Смолин Сергей Анатольевич, аспирант
Кравченко Елена Владимировна
*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье представлены результаты применения кормовой добавки (КД) на основе модифицированной пивной дробины в полнорационных комбикормах для цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres. В результате проведенных исследований было выявлено, что применение изучаемого кормового средства на основе отходов пивоваренного производства увеличивает приросты живой массы птицы, сохранность поголовья, снижает затраты корма на единицу продукции и не оказывает негативного влияния биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры; кормовая добавка; модифицированная пивная дробина; основные зоотехнические показатели; биохимический статус организма

EFFECT OF FEED ADDITIVE BASED ON BREWER'S GRAINS ON THE BIOCHEMICAL STATUS OF BROILER CHICKENS

Osepchuk Denis Vasilievich, Dr. Agr. Sci.
Svistunov Andrey Anatolievich, PhD Agr. Sci.
Vlasov Artem Borisovich, PhD Agr. Sci.
Danilova Alexandra Alexandrovna
Labutina Natalia Denisovna
Smolin Sergey Anatolievich, PhD student
Kravchenko Elena Vladimirovna
*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The paper presents the results of using a feed additive (FA) based on modified brewer's grains in complete feed for broiler chickens of the Arbor Acres cross. As a result of the research, it has been found that the use of the studied feed product based on brewing waste increases the live weight gain of poultry, the survival rate of chickens, reduces feed costs per unit of production and does not have a negative effect on the body of broiler chickens.

Key words: broiler chickens; feed additive; modified brewer's grains; basic zootechnical indicators; biochemical status of the body

Введение. Основной целью развития и совершенствования работы агропромышленного комплекса в настоящее время является обеспечение продовольственной безопасности страны. По мнению многих экспертов, важнейшей отраслью, способной решить эту проблему в России, является птицеводство [1, 3, 4, 10].

В птицеводстве на долю кормов приходится до 70 % общих производственных затрат. Вследствие глобального роста цен на корма птицеводческая отрасль вынуждена использовать альтернативные или нетрадиционные кормовые ингредиенты на основе отходов растительного сырья для повышения рентабельности отрасли [6, 8].

Побочным продуктом пивоваренной промышленности является пивная дробина, которую возможно использовать в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Пивная дробина – это сухой экстрагированный остаток ячменного солода в чистом виде, или смешанный с зерном других культур и зерновыми продуктами при изготовлении сусла. Дробина содержит зерновые оболочки, нерастворимые частицы зерна, почти все липиды и протеины зерна. Содержание сырой клетчатки в ней достигает 15-16 %, обменной энергии – 208-215 ккал в 100 г. В протеине дробины содержатся незаменимые аминокислоты [7].

Пивная дробина также обладает пребиотическими свойствами, в качестве которых выступают полисахариды – глюканы, являющиеся эффективными иммуномодулирующими агентами, сильными антиоксидантами и нейтрализаторами свободных радикалов. Глюканы – это неусвояемые вещества, которые оказывают полезное физиологическое воздействие на организм за счет избирательного стимулирования благоприятного роста или деятельности ограниченного числа местных бактерий [7].

Питательная ценность и полезные свойства пивной дробины могут быть улучшены в несколько раз путем приме-

нения методов биоконверсии пропионовокислыми и молочнокислыми бактериями, обладающими пробиотическими свойствами, которые очень эффективны в биосинтезе питательных веществ. Так, при добавлении в корм они стабилизируют пищеварительную систему, уничтожают болезнетворные бактерии, являющиеся причиной заболеваний, секретируют специальные ферменты, позволяющие птице лучше усваивать питательные вещества. Наиболее важное значение они играют в первые дни и недели жизни молодняка, когда происходит заселение кишечника микрофлорой [5, 7].

Немаловажную значимость применения в составе кормовой добавки имеют сорбирующие компоненты, представленные горной породой вулканического происхождения – перлитом, фосфогипсом – побочным продуктом промышленности с большим содержанием гипса (является дополнительным источником серы и кальция), серпентинитом – высокомагнезиальной метаморфической породой и сапропелем – донным отложением водоемов [2].

Представленные кормовые сорбенты способны связывать различные вещества, негативно влияющие на организм птицы. Сорбенты способны проявлять активность в отношении микотоксинов, патогенных бактерий, продуктов гниения, ионов тяжелых металлов, а также радиоактивных соединений. Обогащение рациона перлитом улучшает использование кормов, повышает уровень метаболических процессов и физиологического состояния организма птицы. Кремнийсодержащие сорбенты положительно влияют на биохимический статус крови и обменные процессы животных, профилактируют желудочно-кишечные расстройства и уменьшают алиментарную токсическую нагрузку на печень. Комплексные кормовые добавки сорбентов и пробиотиков применяют совместно для того, чтобы максимально нейтрализовать влияние микотоксинов. Пробиотики в соче-

тании с сорбентами положительно действуют на организм сельскохозяйственных животных [2, 10].

Таким образом, комплексное применение отходов растительного происхождения и минерального сырья в сочетании с пробиотиком может способствовать увеличению продуктивности и повышению качества получаемой продукции.

Цель работы: изучить влияние кормовой добавки на основе модифицированной пивной дробины в составе полнорационных комбикормов на основные зоотехнические показатели и биохимический

статус организма цыплят-бройлеров.

Методика исследований. Для решения поставленных задач в условиях виария ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» был проведен научный опыт по кормлению цыплят-бройлеров согласно «Методическим рекомендациям по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Сергиев Посад, 2013) на трех группах цыплят-бройлеров породы Arbor Acres по 40 голов в каждой с 7-дневного до 40-дневного возраста (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта (n=40)

Группа	Период выращивания, дней			
	1-6 (уравнительный период)	7-14 (старт)	15-28 (рост)	29-40 (финиш)
1 – контрольная	ПК (полнорационный комбикорм) без добавок	ПК без добавок	ПК без добавок	ПК без добавок
2 – опытная		ПК с 1,5 % кормовой добавки (КД)	ПК с 1,5 % КД	ПК с 1,5 % КД
3 – опытная		ПК с 2,0 % КД	ПК с 2,0 % КД	ПК с 2,0 % КД

Согласно схеме опыта, контрольная группа птицы получала полнорационный комбикорм (ПК) без добавок. Птице второй (опытной) группы в состав ПК вводили кормовую добавку (КД) на основе модифицированной пивной дробины в количестве 1,5 %. В ПК для третьей (опытной) группы добавляли 2,0 % КД на основе модифицированной пивной дробины.

Основу стартового ПК составляли зерновые корма (кукуруза и пшеница), в качестве источника белка использовали жмых подсолнечный и белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК), который помимо белка обогащен минеральными и биологически активными веществами – витаминами, ферментами, аминокислотами, микроэлементами и другими добавками, повышающими биологическую полноценность рациона. Полножирные семена рапса 00-типа введены в состав ПК с целью повышения содержа-

ния обменной энергии в сухом веществе.

По питательности рационы для контрольной и опытных групп были схожи и полностью удовлетворяли потребности птицы данного кросса во все возрастные периоды.

Кормовая добавка (КД) содержит в своем составе: 50 % модифицированной пивной дробины, 50 % минерально-сорбирующего комплекса (15 % перлита, 15 % фосфогипса, 10 % серпентинита, 10 % сапропеля). Пивную дробину предварительно подвергалась ферментации пробиотическим бакконцентратом, состоящим из молочнокислых и пропионовокислых микроорганизмов *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus* и *Propionibacterium shermanii*.

Птицу содержали в одноярусных клетках с сетчатым полом, желобковыми кормушками, ниппельными и вакуумными поилками.

Для контроля приростов живой массы птицы проводили индивидуальное взвешивание цыплят-бройлеров при помощи электронных весов.

Ежедневно учитывали массу заданного на группу комбикорма, а также вели учет потерь и остатков кормов в кормушках. На основании этих данных рассчитывали среднесуточное потребление комбикормов по периодам роста и их затраты на прирост живой массы.

Также перед контрольным убоем птицы были взяты пробы крови цыплят-бройлеров и определен ее биохимический состав.

Результаты исследований были обработаны биометрическим методом вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. По завершению опыта живая масса цыплят в контроле была на уровне $2270,60 \pm 44,04$ г, во второй и третьей опытных группах по данному показателю отмечена тенденция к увеличению на 2,4 % и 3,8 %, соответственно, относительно контроля. Таким образом, кормовая добавка на основе ферментированной пивной дробины положительно влияет на приросты живой массы птицы (таблица 2).

Таблица 2 – Основные показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатели	Группа		
	1	2	3
Живая масса в 40 дней, г	$2270,6 \pm 44,04$	$2325,8 \pm 41,1$	$2357,4 \pm 35,16$
В % к первой группе	100,0	102,4	103,8
Валовой прирост за период 7-40 дней, г	$2116,3 \pm 44,00$	$2172,2 \pm 40,11$	$2204,1 \pm 34,04$
В % к первой группе	100,0	102,6	104,1
Среднесуточный прирост за период 7-40 дней, г	$64,1 \pm 1,33$	$65,8 \pm 1,22$	$66,8 \pm 1,03$
В % к первой группе	100,0	102,6	104,1
Среднесуточное потребление корма за период 7-40 дней, г	102,0	103,3	103,5
В % к первой группе	100,0	101,3	101,5
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,59	1,57	1,55
В % к первой группе	100,0	98,7	97,5

Показатели валового прироста живой массы за весь период выращивания в опытных группах были выше контроля на 2,6 – 4,1 %.

Наибольший показатель среднесуточных приростов живой массы за весь период выращивания цыплят-бройлеров отмечен в третьей группе, птица которой получала ПК с 2,0 % КД – на 4,1 % выше контроля ($64,1$ г). Во второй опытной группе данный показатель превосходил контрольный на 2,6 %.

Потребление полнорационных ком-

бикормов цыплятами-бройлерами во второй опытной группе было выше контрольного показателя на 1,3 % (в контроле $102,0$ г/гол.), в третьей – на 1,5 %, что согласуется с динамикой к увеличению живой массы птицы.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы птицы в контроле составили $1,59$ кг, в третьей опытной группе, которая потребляла 2,0 % кормовой добавки на основе отходов пивоваренного производства, данный показатель удалось снизить на 1,5 % по отношению к группе без

добавок. Во второй группе затраты корма на 1 кг прироста живой массы за весь период выращивания составили 1,57 кг, или ниже контроля на 1,3 %. Внесение 1,5-2,0 % изучаемого кормового средства способствует снижению затрат корма на едини-

цу продукции при увеличении живой массы птицы.

Сохранность поголовья цыплят-бройлеров в эксперименте представлена на рисунке 1.

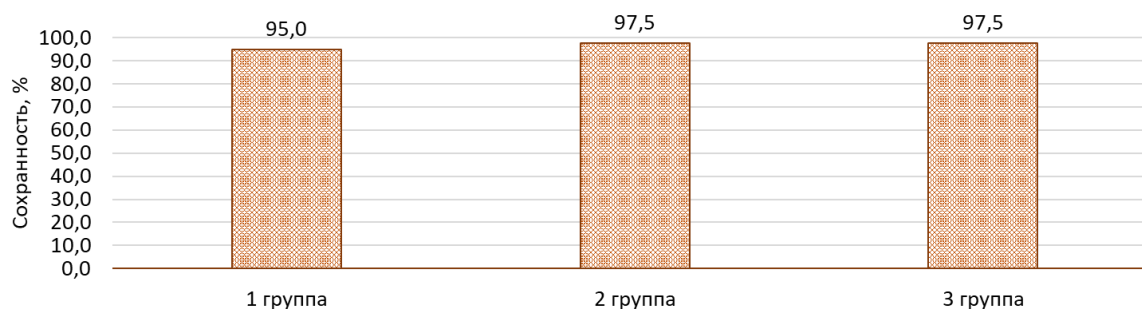


Рисунок 1 – Сохранность поголовья цыплят-бройлеров, %

За весь период исследований сохранность поголовья в контрольной группе была на уровне 95,0 %, а в опытных группах данный показатель был выше на 2,5 %. Это свидетельствует о том, что применение 1,5-2,0 % изучаемой кормовой добавки положительно влияет на качество поголовья, повышая его выживаемость.

Все биохимические показатели сыворотки крови птицы находились в пределах референсных значений лаборатории, достоверных различий между контролем и опытной группой отмечено не было.

Следует отметить, что уровень белка в сыворотке крови в контроле составил $32,90 \pm 3,25$ г/л, а во второй и третьей группах данный показатель имел тенденцию к увеличению относительно контроля на 7,3 и 14,3 %, соответственно. Применяемая кормовая добавка не оказывает негативного влияния на усвоение белка в организме цыплят-бройлеров.

Уровень аспаратаминотрансфераз в первой группе составил $100,00 \pm 10,07$ ЕД/л, в опытных достоверно повысился на 9,3-17,7 %.

Содержание аланинаминотрансфераз в контроле составило $39,30 \pm 9,13$ ЕД/л,

в опытных группах отмечена тенденция к снижению на 22,9-46,6 % в пределах значений «нормы», что свидетельствует о отсутствии критических патологических изменений в печени подопытной птицы.

По остальным биохимическим показателям значимых различий между контрольной и опытными группами отмечено не было.

Выводы. Применение ПК с 2,0 % изучаемой кормовой добавки на основе модифицированной пивной дробины положительно влияет на основные зоотехнические показатели при выращивании цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres и не оказывает негативного воздействия на биохимический статус организма птицы.

Список литературы

1. Выприцкая А.В. Успешное птицеводство: повышение качества на фоне санкций / А.В. Выприцкая // Птицеводство. – 2014. – № 11. – С. 33–37.
2. Кожевников С. В. Применение природной кормовой добавки и пробиотика в рационах цыплят-бройлеров кросса «Смена-4» / С. В. Кожевников // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 5. – С. 116–119.
3. Муртазаева Р.Н. Бройлерное птице-

водство Волгоградской области / Р.Н. Муртазаева И.В. Лучина // Птицеводство. – 2014. – № 9. – С. 9–12.

4. Нечаев В.И. Современное состояние и тенденции развития птицеводства в России / В.И. Нечаев, Ю.И. Бершицкий, С.Д. Фетисов, Т.Н. Слепнева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2014. – Вып. 4. – С. 102–111.

5. Овсепьян В.А. Диоксид кремния в кормлении цыплят мясного направления продуктивности / В. А. Овсепьян, С. И. Кононенко, И. Р. Тлецерук, Д. А. Юрин // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – Ч. 3. – С. 62–65.

6. Осепчук Д.В. Влияние скармливания кукурузного экстракта на развитие внутренних органов цыплят мясного направления продуктивности / Д.В. Осепчук, А.А. Свистунов, Н.В. Агаркова, Д.П. Астахова, С.А. Смолин // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 5 (194). – С. 113–118.

7. Осепчук Д.В. Использование добавки из растительного сырья в кормлении сельскохозяйственной птицы / Д.В. Осепчук, Н.Д. Лабутина, Ю.Ю. Петренко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 102. – С. 281–286.

8. Осепчук Д.В. Кукурузный экстракт в рационе цыплят-бройлеров / Д.В. Осепчук, А.А. Свистунов, Н.В. Агаркова, Д.П. Астахова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 100. – С. 259–263.

9. Тухбанов А. И. Рационы бройлеров: влияние сорбентов и пробиотика на переваримость питательных веществ и белковый обмен / А. И. Тухбанов, А. С. Долгунов // Кормопроизводство. – 2012. – № 7. – С. 39–40.

10. Фисинин В. Современные подходы к кормлению птицы / В. Фисинин, И. Егоров // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 7–9.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-11
УДК 636.22/.28.086.34

СОВМЕСТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ VP РУМИНАТОР И PASSPRO СОЯ В РАЦИОНАХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Осепчук Денис Васильевич, д-р с.-х. наук
Свистунов Андрей Анатольевич, канд. с.-х. наук
Данилова Александра Александровна, аспирант
Власов Артем Борисович, канд. с.-х. наук
Лабутина Наталия Денисовна
Смолин Сергей Анатольевич, аспирант
Чуприна Евгений Геннадьевич, соискатель
*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В данной статье приведены основные результаты производственной проверки применения смеси 0,5 кг VP Руминатор и 1,5 кг PassPro Соя в рационах новотельных высокопродуктивных коров голштинской породы. По завершению опыта было выявлено, что применение изучаемых кормовых средств позволяет получить дополнительную прибыль в размере 20941,65 рублей и увеличить уровень рентабельности производства на 6,9 % относительно контрольной группы, что говорит о целесообразности

применения смеси буферного мультикомплекса руминатора и кормовой добавки на основе защищенного белка в рационах новотельных высокопродуктивных коров.

Ключевые слова: новотельные высокопродуктивные коровы; буферный мультикомплекс; защищенный белок; экономическая эффективность

COMBINED APPLICATION OF VP RUMINATOR AND PASSPRO SOYA IN THE DIETS OF HIGH-PRODUCING COWS

Osepchuk Denis Vasilievich, Dr. Agr. Sci.

Svistunov Andrey Anatolievich, PhD Agr. Sci.

Danilova Aleksandra Aleksandrovna, PhD student

Vlasov Artem Borisovich, PhD Agr. Sci.

Labutina Natalia Denisovna

Smolin Sergey Anatolievich, PhD student

Chuprina Evgeniy Gennadievich, applicant

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

This article presents the main results of a production test of the use of a mixture of 0.5 kg VP Ruminator and 1.5 kg PassPro Soy in the diets of newly calved, high-producing Holstein cows. Upon completion of the experiment, it was revealed that the use of the studied feed products makes it possible to obtain an additional profit in the amount of 20,941.65 rubles and increase the level of production profitability by 6.9 % relative to the control group, which indicates the advisability of using a mixture of the ruminator buffer multicomplex and a feed additive based on a protected protein in the diets of newly calved high-producing cows.

Key words: newly calved high-producing cows; buffer multicomplex; protected protein; economic efficiency

Введение. Молочное скотоводство – это отрасль сельского хозяйства, которая без преувеличений, играет важные социально-экономическую и хозяйственную роли, снабжая население различными продуктами питания [1].

На сегодняшний день молочное животноводство стремится соответствовать трендам мирового стандарта и переходить на инновационные прогрессивные технологии и направления развития агропромышленного комплекса. Строятся современные фермы, оснащенные робототехникой, которые вполне конкурентоспособны на мировом уровне. Продукты животноводства и их переработки формируются в качестве национального бренда и готовы отправляться на экспорт. Именно такие цели заложены в новой редакции Государственной программы раз-

вития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, которая продлена до 2025 г. [7].

Для обеспечения продовольственной безопасности и повышения рентабельности производства животноводческой продукции необходимо организовать полноценное кормление высокопродуктивных животных. Однако, даже в тех случаях, когда рационы для животных полностью сбалансированы, существует весома проблема по недостаточному обеспечению дойных коров белком, что неблагоприятно сказывается на уровне обмена веществ, воспроизводительной функции и биологической полноценности получаемого молока. Причиной данной проблемы является то, что при нормировании кормления дойных коров отводится недоста-

точно внимания качеству белка и его распадемости в рубце жвачных. Протеин кормов в рубце коров распадается до простых азотистых соединений и аммиака, часть которого используется для синтеза микробного белка, а другая часть всасывается в кровь и выводится из организма. Чем выше продуктивность коровы, тем в меньшей степени удовлетворяются ее потребности в протеине за счет микробного белка [3, 4, 8].

Если потребность организма в энергии может быть обеспечена за счет окисления белков, жиров и углеводов, то удовлетворение в белке, точнее в незаменимых аминокислотах, осуществляется за счет поступления их из пищеварительного тракта. При этом в кишечник аминокислоты поступают с так называемым транзитным белком (нераспадаемым в рубце) и микробным белком, синтезируемым микроорганизмами рубца. Известно, что у высокопродуктивных коров синтез микробного белка в рубце обеспечивает общую потребность в нем лишь на 45–60 %, а остальное количество должно поступать с кормом, защищенным от распада в преджелудках. В связи с этим, в рационах животных необходимо строго контролировать соотношение расщепляемого и нерасщепляемого в рубце жвачных белка. Корма, содержащие низкораспадаемый в рубце и высокопереваримый в кишечнике протеин с хорошим аминокислотным составом (соевый шрот, кукурузный глютен, рыбная и мясокостная мука), дороги, и использование их в рационах коров экономически невыгодно. Поэтому защита от распада протеина традиционных кормов

является на сегодняшний день одной из актуальных проблем в области кормления жвачных животных [4, 8].

Наряду с удовлетворением потребности в доступном протеине немаловажно достичь полноценного использования концентрированных кормов и кормовых добавок в рационах для коров с целью полного усвоения животным организмом питательных веществ. Однако, злоупотребление концентратами чревато нарушениями физиологических процессов организма, что негативно отражается на продуктивности и здоровье поголовья [5].

В последнее время уделяется большое внимание изучению использования различных буферных премиксов в рационах лактирующих коров. Научно доказано, что скармливание таких кормовых добавок способствует улучшению обмена веществ и повышению продуктивности коров [6].

Цель исследования: в ходе производственной проверки изучить экономическую эффективность использования смеси 0,5 кг VP Руминатор и 1,5 кг PassPro Соя в рационах новотельных высокопродуктивных коров.

Методика исследований. Исследования проведены согласно «Методике и организации зоотехнических опытов» П.И. Викторова, В.К. Менькина (Москва, 1991).

В условиях ООО «УПХ «Брюховецкое» ст. Брюховецкая Краснодарского края была проведена производственная проверка на двух группах высокопродуктивных новотельных коров голштинской породы на раздое по 40 голов в каждой. Раздой проводили в летний период года (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта (n=40)

Группа	Рацион
1 - контрольная	Основной рацион (ОР)
2 - опытная	0,5 кг VP Руминатор и 1,5 кг PassPro Соя (вводится путем замещения части концентрированных кормов в составе основного рациона с сохранением энергетической и протеиновой питательности. Раздача двукратная)

Первая группа являлась контролем и получала основной рацион. Животным второй группы скармливали в первую фазу лактации 0,5 кг VP Руминатор и 1,5 кг PassPro Соя вместо 2 кг комбикорма в составе основного рациона с учетом протеиновой и энергетической питательности. Раздача рационов была двукратная.

Рацион был полностью сбалансирован по составу и питательности в соответствии с возрастом и физиологическим циклом коров.

VetPro Руминатор – продукт производства ООО «Протектфид» (Россия), который представляет собой кормовую добавку, включающую в свой состав бикарбонат натрия, окись магния, витаминно-минеральный премикс, пробиотический комплекс, дрожжевой комплекс, мел, монокальцийфосфат, фосфатсоль, органический хром, экстракты растительные эфиромасличные. В сухом веществе содержит 25,78 % сырого белка, 2,20 % сырого жира, 29,76 % сырой золы, 3,63 % сырой клетчатки, 10,30 % сахара, 15,08 МДж обменной энергии, 10 мг хрома, 6,09 г кальция, 8,13 г фосфора и 63,43 г магния. Влажность добавки 6,50 %.

PassPro Соя – продукт производства ООО «Протектфид», который представляет собой защищенный соевый белок в виде гранул (72,0 %) размером 5 мм. Содержит

12,5 % влаги, 14,52 МДж обменной энергии, 42,0 % сырого белка (на абсолютно-сухое вещество) 8,0 % сырой клетчатки, 5,0 % сырого жира, 67,0 % крахмала, 3,5 г фосфора, 2,1 г кальция, 75,0 г сырой золы, 73,0 г сахара.

Полученный первичный материал обработан биометрическим методом вариационной статистики по Н.П. Плохинскому (1970) при помощи персонального компьютера и программы Microsoft Excel-2016. Различия считали статистически достоверными при: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате производственной проверки было выявлено, что удой за весь период опыта в контрольной группе составил $10515 \pm 184,12$ кг, а в опытной группе, где скармливали в первую фазу лактации 0,5 кг VP Руминатор и 1,5 кг PassPro Соя вместо 2 кг комбикорма в составе основного рациона с учетом протеиновой и энергетической питательности, был достоверно выше контроля на 6,2 % ($P \leq 0,05$).

Также по итогам производственной апробации была рассчитана экономическая эффективность применения изучаемых кормовых средств, которая представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения изучаемых кормовых добавок (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа	
	1	2
Валовой удой за опыт в перечете на базисное молоко, кг	11344,50	12257,58
Стоимость суточного рациона на 1 голову, руб.	285,00	306,15
Затраты на корма за весь опыт, руб.	86925,00	93375,75
Производственные затраты, руб.	272548,20	278998,95
Прочие затраты, руб.	185623,20	185623,20
Стоимость валовой продукции, руб.	340335,00	367727,40
Прибыль, руб.	67786,80	88728,45
Дополнительная прибыль, руб.	-	+20941,65
Уровень рентабельности, %	24,87	31,80

Валовой удой за опыт в перечете на базисное молоко в опытной группе, где

скармливали в первую фазу лактации 0,5 кг VP Руминатор и 1,5 кг PassPro Соя вместо 2 кг комбикорма в составе основного рациона с учетом протеиновой и энергетической питательности, составил 12257,58 кг, что превысило контроль на 8,0 %.

Стоимость суточного рациона при замене 2 кг комбикорма в составе основного рациона на изучаемые кормовые добавки была выше в опыте на 7,4 % против контроля (285,00 руб.).

Затраты на корма в контрольной группе составили 86925,00 руб., во второй группе – на 2,4 % больше.

Производственные затраты в опытной группе были выше контроля на 2,4 %. Прочие затраты были идентичны в контроле и опыте. Однако, дополнительная прибыль в расчете на 1 голову за лактацию в опытной группе составила 20941,65 рублей.

Уровень рентабельности в контроле был на уровне 24,87 %, а в опытной группе удалось увеличить данный показатель на 6,9 %.

Выводы. Скармливание новотельным высокопродуктивным коровам голштинской породы на раздое в первую фазу лактации 0,5 кг VP Руминатор и 1,5 кг PassPro Соя вместо 2 кг комбикорма в составе основного рациона увеличивает экономическую эффективность производства молока. Из этого следует, что применение комплекса VP Руминатор и 1,5 кг PassPro Соя целесообразно в молочном скотоводстве.

Список литературы

1. Власов А.Б. Скармливание кормовой добавки с буферными свойствами в рационах для высокопродуктивных коров / А.Б. Власов, Н.А. Юрина, Н.И. Петенко, А.И. Петенко // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 152-155.

2. Дулепинских Л.Н. Применение защищенного белка в рационе лактирующих

коров / Л.Н. Дулепинских // Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации: матер. всерос. науч.-пр. конф. – Пермь, 2021. – С. 147-150.

3. Еремина Н.П. Продуктивность лактирующих коров при использовании в рационах высокобелкового кормового продукта с защищенной формой протеина / Н.П. Еремина, Г.В. Романенко // Современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. научных статей по матер. всерос. науч.-пр. интернет-конф. – 2017. – С. 67-69.

4. Масленцев Е.Н. Продуктивность лактирующих коров при использовании в рационах высокобелкового кормового продукта с защищенной формой протеина / Е.Н. Масленцев // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Научно-практическая конференция. – 2016. – С. 297-301.

5. Никишенко А.В. Использование белоксодержащей кормовой добавки «Гор-линка» в рационах дойных коров / А.В. Никишенко : дис. ... канд. с.-х. наук. – Волгоград. – 2018. – 132 с.

6. Николаев С.И. Премиксы в кормлении крупного рогатого скота / С.И. Николаев, С.В. Чехранова, О.Ю. Агапова, И.А. Кучерова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2013. – № 4 (32). – С. 125-130.

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 8 февраля 2019 г. № 98 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/552331108> (дата обращения: 01.10.2023).

8. Яцко Н.А. Защищенный протеин в рационах лактирующих коров // Н.А. Яцко, Е.В. Летунович, А.А. Летунович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2010. – С. 93-98.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-12

УДК 633.31/.37:631.814

ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО БИОУДОБРЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ВИКО-ПШЕНИЧНОЙ ТРАВΟΣМЕСИ

Скамарохова Александра Сергеевна

Юрин Денис Анатольевич, канд. с.-х. наук

Агаркова Наталья Васильевна, аспирант

Свистунов Андрей Анатольевич, канд. с.-х. наук

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье рассматривается полевой опыт, проведенный в центральной черноземной зоне Краснодарского края. Изучено влияние применения нового биоудобрения на биометрические показатели вико-пшеничной травосмеси. Состав биоудобрения представлен вытяжкой куриного помёта: гуминовые и фульвовые кислоты из неё, фосмука, ракушечник, штамм микроорганизмов *Azotobacter chroococcum*, гриба-аскомицета *Trichoderma viride* и сульфат цинка. С применением биоудобрения установлено увеличение густоты стояния растений озимой пшеницы на 10,6 %, ветвистости вики озимой на 30,4 %. Урожайность зелёной и сухой массы растений значительно увеличилась (на 68,4 и 55,0 %, соответственно) в варианте с применением комплексного биоудобрения, что говорит о том, что его применение целесообразно в использовании в полевых условиях на чернозёме выщелоченном слобогумусном мощном.

Ключевые слова: биоудобрение; озимая вика Луговская 2; озимая пшеница Таня; густота стояния; ветвистость; урожайность

APPLICATION OF A NEW COMPLEX BIOFERTILIZER TO INCREASE THE YIELD OF THE HERBAGE OF VETCH-AND-WHEAT GRASS MIXTURE

Skamarokhova Alexandra Sergeevna

Yurin Denis Anatolyevich, PhD Agr. Sci.

Agarkova Natalia Vasilievna, PhD student

Svistunov Andrey Anatolievich, PhD Agr. Sci.

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The paper discusses the field experiment conducted in the central chernozem zone of the Krasnodar Territory. The results of the application of a new biofertilizer on the biometric indicators of vetch-and-wheat grass mixture are considered. The composition of the biofertilizer is represented by an extract of chicken manure: humic and fulvic acids from it, ground phosphate rock, shell, a strain of microorganisms of *Azotobacter chroococcum*, an ascomycete fungus *Trichoderma viride* and zinc sulfate. With the use of biofertilizer, an increase in the density of winter wheat plants by 10.6 %, and the branching of winter vetch by 30.4 % was found. The yield of green and dry herbage of plants has significantly increased (by 68.4 and 55.0 %, respectively) in the variant with the use of complex biofertilizer, which suggests that its use is advisable in field conditions on leached low-humus rich chernozem.

Key words: biofertilizer; winter vetch Lugovskaya 2; winter wheat of Tanya variety; density of planting; branching; yield

Сочетанием микроорганизмов, гуминовых комплексов и компоста в биоудобрениях можно стимулировать микробные процессы в почве и растениях, что приводит к улучшению урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению свойств почвы для устойчивого земледелия.

Экологические, социальные и экономические причины применения органических биоудобрений свидетельствуют о том, что традиционное сельское хозяйство представляет собой постоянное давление на экосистему, способствуя постепенному ухудшению состояния окружающей среды, особенно в результате все более активного применения высокого уровня ресурсов. Одним из возможных решений является использование гуминовых кислот, поскольку существует все большая потребность в их использовании в сельском хозяйстве [1, 4, 5].

Гуминовые вещества – высокомолекулярные темно-коричневые органические соединения, которые образуются в процессе химического и биохимического разложения органических остатков, содержащих лигнин. Они изменяют проницаемость клеточных мембран, повышают активность некоторых ферментов, увеличивают содержание хлорофиллов и повышают продуктивность фотосинтеза.

Азотобактерии используются в качестве биоудобрения более века. Азотобактерии аэробно фиксируют азот, вырабатывают растительные гормоны, растворяют фосфаты, а также подавляют фитопатогены или уменьшают их вредное действие. Применение азотобактерий дикого (аборигенного) типа приводит к повышению урожайности зерновых культур, таких как кукуруза, пшеница, овес, ячмень, рис, перловое просо и сорго, масличных культур, таких как горчица и подсолнечник, овощных культур, таких как помидоры, баклажаны, морковь, перец чили, лук,

картофель, фасоль и сахарная свекла, фруктов, таких как манго и сахарный тростник, и деревьев, таких как дуб [3, 7].

Бактерии играют важную роль в сельском хозяйстве. В агрофлоре, особенно в земледелии, бактерии активно применяются в кормопроизводстве, а также в растениеводстве. *Azotobacter chroococcum* и *Trichoderma viride* положительно влияют на метаболическую активность почвы и растений, восстанавливая и поддерживая на высоком уровне почвенную супрессивность [2, 6].

Известно, что дефицит минеральных веществ в почве – это самая распространенная проблема сельского хозяйства во всём мире. Важным фактором в усвоении минеральных веществ растениями является их биодоступность. Почвы с высокой доступностью микроэлементов демонстрируют высокую урожайность и значительный рост многих кормовых культур. Таким образом, положительное влияние биоудобрений является инструментом экологического растениеводства и поддержания оптимального плодородия почвы.

Цель данной работы - изучить влияние на урожайность вико-пшеничной травосмеси Луговская 2+Таня разработанного органического биоудобрения на основе вытяжки птичьего помёта.

Методика исследований. Удобрение представляет собой смесь вытяжки птичьего помёта, минеральной составляющей, культуры *Azotobacter chroococcum* и микромицета *Trichoderma viride*.

Полевой опыт проводился на экспериментальной делянке в зоне неустойчивого увлажнения на черноземе выщелоченном слабогумусном мощном. Повторность делянок трёхкратная с учётной площадью в 1 м². Предшественником вико-злаковых смесей была люцерна синегибридная, после уборки которой проводилась 2-кратная обработка тяжелой дис-

ковой бороной с последующей культивацией перед посевом. Посев производился вручную. Наблюдения и учеты проводились по «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова (Москва, 2014) [3].

Проводили предпосевную обработку семян разработанным биоудобрением, путем равномерного орошения за 8 часов перед посевом концентрацией раствора 5 мл на 1 л воды. Подкормку (некорневую) проводили ранней весной, вторую подкормку – во время выхода пшеницы в трубку и фазы ветвления вики. Подкорм-

ка растений проводилась путём орошения с близкого расстояния концентрацией рабочего раствора 5 мл на 1 л воды.

Результаты исследований и их обсуждение. Поздней весной, во второй декаде мая, провели укос урожая зеленой массы травосмеси в фазу начала колошения пшеницы и начала цветения вики.

В статье представлены усредненные данные за двухлетний период. По густоте стояния растений в травосмеси информация в таблице 1.

Таблица 1 – Густота стояния растений исследуемой травосмеси Луговская 2+Таня, повторность трехкратная

Группа	Густота стояния растений (шт./м ²)	
	Растение	
	Пшеница Таня	Вика Луговская 2
1 – контроль без удобрения	75,3±1,5	58,0±1,5
2 – опыт, обработка биоудобрением	83,3±1,7***	58,7±1,8

Примечание: *** P<0,001

Установлено, что при применении биоудобрения Фошами, густота стояния растений (в шт/м²) озимой пшеницы оказалась выше контрольного показателя на 10,6 % (P<0,001). По увеличению данного показателя у вики наметилась тен-

денция к повышению на 1,2 % без достоверной разницы.

В таблице 2 показаны данные о ветвистости растения и длина надземной части.

Таблица 2 - Ветвистость, длина надземной части растений вики Луговская 2, повторность трехкратная

Показатели	Группа	
	1 – контроль без удобрения	2 – опыт, обработка биоудобрением
Ветвистость растения, шт.	2,3±0,3	3,0±0,1*
Длина надземной части растения, см	137,0±7,5	138,0±7,0

Примечание: *P<0,05

Ветвистость – это количество основных стеблей на одном растении вики без учета побочных стеблей. В данном эксперименте стеблей у всех растений вики сорта Луговская 2 было от 2 до 3. Выявлено, что при обработке биоудобрением

Фошами семян и растений вики сорта Луговская 2, произошло достоверное увеличение ветвистости, относительно контрольного показателя, на 30,4 % (P<0,05). Длина растения вики в опытной группе изменилась незначительно.

Таблица 3 - Урожайность (вика+пшеница)

Наименование растворов	Сорт (вика+пшеница)	Зелёная масса т/га	Воздушно- сухая масса, ц/га
Контроль, без удобрений	Луговская 2+Таня	3,8	0,8
Опыт, обработка биоудобрением	Луговская 2+Таня	6,4	1,2

Наивысшая урожайность зеленой массы травосмеси при применении биоудобрения Фошами наблюдалось у вики озимая Луговская 2 + озимая пшеница Таня и составила 6,4 т/га – выше контроля на 68,4 %. Сухая масса травосмеси составила в опытной группе 1,2 т/га, что на 55 % выше по сравнению с контролем.

Выводы. При использовании биоудобрения установлено увеличение густоты стояния растений озимой пшеницы сорта Таня на 10,6 %, ветвистости вики озимого сорта Луговская 2 на 30,4 %. Урожайность зелёной и сухой массы растений сильно увеличилась на (на 68,4 и 55,0 %, соответственно) в варианте с применением комплексного биоудобрения Фошами, за счет увеличения густоты стояния (травостоя) растений пшеницы и увеличения ветвистости вики, что говорит о том, что его применение целесообразно в использовании в полевых условиях для увеличения зеленой массы растений.

Список литературы

1. Борисенко В.В. Изучение влияния обогащенного биогумата "Экосс" на работу фотосинтетического комплекса растений редиса / В.В. Борисенко, И.С. Жолобова // Политематический сетевой научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – Вып. 107. – С. 77-85.

2. Петенко А.И., и др. Влияние биоразтворов на рост и прорастание семян сель-

скохозяйственных культур, а также на изменение их биохимических показателей / А.И. Петенко, И.С. Жолобова, М.В. Анискина // Аграрная Россия. - 2020. – Вып. 9. – С. 26-29. doi.org/10.30906/1999-5636-2020-9-26-29

3. Доспехов Б. А. Методология полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие для высших сельскохозяйственных учебных заведений. - Стереотипная публикация. Перепечатка из 5-го изд., дополнение и перепечатка. – М.: Альянс, 2014 – 351 с.

4. June Y. and others. The combination of mineral complexes and compost improves bacterial processes in the soil, soil quality and plant properties / Y. June // Frontal microbiology. P. – 2016 (7), Vol – 372. doi.org/10.3389/fmicb.2016.00372

5. Alloway B. J., Soil factors associated with zinc deficiency in agricultural crops and people Ecological geochemistry and health / B.J. Alloway // Environ Geochem Health, Vol. - 31(5), P. - 537-548 (2009) doi.org/10.1007/s10653-009-9255-4

6. Das H.K. Azotobacters as biofertilizer / H.K. Das // Adv Appl Microbiol. P - 1-43, Vol. – 2019. doi: 10.1016/bs.aambs.2019.07.001.

7. Velmorugan K. Biofilm from trichoderma and azotobacter improves the availability of nutrients and the growth of wheat and cotton plants / K.Velmorugan, R.Prasanna, G.Chawla // Journal of Basic Microbiology. Vol. - 59(6), P. - 632-644 (2019) doi.org/10.1002/jobm. 201900009.

**Новые технологии
производства продукции
животноводства, переработка
животноводческой продукции
и безопасность пищевого сырья**

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-13
УДК 636.22/28.084:591.5:637.5.05

МОНИТОРИНГ ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ

Забашта Николай Николаевич^{1,2}, д-р с.-х. наук

Головко Елена Николаевна¹, д-р биол. наук,

Синельщикова Ирина Алексеевна¹, канд. с.-х. наук,

Ижевская Наталия Георгиевна¹

Забашта Анастасия Васильевна², аспирант

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Российская Федерация

Исследованиями уровня загрязнения химическими веществами и природными токсикантами объектов окружающей среды сырьевой зоны ЗДМК «Тихорецкий», их накопления в воде, почвах, кормах, используемых в кормлении скота установлено, что вода, почвы сельскохозяйственных угодий сырьевой зоны и корма не содержат превышающих допустимые уровни токсических веществ, регламентируемых нормативными действующими стандартами.

Ключевые слова: сырьевая зона; безопасность воды; почв; кормов; говядины для продуктов питания

MONITORING OF TOXIC SUBSTANCES IN BEEF PRODUCTION

Zabashta Nikolay Nikolaevich^{1,2}, Dr. Agr. Sci.

Golovko Elena Nikolaevna¹, Dr. Biol. Sci.

Sinelshchikova Irina Alekseevna¹, PhD Agr. Sci.

Izhevskaya Natalia Georgievna¹

Zabashta Anastasia Vasilyevna², PhD student

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

²Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin,
Krasnodar, Russian Federation

Studies of the level of pollution with chemicals and natural toxicants of environmental objects of the raw material zone of the Plant for canned meat for children - ZDMK "Tikhoretsky", their accumulation in water, soils, feed used in livestock feeding have established that water, soils of agricultural lands of the raw material zone and feed do not contain toxic substances exceeding the permissible levels regulated by regulatory standards in force.

Key words: raw material zone; safety of water; soil, feed; beef for food

Обеспечение производства безопасных для человеческого организма продуктов питания является основополагающей стратегией нашего государства. [5, 6, 7]. В настоящее время актуальны иссле-

дования в области экологии объектов окружающей среды, инновационных экологических технологий кормопроизводства для откорма скота на говядину для продуктов детского питания (рисунок 1).

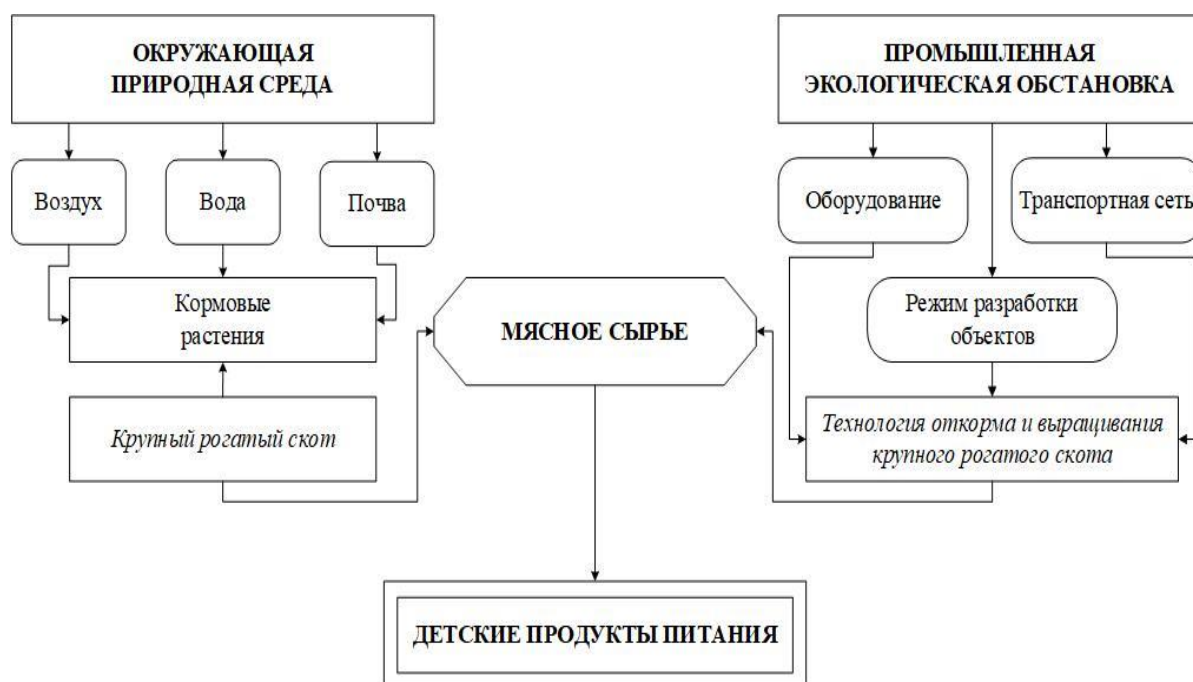


Рисунок - Критические точки экологического мониторинга получения говядины для продуктов детского питания

Накопление токсикантов в почвах под кормовыми культурами, таких как кадмий, свинец, ртуть и мышьяк, а также токсических веществ природных (микотоксины, антибиотики) и антропогенных источников (удобрения, ветеринарные препараты, пестициды, фунгициды и др.), оказывает отрицательное воздействие на состояние здоровья населения страны, особенно детей первых лет жизни [1].

Экологические продукты питания в последние годы стали востребованными у широких масс, что напрямую является одним из рычагов изготовления и регулирования поставок мясных продуктов на рынок, особенно в части, касающейся продуктов детского питания [8].

В России, чем в других странах, приняты более жесткие требования по ПДК и МДУ для остаточных количеств токсикантов в продуктах для детского питания, соответственно, в почве, воде, кормовых средствах и мясном сырье, поэтому требования к контролю над объектами окружающей среды в сырьевых зонах откорма скота на мясо для индустрии детских продуктов питания стали наиболее строгими.

Безопасные в экологическом плане хозяйства по откорму скота служат гарантией обеспечения детского населения нашей страны продуктами в необходимом ассортименте и объеме [2]. Контаминация кормового сырья токсичными веществами техногенного и естественного происхождения приводит к накоплению в кормах различных токсикантов и токсинов, которые впоследствии попадают в рацион животных и, далее в мясное сырье [3]. За всю историю деятельности Тихорецкого консервного завода в сырьевой зоне откорма скота иногда фиксировали превышение допустимых уровней токсичных тяжелых металлов в почвах и кормовых средствах хозяйств, находившихся в районах подтопления 2000–2003 гг., откармливающих скот на мясное сырье [4]. В этот период неблагополучные хозяйства выбывали из списка поставщиков мяса на детское питание.

Цель проведенных исследований – экологический мониторинг объектов окружающей среды при производстве говядины, требуемой для детских мясных консервов. Исследования имеют социаль-

ную значимость и эффективность, опосредованную здоровьем нации; решают актуальную для России проблему недостатка продуктов доступного здорового экологически безопасного питания для детей раннего возраста.

Методика исследований. Мониторинговые исследования проводили в хозяйствах сырьевой зоны ЗДМК «Тихорецкий», производящих откорм молодняка крупного рогатого скота на убой и поставляющих убойный скот в аккредитованные на детское питание специализированные мясоперерабатывающие комбинаты (МК ООО «Экомяспром», с. Развильное Ростовской области; ООО «Кубанская мясоперерабатывающая компания», г. Краснодар; ООО «Гранд» п. Комсомольский, Белореченский район, Краснодарский край).

На первом этапе экологического мониторинга обследовали и выделяли типы почв под луговыми и пастбищными травами, растительными культурами, выращиваемыми на корм. Образцы почв отбирали два раза в год: весной – после схода снега и осенью – во время уборки урожая. В каждом хозяйстве обследовали 3–5 полей, занятых основными культурами. Объединенную пробу составляли из 25 точечных проб.

Пробы растений отбирали на тех же участках, что и пробы почвы. Для получения объединенной пробы растений массой 0,5–1 кг натуральной влажности отбирали не менее 8–10 точечных проб. Объединенную пробу составляли из точечных проб, взятых из надземной части растений или отдельно – стеблей и листьев, плодов зерна, корнеплодов, клубнеплодов.

Отбор точечных проб насыпного зерна из автомобилей проводили механическим пробоотборником или вручную шупом. Травы с пастбищ или сенокосных

угодий отбирали на выделенных 8–10 учетных площадках размером 1 или 2 м, располагая их по диагонали участка.

Травостой скашивали (срезали) на высоте 3–5 см. От зеленой массы, доставленной на фермы для непосредственного скармливания животным или для приготовления силоса, сенажа, искусственно высушенных кормов, точечные пробы брали вручную не менее чем из 10 разных мест порциями по 400–500 г.

Точечные пробы из партии сена, хранящихся в скирдах, стогах отбирали по периметру скирды, стога на равных расстояниях друг от друга на высоте 1,0–1,5 м от поверхности земли со всех доступных сторон с глубины не менее 0,5 м.

Результаты исследований и их обсуждение. Основной характерной чертой экологически безопасной окружающей среды является устойчивое функционирование естественных и антропогенных ландшафтов.

При исследовании безопасности почв в хозяйствах, поставляющих скот из сырьевой зоны на предприятие детского питания, ЗДМК «Тихорецкий» определили содержание токсических веществ в почвах под пастбищными травами и культурными кормовыми растениями. Карбонатные черноземы, подзолистые и каштановые почвы занимают около 85 % всех культурных и пастбищных ландшафтов сырьевой зоны.

Сельскохозяйственные угодья и пастбища ЮФО в основном находятся в регионах с умеренно-континентальным климатом, на которую приходится относительно не высокое количество выпадающих осадков, влияющих на движение подвижных форм металлов и металлоидов, относящихся к токсичным для животных и человека, элементам (тяжелым металлам) (таблица 1).

Таблица 1 – ПДК (ОДК) токсикантов в почвах ЮФО (с учетом фона для почв, близких к нейтральным) *

Наименование	ПДК (ОДК), мг/кг почвы	
	валовая форма	подвижная форма
Медь	132,0	3,0
Цинк	220,0	23,0
Свинец	130,0	6,0
Кадмий	2,0	0,1
Мышьяк	10,0	2,0
Ртуть	2,1	2,1
Свинец +ртуть	20,0±1,0	3,0

Примечание: * – "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (с изменениями на 30 декабря 2022 года); Ориентировочно–допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве: актуализированная редакция: гигиенические нормативы. – Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, (2009).

По результатам проведенного экологического мониторинга можно судить о количестве подвижных форм токсикантов (тяжелых элементов) в верхнем 250-300 мм пласте почвы, которые оказались незначительными в сравнении с допустимыми значениями (таблица 2).

Таблица 2 – Тяжелые металлы в почвах сырьевой зоны, мг/кг

Растение	pH	Cu	Zn	Pb	Cd	As	Hg
Под культурными кормовыми растениями							
Пшеница	6,0–7,6	2,4–2,9	11,9–16,8	1,4–5,7	≤ 0,01	0,1–1,9	≤ 0,005
Овес	6,5–7,8	1,1–2,8	14,6–18,2	2,3–3,1	0,01–0,03	0,4–1,1	≤ 0,005
Рожь	5,4–7,2	1,3–2,0	14,2–19,4	1,9– +3,3	0,01–0,02	0,4–0,9	≤ 0,005
Ячмень	6,7–7,3	1,5–2,7	19,7–22,1	1,0–5,4	0,01–0,03	0,2–0,4	≤ 0,005
Горох	6,2–7,7	2,2–2,8	20,5–23,0	3,9–5,1	0,02–0,04	1,3–1,7	0,03–0,05
Соя	6,6–7,2	1,7–2,5	19,0–22,7	2,6–5,5	0,03–0,05	0,9–1,8	1,3–1,6
Люцерна	7,2–8,4	1,9–2,3	22,2–23,0	3,7–5,3	0,01–0,02	1,3–1,9	1,5–1,7
Клевер	7,5–7,9	1,2–2,9	13,8–15,2	4,3–4,8	≤ 0,01	1,0–1,2	0,05–0,07
Люпин тритикале +	6,2–7,4	2,8–3,0	20,6–22,7	3,6–5,9	0,03–0,04	0,9–1,3	1,8–2,1
Вика + овес	5,9–7,2	0,8–1,3	16,7–19,9	3,3–5,2	0,01–0,03	0,3–1	0,02–0,09
Кукуруза	6,0–7,7	1,6–2,0	15,2–20,3	1,5–4,9	0,03–0,08	0,1–0,3	0,09–1,1
Свекла корм-ая	6,3–7,8	1,3–1,8	8,1–13,1	3,5–4,3	0,01–0,02	0,3–0,5	0,02–0,05
Подсолнечник	6,2–7,9	1,9–3,0	13,6–17,2	3,7–5,8	0,03–0,05	1,3–1,8	1,0–2,1
Под пастбищными травами							
Люпин	5,7–6,3	1,3–1,9	15,4–19,6	0,4–0,5	0,01–0,06	0,1–0,5	0,02–0,06
Тимофеевка	5,3–6,6	1,1–2,4	13,7–16,2	1,8–2,6	0,01–0,04	0,3–0,7	0,01–0,06
Костер	6,6–7,0	1,6–2,2	10,8–12,4	1,4–1,9	0,01–0,03	0,9–1,1	≤ 0,005
Райграс	6,7–7,7	2,0–2,3	16,0–18,4	2,1–3,4	0,01–0,02	0,7–1,3	1,0–1,3
Вика	5,4–6,5	0,3–0,9	12,2–16,0	0,9–1,6	0,03–0,05	0,1–0,3	0,04–0,06
Цикорий	5,9–6,7	1,2–1,6	17,5–19,1	2,6–3,0	0,01–0,02	0,3–0,7	0,03–0,09
Пырей	7,5–8,0	1,3–1,5	11,8–13,2	1,6–1,9	0,03–0,04	0,6–1,3	0,02–0,05
Типчак	6,7–7,2	0,8–1,2	14,7–16,9	2,2–2,8	0,01–0,02	1,1–1,6	≤ 0,005
Люцерна	6,5–7,8	1,1–1,8	18,4–20,2	1,8–3,9	0,02–0,03	0,8–1,2	0,03–0,07
Клевер	6,1–7,9	0,7–1,1	10,5–13,0	2,5–3,9	0,01–0,02	0,3–0,9	≤ 0,005
Разнотравье	5,8–8,2	1,3–2,6	13,9–17,8	2,8–4,9	0,01–0,06	0,7–1,5	0,6–1,0

Почвы сырьевой зоны соответствовали требованиям нормативных актов. В почвах естественных пастбищ содержание валовых форм токсичных элементов составило: Zn (цинка) – до 22,1 мг/кг, Cu (меди) – до 4,35 мг/кг, Pb (свинца) – до 6,9 мг/кг и Cd (кадмия) – до 1,04 мг/кг. Распределение подвижного Cd не различалось при разных рН почвы. Кадмий в подвижной форме находился в пределах 0,01–0,08 мг/кг. Мышьяк и ртуть в валовой форме, соответственно, находились в пределах от 0,001 до 2,24 и 2,09 мг/кг.

За осень 2022 и зиму 2023 гг. не установлено превышения ПДК показателей безопасности вредных веществ в питьевой воде для скота в сырьевой зоне поставщиков говядины.

Вода из артезианских источников относилась к первому классу, а питьевая вода для животных из поверхностных водозаборов – ко второму. Токсичные химические вещества в пробах воды не обнаружены, а качественные характеристики были в пределах нормы (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание химических элементов в питьевой воде сырьевой зоны, мг/кг

Наименование	Результаты исследования	ПДК (СанПиН 1.2.366685-21)
Свинец	0,001–0,002	0,03
Мышьяк	< 0,005	0,05
Кадмий	< 0,0002	< 0,001
Ртуть	0,0005a	<0,0005
Цинк	0,001– 0,005	5,0
Медь	0,030–0,065	1,0
Железо	0,200–0,250	0,3
Марганец	0,045–0,085	0,1
Хлориды	150,0–180,0	350,0
Фториды	< 0,1	1,2
Сульфаты	10,2–28,5	500,0
Общая минерализация	450,0–600,0	1000,0
Нитраты (NO ₃)	1,3–8,4	45,0
Нитриты (NO ₂)	0,008–0,012	3,00

По результатам исследования установлена безопасность образцов питьевой воды и соответствие ее межгосударственным стандартам для животных сырьевой зоны. В соответствии с требованиями ГОСТ 2761 вода была пригодной для выпойки животным в хозяйствах сырьевой зоны.

К токсическим веществам, накапливающимся в растениях, относятся, в первую очередь, химические средства защиты растений по борьбе с вредителями, болезнями и сорными травами. Установлено, что такие элементы как медь и селен накапливаются в бобовых растениях; свинец – в вегетативной массе астрагала; железо – в пастбищных травах семейств вересковых и зверобойных; фосфор – в зерне кукурузы, цинк – в ярутке полевой.

Как в свежем, так и сухом растительном сырье могут накапливаться токсичные элементы из подвижных форм почвы, был проведен токсикологический анализ на содержание тяжелых металлов в пастбищных и сеяных травах сырьевой зоны завода детских консервов.

В хозяйствах сырьевой зоны Кореновского, Новокубанского, Лабинского и Тбилисского районов Краснодарского края, Петровского района Ставропольского края, Приютненского района Калмыкии, Песчанокопского района Ростовской области и Черкесского городского округа Карачаево-Черкессии, являющихся постоянными поставщиками скота на консервный завод детского питания, определили содержание тяжелых металлов, накопившихся в скошенных пастбищных и сеяных

травях из подвижных форм, находящихся в почве.

В 2022-2023 гг. в хозяйствах сырьевой зоны количество накопленного цинка в пастбищных травах было существенно больше в бобово-злаковых смесях и люцерне, соответственно, 12,5–19,8 и 13,7–24,8 мг/кг. Медь, также, как и цинк, играет существенную роль в клеточном обмене веществ растений. Количество накопленной меди в пастбищных травах было существенно больше в бобово-злаковых смесях и люцерне, соответственно, 2,8–6,7 и 3,4–8,1 мг/кг. содержание кадмия в пастбищных травах было незначительным в связи с тем, что валовые формы кадмия крайне редко переходят в подвижные (только в случае подтоплений агроландшафтов), и меньше, чем в бобово-злаковых смесях и люцерне, соответственно, 0,01–0,08 и 0,03–0,17 мг/кг. Количество свинца в пастбищных и злаковых травах было меньше, чем в бобово-

злаковых смесях и люцерне, соответственно, 0,06–0,16 и 0,24–1,04 мг/кг, но во всех кормовых растениях свинца было больше, чем кадмия.

Таким образом было установлено, что в пастбищных и посевных травах восьми хозяйств сырьевой зоны, являющихся постоянными поставщиками говядины на ЗДМК в г. Тихорецке, не обнаружено превышения предельно допустимых концентраций токсичных тяжелых элементов. Все их остаточные количества были на порядок ниже ПДК.

Что касается природных микотоксинов (например, афлатоксин В1), то определение афлатоксина В1 в комбикормах для скота иммуноферментным методом показало его полное отсутствие при МДУ 0,01 мг/кг кормового сырья.

Исследование комбикормов на токсические вещества представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты исследований комбикормов для крупного рогатого скота на содержание токсических веществ, мг/кг

Показатели безопасности комбикормов сырьевой зоны	Результат анализа
Токсичность в биопробе, выживаемость стилонихий	90,0–95%
Средства защиты растений, мг/кг:	
ГХЦГ (сумма изомеров); ДДТ (сумма метаболитов) Альдрин + дильдрин; гексахлорбензол (ПДК – 0,004)	не обнаружены
Гептахлор, альдрин + дильдрин; гексахлорбензол (ПДК – 0,05)	0,01–0,02
Цинаб (ПДК – 0,2)	0,01–0,1
Фозалон (ПДК – 0,5)	0,05–0,1
Дельтаметрин (ПДК – 0,01)	не обнаружен
Глифосат (ПДК – 0,05)	0,01–0,02
Токсичные химические элементы, мг/кг:	
Ртуть	0,01–0,02
Кадмий	0,010–0,032
Свинец	0,05–1,40
Мышьяк	<0,003
Фтор	2,5–11,5
Селен	0,23–0,34
Медь	1,34–7,10
Цинк	23,2–34,7
Микотоксины, мг/кг:	
Афлатоксин В1	не обнаружены
Охратоксин А	
Стеригматоцистин	
Т-2 токсин	
Дезоксиниваленол (вомитоксин)	
Зеараленон	
Фумонизин В1	

Таким образом, кормовые средства для скота на откорме в восьми хозяйствах сырьевой зоны, являющихся постоянными поставщиками говядины на ЗДМК в г. Тихорецке, соответствовали требованиям к кормовой базе и ее безопасности (ГОСТ 32855–2014).

Выводы. Исследованиями уровня загрязнения химическими веществами и природными токсикантами объектов окружающей среды сырьевой зоны ЗДМК «Тихорецкий», их накопления в воде, почвах, кормах, используемых в кормлении скота установлено, что вода, почвы сельскохозяйственных угодий сырьевой зоны и корма не содержали превышающих допустимые уровни токсических веществ, регламентируемых нормативными действующими стандартами.

Список литературы

1. Высокопоясная, А. Н. Откорм бычков на органическую говядину / А. Н. Высокопоясная, Н. Н. Забашта, А. В. Забашта // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2018. – Т. 7, № 3. – С. 142–147.

2. ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 18 мая 2009 г. № 32).

3. Забашта Н.Н. Выращивание бычков калмыцкой породы для получения органической говядины / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головкин, Е. П. Лисовицкая, А. Н. Высокопоясная // Комбикорма. – 2019. – № 3. – С.

74-75.

4. Забашта Н.Н. Выбор возраста убоя помесных бычков (1/2 лимузинская X ½ калмыцкая) / Н.Н. Забашта, Е.Н. Головкин, И.А. Синельщикова, А.Н. Андросова, Н.Г. Ижевская // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2022. – Т. 11. – № 2. – С. 54–59. DOI: 10.48612/sbornik-2022-2-12.

5. Сердюкова, А. Ф. Последствия загрязнения почвы тяжелыми металлами / А. Ф. Сердюкова, Д. А. Барабанщиков. // Молодой ученый. – 2017. – № 51 (185). – С. 131–135.

6. Danilova, I. A. Organization of the technological process at a meat-processing enterprise using the HACCP system / I. A. Danilova, A. V. Borodin, V. V. Barbashinskaya // Scientific and Practical Foundations in the Field of Commodity Science : Proceedings of the National Scientific and Practical Conference Technology. – Moscow: Organization of Commercial Activity and Ecology. – 2019. – S. 28–32.

7. Kamboj, S. I. Food safety and hygiene: A review / S. I. Kamboj, N. Gupta, J. D. Bandral, G. Gandotra // International Journal of Chemical Studies. – 2020. – № 8(2). – S. 358–368. DOI: 10.22271/chemi.2020.v8.i2f.8794.

8. Saxena, G. Phytoremediation of Heavy Metal-Contaminated Sites: Eco-Environmental Concerns, Field Studies, Sustainability Issues and Future Prospects / G. Saxena, D. Purchase, [et al.]. // Reviews of Environmental Contamination and Toxicology/ – 2019. – S. 67. – DOI: 10.1007/398_2019_24.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-14
УДК 637.5-62:631.95:658.512

УПРЕЖДЕНИЕ РИСКОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Забашта Николай Николаевич^{1,2}, д-р с.-х. наук

Головко Елена Николаевна¹, д-р биол. наук,

Синельщикова Ирина Алексеевна¹, канд. с.-х. наук,

Москаленко Елена Александровна¹, канд. техн. наук

Аракчеева Елена Николаевна¹

Быченко Наталья Владимировна¹

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Российская Федерация

В статье приводится аналитический обзор исследований по вопросу обеспечения безопасности пищевого сырья для продуктов питания, упреждения рисков в процессе производства говядины для детского питания. Сформулировано предложение по оптимизации условий получения говядины, пригодной для получения детской пищевой продукции; рекомендуется предприятиям индустрии детского питания применять схему аттестации хозяйств сырьевой зоны на основе экологического мониторинга условий безопасного откорма молодняка на говядину, требуемую по питательности и безопасности для детских мясных консервов.

Ключевые слова: продовольственная безопасность; говядина для продуктов детского питания

RISK PREVENTION IN THE PRODUCTION PROCESS OF BEEF FOR BABY FOOD

Zabashta Nikolay Nikolaevich^{1,2}, Dr. Agr. Sci.

Golovko Elena Nikolaevna¹, Dr. Biol. Sci.

Sinelshchikova Irina Alekseevna¹, PhD Agr. Sci.

Moskalenko Elena Aleksandrovna¹, PhD Techn. Sci.

Arakcheeva Elena Nikolaevna¹

Bychenko Natalia Vladimirovna¹

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

²Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin,
Krasnodar, Russian Federation

The paper provides an analytical review of research on the issue of ensuring the safety of food raw materials for food products, prevention of risks in the production of beef for baby food. A proposal has been formulated to optimize the conditions for obtaining beef suitable for the production of food products for children; it is recommended that baby food industry enterprises apply a scheme for certification of farms in the raw zone based on environmental monitoring of conditions for safe fattening of young animals for beef required for nutritional value and safety for canned meat for children.

Key words: food safety; beef for baby food products

Обеспечение производства безопасных для человеческого организма продуктов питания является основополагающей стратегией нашего государства. Проблема продовольственной безопасности выдвигается на уровень национальной, в первую очередь, для детей раннего и дошкольного возраста. Обеспечение безопасности пищевого сырья имеет решающее значение в области безопасности готовых пищевых продуктов и является неотъемлемой частью НАССР, концепции критической контрольной точки анализа опасности.

Анализ опасности и критический контроль НАССР – это систематический профилактический подход к обеспечению безопасности пищевых продуктов с биологической, химической и физические опасности в производственных процессах, которые могут сделать готовый продукт небезопасным, и меры по снижению этих рисков до безопасного уровня. Программа НАССР для мяса необходима в качестве эффективного подхода к безопасности пищевых продуктов и охране общественного здоровья. Безопасность сырья и пищевых продуктов в РФ – это тесно взаимосвязанное с НАССР, но более широкое понятие, которое означает, что в продуктах питания отсутствуют или находятся в незначительных остаточных количествах (существенно ниже МДУ) все возможные загрязняющие опасные вещества [8]. В нашей стране приняты более жесткие, чем в других странах ПДК и МДУ для остаточных количеств токсикантов, соответственно, в почве, воде, кормовых средствах и мясном сырье. Внедрение НАССР в индустрии детского питания требуется для распознавания опасностей и их мониторинг. Поэтому эта проблема актуальна и должна мотивировать производство продуктов, особенно, для детей раннего возраста [2].

Для понимания опасности загрязненных продуктов питания животного

происхождения необходимо рассмотреть всю цепочку попадания экологически опасных веществ в мясное сырье. Токсичные отходы промышленных предприятий, выбросы разветвленной транспортной системы, химикаты, вносимые в почву под кормовые культуры, радионуклиды попадают в организм животных через корма, питьевую воду, ветпрепараты, и пр., используемые в процессе откорма, а в последствии, накапливаясь в мясе, проникают в продукты питания.

Экологические продукты питания в последние годы стали востребованными у широких масс, что напрямую является одним из рычагов изготовления и регулирования поставок мясных продуктов на рынок, особенно в части, касающейся продуктов детского питания. В современных условиях политики продовольственного рынка в России сделана ставка на импортозамещение в отношении продуктов детского питания. В России рынок продуктов детского питания для детей до года и дошкольного возраста сегодня стремительно расширяется. Наряду с этим требования к контролю над объектами окружающей среды в сырьевых зонах откорма скота на мясо для индустрии детских продуктов питания стали наиболее строгими. Экологически безопасные (чистые) специализированные сырьевые зоны ЮФО (равнинные предгорья Северного Кавказа) представляют собой территории с.-х. угодий, которые по своему агроэкологическому состоянию удовлетворяют научно-обоснованным гигиеническим требованиям.

По мнению авторов Р.С. Корочкиной, В.В. Кузнецова, Симоненко С.В., Антиповой Т.А. и Золотина А.Ю. (2012) «...Основу организации сырьевых зон составляет системная оценка регионов по физико-географическим, экологическим, демографическим, административным, инфраструктурным условиям и особенностям...». Безопасные в экологическом

плане хозяйства по откорму скота служат гарантией обеспечения детского населения нашей страны продуктами в необходимом ассортименте и объеме.

В настоящее время расширяется частный сектор личных подсобных хозяйств, фермерские хозяйства, работающие в направлении экологичного растениеводства и животноводства. В основе технологии откорма скота и других видов сельскохозяйственных животных на мясо должно быть заложено производство экологически безопасных кормовых средств, соответствующее требованиям стандартов к безопасному мясному сырью высокой биологической ценности [9].

Экологически безопасная «чистая» специализированная сырьевая зона ЮФО и Северокавказского ФО (равнинные предгорья Северного Кавказа) представляет собой территории с.-х. угодий, которые по своему агроэкологическому состоянию удовлетворяют научно-обоснованным гигиеническим требованиям, необходимым для получения продовольственного сырья и продуктов питания для детей младшего и школьного возраста, и, в первую очередь, для первого года жизни. Авторами научно обоснованы основные требования к специализированным сырьевым зонам откорма скота для производства мясных детских консервов [10]. Это, в первую очередь, удаленность от промышленных предприятий и источников выброса химических и биологических загрязняющих веществ; соответствие содержания токсических веществ допустимым концентрациям в почве, воде, которые влияют на формирование уровня, качества и безопасности урожая кормовых культур; степени окультуренности почвы.

Контроль качества выпускаемой заводом «Тихорецкий» мясной продукции в форме детских мясных и мясорастительных консервов регулируется нормативно-законодательной базой, существующей в мясной отрасли в форме технических регламентов, национальных и межгосудар-

ственных стандартов для детского питания (СанПиН 2.3.2.1078–01(с изменениями 2011 г); ГОСТ 31798–2012, ГОСТ Р 55445–2013, ГОСТ 32855–2014, ГОСТ Р 56508–2015). Для повышения мясной продуктивности животных селекционерами были выведены новые породы КРС, которые отличаются по генетическому потенциалу мясной продуктивности и принципам откорма от традиционных адаптированных пород [4]. Мясная консервация, изготавливаемая из отечественного сырья, всегда отличалась высоким качеством и своими приемлемыми ценами.

В общей системе осуществляемой деятельности каждого производителя мясного сырья на консервный завод специализированная кормовая база является связующим звеном в алгоритме: корова – теленок – корма – стартовый молодняк – корма – молодняк на откорме – корма – заключительный откорм – мясное сырье. Главная стратегия, гарантирующая работу алгоритма – это бесперебойное снабжение животных экологически чистыми, сбалансированными кормами.

В хозяйствах, поставляющих скот на говядину для детского питания, необходимо создание собственной кормовой базы, подбора видов и сортов кормовых растений и севооборотов. Чтобы вырастить экологически чистые корма, необходимо внедрять в сырьевых зонах современные методы защиты растений, включающие теоретически и методически обоснованный альянс организационно-хозяйственных, агротехнических, генетических, иммунологических, биологических, микробиологических и химических способов. Позитивным фактором в применении данного метода, является его экологичность. В интегрированную систему защиты растений входит применение всех средств регулирования численности популяций вредных организмов с преобладанием естественных методов контроля. Процесс создания и поддержания экологически чистой зоны трудоем-

кий и финансово затратный процесс, однако одним из первых и основных показателей является качество питьевой воды, которая используется или будет использоваться в хозяйстве. Здесь речь идет как о поверхностных, так и о подземных водах, поскольку около 85% заболеваний вызваны, по данным ВОЗ, некачественной питьевой водой.

Поэтому строгие международные требования безопасности обязывают поставщиков и производителей озаботиться контролем и улучшением существующей системы фильтрации воды на предприятиях для получения экологически чистого растительного и мясного сырья и последующего выпуска готовой продукции для детского питания и повышения конкурентоспособности на рынке. По мнению специалистов одним из быстрых и прогрессивных путей решения проблем с загрязненной питьевой водой в крае является увеличение количества агропромышленных предприятий, специализирующихся по данному профилю.

Охрана окружающей природной среды один из основных приоритетов любого государства, гарант безопасности здоро-

вья человека – является проблемой номер один в мировом сообществе. Урбанизация сегодня осуществляется слишком интенсивно, уменьшается роль сельскохозяйственных территорий, лесозащитных полос, водоохраных зон и т.д., происходит тотальное загрязнение всей природной среды, что стало тлетворно отражаться на животном мире и обществе в целом.

Поскольку детский организм более восприимчив к негативным агентам и гораздо чаще попадает в зону риска отравления из-за употребления продуктов, содержащих в своем составе превышенные уровни загрязнителей, предъявляются самые жесточайшие требования к производителю детского питания, имеющего в своем составе мясное сырье. Компоненты, составляющие основной изучаемый нами комплекс «воздух и вода – почва – кормовое сырье – кормовые средства – продуктивные животные – мясо-продукты питания» представляют реальную опасность для организма человека в случае попадания или загрязнения их токсичными элементами, химикатами, токсикантами, антибиотиками и микотоксинами (рис. 1).

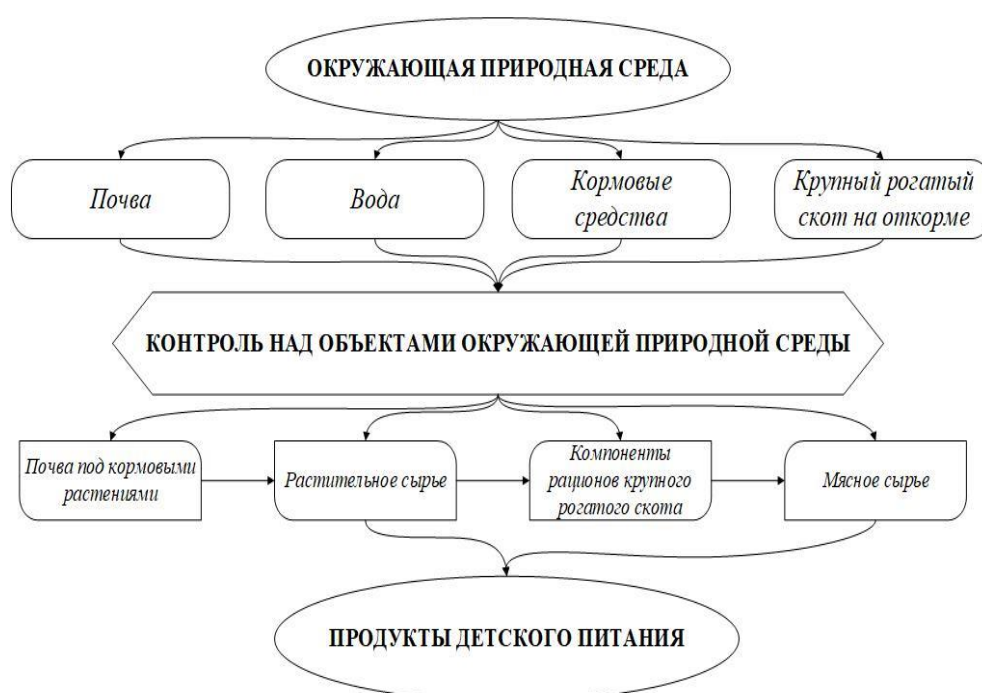


Рисунок 1 - Схема воздействия окружающей природной среды и промышленной экологической обстановки на предприятии на продукты питания

Выработка безопасного продуктового сырья на основе постоянного мониторинга территорий хозяйств–поставщиков имеет первостепенное значение на фоне угнетения окружающей природной среды и преобладания антропогенного фактора, что вызывает опасение за здоровье человека, в особенности детей раннего возраста.

За всю историю деятельности Тихорецкого консервного завода в сырьевой зоне откорма скота иногда фиксировали превышение допустимых уровней токсичных тяжелых металлов в почвах и кормовых средствах хозяйств, находившихся в районах подтопления 2000–2003 гг., откармливающих скот на мясное сырье.

В этот период неблагополучные хозяйства выбывали из списка поставщиков мяса на детское питание. Постоянный экологический мониторинг их территорий позволяет фиксировать и регулировать содержание и применение пестицидов, запрещенных и разрешенных, альтернативных веществ, к применению.

Требования к безопасности почв. Почва без токсикантов – экологически чистые корма – высокопродуктивный скот – безопасное продовольственное сырье – здоровые дети – сильная Россия. Из всех токсических веществ, обнаруживаемых в верхнем слое почвы естественных и культурных кормовых угодий сырьевой зоны наибольшую опасность представляют тяжёлые металлы, которые аккумулируются в растениях и организме животных и накапливаются в нём, и медленно выводятся. Применяемые в настоящее время пестициды имеют в почвах и растениях короткий период распада. То же можно сказать и о нитратах и нитритах, которые при благоприятных условиях быстро ассимилируются.

Площадь территорий России значительно превосходит площадь экологически безопасных сырьевых зон для производства продуктового сырья. Основной характерной чертой экологически без-

опасной окружающей среды является устойчивое функционирование естественных и антропогенных ландшафтов.

По мнению европейских экологов опасные токсичные элементы в почвах распределены в следующем порядке по убыванию: Se > Tl > Sb > Cd > V > Hg > Ni > Cu > Cr > As > Ba. Экологический риск отдельных элементов для почв распределен в следующей последовательности по возрастанию: Zn < Pb < Cu < As < Cd. Эти распределения вызывают сомнения других авторов [10]. Экологический статус почвы зависит от степени накопления в верхнем ее горизонте таких токсичных металлов как ртуть (Hg), кадмий (Cd), свинец (Pb), медь (Cu), цинк (Zn) и металлоида мышьяка (As), проникающих в организм сельскохозяйственных животных из растительных кормов, минеральных солей и питьевой воды.

Содержание токсичных элементов в почве определяет уровень их концентрации в растениях.

Медь и цинк в излишних количествах может попасть в почву с микроудобрениями, при обогащении почвы микроэлементами при выращивании кормовых растений. От применения пестицидов, содержащих тяжелые металлы, их концентрация в растениях увеличивается в несколько раз. Как правило, при необходимости контроля над техногенным загрязнением почв тяжелыми металлами, принято определять валовое и подвижное содержание металла. Однако валовое содержание не всегда может характеризовать степень опасности загрязнения почвы, поскольку почва способна связывать соединения металлов, переводя их в недоступные растениям состояния. В странах Западной Европы при оценке загрязнённости почвы тяжёлыми металлами широко используются ориентировочные ПДК тяжёлых металлов (их валовое содержание в мг/кг воздушно-сухой почвы, таблица 1). Валовые формы тяжелых металлов по данным ОДК представлены в таблице 2.

Таблица 1 - Данные Европейского стандарта нормирования качества почвы, мг/кг

Элемент	Cu	Cd	Co	Pb	Ni
Нормальное	5,0–20,0	0,1–1,0	1,0–10,0	0,1–2,0	10,0–50,0
Допустимое	100,0	5,0	50,0	10,0	50,0

Таблица 2 - ОДК токсичных элементов по типам почв

Почва	Валовое содержание, мг/кг				
	Cd	Pb	As	Cu	Zn
Супесчаная	0,50	32,00	2,00	33,00	55,00
Суглинистая	1,00	65,00	5,00	66,00	110,00
Глинистая	2,00	130,00	8,00	132,00	220,00

Однако по содержанию валовых форм металлов можно судить только о потенциальной опасности произрастающих на них растений. Более достоверную информацию даёт определение подвижных форм. Показательнее роль подвижных форм, доступных для растений. Количество подвижных металлов в почвах разных ландшафтов зависит от степени перехода элементов из нижних горизон-

тов в верхние [1, 4]. Так, например, в лесных почвах интенсивнее переходят в верхний слой почвы такие элементы как кобальт, цинк, мышьяк и кадмий, свинец [2].

Содержание зависящего от осадков подвижных форм цинка, меди, кадмия и свинца в почве подразделяются на несколько уровней по содержанию верхнем слое (табл. 3).

Таблица 3 - Уровни содержания подвижных форм цинка, меди, кадмия и свинца в почве, мг/кг

Уровень содержания подвижных форм тяжелых	Цинк	Медь	Кадмий	Свинец
Очень высокое	более 2,0	более 25,0	более 0,5	более
Высокое	1,0–2,0	более 5,6	0,26 – 0,5	12,1 –
Повышенное	0,3–1,0	4,4–5,6	0,11 – 0,25	6,1 – 12,0
Среднее	0,2–0,3	3,0–4,4	0,06 – 0,11	3,1 – 6,0
Низкое	менее 0,2	менее 1,4	менее 0,06	менее 3,0

В большинстве образцов почв сырьевой зоны в 2010–2012 гг. кадмий составлял, по данным авторов, менее 0,06 мг/кг, свинец – менее 3,0 мг/кг. Цинк и медь входят в состав гуминовых кислот верхнего слоя почвы и легко усваиваются растениями.

Наиболее высокое валовое содержание цинка в черноземных почвах составляло до 90 мг на 1 кг, наиболее низкое – в подзолистых (от 20–65 мг на 1 кг) [3, 6].

Подвижный цинк находился в низ-

ких концентрациях в карбонатных слабощелочных черноземах (рН 7,0–8,5). В кислых почвах (рН 4,5–5,5) больше подвижных форм цинка, и он более доступен растениям.

Признаки недостатка меди прежде оказываются на сухих почвах, и во влажных почвах больше подвижной меди. Подвижные формы меди в значительных количествах содержатся в почвах с рН менее 7,0 (табл. 4, рис. 2).

Таблица 4 - Классификация кислотности почв

Классификация почв по кислотности	pH почвы
Кислая	до 5,0
Слабо кислая	5,5–6,5
Нейтральная	6,5–7,0
Слабо щелочная	7,0–8,0
Щелочная	более 8,0

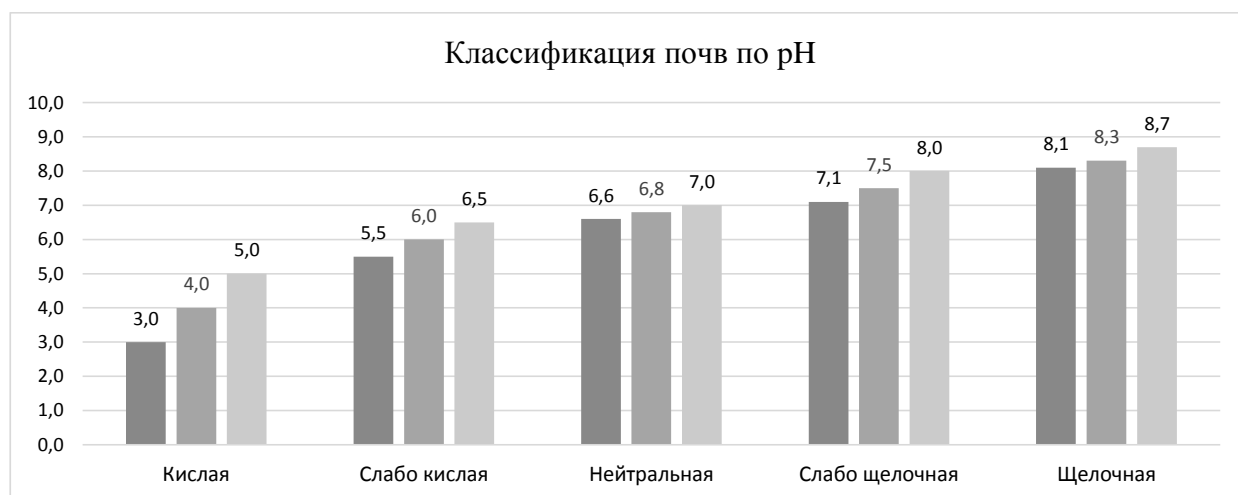


Рисунок 2 – Типы почв по кислотности (pH)

К кислым почвам (pH до 4,5) относятся торфяные, песчаные и супеси; к менее кислым (pH до 5,5) – луговые суходольные почвы; к слабокислым (pH до 6,5) – подзолистые, луговые низинные; к нейтральным – богатые суглинки пойменных лугов; к щелочным (pH 7,2–8,5) – богатые черноземы и каштановые почвы, соответственно, лесостепей, степей и пустынь.

В карбонатных черноземах содержание меди обычно менее 4,0 мг/кг, в каштановых – 4,1 – 6,5 мг/кг. Дерново-подзолистые и каштановые почвы содержат более низкие концентрации меди 1,5 – 2,0 мг/кг. Наиболее доступны для растений обменно-сорбированные и водорастворимые соединения меди, которые могут содержаться почве в пределах 1,0 – 6,0 мг/г. Количество валовой меди в карбонатных черноземах обычно не превышает 20 мг/кг. Но, несмотря на это, повышенное содержание кадмия в почве не отразилось на содержании его в кормовых растениях, пастбищных кормах, состав-

ляющих круглый год основу рациона мелкого и крупного рогатого скота в Южном и Северокавказском федеральных округах.

В 2017 году нами установлены в почвах Мостовского и Отрадненского районов сырьевой зоны повышенные уровни подвижного кадмия, соответственно, 0,48 и 0,32 мг/кг.

По данным В.А. Алексеенко и др. (2016) в агроландшафтах Краснодарского края за последние 20 лет возросло содержание некоторых металлов, в том числе, меди и свинца, что, по их мнению, связано с «...металлизацией биосферы...». И кларки почв иногда могут быть превышены в 2 раза по цинку, в 5 раз по меди, в 9 раз по свинцу, особенно, в богарных пашнях [1].

Известно, что растения могут избирательно выносить из почвы и аккумулировать определенные металлы, например, сорго, подсолнечник и люцерна накапливают из почвы свинец.

Защита кормовых культур от токсиантов почв. Современные способы защи-

ты растений включают теоретически и методически обоснованный альянс организационно-хозяйственных, агротехнических, биотехнологических методов и приемов по применению регламентированных разрешенных агрохимикатов и пестицидов в соответствии с действующими нормами (ГН 1.2.3111-13; ГН 2.1.7.2042 – 2006; N 143-4/78-5а; N 117-11б) и стандартами.

Сохранение и улучшение жизнедеятельности экопопуляций полезных видов энтомофагов, микроорганизмов, а также защиты агробиоценозов культурных растений и их обновления гарантируется комплексной системой защиты. В хозяйствах сырьевой зоны должен осуществляться постоянный контроль над безопасностью объектов окружающей среды. Полученные данные учитываются при формировании цен на мясо.

При постоянном росте стоимости кормов и добавок востребованы животные, в организме которых синтезируется максимальное количество белка в сутки при максимальной оплате корма рациона [7].

И основное внимание уделяется натуральному производству говядины для детского питания, приближенному естественным природным условиям.

Научно-исследовательская работа отечественных ученых и специалистов сельскохозяйственного производства ведется в направлении экологизации получения говядины и субпродуктов первой категории.

Требования к безопасности питьевой воды.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), вода является самым важным кормовым средством и продуктом питания для человека.

В 2023 году вступил в силу СанПиН 1.2.366685-21, в котором объединены

требования к питьевой воде СанПиН 2.1.4.1074-01 и СанПиН 2.1.4.1175-02, утративших силу.

Уточнено, что в данный перечень обязательно включение химических соединений 1 и 2 класса опасности. Если они присутствуют в водоисточнике в концентрации, равной или превышающей 0,1 ПДК, то они относятся к 3 и 4 классу опасности.

А если химические соединения присутствуют в водоисточнике в концентрации, равной или превышающей 0,5 ПДК, то они нормируются по санитарно-токсикологическому признаку.

Рекомендации М.Р.2.1.4.0176-20.2.1.4. предназначены в 2023 году для государственных органов, осуществляющих надзор, и для предприятий, эксплуатирующих системы водоснабжения.

Методические рекомендации устанавливают задачи для проведения мониторинговых исследований, позволяющих прогнозировать качество воды, оценивать риски для здоровья населения. Нормативы к показателям безопасности воды приведены в таблице 5.

Требования к безопасности кормов. Южный и Северокавказский федеральные округа РФ являются относительно благополучными по экологической ситуации в плане кормовой базы для скота хозяйств, поставляющих говядину на ДП. В экологизированной технологии получения безопасного растительного сырья применяют биологические удобрения: микробиологические, микроэлементы, инокулянты, биоугумусы, биогуматы. Удобрения на основе торфа, сапропеля, природных минералов, металлов, водорослей, растений, костная мука, являются иммунизаторами для посевов. Разработчики ГОСТ 32855-2014 сформулировали условия выращивания кормовых растений с применением ПДК токсикантов для кормов (табл. 6).

Таблица 5 – Нормативы к показателям безопасности воды

Наименование показателя	Единица измерения	Результаты исследования, min – max	ПДК питьевой воды [144*]
Водородный показатель (Index hydrogenii), pH	Моль/л	6,93–7,08	6,00–9,00
Азот аммонийный (ammonium nitrogenium)	мг/дм ³	0,10–0,20	2,00
Алюминий (aluminium)	мг/дм ³	< 0,04	0,50
Fe (ferrum)	мг/дм ³	0,200–0,250	0,300
Mn (manganum)	мг/дм ³	0,046–0,098	0,100
Cu (cuprum)	мг/дм ³	0,025–0,067	1,000
Zn (zincum)	мг/дм ³	< 0,0005	5,00
Cd (cadmium)	мг/дм ³	< 0,0002	0,001
Pb (plumbum)	мг/дм ³	< 0,0002	0,05
As (arsenicum)	мг/дм ³	< 0,004	0,05
Hg (hydrargyrum)	мг/дм ³	0,0002	0,0005
Сульфаты (sulfates)	мг/дм ³	< 2,0	500,00
Фториды (fluorides)	мг/дм ³	< 0,1	1,2
Хлориды (chlorides)	мг/дм ³	150–190	350,00
Нитраты (nitrates), NO ₃	мг/дм ³	1,2–9,1	45,00
Нитриты (nitrites), NO ₂	мг/дм ³	0,008–0,012	3,00
Жесткость (duritia aquae)	ммоль/л	3,0–4,3	7,00
Цветность (chroma)	°(градус)	17,2–19,6	20,00

Примечание: * – СанПиН 1.2.366685–21

Таблица 6 – ПДК токсикантов для кормов (мг/кг)

Корма	Запрещенные агропестициды			Токсичные элементы						Нитраты	Нитриты	Токсины плесневых грибов		
	ГХЦГ	ДДТ и их метаболиты	Прочие	Zn	Cu	Pb	Cd	As	Hg			Афлатоксин В1	ДОН	Т-2
Зерно злаков, комбикорма	≤ 0,01	≤ 0,004	не допускаются	50,0	12,0	2,0	0,2	0,5	0,01	100	10	0,1	1,0	–
Корма животного происхождения										250		–	–	–
Побочные продукты переработки растительного сырья, в т.ч. жмыхи и шроты										450		0,05	1,0	0,1

Защитные механизмы корневой системы и наземных вегетативных органов некоторых кормовых растений, например,

кукурузы, препятствуют избыточному поступлению тяжелых металлов из почвы и накоплению их в растительном кормовом

сырье. Экологически чистые кормовые растения выращивают без использования химических удобрений, пестицидов, гербицидов, с соблюдением определенных норм земледелия и животноводства.

Выводы. С целью предупреждения рисков в процессе производства говядины для детского питания оптимизация условий получения говядины, пригодной для получения детской пищевой продукции, рекомендуем предприятиям индустрии детского питания применять схему аттестации хозяйств сырьевой зоны на основе экологического мониторинга условий безопасного откорма молодняка на говядину, требуемую по питательности и безопасности для детских мясных консервов.

Список литературы

1. Алексеенко, В. А. Аграрные ландшафты Кубани и экологическая геохимия: монография / В. А. Алексеенко [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, – 2016. – 380 с.
2. Алексеенко, В. А. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов: монография / В. А. Алексеенко [и др.]. – Ростов-Дону: ЮФУ, – 2013. – 388 с.
3. Алтынбекова, МОСКВА О. Исследование содержания меди в почве и растениях [Электронный ресурс] / Алтынбекова МОСКВА О., Сулайманова Д. К. // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум», 2018. URL: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018007990> (дата обращения: 20.03.2023).
4. Афанасьева, Е. С. Методологические принципы оценки мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / Е. С. Афанасьева, Г. П. Легошин, О. Н. Могиленец [и др.]. // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 7. – С. 6–8.
5. Бечина, И. Н. Накопление и перераспределение тяжелых металлов в почвах г. Новодвинска / И. Н. Бечина, Л. Ф. Попова, А. И. Васильева, Ю. С. Коробицина // Научный диалог. – 2013. – №3(15): Естествознание. Экология. Науки о земле. – С. 7–25.
6. Деревицкая О.К., Асланова М.А., Солдатов Н.Е., Устинова А.В., Манджиева Н.Н. Современный рынок консервов на мясной основе для детского питания. Мясная индустрия. 6. - 2017. С. 27-32.
7. Головкин, Е. Н. Безопасность почв и кормовых растений предгорных районов Краснодарского края / Е.Н. Головкин, Н.Н. Забашта // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ / А. А. Нестеренко (ответственный редактор). – Краснодар: КубГАУ, 2019. – С. 225–232.
8. Забашта, А. В. Содержание токсичных элементов и пестицидов в почвах предгорных районов Краснодарского края / А. В. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головкин // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции. – Курган: ФГБОУ ВО Курганская ГСХА. – 2016. – С. 54–56.
9. Забашта, А. В. Безопасность мясного сырья в отношении содержания токсичных элементов в объектах окружающей среды / А. В. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головкин // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ / А. А. Нестеренко (ответственный редактор). – Краснодар: КубГАУ, 2019. – С. 210–214.
10. Забашта, А. В. Качество мяса бычков, выращенных на пастбищах северного Кавказа / А. В. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головкин, И. А. Синельщикова, Е. П. Лисовицкая // Ветеринария Кубани. – 2020. – № 6. – С. 15–17.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-15
УДК 636.2.033:637.5.05

ЭКОНОМИЧЕСКИ ОПТИМАЛЬНЫЙ ОТКОРМ МЯСНЫХ БЫЧКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Забашта Николай Николаевич^{1,2}, доктор с.-х. наук,
Головко Елена Николаевна¹, доктор биол. наук,
Синельщикова Ирина Алексеевна¹, канд. с.-х. наук,
Москаленко Елена Александровна, канд. техн. наук,
Забашта Анастасия Васильевна², аспирант

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Российская Федерация

В производственных испытаниях двух технологий откорма мясных бычков установлено, что за счет экономии общих затрат на пастбищный откорм мясных бычков (калмыцкая х лимузин) в хозяйстве Краснодарского края, прибыль от реализации говядины от одного бычка была выше на 4,8 %, чем при стойловом откорме. Уровень рентабельности также был выше на 1,01 % при пастбищном откорме. Эффект в рублях на голову составил 3247,15 руб. при пастбищной технологии откорма, что выше на 4,8 % (149,05 руб.) по сравнению со стойловой технологией.

Ключевые слова: пастбищный и стойловый откорм бычков; экономическая эффективность

COST-EFFECTIVE FATTENING OF BEEF STEERS FOR THE PRODUCTION OF BABY FOOD

Zabashta Nikolay Nikolaevich^{1,2}, Dr. Agr. Sci.
Golovko Elena Nikolaevna¹, Dr. Biol. Sci.
Sinelshchikova Irina Alekseevna¹, PhD Agr. Sci.
Moskalenko Elena Aleksandrovna, PhD of Tech. Sci.
Zabashta Anastasia Vasilyevna², PhD student

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

²Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin,
Krasnodar, Russian Federation

In production tests of two technologies for fattening beef steers, it was found that due to the savings in total costs for pasture fattening of beef steers (a cross between Kalmyk and Limousine cattle breeds) in the Krasnodar Territory, the profit from the sale of beef from one bull was 4.8 % higher than with stall fattening. The level of profitability was also 1.01 % higher with pasture fattening. The effect in rubles per head was 3247.15 rubles. With pasture fattening technology, which is 4.8 % higher (149.05 rubles) compared to stall technology.

Keywords: pasture and stall fattening of steers; economic efficiency

Оптимизация условий получения экологически безопасной высококачественной говядины в процессе производства детского мясного питания имеет решающее социальное значение. Гарантированное обеспечение детей экологиче-

ски чистыми продуктами питания на мясной основе мотивирует производителей говядины соглашаться на невысокую рентабельность откорма скота для ДП. Необходимая в индустрии производства детских мясных консервов обязательная высоко затратная многосортная жиловка говядины при подготовке мясного сырья не обеспечивает рационального использования сырья, требует значительных затрат ручного труда, усложняет производственный процесс.

Экологически безопасная технология выращивания и откорма молодняка скота не предполагает полную замену существующих технологий. Она предполагает введение дополнительных элементов экологизации в соответствии с действующими требованиями нормативных документов и правовых актов [6].

Оптимальным является пастбищный откорм с преимуществом нагула молодняка на естественных или культурных пастбищах с, усиленным концентратами рационом в период заключительного откорма [3, 8].

Значимость получения говядины для детского питания, соответствующей национальным и межгосударственным стандартам и техническим регламентам таможенного союза остается актуальной, так как до настоящего времени в мясе животных улавливаются остаточные количества пестицидов, продукты их распада, тяжелые металлы, нитраты, природные микотоксины, и др. токсические вещества в некоторых регионах РФ [1].

Важнейшей стратегией оптимизации

условий получения экологически чистой говядины для детского питания является расширение южной сырьевой зоны за счет улучшения низко продуктивных сенокосов и пастбищ в засушливых районах Ставропольского края, Волгоградской, Ростовской области и Калмыкии [1, 7].

Методика исследований. Основная база проведения производственных испытаний – аттестованное в 2019-2023 гг. хозяйство сырьевой зоны завода детских мясных консервов «Тихорецкий» АО «Данон Россия». Объект исследований - бычки (калмыцкая х лимузин) на откорме.

Первое исследование в рамках производственных испытаний пастбищной и стойлово-выгульной технологии откорма помесных бычков (калмыцкая х лимузин) проведено в АО «Молочно-откормочный комплекс Братковский» Кореновского района Краснодарского края.

С октября 2022 года была заложена и проведена производственная проверка по откорму 130-ти голов восьмимесячных бычков (калмыцкая х лимузин) с последующим убоем в 18 мес. Бычки от турового отела февраля-марта 2022 г. до 8 месяцев содержались на подсосе под коровами-кормилицами на пастбище в пос. Октябрьский Приютненского района Республики Калмыкия (ООО «АФ Уралан»). Восьмимесячные бычки (калмыцкая х лимузин) в количестве 130-ти голов в период откорма до убоя (в августе 2023 г) были задействованы на десятимесячные производственные испытания в АО МОК «Братковский» Кореновского района Краснодарского края (таблица 1).

Таблица 1 – Схема производственных испытаний, n=65

Группа бычков (калмыцкая х лимузин)	Особенности технологической схемы откорма
1	С максимальным травяным откормом отгонного гурта на пастбище 2,0 + 2,5 кг/гол концентратов + БМВД
2	Стойловое содержание на рационе силосно-сенажном + сено люцерны (3,5–4,0 кг/гол) + 3,0–4,5 кг/гол концентратов, с выгулом на откормочных площадках

Первая группа бычков (65 голов) находилась на пастбищном травяном от-

корме с добавкой концентратов 2,0 – 2,5 кг/гол; + БМВД. Вторая группа бычков при стойловом содержании с выгулом на откормочных площадках находилась на рационе силосно-сенажном + сено люцерны + концентраты в количестве 3,0–4,5 кг/гол. Постановочная живая масса бычков пастбищного откорма составила $196,0 \pm 6,5$; стойлового откорма – $197,0 \pm 5,5$ кг.

Молодняк обеих групп потреблял корма, из которых не менее 50 % были произведены в хозяйстве (в соответствии с ГОСТ 32855–2014). Рационы опытных бычков по питательности соответствовали их потребности по периодам откорма. По достижении бычками 18 месячного возраста был проведен контрольный убой ($n=15$). Содержание молодняка и кормление безопасными кормовыми средствами (включая питьевую воду, соль, мел, фосфаты) осуществляли в соответствии с государственным стандартом ГОСТ Р 56508–2015 (п. 7).

В рамках экологического мониторинга проводили отбор образцов мясного сырья в соответствии с «Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов» 21.08.1979. № 205179. Мясное сырье от опытных бычков исследовали на содержание токсических веществ и его соответствие нормативным актам и действующим стандартам, в т.ч., ГОСТ 32855-2014 «Требования при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота на мясо для выработки продуктов детского питания. Типовой технологический процесс» и технического регламенту ТР/ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», прил. 3. «Гигиенические требования безопасности продуктов убоя, предназначенных для производства мясной продукции для детского питания». Определяли остаточные количества пестицидов в соответствии с МУ «Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах пита-

ния, кормах и внешней среде», 1992 г. Тяжелые металлы определяли на атомно-адсорбционном спектрофотометре «Спектр» 5, пестициды – на ГЖХ «Цвет – 800».

В мясном сырье (при разделке охлажденных полутуш или четвертин скота проводили обвалку и многосортную жиловку для детского питания), полученном на аккредитованных для детского питания мясоперерабатывающих предприятиях ООО ТД «Экомяспром», ООО «Гранд», ООО «Кубанская мясоперерабатывающая компания», филиал АО «Данон Россия» (ЗДМК «Тихорецкий»), в лабораториях испытательного центра «Аргус» отдела токсикологии и качества кормов КНЦ ЗВ стандартизированными методами определены физико-химические показатели говядины, в том числе массовая доля влаги, ВУС. Цвет говядины определяли на спектрофотометре с длиной волны видимого спектра электромагнитных волн 400–750 нм. Массовую долю жира в длиннейшей мышце, содержание азота, с последующим пересчетом на сырой протеин, массовую долю золы, содержание макро- и микроэлементов определены в лабораториях ИЦ «Аргус». Аминокислоты длиннейшей мышцы определены в лаборатории ВНИИБиотехнологии КубГАУ классическим методом ионообменной хроматографии, совмещенной с ВЭЖХ на анализаторе S 433 немецкой фирмы «Sykam GmbH». Гистологические исследования длиннейшей мышцы проведены в по методикам С.И. Хвыля, Т.М. Гиро (2008); С.И. Хвыля, В.А. Пчелкина (2013) и ГОСТ 31796–2012 в отделе гистологии и диагностики прионных инфекций Кропоткинской краевой ветлаборатории [4,5]. Статобработку провели по программе «Statistic 10 Stat soft Microsoft Excel 19». Статистически достоверными считали различия: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлено, что предубойная живая масса опытных бычков пастбищного содер-

жания в 18 месяцев была на 4,8 % меньше ($p < 0,05$), чем масса бычков стойлового содержания. И убойный выход (56,1 %) туш от бычков стойлового содержания второй группы был выше на 2,8 %. Однако выход говядины бескостной на 5,6 % был выше в группе пастбищного откорма, а выход жира–сырца был выше в группе стойлово-

го содержания на 2,8 %.

Изучение технологических свойств мышечной ткани говядины опытных бычков показало, что при более высоких значениях рН в мышечной ткани интенсивность окраски была существенно выше ($p < 0,01$), таблица 2.

Таблица 2 – Показатели технологических свойств и химического состава мышечной ткани говядины, $n=15$

Технологические свойства	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
Интенсивность окраски, Э *103, ед.	79,9±0,1**	60,23±0,3
рН (водородный показатель)	5,7±0,01*	5,9±0,01
Влага, %	68,27	68,73
ВУ, %	66,08	68,95*
Сила резания, кгс/м ²	12,61±0,5*	10,55±0,4
Белок, %	21,20*	19,40
Жир, %	9,23	10,75*
Зола, %	0,98	1,12
Триптофан, мг/100 г	335,98±1,1*	281,72±2,3
Оксипролин, мг/100 г	48,91±2,1	48,24±1,6
БКП	6,9±0,3*	5,8±0,2

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ степень достоверности между группами

Интенсивность окраски мышечной ткани говядины при оценке ее качества связана с такими ее технологическими характеристиками как рН, ВУ, сила резания, и др. Интенсивность окраски длиннейшей мышцы была достоверно выше

(79,9±0,1) у помесных бычков (калмыцкая х лимузин) пастбищного откорма ($p < 0,01$), по сравнению с образцами ткани туш бычков стойлового откорма (60,23±0,3), рисунок 1.

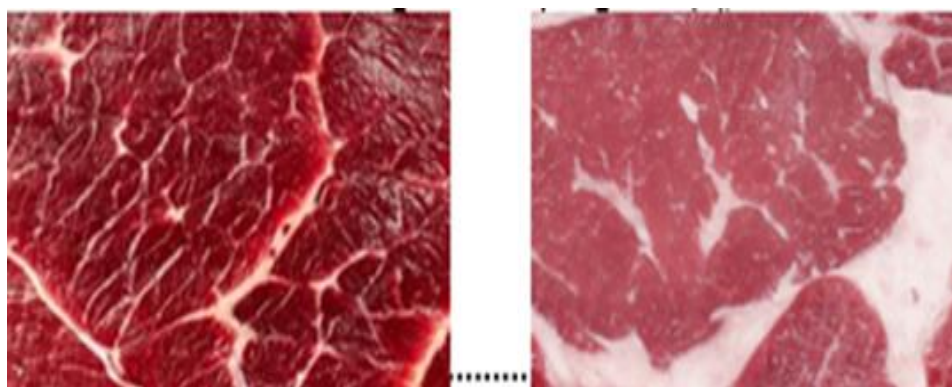


Рисунок 1 – Интенсивность окраски мышечной ткани говядины от помесных бычков (калмыцкая х лимузин) пастбищного (слева) и стойлового (справа) откорма

Характеристики рН, ВУ, связанные с окраской мышечной ткани, у образцов длиннейшей мышцы бычков пастбищно-

го откорма были ниже (рН=5,7±0,01; ВУ=66,08 %), чем таковые (рН=5,9±0,01; ВУ=68,95) при стойловом откорме, а сила ре-

зания достоверно выше, соответственно, $12,61 \pm 0,5$ и $10,55 \pm 0,4$ кгс/м². Содержание белка, на 1,8%, и белковый качественный показатель в длиннейшей мышце (количественное отношение триптофана к оксипролину) был достоверно выше в 1 группе, у бычков пастбищного откорма ($p < 0,05$), что свидетельствует о более высокой биологической ценности мышечной

ткани говядины пастбищного откорма. Бычки пастбищного откорма отличались от бычков, откормленных при стойловом содержании, достоверно более высоким содержанием макроэлементов: калия, фосфора, натрия, магния и кальция, и микроэлементов: цинка, железа, меди, йода, селена и кобальта в длиннейшей мышце (таблица 3).

Таблица 3 – Состав золы мышечной ткани говядины опытных бычков, n=15

Элементы мг/кг	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
K (kalium)	$3388,12 \pm 15,63^*$	$2934,16 \pm 12,5$
P (phosphorus)	$2670,66 \pm 9,52^{**}$	$2186,11 \pm 10,14$
Na (sodium)	$589,87 \pm 11,16^*$	$423,21 \pm 14,15$
Mg (magnesium)	$393,17 \pm 12,05^{**}$	$242,91 \pm 15,42$
Ca (calcium)	$70,42 \pm 6,61^{**}$	$41,50 \pm 3,21$
Zn (zincum)	$46,34 \pm 3,22^{**}$	$32,55 \pm 4,05$
Fe (ferrum)	$35,12 \pm 2,06^{**}$	$21,43 \pm 2,46$
Cu (cuprum)	$2,95 \pm 0,05^*$	$1,91 \pm 0,05$
Mn (manganum)	$0,14 \pm 0,09$	$0,11 \pm 0,06$
I (iodum)	$0,18 \pm 0,01^*$	$0,10 \pm 0,03$
Se (selenium)	$0,44 \pm 0,02^{**}$	$0,12 \pm 0,01$
Co (cobaltum)	$0,24 \pm 0,03^{**}$	$0,05 \pm 0,01$

Примечание: $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ степень достоверности между группами

Ранее авторы уже отмечали в мышечной ткани бычков пастбищного откорма более высокое содержание важных в рационе детей от года до 3 лет таких эссенциальных микроэлементов, как цинк, железо, йод и селен (Лисовицкая и др., 2019). В производственных испытаниях пастбищной и стойловой технологий откорма бычков калмыцкая х лимузин было установлено, что содержание остаточных количеств токсических веществ (тяжелые

металлы и металлоиды, антибиотики, пестициды, микотоксины, диоксины, гормоны, генетически модифицированные источники, радионуклиды) в отобранных образцах длиннейшей мышцы всех опытных бычков обеих групп соответствовало требованиям МДУ действующего технического регламента ТР/ТС 034/2013, приложение 3, предъявляемым к безопасности мышечной ткани говядины (таблицы 4 – 5).

Таблица 4 – Содержание остаточных количеств токсичных элементов в мышечной ткани говядины опытных бычков в 18 мес (n=15)

Наименование показателя безопасности	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
Токсичные металлы:		
Pb (свинец), мг/кг	$0,044 \pm 0,011$	$0,047 \pm 0,015$
Cd (кадмий), мг/кг	$0,010 \pm 0,001$	$0,015 \pm 0,005$
Hg (ртуть), мг/кг	$0,006 \pm 0,001$ а	$0,005 \pm 0,001$ а
As (мышьяк), мг/кг	$0,0020 \pm 0,0005$ а	$0,0026 \pm 0,0001$ а

Примечание: а – ниже предела обнаружения метода

Таблица 5 – Содержание антибиотиков, пестицидов, микотоксинов, диоксинов, гормональных препаратов, ГМИ и радионуклидов в мышечной ткани говядины опытных бычков в 18 мес (n=15)

Наименование показателя безопасности	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
Антибиотические ветпрепараты:		
Тетрациклины	0,010	0,010
Бацитрацин	0,020	0,030
Левомецетин	0,0003	0,0003
Стрептомицины	0,000	0,015
Пенициллины	0,000	0,003
Запрещенные пестициды, мг/кг:		
α , β , γ – изомеры ГХЦГ	0,006	0,007
ДДД, ДДЕ, ДДТ	0,005	0,008
Прочие запрещенные пестициды	0,005	0,005
Микотоксины:		
Афлатоксин В1, мг/кг	0,0005	0,0005
Диоксины:		
2,3,7,8-тетрахлордibenзо [b, e] -1,4-диоксин и др.	0,000	0,000
Гормональные препараты:		
Инсулин, гормоны гипоталамуса, щитовидной железы, эпифиза, коры надпочечников и др.	0,000	0,000
ГМО	отсутствуют	отсутствуют
Радионуклиды, Бк/кг		
Цезий 137	2,4 ± 0,2	2,7 ± 0,3
Стронций 90	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1

Бычки (калмыцкая х лимузин), находившиеся от 8 до 18 месяцев на пастбищном откорме, уступали бычкам стойлового интенсивного откорма по предубойной массе на 4,8 %. Бычки стойлового откорма также превосходили пастбищных по убойному выходу туш на 2,4 %. Однако, по выходу говядины бескостной, пригодной для детского питания, и по коэффициенту мясности туши, бычки пастбищного откорма превосходили бычков стойлового откорма, соответственно, на 5,6 и 1,7 %.

Содержание белка было достоверно выше в длиннейшей мышце бычков пастбищного откорма ($p < 0,05$). Белковый качественный показатель (БКП) составил 6,9 и 5,8, соответственно, для говядины бескостной от бычков пастбищного и стойлового откорма, что подтверждает преимущество пастбищного откорма по показателям качества говядины. Установлены также достоверные преимущества в

содержании эссенциальных макро- и микроэлементов в длиннейшей мышце бычков пастбищного откорма в сравнении со стойловым.

В отобранных образцах длиннейшей мышцы опытных бычков обеих групп на безопасность практически отсутствовали тяжелые металлы, антибиотики, пестициды, микотоксины, содержание которых находилось в следовых количествах, находящихся ниже предела обнаружения метода. Во всех образцах длиннейшей мышцы отсутствовали даже следы гормональных препаратов (инсулин, гормоны гипоталамуса, щитовидной железы, эпифиза, коры надпочечников и др.), ГМИ. Радионуклиды в образцах мяса не превышали допустимых уровней (цезий 137 обнаружен в пределах 1,7 – 1,9 Бк/кг и стронций 90 – в пределах 0,1 – 0,3 Бк/кг).

Говядина бескостная соответствовала требованиям стандартов, предъявляе-

мым к безопасности мясного сырья и была пригодной по качеству для получения детских мясных консервов.

Исследование экономической эффективности получения говядины для детского питания от 18 месячных помесных бычков (калмыцкая х лимузин), откормленных по пастбищной и стойловой

технологии в сравнительном аспекте показало, что при стойловой технологии откорма валовой прирост живой массы бычков (калмыцкая х лимузин) был достоверно выше ($p < 0,05$) при больших затратах энергоемких кормов на 24,5 % (таблица 6).

Таблица 6 – Экономическая эффективность откорма одного бычка (калмыцкая х лимузин) при пастбищной и стойловой технологии

Показатель	Технология откорма	
	пастбищная	стойловая
Живая масса перед убоем, кг	521,8±8,9	546,7±7,4*
Валовой прирост живой массы, кг	321,5±3,8	345,0±4,2*
ЭКЕ / кг прироста живой массы	4,90	6,10
Валовая продукция, руб.	35782,95	38398,5
Производственные затраты, руб.	32535,80	35300,40
Цена 1 кг живой массы, руб.	111,40	
Прибыль, руб.	3247,15	3098,10
Рентабельность, %	9,07	8,06

Примечание: * – $p < 0,05$; степень достоверности между группами

Однако, за счет экономии общих затрат на пастбищный откорм, прибыль от реализации говядины от одного бычка была выше на 4,8 %, чем на стойловом откорме бычков (калмыцкая х лимузин). Уровень рентабельности также был выше на 1,01 % при пастбищном откорме. Эффект в рублях на голову составил 3247,15 руб. при пастбищной технологии откорма, что выше на 4,8 % (149,05 руб.) по сравнению со стойловой технологией.

Выводы Достижение цели получения говядины бескостной, пригодной для детского питания, имеет высокую социальную значимость для здоровья подрастающего поколения, которая покрывает все издержки. Увеличение производства экологически чистого мяса, требуемого при получении детских мясных консервов на ЗДМК «Тихорецкий», направлено на повышение социально-значимого эффекта в индустрии детского питания агропромышленного комплекса Юга России и заключается в объединении усилий науч-

ных кадров, производителей говядины и готового детского питания, расширении сырьевой зоны и ее экологизации, повышении эффективности генетического потенциала адаптированных пород молодняка скота.

Список литературы

1. Донник, И. М. Физиологические особенности животных в районах техногенного загрязнения / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, А. Г. Исаева [и др.]. // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 1 (93). – С. 26–28.
2. Забашта, Н.Н. Мясная продуктивность бычков и качество мяса для детского питания / Н.Н. Забашта, Е.П. Лисовицкая, Е.Н. Головкин, И.А. Синельщикова, А.В. Забашта // Ветеринария Кубани. – 2023. – № 1. – С. 12-15.
3. Лисовицкая, Е.П. Специализированные мясные консервы, обогащенные микроэлементами / Е.П. Лисовицкая, Н.Н. Забашта, Н.Ю. Сарбатова // Пищевая

индустрия. – 2019. – № 1 (39). – С. 20-22.
DOI: 10.24411/9999-008А-2019-10002.

4. Хвыля, С. И. Микроструктурный анализ мяса и мясных продуктов: учебное пособие / С. И. Хвыля, Т. М. Гиро // Саратов: СГАУ имени Н.И. Вавилова. – 2008. – 132 с.

5. Хвыля, С. И. Государственная стандартизация методов исследования в мясной промышленности / С. И. Хвыля, В. А. Пчелка // Мясные технологии. - 2013. – № 1. – С.34–37.

6. Golovko E. Fattening bull calves for baby beef for baby food /E. Golovko, I. Sinelshchikova & N. Zabashta // Conference paper First Online: 25 February 2023 5 Accesses

Part of the Lecture Notes in Networks and Systems book series (LNNS, vol 575. P. 568-577. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2_63.

7. Sinelshchikova, I., Golovko, E., Zabashta, N., Arakcheeva E. The results of growing meat bulls. E3S Web of Conferences 376(59). 2023. DOI:10.1051/e3scjkn/202337602027.

8. Zabashta, N., Golovko, E., Sinelshchikova, I., Izhevskaya N. Research in the productivity and interior of fattening bulls. E3S Web of Conferences 376(1) 2023. DOI:10.1051/e3scjkn/202337602028.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-16

УДК 613.22: 636.22/. 28.084.1

ОСОБЕННОСТИ ОТКОРМА МОЛОДНЯКА СКОТА НА ГОВЯДИНУ ДЛЯ ДЕТСКИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Забашта Николай Николаевич^{1,2}, д-р с.-х. наук

Головко Елена Николаевна¹, д-р биол. наук,

Синельщикова Ирина Алексеевна¹, канд. с.-х. наук,

Андросова Анастасия Николаевна¹,

Марченко Александра Юрьевна¹, аспирант,

Забашта Анастасия Васильевна², аспирант

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Российская Федерация

Проведены исследования с целью выбора оптимального возраста убоя бычков молочного и мясного направления продуктивности на говядину для детского питания. Бычки черно-пестрой породы в 12 и 15 месяцев превосходили помесный молодняк (калмыцкая х лимузин) по предубойной живой массе, соответственно, на 15,3 и 4,8 %. Однако в 18 месяцев помесные бычки превосходили черно-пестрых на 4,8 %. Выход говядины бескостной был выше на 1,7 % от туш мясных бычков. Для бычков молочной породы оптимальным является 12 месячный убойный возраст. Убой мясных бычков желательнее проводить в 18 месяцев.

Ключевые слова: сырьевая зона; откорм молодых бычков; говядина для продуктов детского питания

FEATURES OF FATTENING YOUNG CATTLE FOR BEEF FOR BABY FOOD

Zabashta Nikolay Nikolaevich^{1,2}, Dr. Agr. Sci.

Golovko Elena Nikolaevna¹, Dr. Biol. Sci.

Sinelshchikova Irina Alekseevna¹, PhD Agr. Sci.

Androsova Anastasiya Nikolaevna¹

Marchenko Alexandra Yurievna¹, PhD student,

Zabashta Anastasia Vasilyevna², PhD student

¹ Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

² Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin,
Krasnodar, Russian Federation

Studies have been carried out to select the optimal age of slaughter of dairy and meat bull-calves in the direction of productivity for beef for baby food. Bull-calves of the Black-and-white breed at 12 and 15 months of age outnumbered crossbred young (Kalmyk x Limousin) in Pre-slaughter live weight, respectively, by 15.3 and 4.8 %. However, at 18 months, crossbred bulls outnumbered Black-and-white bulls by 4.8 %. The yield of boneless beef was higher by 1.7 % from the carcasses of beef steers. For dairy bulls, the optimal slaughter age is 12 months. It is advisable to slaughter beef bulls at 18 months.

Key words: raw material zone; fattening of ull-calves; beef for baby food

Максимальная реализация генетического потенциала адаптированных пород крупного рогатого скота гарантирует возможность увеличения производства говядины [8, 9].

В исследованиях авторов в отношении породных различий в мясной продуктивности при откорме бычков пород герефордской, обрак и шароле установлено, что животные герефордской породы ко времени реализации их на мясо в возрасте 18 месяцев уступали по величине живой массе сверстников пород обрак и шароле. Наибольший выход мякоти у животных герефордской породы составил 78,3 %, животных породы обрак – 77,0 %, породы шароле – 79,6 %.

Наиболее высокий выход мяса высшего сорта был получен от животных герефордской породы – 27,8 %. Молодняк герефордской породы характеризовался также и большим выходом жира в мякоти [9].

По мнению авторов из департамента животноводства США [1], основным критерием качества говядины является степень мраморности, положительно влия-

ющей на нежность, сочность и аромат. С этим нельзя не согласиться.

Однако, для детского питания такая говядина не пригодна, т.к. основным критерием качества является высокий белковый показатель качества и незначительное количество жира ($\leq 10\%$). Туши должны быть не тощими, но постными [8].

О сроках убоя бычков на мясо мнения исследователей расходятся. Например, есть мнение исследователей, что для пополнения воспроизводимого молодняка скота и расширения производимой высококачественной говядины можно сократить оборот поголовья путем продления цикла выращивания и откорма бычков до 24–30 месяцев, как молочного, так и мясного направления продуктивности, в регионах степной зоны и живую массу доводить до 700–800 кг, также считают, что убой бычков целесообразен в более позднем возрасте.

По результатам исследований [1, 2], при убое долгорослых бычков мясной породы обрак в 15, 18 и 20 месяцев установлено, что, полуторогодовалые туши в сравнении с таковыми в 15 месяцев имели

массу больше на 24,8 %, а двадцатимесячные на 9,5 % больше, чем 18 месячные. Кроме этого был выше убойный выход и коэффициент мясности отрубков.

В исследованиях [7], продление сроков откорма бычков мясной герефордской породы до 20–24 месяцев было оправданным с экономической точки зрения и получения туш категории «Супер» с убойным выходом 62,4 %.

Некоторые авторы [3] считают, что бычки, например, молочного черно-пестрого скота растут более интенсивно в до 12 мес. и дальнейший откорм бычков этой породы не целесообразен.

Откорм молодняка на говядину для детского питания обычно ведут с 6 месяцев до убойных кондиций (молочных пород) и с 8 месяцев до убоя – мясных бычков. За два–три месяца до убоя осуществляют заключительный, чаще интенсивный, откорм. По стандарту ГОСТ 32855–2014 для ДП, разрешен убой скота в возрасте от года до 24 месяцев.

И.П. Прохоров, и др. (2015) отмечают, что в период с 12 до 15 мес. наблюдали повышение среднесуточных приростов мускулатуры симментальских и их помесей с герефордской и шаролежской породами, соответственно на 22, 29 и 56 %, по сравнению с более ранними и поздними сроками откорма [9].

На основе сравнительного анализа продуктивности, мясности туш, физико-химических и технологических свойств говядины, полученной от 12, 18 и 24 месячных симментальских бычков, авторами установлено преимущество 18 месячного убойного возраста бычков на откорме.

В соответствии со стандартом для производства детского питания живая

масса симментальских бычков достигла в 12 месяцев $330,7 \pm 12,8$ кг, в 18 месяцев $510,1 \pm 28,3$ кг при требуемой стандартом минимальной массе 420,0 кг, максимально допустимой – 580 кг. Живая масса бычков в 24 месяца составила $679,8 \pm 31,2$ кг, что больше, чем на 17 %, предельно допустимой по стандарту РФ.

Сочность говядины была отрицательно связана с содержанием магния и положительно связана с концентрациями марганца и натрия ($P < 0,05$). Мясной вкус был положительно связан с кальцием, железом и цинком и отрицательно связан с концентрацией натрия, в то время как рыбный вкус был положительно связан с натрием и отрицательно связан с концентрациями кальция и калия ($P < 0,05$) [4, 5, 6].

Таким образом, вопрос оптимального возраста убоя скота разного направления продуктивности на говядину, тем более для детского питания, не утратил своей актуальности.

Цель проведенных исследований заключалась в выборе оптимальных сроков убоя бычков молочного и мясного направления продуктивности.

Методика исследований. На бычках калмыцкая х лимузин (помесях первого поколения от калмыцких коров с лимузинами) и бычках черно-пестрого скота провели научно-хозяйственный опыт.

Опыт проведен по схеме в двух аттестованных хозяйствах сырьевой зоны, занимающихся откормом бычков на говядину для детского питания: ЗАО КСП «Хуторок» Новокубанского и ОАО «Молочно-откормочный комплекс Братковский» Кореновского районов Краснодарского края (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта по выбору оптимальных сроков убоя бычков молочного и мясного направления продуктивности, n=30

Порода	Свободное содержание по возрастам, мес.		
	8–12, декабрь 2021– март 2022 г.	12–15, апрель–июнь	15–18, июль–сентябрь
Помесь первого поколения от калмыцких коров с лимузинами (калмыцкая х лимузин)	на пастбище с крытым загонном, в помещении с выгулом на кормовом дворе	на пастбище и в крытом загоне	заключительный интенсивный откорм в крытом загоне и на пастбище
	6–12, октябрь 2021– март 2022 гг.	12–15, апрель–июнь	15–18, июль–сентябрь
Черно–пестрая	откорм на выгульной площадке с навесом	откорм на выгульной площадке с навесом	заключительный интенсивный откорм на выгульной площадке с навесом

Тридцать восьмимесячных бычков (калмыцкая х лимузин) мясного направления продуктивности, выращенных на подсосе под коровами–кормилицами при пастбищном содержании, завезли из пос. Октябрьский Приютненского района Республики Калмыкия (ООО «АФ Уралан») и поставили на откорм в ОАО МОК «Братковский» Кореновского района Краснодарского края. В возрастные периоды 8–12 и 12–15 месяцев бычков содержали в помещениях облегченного типа с доступным выгулом на откормочном дворе. При заключительном интенсивном откорме в возрасте 15–18 месяцев бычков содержали привязно.

В «Хуторке» (ЗАО КСП, сырьевое хозяйство, Новокубанский р-н), тридцать бычков черно –пестрой породы молочно-

го направления продуктивности в возрасте 6–12 месяцев содержали в помещении облегченного типа со свободным доступом на выгульную площадку с навесом; в возрасте 12–18 месяцев на откормочной площадке с навесом.

Проведен убой бычков обеих пород (по 10 голов) в 12, 15 и 18 месяцев, n=10. Установлены убойные характеристики, определены физико–химические показатели говядины бескостной и содержание в ней остаточных количеств токсических веществ.

Результаты исследований и их обсуждение. Убойные характеристики опытных бычков двух пород, чернопестрой (Ч–П) и калмыцкая х лимузин (КхЛ) представлены в таблицах 2–4.

Таблица 2 – Убойные характеристики опытных бычков пород (Ч–П) и (КхЛ) в 12 мес., n=10

Показатель	(Ч–П)	(КхЛ)
Живая масса перед убоем, кг	373,1±6,0**	325,5±5,2
Убойная масса, кг	206,4±4,2**	166,0±3,0
Убойный выход, %	55,0*	51,0
Масса парной туши, кг	201,7±4,1**	163,2±3,2
Выход туши, %	53,8*	50,4
Масса говядины без жира, сухожилий и костей, кг	167,9±1,8**	131,0±1,4
Говядина без жира, сухожилий и костей, %	83,4*	80,3
Масса внутреннего жира–сырца, кг	4,6±0,3**	3,0±0,4
Выход внутреннего жира–сырца, %	1,2*	0,9
Выход костей и сухожилий, %	33,3	32,4

Примечание: * - p < 0,1; ** - p < 0,01 степень достоверности между группами

Бычки Ч-П в 12 и 15 месяцев имели достоверно большую живую массу перед убоем на 15,3 и 4,8 %, чем помесные бычки мясной породы, соответственно. В 18 месяцев мясные бычки (КхЛ) по пред-

убойной массе превосходили черно-пестрых на 25,0 кг или на 4,8 %.

Убойный выход для (Ч-П) в 12 и 15 мес. был выше, соответственно, на 4,0 %, и 2,7 % по сравнению с (КхЛ).

Таблица 3 – Убойные характеристики опытных бычков пород черно-пестрой (Ч-П) и Калмыцкая х лимузин (КхЛ) в 15 мес., n=10

Показатель	(Ч-П)	(КхЛ)
Живая масса перед убоем, кг	455,6±3,9	435,7±3,5**
Убойная масса, кг	253,4±3,6	228,4±3,2**
Убойный выход, %	55,3	52,6
Масса парной туши, кг	246,0±3,0	224,1±2,9**
Выход туши, %	53,9	51,6
Масса говядины без жира, сухож. и костей, кг	214,3±3,0	195,5±2,7**
Говядина без жира, сухожилий и костей, %	87,8	87,0
Масса внутреннего жира-сырца	6,5±0,3	4,6±0,4**
Выход внутреннего жира-сырца, %	1,4	1,1
Выход костей и сухожилий, %	30,1±0,8	28,6±0,7

Примечание: ** – $p < 0,01$ степень достоверности между группами

Таблица 4 – Убойные характеристики опытных бычков пород черно-пестрой (Ч-П) и Калмыцкая х лимузин (КхЛ) в 18 мес., n=10

Показатель	(Ч-П)	(КхЛ)
Живая масса перед убоем, кг	522,0±6,5	547,0±7,2*
Убойная масса, кг	290,0±4,4	317,0±4,7*
Убойный выход, %	55,3	58,0
Масса парной туши, кг	277,9±4,5	307,0±4,7**
Выход туши, %	53,2	56,3
Масса говядины без жира, сухожилий и костей	248,6±4,3	279,6±4,7**
Говядина без жира, сухожилий и костей, %	89,4	91,1
Масса внутреннего жира-сырца	11,6±0,4	9,9±0,3**
Выход внутреннего жира-сырца, %	2,2	1,8
Выход костей и сухожилий, %	29,5±0,8	27,2±0,6*

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ степень достоверности между группами

Также было больше мякоти говядины от туш черно-пестрых бычков в 12 и 15 месяцев в процентном отношении, соответственно, на 3,2 и 0,6 %, чем от туш помесных бычков (КхЛ).

В 18 мес убойный выход туш мясных (калмыцкая х лимузин) был на 2,8 % выше, чем у бычков молочной породы. Выход говядины бескостной от туш мясных помесных бычков (КхЛ) в 18 месяцев был

выше на 1,7 %, чем от 18 месячных бычков (Ч-П) породы. При изучении технологических свойств говядины бескостной исследовали длиннейшую мышцу *m. longissimus dorsi*. Важный технологический показатель, цвет мышц или интенсивность окраски, зависит от водородного показателя, рН, который также, как и цвет, является основным тестом качества мяса. Считается, что нормальный рН

мышцы говядины составляет 5,6. При увеличении молочной кислоты в мышцах туши может повыситься рН до 6,5, которые приобретают более темный красный или коричневатый красный цвет.

В опыте нами установлено, что при более высоких значениях водородного

показателя рН ($5,9 \pm 0,01$) мышечная ткань длиннейшей мышцы бычков породы калмыцкая х лимузин характеризовалась более высокой интенсивностью окраски ($79,5 \pm 0,1$), т.е. красный цвет мяса был более темного оттенка (таблицы 5-7).

Таблица 5 – Физико-химические показатели длиннейшей мышцы 12 мес. бычков, n=10

Показатель	(Ч-П)	(КхЛ)
Интенсивность окраски, Э *103, ед.	$76,4 \pm 0,1$	$79,5 \pm 0,1^*$
рН (водородный показатель)	$5,7 \pm 0,01$	$5,9 \pm 0,01^*$
Влага, %	73,1	72,2
Белок, %	18,0	19,7*
Триптофан, мг/100 г	$240,56 \pm 0,2$	$318,43 \pm 1,2^{**}$
Оксипролин, мг/100 г	$46,00 \pm 0,5$	$50,23 \pm 1,1^*$
БКП	$5,23 \pm 0,3$	$6,34 \pm 0,1^{**}$
Жир, %	7,9	7,2
Зола, %	1,0	0,9

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ степень достоверности между группами

Таблица 6 – Физико-химические показатели длиннейшей мышцы 15 мес. бычков, n=10

Показатель	(Ч-П)	(КхЛ)
Интенсивность окраски, Э *103, ед.	$78,1 \pm 0,1$	$79,9 \pm 0,1^*$
рН (водородный показатель)	$5,8 \pm 0,02$	$5,9 \pm 0,01$
Влага, %	71,28	70,54
Белок, %	18,11	20,23*
Триптофан, мг/100 г	$259,16 \pm 0,7$	$324,51 \pm 0,9^{**}$
Оксипролин, мг/100 г	44,53	48,80**
БКП	$5,82 \pm 0,2$	$6,65 \pm 0,1^*$
Жир, %	9,56	8,32*
Зола, %	1,05	0,91

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ степень достоверности между группами

Таблица 7 – Физико-химические показатели длиннейшей мышцы 18 мес. бычков, n=10

Показатель	(Ч-П)	(КхЛ)
Интенсивность окраски, Э *103, ед.	$68,23 \pm 0,3$	$79,9 \pm 0,1^{**}$
рН (водородный показатель)	$5,90 \pm 0,01$	$5,7 \pm 0,01$
Влага, %	68,73	68,57
Белок, %	19,40	21,20
Триптофан, мг/100 г	$281,72 \pm 2,3$	$335,98 \pm 1,1^*$
Оксипролин, мг/100 г	$48,24 \pm 1,6$	$48,91 \pm 2,1$
БКП	$5,84 \pm 0,2$	$6,87 \pm 0,3^*$
Жир, %	10,75	9,23
Зола, %	1,12	0,98

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ степень достоверности между группами

Интенсивность окраски и pH длиннейшей мышцы туш была достоверно выше у помесных бычков по сравнению с бычками молочной черно-пестрой породы ($p < 0,05$) во все возрастные периоды их убоя.

Содержание белка и БКП опытных бычков с возрастом увеличивались, и эти важные качественные показатели мышечной ткани были достоверно выше у туш помесных бычков ($p < 0,05$) в каждой возрастной группе. Это свидетельствует о более высокой биологической ценности говядины, полученной от 18 – месячных бычков мясного направления продуктивности.

В говядине от бычков молочной черно-пестрой (Ч–П) и мясной калмыцкой х лимузин (К–Л) пород с высокой биологической ценностью содержались все незаменимые аминокислоты в количестве 86,78 и 87,31 г/кг мышечной ткани длиннейшей мышцы. Среди незаменимых аминокислот есть различия по их содержанию в длиннейшей мышце бычков двух пород. В говядине от бычков черно-пестрой породы содержалось существенно больше изолейцина, лейцина, треонина, важных для детей до 3 лет. В мышечной ткани *m. longissimus dorsi* помесных бычков калмыцкая х лимузин было достоверно больше незаменимой для детей дошкольного возраста аминокислоты гистидина, которая особенно нужна детям до 3 лет, а также существенно больше незаменимых метионина, фенилаланина и триптофана.

Содержание эссенциальных макро- и микроэлементов в мышечной ткани увеличивалось с возрастом у всех опытных бычков. Бычки черно-пестрой породы в 12, 15 и 18 месяцев отличались от помесных бычков более высоким содержанием в мышечной ткани *m. longissimus dorsi* макроэлементов калия, натрия и кальция и меньшим содержанием фосфора и магния.

В мышечной ткани помесей (калмыцкая х лимузин), по сравнению с чер-

но-пестрой породой, во все возрастные периоды откорма отмечено более высокое содержание микроэлементов, цинка, железа, йода и селена, необходимых детскому организму.

Полученные результаты опыта по выбору оптимальных сроков убоя для бычков молочного и мясного направлений продуктивности подтверждаются исследованиями и других авторов [2, 3].

Выводы. Бычки черно-пестрой породы в 12 и 15 месяцев превосходили помесный молодняк по предубойной живой массе, соответственно, на 15,3 и 4,8 %. Однако в 18 месяцев помесные бычки по предубойной массе превосходили черно-пестрых бычков молочного направления продуктивности на 25,0 кг или на 4,8 %. В период 12 и 15 месяцев черно-пестрые бычки имели выше убойный выход, по сравнению с тушами помесных бычков, соответственно, на 4,0 и 2,7 %.

В 18 месяцев убойный выход туш помесных бычков составил 56,1 %, и он был выше, чем убойный выход туш молочной породы на 2,8 %, выход пригодной для детского питания и соответствующей стандарту, бескостной говядины от туш бычков черно-пестрой породы, в период 12 и 15 месяцев, был выше по сравнению с тушами помесных бычков, соответственно, на 3,3 и 0,5 %. В 18 месяцев на 1,7 % был выше выход говядины бескостной от туш помесных бычков (калмыцкая х лимузин). С возрастом увеличивалось содержание белка и белковый качественный показатель в длиннейшей мышце бычков двух породностей. При этом содержание белка и белковый качественный показатель мышечной ткани в каждой возрастной группе были достоверно выше у туш помесных бычков ($p < 0,05$), что свидетельствует о более высокой биологической ценности говядины от 18 месячных бычков (калмыцкая х лимузин).

Установлено, что содержание эссенциальных макро- и микроэлементов в мышечной ткани увеличивалось с возрастом у обеих породностей опытных быч-

ков. Бычки черно-пестрой породы в 12, 15 и 18 месяцев отличались от помесных бычков более высоким содержанием макроэлементов калия, натрия и кальция и меньшим содержанием фосфора и магния в мышечной ткани *m. m. longissimus dorsi*. В мышечной ткани бычков (калмыцкая х лимузин) в 12, 15 и 18 месяцев отмечено более высокое по сравнению с черно-пестрой породой содержание цинка, железа, йода и селена. Вся говядина, полученная в опыте от 12, 15 и 18 месячных бычков черно-пестрой и помесей (калмыцкая х лимузин) пород, соответствовала требованиям стандартов (ГОСТ 31798–2012; ГОСТ 32855–2014) для детского питания.

Результаты опытного исследования доказывают, что для бычков молочной черно-пестрой породы оптимальным является 12-месячный убойный возраст. Убой бычков помесного молодняка (калмыцкая х лимузин) желательнее проводить в 18 месяцев.

Список литературы

1. Бахарев, А. А. Влияние возраста убоя на мясную продуктивность крупного рогатого скота породы обрак в условиях Северного Зауралья / А. А. Бахарев, К. А. Фоминцев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 51. – С. 144–147.
2. Босхаев, с. Л. Совершенствование потенциала весового роста калмыцкого скота методом двух и трехпородного скрещивания с герефордской и лимузинской породами в условиях Республики Калмыкия / С. Л. Босхаев, Н. П. Герасимов, О. А. Завьялов, А. Н. Фролов // Животноводство и кормопроизводство. – 2019. – № 4(102). – С. 87–97.
3. Гизатуллин Р. С. Влияние продолжительности откорма бычков на эффективность производства говядины / Р. С. Гизатуллин, Т. А. Седых // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 1(29) – С. 14–17.
4. Забашта, А. В. Качество мяса бычков, выращенных на пастбищах северного Кавказа / А. В. Забашта, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головкин, И. А. Синельщикова, Е. П. Лисовицкая // Ветеринария Кубани. – 2020. – № 6. – С. 15–17.
5. Забашта, Н. Н. Обеспечение экологической безопасности производства говядины для детского питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головкин, И. А. Синельщикова, Е. П. Лисовицкая, А. В. Забашта // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 2. – С. 18–21.
6. Забашта, Н. Н. Выбор возраста убоя помесных бычков (1/2 лимузинская х 1/2 калмыцкая) / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головкин, И. А. Синельщикова, А. Н. Андросова, Н. Г. Ижевская // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2022. – Т. 11. - № 2. – С. 54–59. DOI: 10.48612/sbornik-2022-2-12.
7. Исхаков, Р. Г. Мясная продуктивность и качество мяса бычков различных генотипов в условиях промышленной технологии / Р. Г. Исхаков, В. И. Левахин, Е. А. Ажмулдинов Е.А., [и др.]. // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – Т. 2. – № 80. – С. 57–61.
8. Кибкало, Л. И. Оценка полноценности туш крупного рогатого скота / Л. И. Кибкало, Т. О. Грошевская, О. Е. Татьяничева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 70–73.
9. Прохоров, И. П. Динамика роста мускулатуры чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота / И. П. Прохоров, В. Н. Лукьянов, О. А. Калмыкова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. - № 2. – С. 40–42.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-17
УДК 613.22:637.56:664.95

РЫБНЫЕ КОНСЕРВЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Лисовицкая Екатерина Петровна^{1,2}, канд. техн. наук

Забашта Николай Николаевич^{1,2}, д-р с.-х. наук

Мирошниченко Петр Васильевич^{1,2}, канд. вет. наук

Данильченко Олеся Богдановна¹, канд. биол. наук

Сарбатова Наталья Юрьевна², канд. техн. наук

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»,
Краснодар, Российская Федерация

Питание является важнейшим фактором здоровья человека. В статье представлены результаты исследования пищевой и биологической ценности рыбного сырья. Проведены исследования по разработке технологии пастеризованных рыбных консервов специального назначения на основе экологически безопасного рыбного сырья, полученного путем направленного формирования компонентного состава рыбы.

Ключевые слова: рыба; технология; рыбные консервы специального назначения; пастеризация; микроэлементы; лабораторные животные

CANNED FISH FOR SPECIAL PURPOSES

Lisovitskaya Ekaterina Petrovna^{1,2}, PhD Tech. Sci.

Zabashta Nikolay Nikolaevich^{1,2}, Dr. Agr. Sci.

Miroshnichenko Petr Vasilievich^{1,2}, PhD Vet. Sci.

Danilchenko Olesya Bogdanovna¹, PhD Biol. Sci.

Sarbatova Natalya Yurievna², PhD Tech. Sci.

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

²Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin,
Krasnodar, Russian Federation

Nutrition is the most important factor in human health. The paper presents the results of a study of the nutritional and biological value of fish raw materials. Research has been carried out on the development of technology for pasteurized canned fish for special purposes based on environmentally friendly fish raw materials obtained through the targeted formation of the component composition of fish.

Key words: fish; technology; canned fish for special purposes; pasteurization; trace elements; laboratory animals

Всеобщая проблема по улучшению здоровья людей должна основываться на применении теории адекватного питания, которая непосредственно связана с пищевой индустрией продуктов здорового пи-

тания, создаваемых для различных групп населения.

Стремительное развитие новейших технологий и инновационные открытия, которые на первый взгляд, облегчают

жизнь человека, приводят к трагическим последствиям. Необратимой и жестокой обратной стороной прогресса является возникновение различных болезней и патологий. Болезни сердца и сосудов занимают лидирующую позицию по заболеваемости и смертности людей различного возраста в мире. Основной причиной появления болезни щитовидной железы является дефицит йода в пище и воде. Недостаток йода влияет на головной мозг, работу сердца и сосудов, кровообращения в организме, мышечной и костной ткани.

Профилактика сердечно-сосудистых патологий и заболеваний щитовидной железы с помощью использования в питании продуктов специального назначения. Расширение производства таких продуктов, сбалансированных по содержанию макро- и микроэлементов с учетом особенностей обменных процессов различных возрастных групп населения и их патологических состояний, представляется одним из наиболее эффективных путей повышения функций иммунитета людей [2, 4]. Поэтому необходимо перейти на полноценное питание. В меню полноценного питания должны входить продукты с определенным количеством J, Se, пищевых волокон, витаминов, ПНЖК, и других полезных составляющих пищи. Недостаток в продуктах питания жизненно необходимых человеку микроэлементов, таких

как селен и йод, вследствие дефицита их в почве и воде встречается на обширных территориях Российской Федерации, в том числе в Краснодарском крае.

Насыщение продуктов питания незаменимыми микроэлементами возможно путем непосредственного добавления в рецептурный состав продуктов [1, 3].

Учитывая перспективность производства и применения рыбного сырья, обогащенного микроэлементами, была проведена работа по усовершенствованию технологии производства пастеризованных продуктов питания из рыбы специального назначения.

Методика исследований. Испытания проводились на базе ФГБНУ КНЦЗВ и кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ. Разработаны пастеризованные рыбные консервы специального назначения на основе экологически безопасного рыбного сырья, полученные путем направленного формирования компонентного состава рыбы.

Результаты исследований и их обсуждение. Для изготовления продукта специального назначения было использовано рыбное сырье. Результаты исследований пищевой и биологической ценности рыбы свидетельствуют о их перспективности применения (рисунки 1, 2, 3).

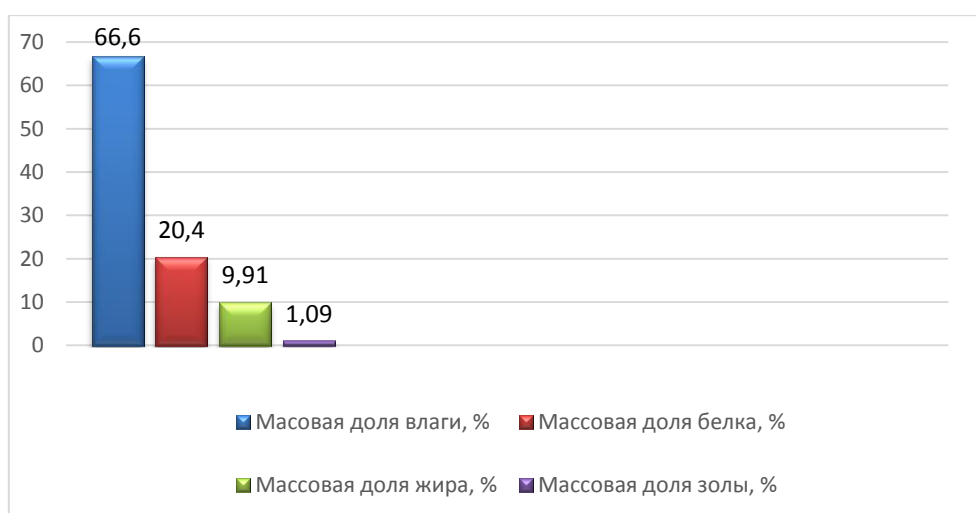


Рисунок 1 – Гистограмма пищевой ценности рыбного сырья

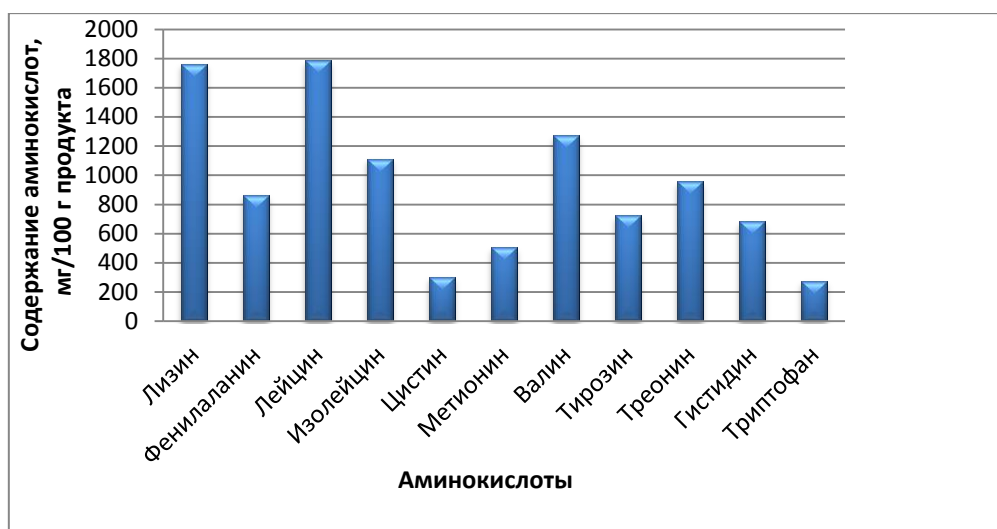


Рисунок 2 – Гистограмма аминокислот в рыбном сырье



Рисунок 3 – Гистограмма жирных кислот в рыбном сырье

Требования к составу и качеству рыбного продукта специального назначения для профилактики различных заболеваний сердца и щитовидной железы производили за счет полноценного сбалансированного питания с учетом возрастных потребностей населения.

Пищевая и биологическая ценность продуктов питания специального назначения направлена на полное обеспечение организма человека белком, жирными кислотами, витаминами, макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами и другими ингредиентами [3, 5].

Методом компьютерного проектирования нами была разработана рецептурная композиция пастеризованных

рыбных консервов специального назначения. В рецептурный состав консервов входили: рыбное сырье, микроэлементы, растительные компоненты, пищевые добавки, специи и пряности. По разработанной технологии была изготовлена опытная партия рыбных консервов. Для обоснования срока годности опытная партия рыбных консервов хранилась при температуре 0-6 °С в течение 8 мес.

Незначительные потери витаминов группы В были отмечены после 6 месяцев хранения консервов – 7,1–10,5 %, РР – 2,5 %, Е – 3,7 %, А – 15,6 %, наибольшие потери витаминов, селена и йода отмечены после 8 месяцев хранения консервов. Также наблюдалось незначительное уве-

личение продуктов окислительной порчи.

В процессе хранения, в течение 8 месяцев, консервы были подвергнуты микробиологическим исследованиям, которые показали отсутствие патогенной и

условно патогенной микрофлоры.

Результаты оценки пищевой ценности и соответствия заданным требованиям приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Пищевая ценность рыбных консервов специального назначения

Наименование показателей	Рецептура рыбных консервов
Белок, %	12,88
Жир, %	11,53
Пищевые волокна, %	3,55
Йод, мкг	52,4
Селен, мкг	24,6
Железо, мг/%	1,85
Хлорид натрия, г	0,55
Фосфолипиды, г	0,91
Соотношение $\omega_6:\omega_3$	1,3:1

Для изучения эффективности разработанных рыбных консервов была проведена биологическая оценка в опытах на белых крысах в течение 28 дней в виварии КНЦЗВ. Исследования показали, что использование обогащенного рыбного сырья в консервах не замедляет рост и улучшает обменные процессы организма, это способствует увеличению общего белка, также отмечено увеличение показателей гемоглобина – 5,5 %, гематокрита – 13,0 % и кальция – 12,2 %, наблюдалось понижение уровня холестерина на 14,9 %, триглицеридов – 13,5 %.

Выводы. Установлена высокая пищевая ценность и нутриентная адекватность обогащенного рыбного сырья, изготовленного на его основе рыбных консервов, которые соответствуют физиологической потребности людей среднего и пожилого возраста, предрасположенных к заболеваниям сердца, сосудов и щитовидной железы.

Биологическими исследованиями в опытах на лабораторных животных установлено интенсификация белкового, жирового и минерального обмена у крыс, получавших продукт из обогащенного рыбного сырья, при этом отмечено положительная динамика изменений клини-

ческих показателей крови; снижение уровня холестерина и триглицеридов. Введение в рацион обогащенного рыбного сырья способствует выработки антигенных антиоксидантов подавляющих окисление липидов. Все выше изложенное свидетельствует о высокой биологической эффективности разработанного продукта.

Список литературы

1. Васюкова А. Т. Рыбные функциональные продукты с растительными добавками / А. Т. Васюкова, Н. В. Василичев, Т. Н. Шарова // Интеграция туризма в экономическую систему региона: перспективы и барьеры: сб. статей по материалы III Международной научно-практической конференции. – Орёл, 2021. – С. 70–78.
2. Лисовицкая Е. П. Перспективы развития рыбной промышленности / Е. П. Лисовицкая, С. В. Патиева, А. М. Патиева // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. – 2017. – С. 375–376.
3. Лисовицкая Е. П. Функциональные продукты питания на основе рыбного сы-

рья / Е. П. Лисовицкая // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. статей по материалам III научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – С. 242–245.

4. Шебела К. Ю. Полезные свойства ры-

бы для питания / К. Ю. Шебела, Н. Ю. Сербатова // Молодой ученый. – 2014. – № 17 (76). – С. 112–115.

5. Шевченко В. В. Функциональные рыбные продукты повышенной пищевой ценности и безопасные для здоровья / В. В. Шевченко, И. В. Асфондьярова, Н. В. Веселов // Вопросы питания. – 2015. – Т. 84. – № 55. – С. 95.

DOI:10.48612/sbornik-2023-2-18

УДК 613.22:637.56

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЫБНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Лисовицкая Екатерина Петровна^{1,2}, канд. техн. наук

Ламейкина Алина Валерьевна², магистрант

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
Краснодар, Российская Федерация

В статье представлены исследования по разработке технологии изготовления рыбных полуфабрикатов для детского питания и обоснованию использования растительных компонентов. Приведены результаты внесения рыбного фарша и растительных компонентов в продукт. Представлены биологические исследования на лабораторных животных, которые свидетельствуют о высокой биологической эффективности разработанного продукта.

Ключевые слова: рыба; технология; рыбные полуфабрикаты; растительные компоненты; детское питание; лабораторные животные

TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF FISH SEMI-FINISHED PRODUCTS FOR BABY FOOD

Lisovitskaya Ekaterina Petrovna^{1,2}, PhD Tech. Sci.

Lameikina Alina Valerievna², Undergraduate

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

²Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

The paper presents research on the development of technology for the production of semi-finished fish products for baby food and the rationale for the use of plant components. The results of adding minced fish and plant components to the product are presented. Biological studies on laboratory animals are presented, which indicate the high biological effectiveness of the developed product.

Key words: fish; technology; fish semi-finished products; vegetable components; baby food; laboratory animals

Значение питания в детском и подростковом возрасте обусловлено основными факторами, определяющими различие зрелого и детского организма. Детский организм отличается от взрослого бурным ростом и развитием, формированием органов и систем. Этими физиологическими особенностями определяются потребности детей и подростков в пищевых веществах и энергии.

Одним из заслуживающих внимания продуктов для питания детей является рыба и рыбопродукты. Рыба служит источником полноценного легкоусвояемого белка, обладает высокой биологической ценностью за счет содержания незаменимых аминокислот, ненасыщенных жирных кислот, микроэлементов, витаминов группы В, селеном, фтором, фосфором и другими минеральными веществами благодаря чему рекомендуется для детского питания. Содержащиеся в мясе рыбы Омега-3 жирные кислоты благотворно сказываются на работе сердечно-сосудистой и нервной систем, нормализуют обмен веществ и укрепляет иммунитет, защищая организм от инфекционных и простудных заболеваний. Мясо рыбы хорошо подходит для приготовления рыбных полуфабрикатов. Рыбу можно

рассматривать в качестве перспективного сырья для продуктов, используемых в питании детей. С точки зрения пищевой ценности мясо рыбы не уступает мясу теплокровных животных, а во многих отношениях даже превосходит его.

Работа, нацеленная на прорыв в области экологического благополучия производства и продуктов, позволит достигнуть значительных экономических результатов за счет внедрения инновационных технологий и вместе с тем расширить ассортимент пищевых продуктов для детей дошкольного и школьного возраста [3, 4].

Методика исследований. Испытания проводились на базе ФГБНУ КНЦЗВ и кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ. Разработаны технология и рецептура рыбных полуфабрикатов для детского питания, полученных путем направленного формирования компонентного состава рыбы и растительных ингредиентов.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований была разработана рецептура рыбных полуфабрикатов для детского питания (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептура разработанных рыбных полуфабрикатов

Наименование	Количество компонентов, кг
Мясо рыбы	48,0
Пектин	5,0
Пророщенные зерна пшеницы	6,0
Шпинат	17,0
Перец сладкий	6,0
Мята	1,0
Пассерованный лук репчатый	6,0
Пассерованная морковь	6,0
Зелень укропа	0,8
Сливочное масло	2,0
Молоко	1,3
Соль пищевая профилактическая с пониженным содержанием натрия	0,8
Перец душистый	0,1

В качестве рыбного сырья используют измельченное мясо рыбы в количестве 48,0 кг. Если взять в меньшем количестве, например, 40,0 кг, то продукт получается с недостаточно однородной консистенцией, светло-серого цвета, не очень приятного запаха и вкуса. А если взять большее количество, например, 55,0 кг, то продукт получается в виде однородной структурной массы с элементами других компонентов. Цвет от светло-серого до серого. Запах – без особого аромата, безвкусный.

Далее смешивают с измельченными растительными компонентами, в качестве растительных компонентов используют шпинат в количестве 17,0 кг, мята – 1,0 кг, зелень укропа – 0,8 кг, пророщенные зерна пшеницы, перец сладкий, лук репчатый, морковь – 6,0 кг, пектин в количестве 5,0 кг. Если пектин взять в меньшем количестве, например, 3,5 кг, то продукт получается недостаточно однородный по структуре, немного рыхлой консистенцией, а если взять большее количество, например, 8,5 кг, то продукт получается в виде плотной однородной массы. Причем лук репчатый и морковь пассируют на сливочном масле 2–3 мин, пророщенные зерна пшеницы предварительно замачивают в молоке на 5 мин в количестве 6,0 кг. Если взять в меньшем количестве – 3,0 кг, то продукт получается недостаточно однородный по структуре, немного рыхлой консистенции, а если взять большее количество, например, 10,0 кг, то продукт получается в виде плотной однородной массы, безвкусный. Добавляют пряности – перец душистый, соль пищевую профилактическую с пониженным содержанием натрия. Все компоненты рецептуры тщательно перемешивают, отправляют на более тонкое измельчение и взбивание в течение 10 мин при температуре 18–23 °С. Подготовленную смесь формуют в овальную форму, подвергают тепловой обработке в пароварке в течение 20–30 мин., охлаждают до минус 7 °С, отправляют на хранение.

Разработанная технология изготовления рыбных полуфабрикатов для детского питания обеспечивает сохранение полезных свойств исходных компонентов и получение рыбного продукта функциональной направленности за счет применения следующих признаков:

- рыбного сырья, в качестве которого используют рыбу с наименьшим количеством соединительной ткани, например: сом, палтус, махи-махи, обладающую богатым витаминно-минеральным составом, минеральными солями, участвующими в большинстве жизненно важных процессов человеческого организма, предотвращающих возникновение раковых заболеваний, легко усваивающихся, благоприятно влияющих на здоровье внутренних органов, кожи, нервной системы;

- тепловой обработки рыбного продукта в пароварке, сохраняя при этом полезные свойства исходных компонентов;

- мяты в рыбном фарше, оказывающей тонизирующее и общеукрепляющее действие на организм, обладающей антиоксидантной активностью, успокаивающей нервную систему. Мята выводит лишнюю воду из организма, снимает отеки, повышает интенсивность работы головного мозга, останавливает воспалительные процессы, улучшает пищеварение, снимает печеночные колики, обеспечивает мочегонный эффект, стимулирует сердечную деятельность. В ее состав входят витамины А, С, группы В, РР, микроэлементы – марганец, цинк, медь, железо, макроэлементы – калий, кальций, натрий, магний, фосфор;

- пророщенных зерен пшеницы, которые являются максимально сбалансированными и легко усваиваются организмом человека, содержат такие витамины, как: токоферол, ниацин, пиридоксин, витамин С, тиамин, пантотеновая кислота, рибофлавин, фолиевая кислота, микроэлементы – фосфор, калий, магний, кальций, участвуют в нормализации сердечно-сосудистой системы и кровообращения;

помогают наладить обменные процессы; улучшают состояние работы желудочно-кишечного тракта, помогают очиститься от токсинов и тяжелых металлов, участвуют в процессах растворения клейковины в кишечнике, минимизируют возможность возникновения раковых заболеваний, способствуют улучшению кожного покрова, приводят в норму уровень сахара;

– шпината, который обладает большим количеством полезных веществ, витаминами, макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами, приятными вкусовыми качествами, поэтому рекомендуется детям и беременным женщинам. Шпинат используется для борьбы с лишними килограммами, характеризуется тонизирующим свойством, оказывает мочегонный и слабительный эффект на организм, является противовоспалительным средством, помогает справиться со стрессами и восстановить силы, ведь успокаивающее влияет на организм;

– болгарского перца, в состав которого входят минеральные соли (натрий, магний, калий, кальций, железо, фтор, цинк, йод и другие); каротин (провитамин А), отвечающий за хорошее зрение, нормальное развитие организма; витамин Р (биофлавоноид), сдерживающий рост раковых клеток, улучшающий иммунитет, поддерживающий нормальное кровяное давление; витамины группы В – полезные для печени элементы, также обладающие хорошими диетическими характеристиками [6];

– пектина (натуральный пребиотик), стимулирует рост бифидо- и лактобактерий в кишечнике, способствует увеличению числа полезных бактерий, нормализует двигательную активность ЖКТ. Попадая в желудочно-кишечный тракт, он притягивает на себя воду, помогает продвижению пищи из желудка в кишечник [1]. Пектин – природный энтеросорбент. При кишечных инфекциях или отравлении различными токсинами он препятствует всасыванию вредных веществ че-

рез кишечника в кровь. Доказано, что пектин способен снижать уровень холестерина в крови, тем самым замедляя развитие атеросклероза и уменьшая риск сердечно-сосудистых заболеваний. Для этого важно употреблять не менее 20 г пектина в день. Этот нутриент выводит из организма тяжелые металлы и радионуклиды. Его химическая структура помогает захватывать недружественные организму молекулы радионуклидов. Пектин снижает риск онкологических заболеваний, препятствует росту новых раковых клеток. Сорбент связывает и выводит из организма различные аллергены и иммунные комплексы – «антитело + антиген». Это помогает снизить проявление аллергических заболеваний. Пектин эффективно выводит токсины, соли тяжелых металлов, понижает содержание холестерина в крови, очищает сосуды, нормализует давление [2, 5];

– пищевой профилактической соли с низким содержанием натрия и включения в ее состав необходимых солей калия и магния, стимулирующих работу сердечной мышцы и дополнительно обогащенная йодом [6].

Рецептура рыбных полуфабрикатов для детского питания, полученная таким способом, является важным источником белка, макро- и микроэлементов, пищевых волокон для здорового функционирования организма человека и обладает хорошей усвояемостью, повышенной пищевой и биологической ценностью и может использоваться в питании человека.

Разработанная технология получения композиции рыбных полуфабрикатов для детского питания соответствует критерию «промышленная применимость», так как его можно использовать на любом предприятии по производству рыбных и рыбопродуктов.

Результаты биологических исследований в опытах на лабораторных животных выявили улучшение клинических показателей крови у крыс, получавших функциональный рыбный продукт. До-

стоверных различий в массе внутренних органов и в показателях хронической интоксикации между группами лабораторных животных отмечено не было.

Выводы. На основании результатов проведенных комплексных исследований внедрена технология изготовления полуфабрикатов из рыбного сырья для детского питания. Производство конкурентоспособной экологически безопасной рыбной продукции функционального направления позволит не только расширить ассортимент рыбных полуфабрикатов, но и получить продукт с высокой пищевой и биологической ценностью.

Список литературы

1. Донченко Л. В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – М. : Пищепромиздат, 1999. – 352 с.

2. Донченко Л. В. Технология пектинов и пектинопродуктов / Л. В. Донченко : учеб. пособие. – М. : ДеЛи, 2000. – 255 с.

3. Коржова Е. В. Разработка технологии рыбных полуфабрикатов для детского

питания / Е. В. Коржова, М. М. Данылиев, О. П. Дворянинова // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 6. – С. 135.

4. Лисовицкая Е. П. Перспективы развития рыбной промышленности / Е. П. Лисовицкая, С. В. Патиева, А. М. Патиева // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. – 2017. – С. 375–376.

5. Лисовицкая Е. П. Пектин основной источник борьбы с вредными веществами / Е. П. Лисовицкая, С. В. Патиева, Л. Я. Родионова, Ю. Н. Шаkota // Приоритетные направления развития пищевой индустрии: сб. научных статей. – 2016. – С. 385–388.

6. Патент № 2739804. Российская Федерация, МПК А23L 17/00 (2016.01). Композиция рыбных полуфабрикатов для детского питания: № 2019142033 : заявл. 16.12.2019 : опубликовано 28.12.2020 / Лисовицкая Е.П., Сарбатова Н.Ю., Подольский А.Д. ; заявитель ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ. – 8 с.

DOI:10.48612/sbornik-2023-2-19
УДК 639.371.2.043

ВЛИЯНИЕ РЕПРОДУКЦИОННОГО КОРМА НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ САМЦОВ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Юрин Денис Анатольевич¹, канд. с.-х. наук

Максим Екатерина Александровна², канд. биол. наук

Осепчук Денис Васильевич¹, д-р с.-х. наук

Тлецерук Ирина Рашидовна³, д-р с.-х. наук

Дубов Василий Ерофеевич², канд. биол. наук

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Российская Федерация

³ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,

г. Майкоп, Российская Федерация

Целью проведенных исследований было изучение влияния новых разработанных кормовых добавок из молок рыб, глицерина и черного чеснока на воспроизводительные способности самцов осетровых рыб. Объектом проведенных опытов было ремонтное стадо самцов стерляди. При постановке на опыт стерлядь находилась на 3 стадии зрелости. В результате исследования установлено, что при первом и втором сцеживании концентрация спермиев при использовании добавки с содержанием молок с глицерином 80 на 20 % в количестве 2,0 % + 0,4 % сухого порошка черного чеснока по массе корма, была достоверно больше, чем в контроле (90,0 млн/мкл). Уровень рентабельности производства молок при использовании новой кормовой добавки превосходил контроль на 11,1-54,0 %.

Ключевые слова: осетроводство; воспроизводство рыб; кормление; кормовые добавки; стерлядь; молоки

EFFECT OF REPRODUCTION FEED ON THE REPRODUCTIVE ABILITIES OF MALE STURGEON FISH

Yurin Denis Anatolievich¹, PhD Agr. Sci.

Maxim Ekaterina Aleksandrovna^{1,2}, Ph.D. Biol. Sci.

Osepchuk Denis Vasilievich¹, Dr. Agr. Sci.

Tletseruk Irina Rashidovna³, Dr. Agr. Sci.

Dubov Vasily Erofeevich², PhD Biol. Sci.

¹*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation*

²*Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation*

³*Maykop State Technological University, Maykop, Russian Federation*

The purpose of the research was to study the effect of newly developed feed additives from fish milt, glycerin and black garlic on the reproductive abilities of male sturgeon fish. The object of the experiments was a replacement herd of male sterlet. When the experiment was conducted, the sterlet was at the 3rd stage of maturity. As a result of the study, it was found that during the first and second extraction, the sperm concentration when using an additive containing milk with glycerin 80 by 20 % in an amount of 2.0 % + 0.4 % dry black garlic powder by weight of feed was significantly higher than in control (90.0 million/ μ l). The level of profitability of milt production using a new feed additive exceeded the control by 11.1-54.0 %.

Key words: sturgeon farming; fish reproduction; feeding, feed additives; starlet; milt

Развитие осетроводства является значимым пунктом импортозамещения. При выращивании осетровых особое внимание уделяется возможности получения потомства как чистых линий, так и гибридов для товарного выращивания. Молоки рыб являются ценным продуктом рыбоводства.

Рыбная промышленность помимо продуктов питания для населения производит побочные продукты, считающиеся

хорошим источником белка и жиров. Эти побочные продукты составляют значительную часть от общего веса рыбы после промышленной переработки. Значительное количество остатков не используется для потребления человеком, что приводит к образованию отходов, а переработка и использование этого материала может способствовать продовольственной безопасности, обеспечивая низкокзатратное потребление белка с высокой биологиче-

ской ценностью. Неиспользование отходов представляет собой убытки для рыбной промышленности, а неадекватное управление ими увеличивает воздействие на окружающую среду [2, 5, 6, 7].

Рыбные субпродукты в основном используются для производства масла и производства кормов для животных. Как известно, рыба является богатым источником длинноцепочечных ω -3, они также могут быть обнаружены в других побочных продуктах, таких как кожа, голова, гонады самцов и другие [1, 4].

Одним из наиболее распространенных применений рыбных отходов является производство корма для животных либо для других рыб. Рыбные отходы являются источником минералов и жира (19 % сухого вещества), а также мононенасыщенных пальмитиновой и олеиновой кислот. Гонады (молоки) самцов рыб, как правило, не применяются в пищевых целях и при переработке рыбы часто утилизируются [3, 8].

Глицерин применяется также в животноводстве в качестве дополнительного источника энергии. Особенно его применение распространено в кормлении высокопродуктивных коров в первую фазу лактации для восполнения недостатка энергии, нормализации обменных процессов, повышению продуктивности, продлению сроков хозяйственного использования.

Глицерин в рыбоводстве был применен в составе хвойной энергетической добавки (ХЭД). По итогам исследования была отмечена динамика к увеличению живой массы рыбы на 5,0 % [1, 3].

Таким образом, по применению молок совместно с глицерином в кормлении осетровых рыб исследований крайне мало, в связи с чем необходимо продолжать исследования на данную тему.

Целью исследований было изучение влияния новых разработанных кормовых

добавок из молок рыб и глицерина на воспроизводительные способности самцов осетровых рыб.

Для достижения цели решены следующие задачи: провести кормление самцов осетровых от третьей до четвертой стадии зрелости; определить влияние репродукционного корма на воспроизводительные способности (тестирование самцов на сцеживание, тестирование производителей перед введением стимулирующих препаратов, взятие проб на качество спермы самцов осетровых рыб); рассчитать экономическую эффективность применения добавки.

Методика исследований. Исследования проведены в КФХ Дербе Азамат Адамович, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, аул Панахес.

Объектом настоящих исследований являлось ремонтное стадо самцов осетровых рыб. Осетровых рыб размещали в бассейнах с регулируемой температурой согласно схеме опыта. Опыт на осетровых рыбах продлился 6 месяцев.

При постановке на опыт стерлядь находилась на 3 стадии зрелости, средняя масса рыб в группах составляла 1527 – 1532 г.

Изучены в сравнительном аспекте воспроизводительные способности и качество спермы рыб.

Исследования проведены по схемам, представленным в таблице 1.

Группы осетровых рыб находились в одинаковых условиях, и получали репродукционный корм с кормовой добавкой с рабочим названием Глинмол. Предварительно проведено ультразвуковое исследование для производителей (самцов) осетровых рыб с помощью портативного аппарата Mindray.

По полученным результатам сформированы группы согласно схеме определения зрелости гонад по Киселевичу.

Таблица 1 – Схема опыта по применению репродукционного корма на осетровых рыбах

Группа	Условия кормления
1 контроль	ПК (полнорационный комбикорм)
2 опыт	98 % ПК + молоки с глицерином 30 на 70 % в количестве 2,0 % по массе корма
3 опыт	98 % ПК + молоки с глицерином 50 на 50 % в количестве 2,0 % по массе корма
4 опыт	98 % ПК + молоки с глицерином 80 на 20 % в количестве 2,0 % по массе корма
5 опыт	97,8 % ПК + молоки с глицерином 80 на 20 % в количестве 2,0 % + 0,2 % сухого порошка черного чеснока по массе корма
6 опыт	97,6 % ПК + молоки с глицерином 80 на 20 % в количестве 2,0 % + 0,4 % сухого порошка черного чеснока по массе корма

Стадия зрелости 3. Особи, у которых половые железы хотя и далеки от зрелости, но сравнительно развиты. Семенники имеют более расширенную переднюю часть и сужаются кзади. Поверхность их розоватая, а у некоторых рыб — красноватая от обилия мелких разветвляющихся кровеносных сосудов. При надавливании из семенников нельзя выделить жидких молок. При поперечном разрезе семенника края его не округляются и остаются острыми. В этой стадии рыба находится долго.

Стадия зрелости 4. Особи, у которых половые органы достигли почти максимального развития. Семенники белого цвета и наполнены жидкими молоками, которые легко вытекают при надавливании брюшка. При поперечном разрезе семенника края его тотчас округляются, и разрез заливается жидким содержимым. Эта стадия у некоторых рыб непродолжительна и быстро переходит в следующую.

Во всех группах использованы корма для осетровых рыб производства «BISKO» (ст. Брюховецкая) (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели питательности экструдированного корма для осетровых рыб

Показатели питательности	Значение
Протеин	48 %
Жир сырой	10 %
Клетчатка сырая	2,5 %
Лизин	3 %
Фосфор	1,6 %
Метионин + цистин	1,5 %
Диаметр гранул, мм	1-3 мм
Конверсия корма	1-1,2

При статистической обработке опытных данных применены стандартные биометрические методы.

Результаты исследований обрабатывались биометрически по Н.А. Плохинскому (1969) и Г.Ф. Лакину (1990).

Проведены исследования полученных молок осетровых рыб по пятибальной шкале и определение оплодотворяю-

щей способности спермиев.

Результаты исследований и их обсуждение. Получены и представлены данные и развитию скорости созревания половых продуктов самцов.

Результаты определения концентрации спермиев у самцов стерляди приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Концентрация спермиев, млн/мкл

Группа	1 сцеживание	2 сцеживание
Группа 1	90,0±2,4	89,8±2,1
Группа 2	90,1±2,1	90,3±1,8
Группа 3	90,6±1,4	90,5±2,3
Группа 4	92,0±2,0	91,7±2,5
Группа 5	91,9±2,7	92,1±3,1*
Группа 6	94,5±2,9*	93,8±2,9*

Примечание: * - различия с 1 группой при $P < 0,05$; ** - при $P < 0,01$

При первом сцеживании концентрация спермиев в 6 группе была равна 94,5 млн/мкл, что достоверно больше, чем в контроле (90,0 млн/мкл). При втором сцеживании не произошло значительного изменения концентрации спермы. Концентрация спермиев в 5 и 6 группах достоверно превышала показатель контроля (89,8 млн/мкл) ($P < 0,05$), и была равна соответственно 92,1 и

93,8 млн/мкл.

При втором сцеживании также самые высокие показатели были в 5 и 6 группах, 45,0 и 49,0 мин. соответственно, остальные опытные группы также достоверно превосходили контроль (30,5 мин.).

Расчет экономической эффективности использования добавок из молок рыб и глицерина в кормлении самцов стерляди представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Экономическая эффективность использования добавок из молок рыб и глицерина в кормлении самцов стерляди

Показатели	Группа					
	1	2	3	4	5	6
Стоимость потребленного комбикорма, руб.	5374	5374	5374	5374	5385	5396
Прочие затраты	28546	28546	28546	28546	28546	28546
Производственные затраты, всего, руб.	33920	33920	33920	33920	33931	33942
Количество спермы, полученной от группы, мл	3150	3300	3330	3600	3870	3885
Стоимость молок для воспроизводства, руб.	78750	82500	83250	90000	96750	97125
Прибыль, руб.	44830	48580	49330	56080	62819	63183
Получено дополнительного дохода, руб.	-	3750	4500	11250	17989	18353
Уровень рентабельности, %	132,2	143,2	145,4	165,3	185,1	186,1
± к контролю, %	-	11,1	13,3	33,2	53,0	54,0

Уровень рентабельности производства молок во всех группах был высок. В контроле он был равен 132,2 %. Во 2 опытной группе рентабельность превосходила контроль на 11,1 %; в 3 группе – на 13,3 %; в 4 группе – на 33,2 %; в 5 группе – на 53,0 %; в 6 группе – на 54,0 %.

Наиболее эффективным является

использование добавки с содержанием молок с глицерином 80 на 20 % в количестве 2,0 % + 0,4 % сухого порошка черного чеснока по массе корма.

Выводы.

1. При первом сцеживании концентрация спермиев в 6 группе была равна 94,5 млн/мкл, что достоверно больше, чем

в контроле (90,0 млн/мкл). При 2 сцеживании не произошло значительного изменения концентрации спермы. Концентрация спермиев в 5 и 6 группах достоверно превышала показатель контроля (89,8 млн/мкл) ($P < 0,05$), и была равна соответственно 92,1 и 93,8 млн/мкл.

2. При 2 сцеживании также самые высокие показатели были в 5 и 6 группах, 45,0 и 49,0 мин. соответственно, остальные опытные группы также достоверно превосходили контроль (30,5 мин.).

3. Уровень рентабельности производства молок во всех группах был высок. В контроле он был равен 132,2 %. Во 2 опытной группе рентабельность превосходила контроль на 11,1 %; в 3 группе – на 13,3 %; в 4 группе – на 33,2 %; в 5 группе – на 53,0 %; в 6 группе – на 54,0 %.

Наиболее эффективным является использование добавки с содержанием молок с глицерином 80 на 20 % в количестве 2,0 % + 0,4 % сухого порошка черного чеснока по массе корма.

Список литературы

1. Дементьева, Н. В. Пищевые эмульгированные продукты на основе молок рыб / Н. В. Дементьева // Инновации в технологии продуктов здорового питания: IV Всероссийская научная конференция: сборник научных трудов. – Калининград: ФГБОУ ВО Калининградский государственный технический университет, 2017. – С. 110-116.

2. Юрина Н.А. Использование нетрадиционного компонента в качестве кормовой добавки / Н.А. Юрина, Н.Л. Мачнева, М.С. Козлова, Ю.Н. Колесник // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 2. – С. 53-56.

3. Kumar V. Utilization of fish processing

waste: a waste to wealth approach / V. Kumar, A. U. Muzaddadi, S. Mann, R. Balakrishnan, K. Bembem, Y. Kalnar // Emerging Post-Harvest Engineering and Technological Interventions for Enhancing Farmer's Income : compend ICAR Summer School. – 2018. – Vol. 04. - P. 127-131.

4. Shahidi, F. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and their health benefits / F. Shahidi, P. Ambigaipalan // Annual Review of Food Science and Technology. – 2018. - Vol. 9. – P. 345-381.

5. Surasani V. K. R. Functionality and cooking characteristics of pasta supplemented with protein isolates from Pangas processing waste / V. K. R. Surasani, A. Singh, A. Gupta, S. Sharma // LWT - Food Science and Technology. – 2019. - Vol. 111. – P. 443-448.

6. Surasani V. K. R. Influence of protein isolates from Pangas processing waste on physico-chemical, textural, rheological and sensory quality characteristics of fish sausages / V. K. R. Surasani, C. V. Raju, U. Shafiq, M. V. Chandra, I. P. Lakshmisha // LWT – Food Science and Technology. – 2020. - Vol. 117. – P. 108662.

7. Vázquez J. Production of valuable compounds and bioactive metabolites from by-products of fish discards using chemical processing, enzymatic hydrolysis, and bacterial fermentation / J. Vázquez, A. Meduñña, A. Durán, M. Nogueira, A. Fernández-Compás, R. Pérez-Martín, I. Rodríguez-Amado, J. A. Vázquez, A. Meduñña, A. I. Durán [et al.] // Mar Drugs. – 2019. - Vol. 17. – P. 139.

8. Zamora-Sillero, J. Peptides from fish by-product protein hydrolysates and its functional properties: an overview / J. Zamora-Sillero, A. Gharsallaoui, C. Mar // Biotechnol. – 2018. - Vol. 20. – P. 118-130.

**Ветеринарные и
экологические проблемы
животноводства**

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-20
УДК 619:615.9:616-092.9

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ОЦЕНКЕ СУБХРОНИЧЕСКОЙ ПЕРОРАЛЬНОЙ ТОКСИЧНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА ЭКОВЕТ-А

Абдулхажиева Айсет Шаамановна

Кузьминова Елена Васильевна, д-р вет. наук, доцент

Рогалева Евгения Викторовна, д-р. вет. наук

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье представлены материалы по изучению гематологических показателей лабораторных животных при оценке субхронической пероральной токсичности дезинфицирующего средства Эковет-А. Результаты проведенных исследований показали, что применение образца Эковет-А в дозах 2,2; 1,1 и 0,45 мл/кг массы тела на протяжении 28 дней не вызывает внешних признаков токсикоза и гибели крыс. Применение средства в дозах 2,2 и 1,1 мл/кг массы тела обуславливает изменение относительно контрольных крыс в пределах видовой нормы ряда гематологических показателей – повышение уровня лейкоцитов и эозинофилов, снижение эритроцитов и гемоглобина.

Ключевые слова: дезинфицирующее средство Эковет-А; субхроническая токсичность; лабораторные крысы; гематологические показатели

RESULTS OF BLOOD STUDIES OF LABORATORY ANIMALS WHEN ASSESSING THE SUBCHRONIC ORAL TOXICITY OF THE ECOVET-A DISINFECTANT

Abdulkhazhieva Ayset Shaamanovna

Kuzminova Elena Vasilievna, Dr. Vet. Sci., Associate Professor

Rogaleva Evgenia Viktorovna, Dr. Vet. Sci.

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation;*

The article presents materials on the study of hematological parameters of laboratory animals when assessing the subchronic oral toxicity of the Ecovet-A disinfectant. The results of the studies showed that the use of the Ecovet-A sample in doses of 2.2; 1.1 and 0.45 ml/kg body weight for 28 days does not cause external signs of toxicosis and death in rats. The use of the drug in doses of 2.2 and 1.1 ml/kg body weight causes a change in a number of hematological parameters relative to control rats within the species norm - an increase in the level of leukocytes and eosinophils, a decrease in erythrocytes and hemoglobin.

Key words: disinfectant Ecovet-A; subchronic toxicity; laboratory rats; hematological parameters

Дезинфекция – это комплекс мер по уничтожению возбудителей инфекционных болезней человека и животных во внешней среде физическими, химическими и биологическими методами. В насто-

ящее время возросшая угроза вспышек инфекционных болезней, с учетом возрастающей резистентности различных микроорганизмов к антибиотикам, диктует необходимость усиления мер по раз-

работке эффективных дезинфицирующих средств, приводящих к быстрой гибели возбудителей на контаминированных объектах [5].

При выборе дезинфицирующих средств предпочтение отдается тем, которые обладают широким спектром антимикробного действия, малой токсичностью, длительными сроками использования, медленным формированием резистентных вариантов микроорганизмов, низкой агрессивностью по отношению к материалам, экологической безопасностью, стабильностью при хранении и транспортировке, низкой стоимостью [3].

Большинству этих требований отвечают активированные растворы, содержащие в своем составе биоцидные компоненты – хлорноватистую кислоту, озон и другие. Перед внедрением в практику новых дезинфектантов обязательным критерием оценки, кроме специфических свойств, является изучение их токсикометрических параметров. Токсикология занимается изучением как природы и механизма токсических повреждений, так и количественной оценкой всего спектра биологических изменений, обусловленных воздействием химических веществ. Основная цель субхронической токсичности – выявить чувствительные к действию изучаемого препарата органы и ткани у лабораторных животных, а также оценить обратимость токсических эффектов [1, 4, 6].

Цель работы – изучить гематологические показатели лабораторных животных при оценке субхронической пероральной токсичности дезинфицирующего средства Эковет-А.

Методика исследований. Объект исследований – дезинфицирующее средство Эковет-А, представляющее собой бесцветную прозрачную жидкость без запаха или с легким запахом оксидантов. Состав Эковета-А представлен хлоркислородными и гидропероксидными соединениями: хлорноватистая кислота (50–95 %); диоксид хлора (1–7 %); пероксид во-

дорода (3–8 %); другие пероксидные и супероксидные соединения (1–5 %). Концентрация оксидантов в пересчете на активный хлор составляет 0,5 г/л.

Исследования проведены в Краснодарском научно-исследовательском ветеринарном институте с соблюдением правил, предусмотренных Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, которые используются с экспериментальной и научной целью (ETS № 123, Страсбург. 18.03.1986).

Субхроническую токсичность дезинфицирующего средства Эковет-А определяли на лабораторных животных с использованием методик, представленных в Руководстве по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ, изданном под общей редакцией Р.У. Хабриева (2005).

Для опыта из 40 нелинейных лабораторных крыс со средней массой тела $127,8 \pm 1,23$ г, по принципу пар-аналогов сформировали 4 группы по 10 в каждой (три группы – опытные, одна – контрольная). Отправной точкой для проведения субхронической токсикометрии служила доза дезинфицирующего средства Эковет-А, полученная при проведении острой токсичности – 22,1 мл/кг массы тела. С учетом чего в эксперименте использовались следующие дозы образца Эковет-А: 1 опытная группа – 1/10 от максимально введенной в остром эксперименте, что составило 2,2 мл/кг массы тела; 2 опытная группа – 1/20 от максимально введенной в остром эксперименте или 1,1 мл/кг массы тела; 3 опытная группа – 1/50 от максимально введенной в остром эксперименте или 0,45 мл/кг массы тела; 4 контрольная группа – дистиллированная вода в эквиваленте, используемом в 1 опытной группе. Схема введения предусматривала однократное ежедневное пероральное введение животным образца дезинфицирующего средства Эковет-А с помощью дозатора переменного объема на протяжении 28 дней.

На протяжении опыта за крысами

всех групп осуществлялся ежедневный физикальный контроль, когда оценивались сохранность, общее состояние и поведение животных (поедаемость корма, потребление воды, подвижность, кожная чувствительность, нервно-рефлекторная возбудимость), состояние кожи, шерстного покрова и видимых слизистых оболочек, функциональные систем и органов. Особое внимание уделялось возможным проявлениям интоксикации.

Комплексный гематологический анализ был проведен у пяти животных из каждой группы на 14 и 28 сутки эксперимента при помощи автоматизированного анализатора Mythic 18 vet.

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с помощью программного пакета *Statistica 10.0* с определением следующих показателей: M – среднее арифметическое; m – ошибка среднего арифметического.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате наблюдений установлено, что длительное применение образца дезинфицирующего средства Эковит-А в изучаемых дозах не приводит к гибели животных, а также не вызывает изменений в поведенческих реакциях крыс (не выявлено повышенной возбудимости, настороженности, агрессивности и пугливости), нарушений двигательной активности и нервно-мышечной возбудимости (изменения спонтанной двигательной активности, сонливости, тремора, судорог, атаксии, изменения рефлексов положения, изменения реакций на прикосновение).

При исследовании кожи и шерстного покрова выпадения шерсти, алопеций, изменения цвета и структуры не установлено. У опытных животных не выявлено изменений и достоверных различий с контрольной группой в показателях ритма дыхания, частоты сердечных сокращений и температуры тела, которые не выходили за границы видово-возрастной нормы для взрослых здоровых крыс. Отклонений в функциях пищеварения и мочеотделения отмечено не было: фекальные болюсы были оформлены, коричневатого цвета, нормальной консистенции; отсутствовали изменения в цвете и объеме мочи.

Изучение гематологических показателей крыс в субхроническом эксперименте (таблица 1) показало, что применение образца дезинфицирующего средства Эковит-А в дозах 2,2 и 1,1 мл/кг массы тела приводит к повышению в пределах видовой нормы уровня лейкоцитов: к середине опыта, в среднем по группам, на 14,5 %; к концу опыта в 1 опытной на 20,1 % ($p \leq 0,01$) и во 2 опытной на 14,2 %. Также в 1 и 2 опытной группах относительно контроля выявлено повышение уровня эозинофилов: на 14 день достоверная ($p \leq 0,05$) разница составила 43,7 % и 30,8 %; на 28 день – 29,4 % и 25 % соответственно по группам. У опытных крыс 1 группы после 28-дневного введения образца дезинфицирующего средства Эковит-А зарегистрировано достоверное ($p \leq 0,05$) снижение количества эритроцитов – на 9,5 % и гемоглобина – на 12,4 % относительно интактных животных.

Таблица 1 – гематологические показатели лабораторных крыс при оценке субхронической пероральной токсичности дезинфицирующего средства Эковит-А ($M \pm m$; $n=5$)

Показатели	Группы			
	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 контрольная
На 14 день исследований				
Лейкоциты, 10^9 /л	11,8±0,85	11,6±0,90	10,3±0,42	10,0±0,57
Эозинофилы, %	3,2±0,18*	2,6±0,24*	2,2±0,37	1,8±0,21
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2,2±0,37	2,0±0,55	3,0±0,45	2,8±0,37
Сегментоядерные нейтрофилы, %	21,4±1,96	24,6±0,81	24,6±1,96	25,6±1,36
Лимфоциты, %	71,2±1,69	69,0±1,05	67,8±1,59	67,4±1,44

Продолжение таблицы 1

Моноциты, %	2,0±0,32	1,8±0,58	2,4±0,51	2,4±0,24
Эритроциты, 10 ¹² /л	8,6±0,24	8,8±0,27	9,2±0,30	9,0±0,33
Гемоглобин, г/л	142,2±4,50	144,0±3,85	151,4±5,08	156,6±6,76
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	411,4±37,95	420,6±27,07	408,6±20,27	392,2±13,48
СОЭ (по Панченкову)	2,0±0,32	1,8±0,37	2,2±0,58	2,0±0,32
На 28 день исследований				
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	12,9±0,56**	12,0±0,73	10,6±0,43	10,3±0,62
Эозинофилы, %	3,4±0,27	3,2±0,37	2,6±0,51	2,4±0,40
Палочкоядерные нейтрофилы, %	1,8±0,37	2,0±0,45	2,2±0,37	2,8±0,58
Сегментоядерные нейтрофилы, %	21,0±0,71	22,8±1,16	24,8±1,20	23,6±1,12
Лимфоциты, %	72,2±0,97	70,2±1,53	68,0±1,41	69,4±1,44
Моноциты, %	1,6±0,24	1,8±0,37	2,0±0,45	1,8±0,37
Эритроциты, 10 ¹² /л	8,4±0,25*	8,5±0,32	9,0±0,38	9,2±0,19
Гемоглобин, г/л	138,8±4,57*	147,0±6,85	158,6±5,19	156,0±5,57
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	427,0±20,02	410,8±18,54	398,2±21,41	382,2±13,51
СОЭ (по Панченкову)	2,4±0,51	2,5±0,45	2,4±0,75	2,2±0,37

Примечание: степень достоверности ** $p \leq 0,01$; * $p \leq 0,05$ по отношению к контролю

Выводы. В результате исследования субхронической токсичности дезинфицирующего средства Эковет-А на лабораторных животных установлено, что его применение в дозах 2,2; 1,1 и 0,45 мл/кг массы тела на протяжении 28 дней не вызывает внешних признаков токсикоза и гибели крыс. Применение средства в дозах 2,2 и 1,1 мл/кг массы тела обуславливает изменение в пределах видовой нормы относительно контроля ряда гематологических показателей крыс – повышение уровня лейкоцитов и эозинофилов, снижение эритроцитов и гемоглобина.

Список литературы

1. Бирюкова Н. П. Общие принципы доклинической оценки безопасности фармакологических лекарственных средств для ветеринарного применения / Н. П. Бирюкова, С. В. Русаков, В. В. Напалкова // Ветеринарный врач. – 2018. – № 1. – С. 3–9.
2. Дорожкин В. И. Изучение острой и субхронической токсичности диатомита / В. И. Дорожкин, Г. И. Павленко, Н. С. Павлова // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2021. – № 4 (40). – С. 505–513.

3. Тяпкина Е. Рациональное использование лекарственных препаратов в ветеринарии / Е. Тяпкина, Л. Хахов, М. Семенов [и др.]. – Краснодар : Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт, 2014. – 57 с.

4. Черкасова О. А. Биоцидная активность электролизного раствора гипохлорита натрия и электрохимически активированного раствора анолита нейтрального / О. А. Черкасова, И. И. Бурак, А. А. Радишевич [и др.] // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2008. – Т. 7, № 1. – С. 103–112.

5. Шандала М. Г. Дезинфектология как важная составляющая системы антимикробной защиты / М. Г. Шандала // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. – 2014. – № 3. – С. 4–7.

6. Шапиев Б. И. Дезинфекционное средство на основе нейтрального анолита / Б. И. Шапиев, А. А. Алиев, З. Г. Гебекова [и др.] // Проблемы экологической медицины : материалы VII научно-практической конференции памяти профессора С. А. Абусуева, Махачкала, 22 декабря 2017 года. – Махачкала: Дагестанский государственный медицинский университет, 2017. – С. 263–267.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-21
УДК 619:615.244

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВОГО ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО ПРЕПАРАТА В ЛИПОСОМАЛЬНОЙ ФОРМЕ

Василиади Ольга Игоревна, канд. вет. наук
Семененко Ксения Андреевна, канд. экон. наук
Семененко Марина Петровна, д-р вет. наук, доцент
*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье представлены результаты по определению хронической токсичности разрабатываемого гепатопротекторного препарата в липосомальной форме. В результате эксперимента выяснили, что применение препарата в токсичных дозах не оказывает отрицательного воздействия на организм крыс и биохимические показатели крови. Препарат стимулирует прирост массы тела животных, нормализует липидный и белковый обмены, улучшает работу печени. При патологоанатомическом вскрытии признаков интоксикации выявлено не было, в органах отсутствовали патологические изменения.

Ключевые слова: хроническая токсичность; липосомы; гепатопротектор; лабораторные животные

TOXICOLOGICAL EVALUATION OF A NEW HEPATOPROTECTIVE DRUG IN LIPOSOMAL FORM

Vasiliadi Olga Igorevna, PhD Vet. Sci.
Semenenko Ksenia Andreevna, PhD Econ. Sci.
Semenenko Marina Petrovna, Dr. Vet. Sci., Associate Professor
*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The article presents the results of determining the chronic toxicity of the developed hepatoprotective drug in liposomal form. As a result of the experiment, it was found that the use of the drug in toxic doses does not have a negative effect on the body of rats and the biochemical parameters of the blood. The drug stimulates animal weight gain, normalizes lipid and protein metabolism, and improves liver function. During the pathological autopsy no signs of intoxication were revealed; there were no pathological changes in the organs.

Key words: chronic toxicity; liposomes; hepatoprotector; laboratory animals

На сегодняшний день отмечается отчетливая тенденция к увеличению патологии гепатобилиарной системы среди животных и птиц. По результатам анализа статистических данных, болезни печени у животных и птиц занимают от 30 до 40 % от всей незаразной патологии. В настоящее время, к одной из важнейших причин возникновения гепатопатий относят ак-

тивное применение в ветеринарной практике химиотерапевтических препаратов, которые, с одной стороны, помогают достичь запланированный лечебный эффект, а с другой – проявляют побочное, часто токсическое действие, обуславливая поражение печени – главного органа метаболизма ксенобиотиков. В масштабе промышленного птицеводства проблема

усугубляется тем, что вследствие направленной селекции только на мясную продуктивность у бройлеров часто обнаруживается низкая резистентность, повышенная восприимчивость к стрессам, поэтому даже незначительные изменения условий содержания и кормления приводят к возникновению патологических реакций. Погоня за максимальной продуктивностью без достаточного учета физиологических потребностей птицы ведет к метаболической переориентации, функциональным перегрузкам органов и систем организма и, в первую очередь, печени [1, 3].

В связи с этим, разработка препаратов с гепатопротекторной эффективностью становится приоритетной задачей в области ветеринарной фармакологии. Поэтому в отделе фармакологии в соответствии с ведущей тенденцией современной фармакологии разработан препарат с системой направленной доставки лекарственных средств. К наиболее перспективному и развивающемуся направлению в этой области относится способ получения и применения инновационной лекарственной формы – липосомы. Разрабатываемый липосомальный комплекс включает в себя 4 растительных компонента – дигидрокверцетин, сухие экстракты расторопши пятнистой, листьев бархата амурского и цветков бессмертника песчаного, в качестве фосфолипидной основы использован соевый лецитин [2, 4, 5, 6].

Задачей хронических токсикологических исследований является определение негативных эффектов, которые может вызвать то или иное лекарственное вещество в организме при его длительном применении, выявление наиболее уязвимых органов и органокомплексов.

Цель работы – изучение хронической токсичности гепатопротекторного препарата в липосомальной форме на лабораторных животных.

Методика исследований. Эксперимент проводился в соответствии с Методическими рекомендациями по токсико-

экологической оценке лекарственных средств, применяемых в ветеринарии (1998), и согласно Руководству по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ, под общей редакцией проф. Р. У. Хабриева (2005) на базе вивария Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. В опыте участвовало 40 белых нелинейных крыс, разделенных по принципу пар-аналогов на 4 группы по 10 особей в каждой. Все животные предварительно находились на карантине в течение 14 дней. Средний вес грызунов составил $154,1 \pm 5,6$ г.

На протяжении 60 дней крысам опытных групп скармливались болюсы, содержащие препарат в следующих дозах: 1 опытная группа – 1/10, 2 опытная группа – 1/20 и 3 опытная группа – 1/50 от максимально введенной в остром опыте дозы (11800 мг/кг), что составило 180 мг, 90 мг и 36 мг на животное, соответственно. Контрольная группа получала пустые злаковые болюсы.

При осмотре животных на протяжении экспериментального периода учитывались следующие параметры: аппетит, активность, состояние слизистых оболочек и кожного покрова, поведенческие реакции, а также клинические признаки интоксикации. Взвешивание крыс проводилось в начале исследований, затем на 30 и 60 день опыта. У 5 крыс из каждой группы дважды отбирались образцы крови для биохимического анализа. Биохимические исследования крови проводили на автоматическом химическом анализаторе – Vitalab Selectra Junior с версией программного обеспечения 1.0. (открытая система для проведения фотометрических тестов, изготовитель Vital Scientific N. V. Netherlands) с использованием реактивов фирмы ELITech Clinical Systems (Франция) и Analyticon biotechnologies AG (Германия).

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакетов статистических программ ARCADА, Microsoft Excel XP и Statistical for Windows.

Результаты исследований и их обсуждение. При ежедневном клиническом осмотре во всех опытных группах ухудшения состояния и признаков интоксикации не отмечалось. В результате повышенного потребления лецитина произошло учащение акта дефекации, поскольку растительные жиры обладают слабительным эффектом. Аппетит сохра-

нен, шерсть гладкая и блестящая, видимые слизистые оболочки розовые, лимфатические узлы не увеличены, дыхание ровное без патологических шумов.

По результатам гравиметрических исследований установлено, что применение препарата способствовало увеличению массы тела крыс во всех опытных группах (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние липосомального препарата на массу тела крыс в хроническом опыте, г ($M \pm m$; $n=10$)

Группа	Период исследования			Прирост, %
	фоновый	30 день	60 день	
1 опытная	154,4±3,1	201,6±3,4	257,9±1,8*	67,0
2 опытная	152,7±1,8	178,1±2,2*	244,8±3,2	60,5
3 опытная	153,5±2,4	173,3±2,8	231,5±2,7	51,2
4 контрольная	155,9±2,7	169,9±1,9	219,6±2,1	40,9

Примечание: различия достоверны ($*p \leq 0,05$) в сравнении с контрольными животными

Наибольший прирост массы тела отмечен в 1 группе, составивший 67,0 % по отношению к исходной массе тела животных. У контрольных крыс динамика ростового показателя оказалась минимальной по сравнению с опытными группами, их прирост составил 40,9 % от фоновых значений.

Результаты биохимического анализа крови показали, что определяемые показатели соответствовали параметрам нормы для животных этого вида и возраста как до опыта, так в конце опыта. При этом отмечалась тенденция к улучшению некоторых показателей за время проведения опыта (таблица 2).

Во всех опытных группах в сравнении с контрольными аналогами установлено увеличение показателей общего белка в сыворотке крови как в первые 30 дней опыта, так и в конце опыта. Наибольшая достоверная разница в середине опыта отмечается в 1 группе – 11,5 % ($p \leq 0,05$), в конце опыта наибольшая достоверная разница отмечена во 2 опытной группе – 13,6 % ($p \leq 0,01$). Выявлено влияние препарата на аланинаминотрансферазу, показатели которой в опытных

группах снизились в сравнении с контрольной группой, что может свидетельствовать о том, что разрабатываемый липосомальный препарат восстанавливает барьерную функцию печени, нормализуя ферментообразование. Так, на 60 день опыта показатели контрольной группы превышали показатели 1, 2 и 3 опытных групп на 15,4 %, 17,3 % ($p \leq 0,05$) и на 12,0 %, соответственно.

Препарат стимулировал активацию липидного обмена, на что указывает повышение уровня триглицеридов в сыворотке крови. На 60 день уровень триглицеридов опытных животных превышал показатели контрольной группы на 37,3 % ($p \leq 0,05$), 29,3 % и 10,7 %, соответственно.

В конце опыта была проведена эвтаназия (согласно Международной конвенции по защите животных и гуманному отношению с ними) животных с последующим патологоанатомическим вскрытием. По результатам вскрытия патологических изменений во внутренних органах животных не выявлено, признаки интоксикации отсутствовали.

Таблица 2 – Влияние липосомального препарата на биохимические показатели крови крыс в хроническом эксперименте ($M \pm m$; $n=5$)

Показатели	Группы			
	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 контрольная
	На 30 день			
Общий белок, г/л	73,5±0,98*	69,4±1,38	67,1±1,05	65,9±1,12
Мочевина, ммоль/л	5,3±0,21	4,9 ±0,15	5,1±0,32	5,4±0,37
Холестерин, ммоль/л	2,3±0,1	2,1±0,13	1,9±0,07	2,2±0,09
АсАТ, Ед/л	72,8±2,93	76,6±3,05	74,4±2,15	78,1±1,18
АлАТ, Ед/л	61,8±1,04*	63,9±1,55	65,3±1,72	69,7±2,05
ЩФ, Ед/л	621,7±17,02	638,1±13,29	617,5±11,17	641,1±16,64
Глюкоза, ммоль/л	7,7±0,17	7,5±0,28	7,4±0,52	7,6±0,41
Кальций, ммоль/л	2,5±0,22	2,1±0,15	2,3±0,21	2,6±0,19
Фосфор, ммоль/л	2,1±0,07	1,9±0,03	2,4±0,05	2,2±0,08
Триглицериды,	0,88±0,13	0,95±0,06**	0,79±0,17	0,71±0,15
	На 60 день			
Общий белок, г/л	75,8±3,07	77,5±1,38**	69,7±2,71	68,2±2,52
Мочевина, ммоль/л	5,2±0,23	5,1±0,17	5,3±0,28	5,5±0,15
Холестерин, ммоль/л	2,5±0,11	2,2±0,06	2,1±0,09	2,0±0,07
АсАТ, Ед/л	70,4±3,12	74,5±2,48	73,7±2,09	76,8±3,18
АлАТ, Ед/л	57,1±1,11	55,8±1,37*	59,4±1,75	67,5±2,16
ЩФ, Ед/л	647,6±15,02	651,2±18,71	639,5±12,98	655,8±11,84
Глюкоза, ммоль/л	7,5±0,23	7,7±0,36	7,2±0,19	7,5±0,22
Кальций, ммоль/л	2,2±0,28	2,5±0,12	2,6±0,15	2,4±0,13
Фосфор, ммоль/л	2,3±0,09	2,0±0,06	2,3±0,04	2,4±0,05
Триглицериды,	1,03±0,09*	0,97±0,11	0,83±0,05	0,75±0,19

Примечание: различия достоверны (* $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$) в сравнении с контрольными животными

Выводы. В результате изучения хронической токсичности липосомального препарата установлено, что разрабатываемое лекарственное средство при длительном многократном применении не оказывает отрицательного действия на организм лабораторных животных, проявляя ростостимулирующее и гепатопротекторное действие.

[Исследования проведены в рамках гранта Фонда содействия инновациям программы УМНИК 2022].

[The research was carried out within the framework of the grant from the Innovation Promotion Fund of the UMNIK 2022 program].

Список литературы

1. Василиади О. И. Оценка безопасности нового лекарственного препарата с гепа-

топротекторной активностью / О. И. Василиади, Л. В. Лазаревич, О. Ю. Черных, А. А. Абрамов // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Т. 10. – № 2. – С. 72–75.

2. Горбик В. С. Липосомы как система таргетной доставки лекарственных средств (обзор) / В. С. Горбик, З. С. Шпрах, Ж. М. Козлова, В. Г. Салова // Российский биотерапевтический журнал. – 2021. – № 20(1). – С. 33–41.

3. Джавахян М. А. От лекарственного растения к препарату / М. А. Джавахян, О. А. Семкина, Т. Д. Даргаева [и др.]. – Москва: ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», 2018. – 186 с.

4. Егоров И. А. Применение нанотехно-

логий в промышленном птицеводстве («МТох+» стратегия профилактики микотоксикозов) / И. А. Егоров, Б. Л. Розанов, Т. В. Егорова, Н. В. Мухина, З. Н. Черкай // Методические рекомендации. Под общей редакцией В. И. Фисинина: – Санкт-Петербург, 2011. – 34 с.

5. Соснов А. В. Разработка систем доставки лекарственных средств с применением микро- и наночастиц / А. В. Соснов,

Р. В. Иванов, К. В. Балакин, Д. Л. Шоболов, Ю. А. Федотов, Ю. М. Калмыков // Качественная Клиническая Практика. – 2008. – № 2. – С. 4–12.

6. Тараховский Ю. С. Интеллектуальные липидные наноконтейнеры в адресной доставке лекарственных веществ / Ю. С. Тараховский. – М.: Издательство ЛКИ, 2011. – 280 с.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-22

УДК 636.52/.58.087.7:615.21/.26:612.1

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОСТЕОТРОПНЫХ СРЕДСТВ

Власенко Артем Андреевич, канд. вет наук

Семененко Марина Петровна, д-р вет. наук

Долгов Евгений Петрович, канд. вет. наук

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

В статье представлены исследования по изучению изменений биохимического статуса крови цыплят-бройлеров кросса РОСС-308 с признаками дисхондроплазии под действием остеотропного кремнийсодержащего препарата остикор и минерального премикса «Бройлер Крепкие Ноги». Экспериментальная часть исследования проведена на цыплятах-бройлерах 21-дневного возраста, имеющих разную степень тяжести заболевания дисхондроплазией. В течение 3 недель птица получала остеотропные фармакологические средства. В ходе эксперимента оценивалось клиническое состояние бройлеров, а по его окончании – изменения, произошедшие в биохимическом фоне крови.

Ключевые слова: остикор; минеральный премикс; цыплята-бройлеры, дисхондроплазия

COMPARATIVE ASSESSMENT OF BIOCHEMICAL INDICATORS OF BROILER CHICKENS BLOOD WHEN USING OSTEOTROPIC DRUGS

Vlasenko Artem Andreevich, PhD Vet. Sci.

Semenenko Marina Petrovna, Dr. Vet. Sci

Dolgov Evgeniy Petrovich, PhD Vet. Sci.

Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,

Krasnodar, Russian Federation

The article presents studies on changes in the biochemical status of the blood of broiler chickens of the ROSS-308 cross with signs of dyschondroplasia under the influence of the osteotropic silicon-containing drug of ostikor and the mineral premix "Broiler Strong Legs". The experimental part of the study was carried out on 21 day-old broiler chickens with varying degrees of severity of dyschondroplasia. For 3 weeks, the poultry received osteotropic pharmacological agents. During the experiment, the clinical condition of broilers was evaluated, and at the end of the experiment, changes that occurred in the biochemical background of the blood were assessed.

Key words: ostikor; mineral premix; broiler chickens, dyschondroplasia

Признаки костной патологии конечностей в птицеводстве, такие как хромота, переломы и полное отсутствие способности к передвижению, являются, в совокупности, одной из важнейших проблем птицеводческих предприятий, поскольку влияют на количество выбраковки птицы, снижение продуктивных качеств и в целом рентабельность хозяйства. Выявление факторов риска, связанных с хромотой, может стать важнейшим инструментом для оценки благополучия поголовья [4, 6].

При этом рыночный ассортимент России и стран ближнего зарубежья сильно ограничен по ветеринарным препаратам, обладающим остеотропными свойствами. Стоит отметить, что ассортимент различных кормовых добавок, активных веществ и фармацевтических субстанций, направленных на профилактическую коррекцию нарушений минерального метаболизма у птиц достаточно широк. Отличительная особенность вышеперечисленных фармакологических средств заключается в балансе важнейших остеотропных элементов, таких как кальций и фосфор, дефицит которых может являться пусковым звеном к возникновению остеопатологии. Однако давно доказана значимость кремниевых соединений в усвоении остеотропных элементов, в том числе кальция и фосфора. Несмотря на это, большая часть лекарственных средств и добавок сильно ограничена по концентрации этого элемента, что ставит под сомнение усвоение их организмом птицы [2, 3, 5].

Важнейшим этапом исследований

новых препаратов является сравнение их эффективности с прямыми или косвенными аналогами с целью выявления различий их терапевтического эффекта [1].

Методика исследований. Исследования проведены на базе ООО «Югмель-продукт» Краснодарского края. Для изучения сравнительной терапевтической эффективности остеотропного кремнийсодержащего препарата остикор в качестве аналога был подобран минеральный премикс «Бройлер Крепкие Ноги», представляющий собой витаминно-минеральную добавку к комбикорму, которая содержит все необходимые для организма животных витамины, микро- и макроэлементы и широко применяющийся в данном хозяйстве. Предварительно было сформировано 3 группы цыплят-бройлеров кросса РОСС-308 (n=20) 21–23 дневного возраста с признаками дисхондроплазии различной степени тяжести. В течение трех недель (до окончания производственного цикла выращивания) 1 опытная группа получала препарат остикор в дозе 2 % к массе потребляемого комбикорма, 2 опытная группа получала премикс «Бройлер Крепкие Ноги» в дозе 1 % к потребляемому корму. Контрольная группа находилась только на кормах основного рациона. По истечении эксперимента проводилось плановое взятие крови птицы для изучения изменений биохимического гомеостаза крови. Дополнительным критерием оценки терапевтического эффекта остеотропных средств служило наблюдение за клиническим состоянием цыплят.

Результаты исследований и их

обсуждение. При оценке клинической картины в 1 опытной группе первые случаи нормализации клинического состояния были зарегистрированы через 7 дней дачи препарата остикор. Так, у 5 цыплят исчезли признаки хромоты, еще у 12 цыплят нормализация клинического состояния была отмечена на 9 день скармливания препарата. Полное выздоровление в группе наступило на 20 день курса приема остикора, сохранность поголовья составила 100 %. Во 2 опытной группе первые признаки нормализации клинического состояния были отмечены у 3 цыплят к 10 дню приема, через 7 дней выздоровление было отмечено еще у 9 бройлеров, однако на 15 и 18 дни курса приема премикса был зарегистрирован падеж двух цыплят, при этом сохранность поголовья составила 90

%. Следует отметить, что у 2 цыплят из группы выздоровление не наступило и по окончании эксперимента. В контрольной группе цыплят-бройлеров улучшение клинического состояния не наблюдалось, причем, на 5, 11, 14, 19 и 20 дни эксперимента был зарегистрирован падеж 12 цыплят, сохранность по группе составила 40,0 %.

Таким образом, в сравнительном аспекте наибольшая терапевтическая эффективность была отмечена у препарата остикор, при этом отсутствие терапии при данной патологии приводит к существенному падежу птицы.

По завершению эксперимента у бройлеров всех групп проводилось взятие крови для выявления изменений биохимического статуса.

Таблица 1 – Динамика изменений биохимических показателей крови цыплят-бройлеров (M±m)

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок, г/л	35,1±1,03	39,2±1,88*	37,4±1,25
Глюкоза, ммоль/л	13,4±0,88	15,3±0,74	14,9±0,92
Мочевина, ммоль/л	4,3±0,31	5,2±0,42	5,0±0,25
АсАТ, ЕД/л	254,2±9,12	311,5±13,43**	272,1±10,78
АлАТ, ЕД/л	31,1±2,25	24,7±1,66	29,3±2,04
Щелочная фосфатаза ЕД/л	579,6±21,8	744,5±32,4***	671,2±28,9*
Кальций, ммоль/л	1,95±0,05	2,44±0,09*	2,25±0,09
Фосфор ммоль/л	2,41±0,07	2,18±0,05	2,23±0,08
Са:Р	0,81	1,12	1,01

Степень достоверности – ***p≤0,001; **p≤0,01; *p≤0,05

При сравнении изменений в белковом обмене цыплят наиболее выраженные процессы интенсификации в сравнении с контрольными аналогами установлены в 1 опытной группе (на 11,6 %). Во второй опытной группе уровень общего белка увеличился на 4,8 %, что коррелирует с данными, полученными по мочеvine, концентрация которой по группам возросла на 20,9 и 4,0 % соответственно. Увеличение глюкозы в 1 опытной группе составило 14,2 %, во 2 опытной группе –

11,2 % в сравнении с группой контрольных цыплят.

Исследованием уровня трансаминаз в 1 опытной группе установлено увеличение аспартатаминотрансферазы на 22,5 % в сравнении с контролем и на 14,5 % в сравнении со 2 опытной группой. При этом прослеживалась обратная динамика в значениях аланинаминотрансферазы, концентрация которой, напротив, в 1 группе снизилась на 20,6 % в сравнении с контрольной и на 15,7 % в сравнении со 2

опытной группой. Подобные изменения указывают на то, что за счет приема препарата остикор, одним из компонентов которого является монтмориллонит, обладающий сорбционными свойствами, у цыплят происходит снижение токсической нагрузки на печень бройлеров.

Оценкой маркеров костной резорбции и костеобразования установлено, что уровень щелочной фосфатазы в 1 опытной группе превысил значения аналогов из группы контроля и 2 опытной группы в 1,23 и в 1,15 раз, что свидетельствует о нормализации процессов формирования костной ткани и интенсивности роста молодой кости. Концентрация кальция у цыплят-бройлеров, получавших препарат остикор, была на 25,1 % выше значений группы цыплят без терапии и на 8,4 % – в сравнении с группой, получавшей премикс «Бройлер Крепкие Ноги». При этом обратная динамика наблюдалась по уровню фосфора, концентрация которого в 1 опытной группе снизилась на 9,5 % и на 2,2 %, соответственно. Подобные изменения свидетельствуют о нормализации минерального обмена, в частности лучшего усвоения кальция и смещения соотношения Са:Р в сторону кальция.

Выводы. Таким образом, применение препарата остикор, в сравнении с премиксом «Бройлер Крепкие Ноги», в большей степени способствовало нормализации клинического состояния цыплят-бройлеров с поддержанием 100 % сохранности поголовья, а также оказало положительное влияние на показатели биохимических маркеров костной резорбции и остеобразования.

[Исследования проведены в рамках гранта Фонда содействия инновациям программы УМНИК 2022].

[The research was carried out within the framework of the grant from the Innovation Promotion Fund of the UMNIC 2022 program].

Список литературы

1. Власенко А. А. Особенности биохими-

ческих показателей крови цыплят-бройлеров при фармакопрофилактике дисхондроплазии / А. А. Власенко // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2022. – Т. 11. – № 2. – С. 90–93.

2. Власенко А. А. Разработка, фармако-токсикологические свойства и эффективность препарата силиостин при дисхондроплазии цыплят-бройлеров: дис. ... канд. ветеринар наук / А. А. Власенко. – Краснодар, 2023. – 188 с.

3. Иванов А. А. Формирование минерального состава костной ткани цыплят-бройлеров при включении в их рацион регуляторов минерального обмена / А. А. Иванов, А. Н. Ильяшенко // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 6. – С. 115–119.

4. Карсанова И. В. Способ повышения мясной продуктивности цыплят – бройлеров с учетом экологии кормления / И. В. Карсанова, С. Ч. Савхалова, Р. З. Абдулхаликов // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2016. – № 115–3. – С. 250–252.

5. Семененко М. П. Болезни минеральной недостаточности у сельскохозяйственных животных: лечение и профилактика / М. П. Семененко, Е. В. Кузьмина, А. Н. Трошин, А. Х. Шантыз // Методические рекомендации. – Краснодар, 2016. – 44 с.

6. Стацюк В. В. Воздействие технологий выращивания на продуктивность цыплят-бройлеров / В. В. Стацюк, Р. Е. Волков, И. В. Малявко // Проблемы интенсивного разведения животноводства и их решение : сборник научных трудов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Брянск, 24–25 марта 2022 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – С. 371–381.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-23
УДК 619:615.4:616.57

ВЛИЯНИЕ ФЛАВОБЕТИНА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС ПРИ ГИПЕРТЕРМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Кузьминова Елена Васильевна, д-р вет. наук, доцент
Абрамов Андрей Андреевич, канд. вет наук
Семененко Ксения Андреевна, канд. экон. наук
Гринь Владимир Анатольевич, д-р вет. наук
*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье представлены материалы по изучению влияния препарата флавобетин на биохимические показатели крови лабораторных крыс при экспериментальном гипертермическом воздействии. Результаты проведенных исследований показали, что гипертермическая нагрузка приводит к ухудшению функционального состояния организма животных, проявляющемуся гиперферментемией, повышением уровня общего белка, мочевины и креатинина в сыворотке крови. Фармакологические эффекты флавобетина при тепловом стрессе у крыс способствуют снижению выраженности патологических изменений в биохимических показателях крови.

Ключевые слова: флавобетин; гипертермирование; лабораторные крысы; кровь; биохимические показатели

INFLUENCE OF FLAVOBETIN ON BIOCHEMICAL PARAMETERS OF THE BLOOD OF LABORATORY RATS UNDER HYPERTHERMIC EXPOSURE

Kuzminova Elena Vasilievna, Dr. Vet. Sci., Associate Professor
Abramov Andrey Andreevich, PhD Vet. Sci.
Semenenko Ksenia Andreevna, PhD Econ. Sci.
Grin Vladimir Anatolievich, Dr. Vet. Sci.
*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The article presents materials on the study of the influence of the drug flavobetin on the biochemical parameters of the blood of laboratory rats under experimental hyperthermic exposure. The results of the studies showed that hyperthermic stress leads to a deterioration in the functional state of the animal's body, manifested by hyperenzymemia, an increase in the level of total protein, urea and creatinine in the blood serum. The pharmacological effects of flavobetin during heat stress in rats help to reduce the severity of pathological changes in biochemical blood parameters.

Key words: flavobetin; hyperthermia; laboratory rats; blood; biochemical parameters

Одной из центральных проблем биологической науки и медицины в целом в настоящее время является изучение состояния организма при воздействии различных негативных факторов внешней среды, а также пути и способы повышения устойчивости теплокровного организма к ним. Температура окружающей среды является важнейшим фактором воздействия на организм человека и животных. Гло-

бальные климатические изменения, регистрируемые во всех регионах планеты, стали очевидными на рубеже XX-XXI веков. Климатологи прогнозируют, что при сегодняшних темпах роста температуры на планете к 2100 году она может подняться на 3,7–4,8 °С, а к 2500 году – на 9 °С. Это означает, что такое потепление приведет к глобальному изменению климата и массовой гибели живых организмов на Земле [7].

В связи с этим последние несколько десятилетий учёными всего мира рассматриваются вопросы повышения выносливости людей и животных к действию температурных экстремальных факторов, при этом значительное количество исследований посвящено вопросам тепловой травмы. Повысить устойчивость организма к жарким эколого-климатическим условиям внешней среды возможно при помощи адаптогенных средств, обладающих широким спектром защиты – группы препаратов природного или синтетического происхождения, способных повышать неспецифическую резистентность организма к широкому спектру патогенных воздействий физической, биологической и химической природы [5, 8].

В отделе фармакологии ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» разработан и запатентован препарат с адаптогенной активностью – флавобетин, компоненты которого подобраны с учетом комплексного воздействия на патогенез теплового стресса у животных. Бетаин обладает осмопротекторными свойствами, предупреждая обезвоживание организма при тепловом стрессе, снижает накопление липидов в печени, стимулирует пищеварение и метаболические процессы, может служить источником метильных групп при сниженном потреблении метионина и холина, активизирует процессы синтеза липидов клеточных мембран, способствует снижению содержания жиров в гепатоцитах и нейтрализации токсических веществ

в печени. Таурин обладает комплексными биологическими эффектами, направленными на поддержание гомеостаза организма, включая антиоксидацию, модуляцию ионного транспорта, осморегуляцию, конъюгацию желчных кислот. Именно со стабилизирующим действием таурина на мембраны связывают его регулирующее влияние на нормализацию белкового, углеводного, электролитного обменов, активность ряда ферментов и гормонов, энергетические и восстановительные процессы в организме. В траве репешка обыкновенного содержатся эфирные масла, дубильные вещества, слизи, витамин К, витамины группы В, флавоноиды, кумарины, сапонины, алкалоиды, фруктоза, жирные кислоты, смолы, фитостерол, холин, горечи, кремниевая кислота, катехины, тритерпены, органические кислоты (салициловая и другие), микроэлементы – Cu, Zn, Fe, Ni, Mg, и др. Комплекс биологически активных соединений репешка предохраняет гепатоциты от разрушения, увеличивает эластичность и снижают проницаемость стенок сосудов, оказывает желчегонный эффект [1, 2, 3, 4, 9, 10].

Воздействие высокой температуры на организм млекопитающих, как и действие многих других стресс-факторов, вызывает значительные изменения в различных системах организма, а также сдвиги в метаболических и обменных процессах на молекулярном, клеточном и тканевом уровне. Система крови играет существенную роль в формировании адаптивного ответа при действии на организм различных по своей природе чрезвычайных факторов [6].

С учетом этого цель работы состояла в изучении влияния флавобетина на биохимические показатели крови лабораторных крыс при экспериментальном гипертермическом воздействии.

Методика исследований. Препарат флавобетин содержит бетаина гидрохлорид – 50 %, таурин – 30 % и траву репешка обыкновенного – 20 %. Гранулированная форма флавобетина имеет размер гранул

≈ 5 мм и дополнительно содержит – 5 % крахмальный клейстер и 0,25 % натрия бензоата.

Исследования проведены на нелинейных лабораторных крысах в условиях отдела фармакологии и вивария Краснодарского НИВИ. Протокол экспериментальной части исследования соответствовал принципам биологической этики, изложенным в Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых с экспериментальной и научной целью.

Температура воздуха в помещениях вивария, где содержатся лабораторные крысы составляла 22–24 °С, а относительная влажность 45–60 %. При кормлении крыс использовался стандартный рацион (зерносмесь собственного производства, состоящая из овса, пшеницы, пшена, ячменя, подсолнечного семени и кукурузы, с добавлением в рацион яблок и моркови) с неограниченным количеством питьевой воды в поилках.

Для моделирования хронического теплового стресса 50 крыс были рандомизированы (по полу, возрасту и массе тела) распределены на пять групп по 10 особей в каждой. Животные 1, 2, 3 и 4 групп ежедневно в течение 5 дней подвергались гипертепловому воздействию, при этом за неделю до термирования и в течение пяти дней моделирования теплового стресса (всего двенадцать суток) в 1, 2 и 3 опытных группах применялся препарат флавобетин в трех дозах – 0,05 г/кг массы тела (1 группа), 0,1 г/кг массы тела (2 группа) и 0,15 г/кг массы тела (3 группа). Препарат задавали животным индивидуально в форме болюсов 1 раз в день с обязательным контролем поедаемости. Крысы 4 контрольной группы при гипертермировании препаратов не получали, а 5 группа состояла из интактных животных, находящиеся в стандартных услови-

ях вивария.

Общую хроническую гипертермию у лабораторных животных воспроизводили путем их размещения на полчаса в климатической камере при температуре 41 °С, при этом дополнительным стрессирующим фактором являлось ограничение подвижности крыс. Предусматривалась стабильная подача воздуха для предупреждения кислородной гипоксии у животных.

Фармакологическое влияние флавобетина оценивали по биохимическим показателям крови, отобранной у пяти крыс из каждой группы в конце опыта. Лабораторные исследования крови проводили на автоматизированном биохимическом анализаторе Vitalab Selectra Junior с использованием реактивов фирмы ELITech Clinical Systems и Analyticon biotechnologies AG.

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с помощью программного пакета Statistica 10.0 с определением следующих показателей: M – среднее арифметическое; m – ошибка среднего арифметического.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных биохимических исследований установлено, что значения показателей белкового обмена в сыворотке крови лабораторных крыс существенно изменяются при длительной гипертермической нагрузке (рисунок 1).

Так, у животных 4 контрольной группы выявлена гиперпротеинемия при разнице с интактными крысами в уровне общего белка в 19,1 % ($p \leq 0,01$). При применении флавобетина в опытных группах показатели находилась в пределах референсных значений при разнице с контролем в 1 группе – 6,71 %, во 2 группе – 9,95 % ($p \leq 0,05$) и в 3 группе – 10,2 % ($p \leq 0,01$).

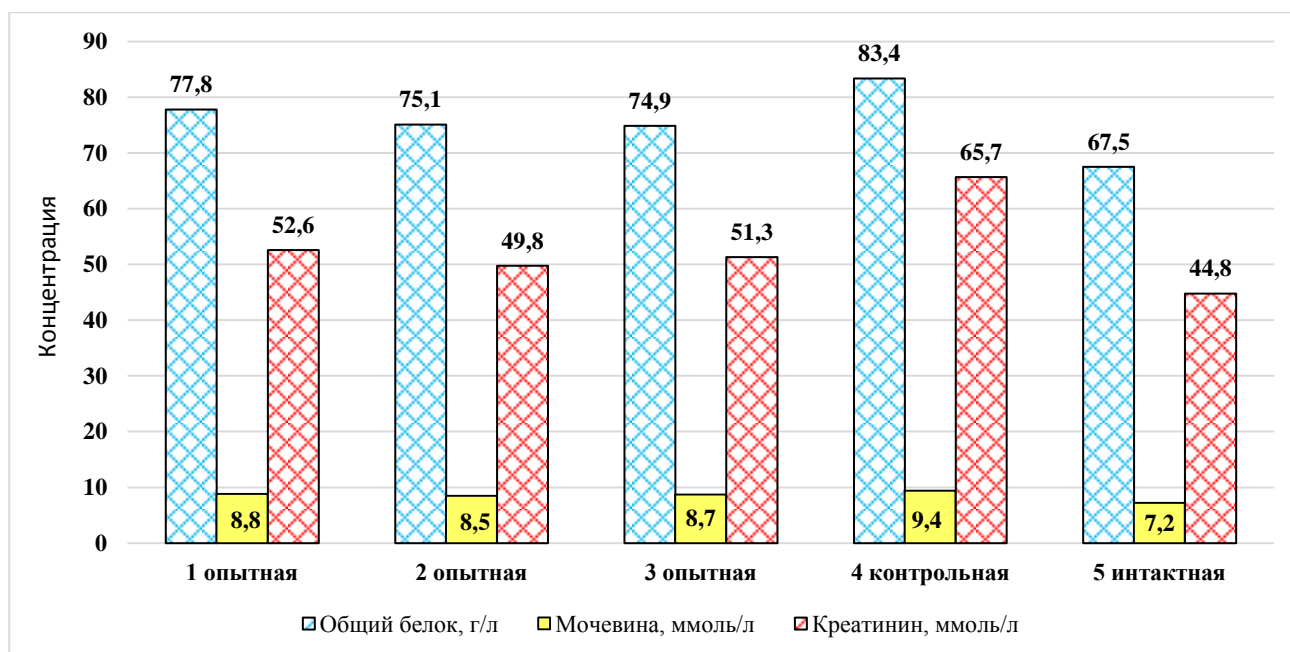


Рисунок 1 – Влияние флавобетина на показатели белкового обмена в сыворотке крови крыс при долговременной гипертермической нагрузке (n=5)

Повышение концентрации мочевины и креатинина в сыворотке крови крыс при долговременной гипертермической нагрузке может свидетельствовать о нарушении азотовыделительной функции почек животных вследствие нарушения внутриорганной микроциркуляции, развития циркуляторной гипоксии, активизации свободнорадикальных процессов. Повышению уровня креатинина также может способствовать усиление процессов катаболизма и разрушение пуриновых оснований при тепловом стрессе. Так, у животных 4 контрольной группы разница с интактными крысами составила: по мочевины 30,6 % ($p \leq 0,05$); по креатинину – 46,7 % ($p \leq 0,001$). При применении флавобетина в опытных группах концентрация этих показателей была значительно ниже при разнице с контролем: по мочевины в 1 группе – 6,4 %, во 2 группе – 9,6 % ($p \leq 0,05$) и в 3 группе – 7,5 %;

по креатинину в 1 группе – 19,9 % ($p \leq 0,01$), во 2 группе – 24,2 % ($p \leq 0,001$) и в 3 группе – 21,9 % ($p \leq 0,01$).

При тепловом стрессе увеличивается активность ферментов в сыворотке крови крыс (рисунок 2). У интактных животных концентрация АлАт составила $61,8 \pm 3,18$ Ед/л, АсАт – $83,4 \pm 4,23$ Ед/л, что в 2 и 2,1 раза ($p \leq 0,05$) ниже аналогичных показателей животных 4 контрольной группы.

Применение флавобетина при многократном термическом воздействии позволило значительно улучшить показатели ферментного обмена в организме крыс, снижая активность аминотрансфераз в сыворотке крови относительно контроля: АлАт в 1 группе – на 22,2 % ($p \leq 0,05$), во 2 группе – на 34,2 % ($p \leq 0,05$), в 3 группе – на 35,7 % ($p \leq 0,001$); по АсАт в 1 группе – на 30,0 % ($p \leq 0,01$), во 2 группе – на 40,4 % ($p \leq 0,05$), в 3 группе – на 37,4 % ($p \leq 0,01$).

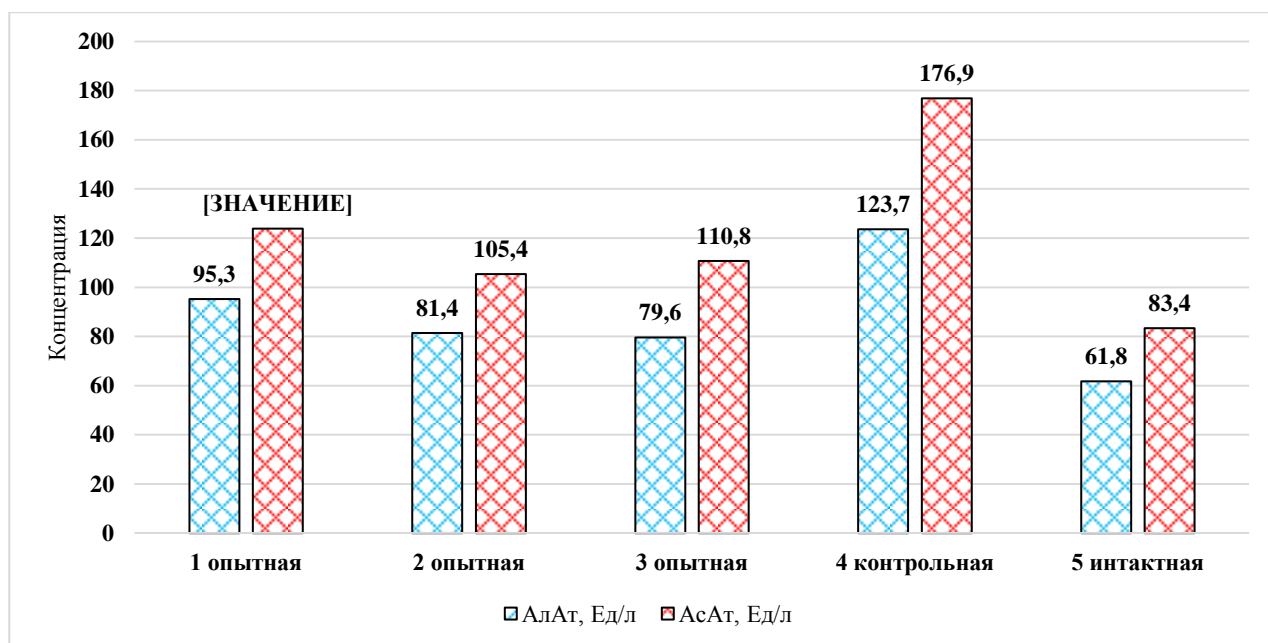


Рисунок 2 – Влияние флавобетина на показатели ферментного обмена в сыворотке крови крыс при долговременной гипертермической нагрузке (n=5)

Выводы. Таким образом, на основании результатов проведенного исследования можно заключить, что гипертермическая нагрузка приводит к ухудшению функционального состояния организма лабораторных крыс, проявляющегося гиперферментемией, повышением уровня общего белка, мочевины и креатинина в сыворотке крови. Фармакологические эффекты флавобетина при тепловом стрессе у лабораторных животных способствуют снижению выраженности патологических изменений в биохимических показателях крови.

Список литературы

1. Басалай О. Н. Таурин: регулятор метаболизма и лекарственное средство / О. Н. Басалай, А. Ю. Радковец, М. И. Бушма // Медицинские новости. – 2017. – № 5. – С. 3–7.
2. Буданцев А. Л. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность / А. Л. Буданцев, 2009. – М.: Товарищество научных изданий КМК. – Т. 2. – 513 с.
3. Котвицкая Д. В. Биологическая роль бетаина / Д. В. Котвицкая, М. В. Анискина

/ Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам VI Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 135–137.

4. Кощаев А. Г. Влияние бетаина на продуктивно-технологические показатели птицы // А. Г. Кощаев, Т. П. Патиева, О. П. Неверова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 84. – С. 242–246.

5. Литовченко Е. А. Современные представления о механизмах адаптации теплокровного организма к температурному стрессу / Е. А. Литовченко, Н. В. Коршунова, О. В. Юречко, Л. В. Войтус // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2017. – № 66. – С. 108–115.

6. Николаев В. Ю. Система гемостаза у крыс при долговременной гипертермической нагрузке / В. Ю. Николаев, И. И. Шахматов, В. И. Киселев, С. В. Москаленко // Сибирский научный медицинский журнал. – 2015. – Т. 35, № 2. – С. 43–46.

7. Папикян К. А. Изменение климата – угроза экологической безопасности / К. А. Папикян, О. В. Корницкая // Студент и наука. – 2023. – № 1 (24). – С. 123–126.

8. Рудь Е. Н. Проблема теплового стресса

- са в молочном животноводстве / Е. Н. Рудь, Е. В. Кузьмина, М. П. Семенов, А. А. Абрамов // Ветеринария Кубани – 2020. – № 3 – С. 10–11.
9. Трошина А. И. Общая характеристика семейства розоцветные / А. И. Трошина, Ю. Ю. Стручкова // Электронный ресурс: <http://www.econf.rae.ru/> – 2010. – 500 с.
- 10 Хныченко Л.К. Фармакологическая активность аминокислоты таурина / Л.К. Хныченко, Н.С. Сапронов // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2004. – Т. 3. – № 4. – С. 15-19.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-24

УДК 616-099:636.02:637.5

КОРМОВАЯ ДОБАВКА НА ОСНОВЕ КЛИНОПТИЛОЛИТА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ СОЧЕТАННОМ МИКОТОКСИКОЗЕ

Мирошниченко Петр Васильевич^{1,2}, канд. вет. наук

Данильченко Олеся Богдановна¹, канд. биол. наук

Пруцаков Сергей Владимирович^{1,2}, д-р вет. наук

Лазарев Сергей Эдуардович¹

Лисовицкая Екатерина Петровна^{1,2}, канд. техн. наук

Косых Анастасия Валерьевна¹

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
Краснодар, Российская Федерация

В статье представлены результаты опытов по экспериментальному воспроизведению смешанного хронического микотоксикоза на половозрелых белых крысах живой массой 115–125 г. При моделировании сочетанного хронического микотоксикоза использовали корма, естественно контаминированные токсинами грибов в концентрациях ниже максимально допустимых уровней. У животных, получавших контаминированный микотоксинами корм, отмечались отклонения в поведении, проявляющиеся пугливостью и временным нарушением координации движения; нарушение деятельности ЖКТ, взъерошенность и потеря блеска шерстного покрова, увеличение потребления воды; ухудшение поедаемости кормов и даже отказ от него; в сыворотке крови снижалось количество общего белка, холестерина, в сравнении с животными, получавшими основной рацион без микотоксинов. Установлено, что кормовая добавка при введении в рацион в количестве 2 % показала наибольшую эффективность, и негативных проявлений у подопытных животных отмечено не было.

Ключевые слова: корма; кормовая добавка; микотоксины; микотоксикоз; лабораторные животные; живая масса; гематологические и биохимические показатели

FEED ADDITIVE BASED ON CLINOPTILOLITE IN EXPERIMENTAL COMBINED MYCOTOXICOSIS

Miroshnichenko Petr Vasilievich^{1,2}, PhD Vet. Sci.

Danilchenko Olesya Bogdanovna¹, PhD Biol. Sci.

Prutsakov Sergey Vladimirovich^{1,2}, Dr. Vet. Sci.

Lazarev Sergey Eduardovich¹

Lisovitskaya Ekaterina Petrovna^{1,2}, Ph.D. Tech. Sci.

Kosykh Anastasia Valerievna¹

¹*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine*

, Krasnodar, Russian Federation

²*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation*

The article presents the results of experiments on the experimental reproduction of mixed chronic mycotoxicosis on mature white rats with a live weight of 115-125 g. When modeling combined chronic mycotoxicosis, feed was used that was naturally contaminated with fungal toxins in concentrations below the maximum permissible levels. In animals that received food contaminated with mycotoxins, behavioral deviations were observed, manifested by fearfulness and temporary loss of coordination of movement; disruption of the gastrointestinal tract, disheveled hair and loss of shine, increased water consumption; deterioration in feed consumption and even refusal of it; the amount of total protein and cholesterol in the blood serum decreased in comparison with animals receiving a basic diet without mycotoxins. It was found that the feed additive, when introduced into the diet in an amount of 2 %, showed the greatest effectiveness, and no negative manifestations were noted in experimental animals.

Key words: feed; feed additive; mycotoxins; mycotoxicosis; laboratory animals; live weight; hematological and biochemical parameters

В Краснодарском крае в современных условиях в кормлении животных существует одна очень важная проблема – это сырье для производства кормов, имеющее неудовлетворительное фитосанитарное состояние. Эта ситуация вызвана тем, что часто в хозяйствах отсутствуют должные условия для хранения кормов и фуража, которые контаминированы токсинами грибов в концентрациях ниже максимально допустимых уровней. Микромицеты чаще всего поражают еще растения в стадии вегетации, после чего активно продолжают свою жизнедеятельность на зерновых культурах в процессе хранения. В результате своего развития плесневые грибы выделяют токсины (микотоксины), что провоцирует алиментарные отравления продуктивных животных, кроме того снижается питательная ценность таких кормов. В идеальных условиях стоило бы исключать контаминированные микромицетами корма из рациона продуктивных животных, однако на практике это не представляется возможным.

Цель исследований – оценка эффективности препарата, направленного на снижение токсического эффекта при поступлении микотоксинов в организм животных.

Методика исследований. Опыт по экспериментальному воспроизведению смешанного хронического микотоксикоза проводили в условиях вивария Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института на половозрелых белых крысах живой массой 115–125 г.

Результаты исследований и их обсуждение. Для проведения опыта были отобраны 40 животных одного возраста, массы, физиологического состояния, обоих полов. Крыс разделили на 4 группы по 10 голов в каждой. При моделировании сочетанного хронического микотоксикоза использовали корма, естественно контаминированные токсинами грибов в концентрациях ниже максимально допустимых уровней. Токсичность корма, использованного в опыте, подтверждена при микотоксикологическом исследовании.

Животные 1 группы получали контаминированные токсинами корма с кормовой добавкой 1 %; 2 группы получали контаминированные токсинами корма с кормовой добавкой 2 %, 3 группа (контроль) получала контаминированный токсинами корм; животные 4 контрольной группы получали корм без микотоксинов. Воду животные получали вволю.

Критерием токсичности служили: общее состояние, смертность, изменение живой массы, изменение поведения, морфологические и биохимические показатели крови.

Средняя масса животных при использовании токсических кормов в опытной группе оказалась на 7,2 % и 13,4 % ниже, чем в контроле соответственно дням взвешивания. Это свидетельствует о влиянии токсинов на приросты массы тела, нарушении работы желудочно-кишечного тракта и нарастающей интоксикацией организма, из-за чего истощаются компенсаторные функции организма и поражаются жизненно важные органы детоксикации.

В течение опытного периода у животных всех групп на 1, 15 и 30 дни были взяты пробы крови для лабораторных исследований.

Первые признаки токсикоза у крыс проявились на 15 день скармливания токсичных кормов в 3 контрольной группе (ОР+микотоксины). У крыс 3 контрольной группы отмечались отклонения в поведении, проявляющееся пугливостью и временным нарушением координации движения. В этой же группе наблюдалось нарушение деятельности ЖКТ, взъерошенность и потеря блеска шерстного покрова, увеличение потребления воды. Ухудшение поедаемости кормов и даже отказ от него отмечен у 3 животных 3 контрольной группы (ОР+микотоксины) на 14 день кормления. Начиная с 27 дня опыта температура тела крыс постепенно снижалась, и к концу опыта находилась в пределах физиологической нормы.

В период с 14 дня опыта по 27 дни в

3 контрольной группе (ОР+микотоксины) пало трое животных. При внешнем осмотре павших животных установлены синюшность слизистых оболочек ротовой и носовой полости, загрязненность шерстного покрова. При вскрытии обнаружено вздутие желудка. Легкие ярко-красного цвета, на разрезе и в просвете трахеи и бронхов пенистая розовая жидкость. Печень дряблая, увеличена в размерах, неравномерно окрашена, глинистого цвета с участками некроза. Желчный пузырь умеренно заполнен желчью желто-коричневого цвета. Почки слегка увеличены, с кровоизлияниями. Граница коркового и мозгового слоев выражена слабо. Мочеточники увеличены, слизистая мочевого пузыря с полосчатыми кровоизлияниями.

Слизистая тонкого отдела кишечника с точечными кровоизлияниями, содержимое толстого отдела с пузырьками воздуха. Желудок вздут слизистая в fundальной части имеет полосчатые кровоизлияния. Сердце увеличено, ткань дряблая, на эпикарде точечные кровоизлияния.

Наиболее четкие патологические изменения были обнаружены у крыс, которые более длительное время подвергались действию токсичного корма.

В 1, 2 и 4 опытных группах за весь опытный период отклонений в поведении и физиологическом состоянии не наблюдали. Только в первые 3 дня опыта во всех группах кроме 4, было отмечено снижение аппетита животных.

Для определения прироста живой массы крыс взвешивали в начале опыта, на 15 день и в конце опыта. Средняя масса животных при использовании токсичных кормов в 3 контрольной группе (ОР+микотоксины) была на 15 день взвешивания на 2,3 % и на 30 день 16,0 % ниже, чем в 4 группе (контрольная) соответственно дням взвешивания. Это свидетельствует о влиянии токсинов на приросты массы тела и связано с уменьшением потребления корма, нарушением работы

желудочно-кишечного тракта и нарастающей интоксикацией организма, из-за чего истощаются компенсаторные функции организма и поражаются жизненно важные органы детоксикации. Наибольший прирост массы тела крыс регистрировался во 2 опытной группе (ОР+кормовая добавка на основе клиноптилолита 2 % +микотоксины) и составил на 15 день взвешивания 0,6 % и на 0,8 % ниже в сравнении интактными животными 4 группы (фон). Следовательно, кормовая добавка при норме ввода 2 % от основного рациона наиболее эффективна при воздействии микотоксинов на организм подопытных животных.

Проведенные биохимические исследования крови, проводимые на 15 и 30 дни опыта, показали, что у животных 3 контрольной группы снижается количество общего белка на 22,3 и 22,5 %; холестерина – на 35,7 и 42,8 % по дням исследования, в сравнении с 4 контрольной группой, получавшей основной рацион без микотоксинов. Такие изменения наблюдаются при расстройствах пищеварения, паренхиматозных поражениях печени, белковом и липидном нарушении обмена веществ.

У животных 3 группы в сравнении с животными 4 группы повышается содержание мочевины на 71,4 и 69,2 %. Полученные данные свидетельствуют о нарушении работы органов выделения и детоксикации. Увеличение уровня мочевины может быть ранним признаком развития почечной недостаточности.

Также у животных 3 контрольной группы в течение всего опыта, а особенно в его конце, наблюдается тенденция к гипертрансаминазии за счет увеличения аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы на 26,7 % в сравнении с животными, получавшими корм без микотоксинов (4 группа); такие изменения наблюдаются в основном при поражениях печени.

При морфологическом исследовании были выявлены следующие изменения: количество эритроцитов снижалось в 3

контрольной группе на 18,0 %; количество лейкоцитов в этой же группе повышалось на 17,0 %, но в пределах нормативных показателей. Количество гемоглобина в 3 группе превышало таковые показатели в 4 группе, но они были в пределах нормативных значений. Исходя из данных проведенных исследований видно, что животные 2 опытной группы, получавшие рацион с микотоксинами и кормовой добавкой 2 %, были близки по физиологическим, биохимическим, гематологическим показателям к животным 4 группы, которые получали корма, не содержащие микотоксинов.

Для гистологических исследований были взяты образцы печени, селезенки, почек, сердечной мышцы. Наиболее ярко выраженные изменения обнаружены в структуре ткани печени: во всех случаях наблюдали нарушение нормальной балочной структуры органа. Цитоплазма гепатоцитов в состоянии зернистой и жировой дистрофии, их ядра подвержены кариопикнозу, кариорексису, и кариолизису. В миокарде наблюдалось снижение количества кардиомиоцитов, изменения ядер и ослабление поперечной исчерченности волокон.

Ярко выраженные изменения установлены в иммунокомпетентных органах. Сосуды селезенки гиперемированы, отмечена сглаженность границы белой и красной пульпы, уменьшение размеров фолликулов. Светлые центры узелков представлены редко расположенными лимфоцитами среднего и мелкого размера с бледно окрашенными ядрами. Гистологические изменения ткани почек характеризовались зернистой дистрофией эпителия извитых почечных канальцев и его десквамацией в некоторых участках, незначительной пролиферацией лейкоцитов в клубочках.

Таким образом, скармливание естественно контаминированного несколькими токсинами грибов корма, приводит к ослаблению животных, снижению аппетита, повышению потребления воды, рас-

стройству пищеварения, незначительному повышению температуры тела на 0,4–0,5 °С, расстройству нервной системы, покраснению конъюнктивы, взъерошенности, отставанию в росте. Изменения гематологических показателей крови характеризуются лейкоцитозом, эритропенией, уменьшением СОЭ, наличием патологических форм эритроцитов, что свидетельствует об угнетении функции гемопозза. Изменяются биохимические параметры сыворотки крови, снижается количество общего белка и холестерина, повышается содержание мочевой кислоты, уже на 15 день опыта, снижается коэффициент активности трансаминаз, что свидетельствует о нарушении функции печени. Патологические изменения у павших животных свидетельствуют о поражении органов детоксикации (печень), выделения (почки), иммунитета, легких, сердца.

Выводы. Установлена эффективность препарата, направленного на снижение токсического эффекта при поступлении микотоксинов в организм животных. Определено, что кормовая добавка при введении в рацион 2 % показала наибольшую эффективность по сохранности, приросту массы тела подопытных животных и нормализации обменных процессов в условиях продолжительного поступления в организм животных нескольких микотоксинов.

Список литературы

1. Безбородова Н. А. Лабораторный контроль микотоксинов в кормах и комбикормовом сырье / Н. А. Безбородова // Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики инфекционных болезней животных и птиц. Екатеринбург. – 2008. – С. 30–33.

2. Васильев В. Ф. Лабораторная диагно-

стика сочетанных микотоксикозов / В. Ф. Васильев, Т. Г. Кутищева, П. В. Мирошниченко // Ветеринарный врач. – 2006. – № 3. – С. 20–22.

3. ГОСТ 31674–2012 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности. – Введ. 01.07.2013. – М.: Изд-во «Стандартов», 2014. – 10 с.

4. ГОСТ 31653–2012 Иммуноферментный метод определения микотоксинов со стандартными тест-системами. – Введ. 2013-07-01. – М.: Изд-во «Стандартов», 2012. – 11 с.

5. Грожевская С. Б. Общие сведения о микотоксикозах. Профилактика отравлений сельскохозяйственных животных, вызываемых грибной флорой / С. Б. Грожевская // Сб. науч. тр. Пермского СХИ. – Пермь, 1981. – С. 8–12.

6. Зинатуллин Р. Р. Токсикологическая оценка Т-2 токсина и афлатоксина В1 при сочетанном их воздействии на организм животных: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Казань, 1999. – 30 с.

7. Микотоксикозы (биологические и ветеринарные аспекты) / А. В. Иванов, В. И. Фисинин, М. Я. Трemasов, К. Х. Папуниди. – М.: Колос. – 2010. – 392 с.

8. Кощaeв А. Г. Естественная контаминация зернофуража и комбикормов для птицеводства микотоксинами / А. Г. Кощaeв, И. Н. Хмара, И. В. Хмара // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. – Т. 1. – № 42. – С. 87–92.

9. Кравченко Л. В. Микотоксины как природные контаминаты пищевых продуктов и кормов / Л. В. Кравченко // Сборник учебно-методических материалов под редакцией Тутеляна В.М. – М., 1985. – Т. 2. – С. 7–28.

DOI:10.48612/sbornik-2023-2-25
УДК 616.5-002:615.45

КОНТЕНТ-АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА РАНОЗАЖИВЛЯЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Михайленко Ольга Геннадьевна, аспирант
Парфенюк Алина Андреевна, аспирант
Сампиев Абдулмуталип Магаметович, д-р фарм. наук, профессор
Семененко Марина Петровна, д-р вет. наук
*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье представлены результаты проведенного контент-анализа ассортимента ранозаживляющих препаратов местного действия, включенных в Государственный реестр лекарственных средств ветеринарного применения Российской Федерации. Выявлен крайне ограниченный ассортимент лекарственных препаратов для лечения ран у животных – всего лишь 2,2 % от всего арсенала зарегистрированных ветеринарных препаратов. При этом установлено, что в ряду этой группы препаратов доля отечественных средств явно доминирует над импортными (75 % против 25 %). Анализ выявил сравнительно высокую востребованность мази как лекарственной формы среди всех других используемых форм выпуска (31,9 %), а также преобладание антисептических и дезинфицирующих средств (38,7 %) над используемыми в лечении ран препаратами остальных фармакотерапевтических групп.

Ключевые слова: Государственный реестр лекарственных средств для ветеринарного применения; ассортимент; ранозаживляющий лекарственный препарат; рана

CONTENT ANALYSIS OF WOUND HEALING DRUGS FOR VETERINARY USE

Mikhailenko Olga Gennadievna, PhD student
Parfenyuk Alina Andreevna, PhD student
Sampiev Abdulmutalip Magametovich, Dr. Pharm. Sci., Professor
Semenenko Marina Petrovna, Dr. Vet. Sci.
*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The article presents the results of a content analysis of the range of local wound-healing drugs included in the State Register of Veterinary Medicines of the Russian Federation. An extremely limited range of drugs for the treatment of wounds in animals has been identified – only 2.2 % of the entire arsenal of registered veterinary drugs. It was found that among this group of drugs the share of domestic drugs clearly dominates over imported ones (75 % versus 25 %). The analysis revealed a relatively high demand for ointment as a dosage form among other used forms of release (31.9 %), as well as the predominance of antiseptics and disinfectants (38.7 %) over the drugs of other pharmacotherapeutic groups used in the treatment of wounds.

Key words: State Register of Veterinary Medicines; assortment; wound-healing medicinal product; wound

Раны являются одной из основных хирургических патологий и на их долю приходится до 40 % от общего числа незаразных болезней. Большой урон мелким непродуктивным и сельскохозяйственным животным причиняет травматизм от неправильного содержания, кормления, эксплуатации и транспортировки. Очень часто травмы носят характер открытых повреждений, которые в большей половине случаев осложняются раневой инфекцией. Осложнённые раны дольше лечатся, могут ослаблять общее состояние, ограничивают функциональные возможности животного [2, 3, 4].

Процесс заживления инфицированных ран подразделяется на три основных фазы: первая – фаза сосудистых изменений и очищения раны от некробиотических тканей; вторая – фаза регенерации, образования и созревания грануляционной ткани; третья – фаза реорганизации рубца и эпителизации [1, 5]. Лечение ран должно быть комплексным и зависеть от времени ранения, характера повреждения тканей, вида инфекции и раневых осложнений. Каждая фаза раневого процесса требует применения соответствующих лекарственных препаратов для ускорения заживления.

Учитывая большую распространенность раневых патологий среди животных, представлялось актуальным провести оценку адекватности наполнения и контент-анализ действующего ассортимента группы ветеринарных ранозаживляющих препаратов.

Методика исследований. Для проведения контент-анализа использовался Государственный реестр лекарственных средств для ветеринарного применения и справочник VIDAL ветеринария. Произведен анализ ассортимента ранозаживляющих препаратов по следующим критериям: страны-разработчики, компании-производители, форма выпуска (лекарственная форма), фармакотерапевтическая группа.

Методы исследования: маркетинговые исследования, контент-анализ, структурный, сравнительный и графический методы.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате контент-анализа ассортимента используемых для лечения ран препаратов, установлено, что в него входит 47 наименований, что составляет 2,2 % от всех зарегистрированных в РФ ветеринарных препаратов (таблица 1) [6].

Таблица 1 – Используемые в лечении ран препараты государственного реестра лекарственных средств для ветеринарного применения

№	Наименование	Страна производитель	Лекарственная форма	Фармакотерапевтическая группа
1.	Алюспрей	Франция	аэрозоль	антисептические средства
2.	Алюмиспрей	Россия	суспензия	дерматотропные средства
3.	АСД-3Ф — Антисептик-стимулятор Дорогова фракция	Россия	раствор	антисептические средства
4.	Бальзам Дороговой®	Россия	мазь	дерматотропные средства
5.	Биосептин	Россия	гель	дерматотропные средства
6.	Гексидерм	Россия	гель	антисептики и дезинфицирующие средства в комбинациях
7.	Гемпотин *(2)	Россия	настойка	антисептические средства
8.	Имозимаза	Россия	раствор	ферменты и антиферменты
9.	Касептурин	Россия	раствор	антисептические средства
10.	Лимоксин-25 спрей	Италия	аэрозоль	тетрациклины в комбинациях

Продолжение таблицы 1

11.	Мазь Левомеколь *(2)	Россия	мазь	антисептические средства
12.	Мазь «Левомеколь-вет»	Россия	раствор	амфениколы в комбинациях
13.	Мазь ихтиоловая 10 % и 20 %	Россия	мазь	антисептические средства
14.	Мазь ихтиоловая 10 %	Россия	мазь	дерматотропные средства
15.	Мазь стрептоцидовая	Россия	мазь	сульфаниламиды
16.	Мазь тетрациклиновая 3 %	Россия	мазь	сульфаниламиды
17.	Мазь цинковая 10 %	Россия	мазь	антисептические средства
18.	Мазь Яхалимп®	Россия	мазь	дерматотропные средства
19.	Мизофен®	Белоруссия	мазь	амфениколы в комбинациях
20.	Мигстим®	Россия	раствор	антисептические средства
21.	Мистин®	Россия	раствор	дезинфицирующие средства
22.	Неофлкс	Германия	таблетки	производные нафтиридина, хинолоны, фторхинолоны
23.	Пеникел 15 + 15 ЛА	Бельгия	суспензия	пенициллины в комбинациях
24.	Пихтоин®	Россия	мазь	дерматотропные средства
25.	Присыпка Эдис	Россия	присыпка	сульфаниламиды в комбинациях
26.	Ранозоль	Россия	раствор	антисептические средства
27.	Раносан® мазь	Россия	мазь	антисептики и дезинфицирующие средства
28.	Раносан® порошок	Россия	порошок	амфениколы в комбинациях
29.	Раствор йода спиртовой 5 %	Россия	раствор	антисептические средства
30.	Раствор Рингера-Локка	Россия	раствор	регуляторы водно-электролитного и кислотно-щелочного баланса
31.	Репарин-Хелпер®	Россия	раствор	регенеранты и репаранты
32.	Сафродерм настойка	Россия	настойка	антибактериальные средства
33.	Септифорт спрей	Беларусь	раствор	антисептические средства
34.	Тетрациклин аэрозоль спрей	Германия	аэрозоль	тетрациклины
35.	Тетрациклин	Беларусь	порошок	тетрациклины
36.	Тетрациклин	Россия	мазь	сульфаниламиды в комбинациях
37.	Травма-гель	Россия	гель	гомеопатические средства
38.	Трициллин	Россия	порошок	аминогликозиды в комбинациях
39.	УльтраСелл-Хорс®	Россия	лиофилизат	регенеранты и репаранты в комбинациях
40.	Фортиклин спрей	Испания	аэрозоль	тетрациклины
41.	Хипратопик спрей	Испания	суспензия	тетрациклины
42.	Цикло спрей	Нидерланды	суспензия	тетрациклины
43.	Чеми спрей	Испания	раствор	другие антибактериальные средства в комбинациях
44.	Шампунь хлоргексидиновый	Россия	шампунь	антисептики и дезинфицирующие средства
45.	ОКВЕТ® Шампунь лечебный с хлоргексидином	Россия	шампунь	дезинфицирующие средства

Сегментация рынка лекарственных средств для лечения ран у животных представлена производителями из 7 стран и включает 25 % импортных препа-

ратов. Емкость рынка лекарственных средств отечественных производителей составляет, соответственно, 75 % (рис. 1).

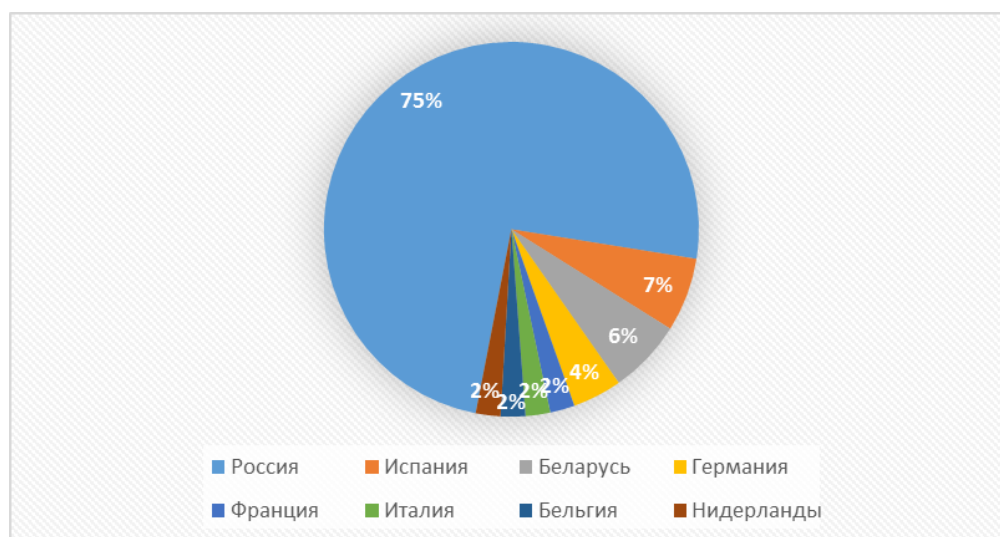


Рисунок 1 – Страны производители лекарственных средств для лечения ран у животных, представленные на рынке РФ

Выполненный контент-анализ ассортимента зарегистрированных ветеринарных препаратов для лечения ран у животных по лекарственным формам (рис. 2) и по фармакологическим группам (рис. 3) показал, что наиболее распространённой, популярной и востребованной лекарственной формой являются мази (31,9 %), на втором месте находятся растворы (23,4 %), далее распределение долей приходится на суспензии, аэрозоли и другие формы – по 8,5 %, на гели, настойки и порошки –

по 6,4 %.

По результатам изучения данных государственного реестра лекарственных средств для ветеринарного применения установлено, что антисептики и дезинфицирующие вещества занимают наибольшую долю – 38,7 %, уступают им антибиотики – 27,3 %, дерматотропные средства – 12,7 %, а на долю антибактериальных средств приходится еще меньшее значение – 4,3 %..

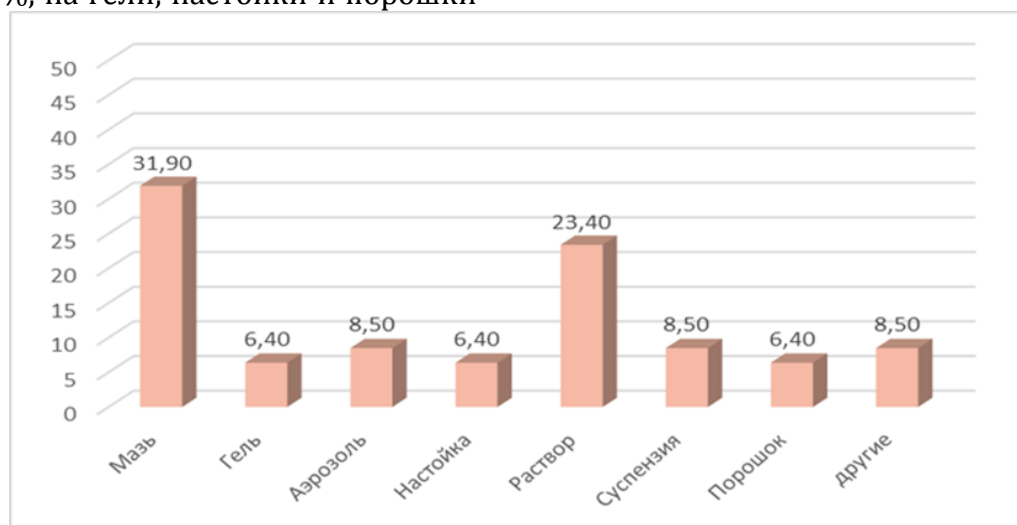


Рисунок 2 – Распределение ранозаживляющих ветеринарных препаратов по фармакологическим группам

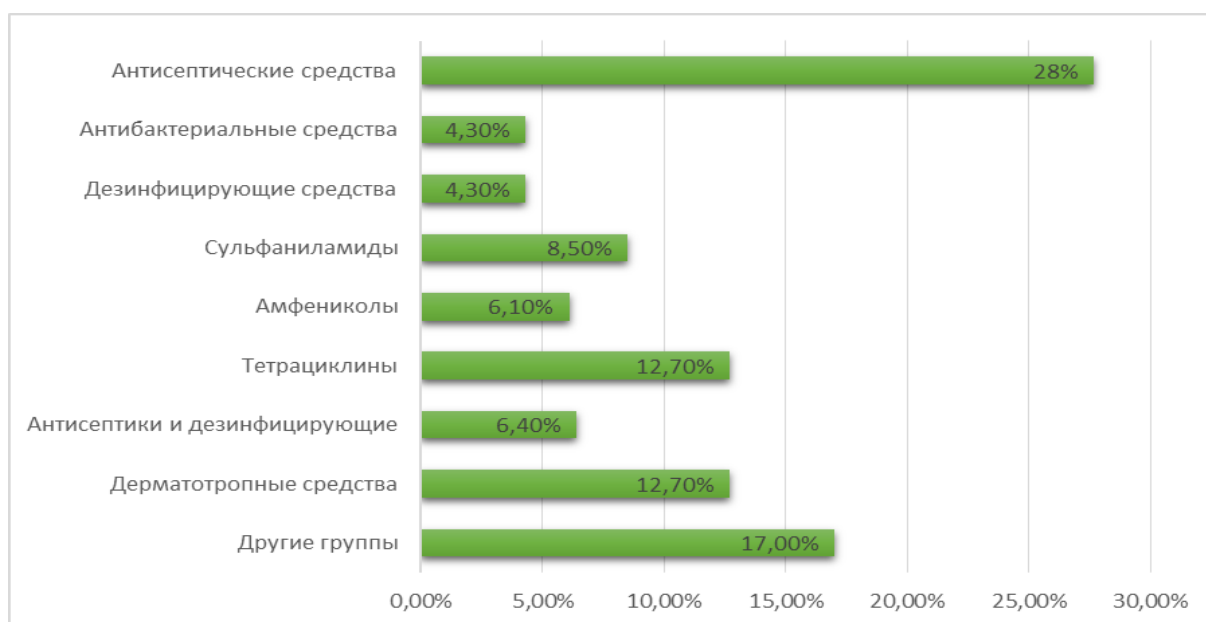


Рисунок 3 – Распределение ранозаживляющих ветеринарных препаратов по фармакотерапевтическим группам

Выводы. Проведенный контент-анализ ассортимента ранозаживляющих ветеринарных препаратов позволил выявить следующее:

1. Ассортимент используемых для лечения ран животных лекарственных препаратов крайне ограничен – 2,2 % от всего арсенала зарегистрированных ветеринарных препаратов, что явно неадекватно значимости и распространенности раневых патологий в структуре заболеваемости животных и актуализирует исследования по разработке новых эффективных ранозаживляющих средств.

2. Несмотря на весьма ограниченный ассортимент, доля отечественных ранозаживляющих препаратов существенно преобладает над импортными: 75 % против 25 %.

3. Наиболее востребованными лекарственными формами выпуска для ветеринарного применения ранозаживляющих средств являются мазевые формы (31,9 %).

4. Большая часть в ассортименте ветеринарных препаратов в разрезе фармакотерапевтических групп приходится на долю антисептических и дезинфицирующих средств (38,7 %) и антибиотиков (27,3 %).

Список литературы

1. Билан А. М. Клинико-экспериментальное обоснование способа лечения инфицированных ран у животных: дис. ... канд. вет. наук. — ЮУр аграрный гос. университет, Троицк, 2020. – 145 с.
2. Великанов В. И. Лекарственные средства, применяемые в ветеринарной медицине: учебное пособие для вузов / В. И. Великанов, Е. А. Елизарова; под общей редакцией В. И. Великанова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 176 с.
3. Ивануса С. Я. Современные принципы лечения гнойных ран: учебное пособие для слушателей факультета подготовки врачей и ординаторов по специальности «Хирургия» / П. Н. Зубарев, Б. В. Рисман, О. А. Литвинов. – Санкт-Петербург: «Онли-Пресс». – 2017. – 36 с.
4. Лунегов А. М. Лечение гнойных ран / А. М. Лунегов, В. Д. Соколов, В. Д. Войтенко // Иппология и ветеринария. – 2016. – № 2 (20). – С. 96–98.
5. Мушкина О. В. Маркетинговые исследования ранозаживляющих лекарственных средств на рынке республики Беларусь / О. В. Мушкина, Н. С. Гурина // Вестник ВГУ, серия химия, биология, фармацевция – 2021. – № 3 С. 100–105.
6. Парфенюк А. А. Актуальность разра-

ботки комбинированного ранозаживляющего препарата для ветеринарного применения и его перспективный компонентный состав / А. А. Парфенюк, А. М.

Сампиев, М. П. Семененко, К. А. Семененко // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2023. – № 2. – С. 76–90.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-26

УДК 619:616.099:636.02

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС ПРИ ИЗУЧЕНИИ СУБХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ЛОЗЕКОРМ

Онищук Анастасия Александровна¹

Семененко Марина Петровна¹, д-р вет. наук, доцент

Онищук Филипп Давидович², д-р биол. наук, профессор

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ООО «Биостим», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Целью работы явилось изучение основных биохимических показателей сыворотки крови у экспериментальных животных при субхроническом воздействии кормовой добавки Лозекорм. Параметры субхронической токсичности изучались по общепринятым методикам на четырех группах белых лабораторных крыс, руководствуясь результатами, полученными при исследовании острой токсичности. Длительные наблюдения за лабораторными животными, на которых тестировалась кормовая добавка, не выявили у них признаков интоксикации. Определено положительное влияние препарата на некоторые биохимические показатели крови.

Ключевые слова: кормовая добавка Лозекорм; субхроническая токсичность; LD₅₀; крысы; кровь

BIOCHEMICAL PARAMETERS OF RATS BLOOD WHEN STUDYING THE SUBCHRONIC TOXICITY OF THE LOZEKORM FEED ADDITIVE

Onishchuk Anastasia Aleksandrovna¹

Semenenko Marina Petrovna¹, Dr. Vet. Sci., Associate Professor

Onishchuk Philip Davidovich², Dr. Biol. Sci., Professor

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,

Krasnodar, Russian Federation

²LLC "Biostim", Rostov-on-Don, Russian Federation

The purpose of the work was to study the main biochemical parameters of blood serum in experimental animals under subchronic exposure to feed additive (Lozekorm). The parameters of subchronic toxicity were studied using generally accepted methods in four groups of white laboratory rats, guided by the results obtained in the study of acute toxicity. Long-term observations of laboratory animals on which the feed additive was tested did not reveal any

signs of intoxication. The positive effect of the drug on some biochemical blood parameters has been determined.

Key words: Lozekorm feed additive; subchronic toxicity; LD₅₀; rats; blood

Современные хозяйства часто не располагают необходимым полноценным сбалансированным рационом. Использование кормовых добавок для повышения продуктивности и снижения заболеваемости организма является перспективным направлением в птицеводстве. Особенно востребованы добавки, обладающие широким спектром фармакологического действия [3, 4].

Лозекорм – комплексная кормовая добавка, в состав которой входит хвойный экстракт – 0,9–1,5 %, янтарная кислота – 1,0–1,2 %, ПЭГ-9 – 45 % и вода до 100 %. Рекомендовано применение на животных и птице. Положительные свойства добавки Лозекорм определяются сложным комплексом биологически активных веществ и эфирных масел, входящих в состав хвойного экстракта, а также антиоксидантными свойствами янтарной кислоты. Кроме того, она является регулятором тканевого обмена, стимулирует клеточное дыхание и выполняет универсальную функцию синтеза энергии на клеточном уровне [2]. Производителем кормовой добавки по решению Россельхознадзора РФ № ПВР-2-42.20/03595 от 27.11.2020 является ООО «Биостим».

По результатам изучения острой ток-

сичности установлено, что кормовая добавка «Лозекорм» относится к 4-му классу опасности (вещества малоопасные). Однократное внутрижелудочное ведение испытуемого образца в дозе 5000 мг/кг не вызвало гибели у лабораторных крыс, в связи с чем определить LD₅₀ оказалось невозможным [1, 5].

Методика исследований. Исследования проводились на белых нелинейных половозрелых крысах обоего пола массой тела 170–180 г, содержащихся в условиях вивария. Животных разделили на 4 группы по 10 особей в каждой (таблица 1). Первым трем экспериментальным группам животных изучаемый образец кормовой добавки Лозекорм задавали перорально в следующих концентрациях: 1,0 мл; 0,5 и 0,25 мл на животное (1/5; 1/10 и 1/20 от максимальной дозы, полученной в остром опыте). Четвертая (контрольная) группа получала 0,9 % раствор хлорида натрия в объеме 1 мл на животное. Процедуру осуществляли ежедневно в течение 28 дней, смешивая образец добавки с небольшим количеством воды, после чего от пяти особей из группы отбиралась кровь для оценки биохимической составляющей гомеостаза животных.

Таблица 1 – Схема опыта при определении субхронической токсичности кормовой добавки Лозекорм на лабораторных крысах (n=10)

Группы	Доза препарата
1 опытная	1/5 – 1,0 мл/животное
2 опытная	1/10 – 0,5 мл/животное
3 опытная	1/20 – 0,25 мл/животное
4 контрольная	0,9 % раствор натрия хлорида в эквиваленте 1 группы и в том же режиме дозирования

Лабораторные исследования крови проводились на автоматизированном биохимическом анализаторе Vitalab Selectra Junior с использованием реакти-

вов фирмы ELITech Clinical Systems и Analyticon biotechnologies AG. Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с помощью программного

пакета *Statistica 10.0* с определением следующих показателей: M – среднее арифметическое; m – ошибка среднего арифметического.

Результаты исследований и их обсуждение. При введении препарата общее состояние и поведение животных было в норме, крысы были активны, принимали корм и воду, признаки интоксикации отсутствовали.

В результате проведенного исследо-

вания установлено, что под влиянием Лозекорма концентрация глюкозы в крови крыс первой и второй опытной групп увеличилась на 5,9 и 9,9 % в сравнении с показателями контрольных аналогов. Из чего можно сделать вывод, что кормовая добавка стимулирует активацию углеводного обмена, способствуя более полному обеспечению энергетических потребностей организма (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика изменений биохимических показателей крови крыс в субхроническом опыте ($M \pm m$; $n=15$)

Показатели	Группы животных			
	1 опытная	2 опытная	3 опытная	контрольная
Общий белок, г/л	73,26±0,88	71,46±0,86	71,06±1,03	72,68±1,14
Глюкоза, ммоль/л	12,64±0,57	13,12±0,82	11,97±0,76	11,94±0,53
Мочевина, ммоль/л	8,1±0,27	7,6±0,23	8,2±0,38	7,9±0,39
Холестерин, ммоль/л	2,21±0,08	2,02±0,12	1,96±0,09	1,83±0,08
АсАТ, ЕД/л	85,4±5,91	88,6±6,48	80,8±3,90*	91,6±2,73
АлАТ, ЕД/л	50,6±3,31	53,8±5,22	57,8±3,12	56,8±3,03
ЩФ, ЕД/л	331,8 ±24,42***	383,6±10,38*	393,8±7,19*	423,4±11,68
Билирубин общий, мкмоль/л	5,2±0,20	5,1±0,жен25	5,2±0,15	5,1±0,12
Билирубин прямой, мкмоль/л	0,96±0,09	0,91±0,06	0,89±0,07	1,04±0,09
Кальций общий, ммоль/л	2,5±0,10	2,3±0,08	2,4±0,04	2,5±0,04
Фосфор неорганический ммоль/л	1,72±0,10	2,02±0,07	2,04±0,07	1,96±0,16
Креатинин, ммоль/л	33,7±0,60	32,5±0,97	32,4±1,12	34,3±1,23
Триглицериды, ммоль/л	0,72±0,03**	0,60±0,02***	0,60±0,03**	0,47±0,03

Примечание: Степень достоверности – *** $p \leq 0,001$; ** $p \leq 0,01$; * $p \leq 0,05$

Введение Лозекорма предупреждает развитие цитолитического синдрома поражения печени. Отмечено снижение уровня гепатоиндикаторных ферментов – АлАТ и АсАТ. Во всех экспериментальных группах показатель АсАТ достоверно ниже относительно контроля. У животных, получивших максимальную дозу добавки Лозекорм, разница с контролем составила 13,4 % ($p \leq 0,05$). Высокие дозы препарата (1 и 2 группа) вызывали снижение АлАТ на 12,3 % и 5,8 %.

В опытных группах выявлено досто-

верное снижение активности ЩФ: на 27,6 (1 группа); 10,3 (2 группа) и 7,5 % (3 группа).

Применение кормовой добавки способствовало положительной коррекции холестерина в крови крыс, уровни которого к концу экспериментального периода увеличились на 22,2 % в дозе 1/5 и на 12,2 % в дозе 1/10. Введение кормовой добавки способствовало повышению показателя триглицеридов: в первой группе – на 53,2 %, во второй и третьей – на 27,7 % относительно показателей контроль-

ных аналогов.

Выводы. Таким образом, отмеченные положительные изменения биохимического гомеостаза крови при использовании кормовой добавки Лозекорм обусловлены высоким синергетическим воздействием компонентов, входящих в состав, за счет суммирования получаемых эффектов.

Список литературы

1. Березовская И. В. Методические рекомендации по изучению безопасности воспроизводства лекарственных препаратов / И. В. Березовская, Т. А. Гуськова, А. Д. Дурнев // Биомедицина. – 2011. № 3. – С. 78–80.

2. Онищук Ф. Д. Способ повышения иммунитета пчел. Патент РФ №2018131649. – 2018.

3. Шкаленко В. В. Эффективность ис-

пользования кормовой добавки в рецептуре комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.В. Шкаленко, А.К. Карапетян, А.А. Баксарова, Ю.Г. Букаева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 2(62). – С. 300–303.

4. Романова Е. М. Оценка острой и субхронической токсичности кормовой добавки «ПРАВАД» / Е. М. Романова, Л. А. Шадыева, Е. Е. Тураева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – С. 142–144.

5. Онищук Ф. Д. Доклинические исследования кормовой добавки Лозекорм в остром эксперименте / Ф. Д. Онищук, М. П. Семенов, Е. В. Кузьмина, А. Н. Турченко, А. А. Богосьян // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 80. – С. 248–253.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-27

УДК 619:616.98:579.843.95:636.92

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ СЕПТИЦЕМИИ КРОЛИКОВ

Трибурт Анна Владимировна¹, аспирант

Чернов Альберт Николаевич¹, д-р биол. наук

Староселов Михаил Александрович¹, канд. вет. наук

Схатум Аминет Кадыровна¹, канд. вет. наук

Черных Олег Юрьевич², д-р вет. наук

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» г. Краснодар, Российская Федерация

Большой экономический ущерб кролиководству наносят массовые заражения геморрагической септицемией, клинически проявляющейся лихорадкой, ринитом, напряженным дыханием, одышкой и кашлем. В статье приведены данные аналитического обзора литературы об основных методах диагностики данного заболевания, с помощью которых возможны дальнейшее грамотное лечение и профилактика.

Ключевые слова: геморрагическая септицемия; пастереллы; диагностика; кролики

COMPARATIVE METHODS FOR DIAGNOSTICS OF HEMORRHAGIC SEPTICEMIA IN RABBITS

Triburt Anna Vladimirovna¹, PhD student
Chernov Albert Nikolaevich¹, Dr. Biol. Sci
Staroselov Mikhail Alexandrovich¹, PhD Vet. Sci.
Skhatum Aminet Kadyrovna¹, PhD Vet. Sci.
Chernykh Oleg Yuryevich², Dr. Vet. Sci.

¹Krasnodar Research Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

²Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

Great economic damage to rabbit breeding is caused by massive infections of hemorrhagic septicemia, clinically manifested by fever, rhinitis, strained breathing, shortness of breath and cough. The paper presents data from an analytical review of the literature on the main methods of diagnosing this disease, with the help of which further competent treatment and prevention are possible.

Key words: hemorrhagic septicemia; pasteurella; diagnosis; rabbits

Кролиководство издавна считается экономически выгодной отраслью животноводства, поскольку высокая плодовитость данных животных позволяет получать до 10 окролов за год, животные быстро набирают массу тела, при этом их мясо содержит минимальное количество жиров, за счет чего имеет высокую цену и спрос. Также ценится и их мех, который идет на пошив одежды и аксессуаров [3]. Но зачастую кролики очень восприимчивы к заболеваниям достаточно большого списка болезней, и многие из них весьма опасны, поэтому кролиководу необходимо знать все про их диагностику.

Наиболее распространенным заболеванием, которому подвергается большинство кроликов, является геморрагическая септицемия (пастереллез). Это высококонтагиозная инфекционная болезнь, поражающая кроликов независимо от пола и возраста. Известно, что смертность от пастереллеза может составлять от 15 % до 75 %, а источником может быть не только больной кролик, но и переболевший [1]

Возбудитель пастереллеза относится к семейству *Pasteurellaceae*, роду *Pasteurella* и включает 6 видов: *P. multocida*, *P. haemolytica*, *P. pneumotropica*,

P. aerogenes, *P. gallinarum*, *P. urea*. Антигенная структура пастерелл сложна и разнообразна. *P. multocida* – это мелкие, величиной 0,2–0,4 x 0,6–2,5 мкм, неподвижные, овальной формы, грамотрицательные, окрашивающиеся биполярно бактерии. В мазках отпечатках из органов и тканей животных они в виде овоидов со слизистой капсулой, в культурах – кокков. Свежевыделенные культуры образуют гладкие, сероватые, блестящие, полупрозрачные колонии 1 мм в диаметре. Старые культуры, особенно выращенные на лишенных крови средах, образуют меньшие колонии. Полиморфизм характеризуется появлением палочек. Пастереллы обладают слабой ферментативной активностью: продуцируют оксидазу, каталазу, индол; восстанавливают нитраты, не выделяют сероводород и уреазу; не разжижают желатин. По современной классификации представители вида *P. multocida* подразделяются на 5 капсульных серогрупп (А, В, D, Е и F) и 16 серовариантов по соматическому антигену. У кроликов заболевание вызывают пастереллы серогрупп А, В и D по капсульному антигену. [4]

Источник возбудителя – больные животные, в мокроте которых его особен-

но много. Факторы передачи – продукты убоя, а также трупы животных. Механические переносчики – хищные животные, кровососущие насекомые, возможно и человек. Не исключен и трансвариальный путь передачи возбудителя болезни. У кроликов болезнь протекает эпизоотически. Среди других видов массовые вспышки бывают редко.

Диагноз основан на эпизоотологических, клинических, патологоанатомических и лабораторных данных. Предварительный диагноз ставят при наличии характерных клинических и патологоанатомических изменений. Лабораторное подтверждение базируется на изоляции пастерелл на питательных средах от павших животных или выделением их от зараженных патматериалом мышей и идентификации биологическими и серологическими методами.

Септицемия является конечной стадией болезни. Поэтому пробы крови или мазки из сердца пригодны для исследований в течение нескольких часов после смерти. По истечении длительного времени после гибели животного берут костный мозг из длинной трубчатой кости, очищенной от тканей. При невозможности вскрытия у трупа надрезают яремную вену, насасывают кровь в пипетку, смешивают с питательной средой и в хорошо упакованной посуде отправляют для исследования. Мазки из крови или тканей окрашивают по Граму, Лейшману или метиленовым синим. Пастереллы выглядят грамтрицательными, биполярно окрашенными, короткими бактериями (кокками). Однако заключительный диагноз по этим данным поставить нельзя, нужна проверка патогенности выделенных культур. Для культивирования берут пробы крови или извлеченного и измельченного в асептических условиях костного мозга с добавлением 2–3 мл стерильного физраствора и вводят подкожно белым мышам. При наличии патогенной *P. multocida* мыши погибают через 24–36 ч после инокуляции и капсульную форму

возбудителя находят в мазках крови, даже если исходный материал взят из относительно старых туш. Определив род и вид по морфологическим, культурально-биохимическим данным, можно использовать тест на гиалуронидазу для определения способности исследуемого микроба вызывать геморрагическую септицемию. С этой целью культуру *P. multocida* типа А, продуцирующую гиалуроновою кислоту, засевают штрихом через центр чашки Петри с агаром и декстрозным крахмалом. Культуру, проверяемую на выделение гиалуронидазы, наносят штрихом на агар под прямым углом и чашки инкубируют при 37 С 18 ч. В точке пересечения продуцирующей гиалуронидазу культуры *P. multocida* типа А с исследуемой рост уменьшается до тонкой линии, что указывает на способность проверяемой культуры продуцировать гиалуронидазу. Для идентификации серотипов *P. multocida*, вызывающих геморрагическую септицемию, применяют: РА на предметном стекле, РНГА для капсульного типирования, РА с использованием клеток, обработанных соляной кислотой, для соматического типирования, РИД в агаровом геле, метод встречного иммуноэлектрофореза, ПЦР. Серометоды обнаружения антител не используют для диагностики описываемой болезни.

Патогенность выделенных культур проверяют на белых мышах массой 16–18 г, для чего вводят подкожно по 0,2 мл 18–24 (часовой бульонной культуры). Вирулентные пастереллы серотипа В вызывают гибель зараженных за 24–72 ч, слабо-вирулентные серотипы А и D, участвующие в развитии пневмоний, через 6–7 суток. Гибель мышей возможна только при внутрибрюшинном заражении *P. haemolytica*. Остальные виды пастерелл, как правило, непатогенны для лабораторных животных.

Диагноз считают установленным в следующих случаях: выделения из патологического материала культуры со свойствами, характерными для возбудителя

пастереллеза и определения ее патогенности для лабораторных животных; гибели хотя бы одного лабораторного животного из двух зараженных и выделения культуры из органов со свойствами, характерными для возбудителя пастереллеза, если даже в посевах из исходного материала культуры возбудителя не обнаружено. Изолированные пастереллы исследуют на чувствительность к антимикробным препаратам. При пастереллезе подтверждена эффективность пенициллина, цефалортина, цетнофура, цефкулина, стрептомицина, гентамицина, спектиномицина, флорфеникола, тетрациклина, сульфонамида, эритромицина, тилмикозина, энрофлоксацина. [2, 5, 6]

Выводы. Таким образом, диагностика является важнейшим звеном в предотвращении распространения заболевания кроликов геморрагической септицемией. Также немало важно знать, что данное заболевание способно нанести огромный экономический ущерб хозяйству, который складывается из падежа поголовья, потери прироста массы тела, снижения плодовитости и дополнительных затрат на корма и лечение. Необходимо проводить своевременный мониторинг данного заболевания с целью предотвращения возможности заражения. В настоящее время для борьбы с ГС необходимо в полном объеме выполнять «Ветеринарные правила реализации профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений,

направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов пастереллеза разных видов». Но, несмотря на всё многообразие различных методов диагностики геморрагической септицемии, это заболевание по-прежнему остается актуальной проблемой в Краснодарском крае.

Список литературы

1. Потехин А. В. Иммунобиологические свойства вакцины против пастереллеза кроликов / А. В. Потехин, Ф. А. Ширяев, О. В. Бородина // Ветеринарная патология. – 2007. – № 4(23). – С. 179–182.
2. Панин А. Н. Пастереллез животных / А. Н. Панин, Р. В. Душук // Ветеринария. – 2012. – № 6. – С. 3–8.
3. Справочник ветеринарного фельдшера : справочник / под редакцией Г. А. Кононова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 896 с.
4. Ткалич Е. С. Пастереллез кроликов (аналитический обзор) / Е. С. Ткалич // Экология и животный мир. – 2020. – № 2. – С. 52–56.
5. Трибурт А. В. Диагностика и лечение эймериоза кроликов / М. В. Богатырь, А. В. Трибурт, А. А. Панская, Е. Н. Катаева // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 94–6. – С. 61–63.
6. Ширяев Ф. А. Гематологические показатели у кроликов при экспериментальном пастереллезе / Ф. А. Ширяев, А. В. Потехин, О. В. Бородина // Ветеринарная патология. – 2007. – № 4(23). – С. 185–188.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-28

УДК 619:618.19-002:616-084

ПРОФИЛАКТИКА МАСТИТА У КОРОВ

Тыщенко Ксения Алексеевна¹, аспирант
Забашта Николай Николаевич¹, д-р с-х. наук
Староселов Михаил Александрович¹, канд. вет. наук
Схатум Аминет Кадыровна¹, канд. вет. наук
Трибурт Анна Владимировна¹, аспирант
Шаталова Алина Владимировна¹
Пономаренко Вероника Алексеевна²

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация

²Кубанский Государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина,
г. Краснодар, Российская Федерация

Мастит является самым распространенным заболеванием среди коров, которое наносит огромный ущерб молочному животноводству. Чтобы избежать последствий мастита и затрат на его лечение, необходимо своевременно проводить профилактические мероприятия.

Ключевые слова: мастит; профилактические мероприятия; коровы; молочная железа; гигиена; антимикробные препараты

PREVENTION OF MASTITIS IN COWS

Tyshchenko Ksenia Alekseevna¹, PhD student
Zabashta Nikolay Nikolaevich¹, Dr. Agr. Sci.
Staroselov Mikhail Alexandrovich¹, PhD Vet. Sci.
Skhatum Aminet Kadyrovna¹, PhD Vet. Sci.
Triburt Anna Vladimirovna¹, PhD student
Shatalova Alina Vladimirovna¹
Ponomarenko Veronika Alekseevna²

¹Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation

²Kuban State Agrarian University named after. I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

Mastitis is the most common disease among cows and causes enormous damage to dairy farming. To avoid the consequences of mastitis and the costs of its treatment, it is necessary to carry out preventive measures in a timely manner.

Key words: mastitis; preventive measures; cows; mammary gland; hygiene; antimicrobial drugs

На сегодняшний день мастит является одной из самых распространенных проблем молочного животноводства. Воспаление вымени составляет 30 % от всех заболеваний органов размножения у ко-

ров. Следствием данного заболевания являются боль и дискомфорт, возникающий у животных, которые, в свою очередь, приводят к резкому снижению молочной продуктивности, преждевременной вы-

браковке животных, а также ухудшению качества молока [6].

Маститы встречаются практически у всех домашних животных, однако чаще всего возникают среди коров. Развивается данное заболевание по разным причинам, среди которых выделяют неправильное содержание, при котором не соблюдается температурный режим и происходит переохлаждение животного, отсутствие движения, шум, нарушение гигиенических правил среди персонала, неправильное кормление, включающее большое количество добавок или быстрый переход от одного вида корма к другому, нарушение правил технологи доения, а также сниженный иммунитет животных и различные гинекологические заболевания, такие как эндометрит [4].

Однако наиболее распространенной причиной возникновения маститов является попадание в молочную железу микроорганизмов [1]. По статистике около 85 % всех случаев проявления данного заболевания у коров приходится именно на микробный фактор. Среди микроорганизмов, которые вызывают развитие мастита выделяют золотистый стафилококк, стрептококк, а также кишечную палочку.

Инфекционный мастит делят на клинический и субклинический. Клинически выраженный мастит характеризуется воспалением паренхимы и интерстициальной ткани одной или нескольких четвертей вымени, увеличением их объема, диффузным или очаговым уплотнением тканей, болевой реакцией, повышением местной и общей температуры тела, уменьшением объема и изменением характера секрета, снижением или полным прекращением молокообразования [2]. Субклинический мастит представляет собой очаговое катаральное и реже катарально-гнойное воспаление, затрагивающее отдельные группы альвеол или дольки паренхимы молочной железы, и не имеет клинических симптомов болезни. Без своевременного его выявления воспа-

лительный процесс переходит в клинически выраженную форму или приводит к гипотрофии или атрофии вымени [4].

Этиотропная терапия основана на использовании антимикробных средств. Наиболее эффективное средство выбирают с учётом спектра его антимикробного действия и чувствительности микрофлоры, выделенной из секрета молочной железы, к тем или иным лекарственным средствам. Чаще всего используют такие антибиотики как: пенициллин, стрептомицин, неомицин, эритромицин и другие [3]. Стоит отметить, что эти препараты быстро подавляют патогенную микрофлору, однако при неправильном лечении может появиться антибиотикорезистентность, гибель нормальной микрофлоры ЖКТ, а на фоне сниженного иммунитета часто возникают рецидивы данного заболевания [2].

Для борьбы с маститами разработаны различные профилактические мероприятия, которые можно разделить на общие, включающие в себя подбор животных по формированию стада, гигиену доения, условия содержания и кормления, селекцию животных, устойчивых к маститу, а также специфические профилактические мероприятия, которые включают иммунопрофилактику, обработку молочных желез коров антимикробными препаратами, особенно в период сухостоя, а также соответствующую подготовку доильного оборудования [5].

Наиболее современным методом профилактики мастита является вакцинация коров. Благодаря этому методу появляется возможность сократить применение антибактериальных препаратов и сульфаниламидов в животноводстве. На сегодняшний день статистические данные показывают, что эффективность применения вакцинации в целях профилактики мастита составляет 70 %.

Среди используемых вакцин можно выделить Старвак (Нирга), которая является одной из первых против мастита, а также новую вакцину «Мастивак-ЕВА»,

направленную на борьбу с клиническим и субклиническим маститом, разработанную Подведомственным Россельхознад-

зором Федеральным центром охраны здоровья животных (ФГБУ «ВНИИЗЖ»).

Таблица 1 – Состав вакцин от мастита коров

Вакцина, страна производитель	СТАРТВАК (Startvac), Испания	Мастивак-ЕВА, Россия
Штаммы бактерий	Инактивированные штаммы <i>Escherichia coli</i> J5 и <i>Staphylococcus aureus</i> SP 140	<i>Streptococcus agalactiae</i> , <i>Streptococcus dysgalactiae</i> , <i>Streptococcus uberis</i> , двух штаммов <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus hyicus</i> и два штамма <i>Escherichia coli</i>

Из данной таблицы видно, что отечественная вакцина является перспективной разработкой, т.к. в ней содержится большее количество культур микроорганизмов, вызывающих мастит у коров.

Стоит отметить, что еще одним наиболее эффективным методом борьбы с данным заболеванием в сухостойном периоде является содержание коров в чистоте, поскольку в грязной среде увеличивается количество случаев инфицирования вымени и кожи.

Целесообразным является применение антисептических средств для обработки сосков вымени. После доения сосковые каналы коровы остаются открытыми в течении 30–40 минут, поэтому очень важным является соблюдение гигиены. Санация сосков вымени коров проводится препаратами на основе йода, коллоидного серебра, молочной кислоты и хлоргексидина, цетримиды и полигексанида. Для обработки вымени после доения рекомендуются пленкообразующие препараты, предохраняющие от заноса в вымя патогенной микрофлоры. Антисептические средства для сосков вымени выпускаются в форме жидкости или пены для орошения сосков, а также салфеток, гелей и мазей. Перед доением операторам рекомендуется использовать специализированную бумагу и салфетки.

Общие профилактические меропри-

ятия выполняются благодаря агрономическим, зоотехническим, селекционным и другим службам, а вот специфические – благодаря ветеринарным специалистам [1]. Соблюдение всех профилактических правил позволит избежать затрат на лечение, а также распространения данного заболевания среди коров.

Список литературы

1. Абакумов А. А. Маститы коров, практический подход к лечению и профилактике / А. А. Абакумов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, приуроченная к 80-летию Алтайского ГАУ. Книга 2. – Барнаул, 2023. – С. 206–207.

2. Климов Н. Т. Мастит коров. Симптомы, профилактика и лечение / Н. Т. Климов // БИО. – 2020. – № 4(235). – С. 16–19.

3. Прохорова А. Ю. Диагностика, методы лечения и профилактики маститов у крупного рогатого скота / А. Ю. Прохорова, Н. Г. Курочкина // Молодежь и наука. – 2017. – № 4–1. – С. 57.

4. Ткачев М. А. Основные принципы профилактики мастита у коров / М. А. Ткачев, Л. В. Ткачева // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной

памяти доктора биологических наук, профессора Е. П. Ващекина. Часть I. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 187–191.

5. Черепихина Л. А. Комплексный подход к профилактике мастита у коров / Л. А. Черепихина // Вестник Орловского гос-

ударственного аграрного университета. – 2009. – № 2(17). – С. 44–45.

6. Яникина М. А. Лечение и профилактика маститов у коров / М. А. Яникина // Вестник науки. – 2021. – Т. 5. – № 1(34). – С. 216–218.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-29

УДК 619:616-006.44:636.234.1

ВЛИЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ КОЛОСТРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА К ВЛКРС У ТЕЛЯТ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ИНФИЦИРОВАННЫХ ЛЕЙКОЗОМ КОРОВ И НЕТЕЛЕЙ

Черкашин Вячеслав Владимирович¹, аспирант

Схатум Аминет Кадыровна¹, канд. вет. наук

Староселов Михаил Александрович¹, канд. вет. наук

Чернов Альберт Николаевич¹, д-р биол. наук

Тыщенко Ксения Алексеевна¹, аспирант

Трибурт Анна Владимировна¹, аспирант

Пономаренко Вероника Алексеевна²

1ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

2ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Российская Федерация

В статье представлены исследования по изучению изменений иммунологических показателей у телят, полученных от инфицированных вирусом лейкоза коров. Экспериментальная часть исследования проведена на 40 телках голштинской породы 3–4 месячного-возраста, разделенных на 2 группы по 20 в каждой. В ходе исследований установили зависимость продолжительности специфического иммунитета к лейкозу новорожденных животных, полученных от инфицированных матерей. Определена продолжительность колострального иммунитета к лейкозу крупного рогатого скота свыше 4 месяцев.

Ключевые слова: лейкоз крупного рогатого скота; вирус лейкоза; телята; иммунитет

EFFECT OF NATURAL RESISTANCE ON THE DURATION OF COLOSTRAL IMMUNITY TO BOVINE LEUKEMIA VIRUS IN CALVES OBTAINED FROM COWS AND HEIFERS INFECTED WITH LEUKEMIA

Cherkashin Vyacheslav Vladimirovich¹, PhD student

Skhatum Aminet Kadyrovna¹, PhD Vet. Sci.

Staroselov Mikhail Alexandrovich¹, PhD Vet. Sci.

Chernov Albert Nikolaevich¹, Dr. Biol. Sci.
Tyshchenko Ksenia Alekseevna¹, PhD student
Triburt Anna Vladimirovna¹, PhD student
Ponomarenko Veronika Alekseevna²

¹*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

²*Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation*

The paper presents studies on changes in immunological indicators in calves from cows infected with leukemia virus. The experimental part of the study was carried out on 40 heifers of the Holstein breed of 3–4 months-growth, divided into 2 groups of 20 in each. In the course of studies, the dependence of the duration of specific immunity to leukemia of newborn animals from infected mothers was found. The duration of colostral immunity to leukemia of cattle over 4 months is determined.

Key words: bovine leukemia; leukemia virus; calves; immunity

Лейкоз крупного рогатого скота является серьезной проблемой для Краснодарского края, занимая в структуре инфекционных патологий лидирующее место. При этом огромный вред, наносимый лейкозом животноводству, складывается не только из-за потерь, связанных с гибелью и преждевременной выбраковкой высокопродуктивных коров, снижением продуктивности, качества молока, затратами на проведение противолейкозных мероприятий, но и рождением телят с иммунодефицитами [1, 2].

Инфицированию вирусом лейкоза крупного рогатого скота и развитию болезни способствуют генетическая предрасположенность и дефекты иммунитета, часто развивающиеся в результате нарушения технологии содержания и кормления [3].

Состояние естественной резистентности зависит в первую очередь от полноценного кормления с учетом возрастных потребностей, физиологического состояния и продуктивности животных. Нарушение неспецифических защитных механизмов может привести к расстройству клеточного взаимодействия необходимого для индукции иммунного ответа. Вероятность инфицирования крупного рогатого скота вирусом лейкоза при снижении естественной резистентности возрастает на 25–30 % [4].

Поэтому возникает необходимость в детальном изучении в сравнительном аспекте продолжительности колострального иммунитета у телок с различными интерьерными показателями.

Методика исследований. Исследования проводились в отделе терапии и акушерства Краснодарского НИВИ, отделе лабораторно-диагностической деятельности ГБУ «Ветуправление города Новороссийска», а также на базе хозяйств Краснодарского края.

Результаты исследований и их обсуждение. Поскольку на возникновение и развитие опухолевого процесса в большей мере влияет реактивность организма, его способность поддерживать гомеостаз, нами в сравнительном аспекте было проведено изучение иммунологических показателей у телят, полученных от инфицированных вирусом лейкоза коров.

Для проведения исследований было отобрано 40 телок голштинской породы, 3-4 месячного возраста. Животных исследовали в РИД на наличие антител к вирусу лейкоза крупного рогатого скота и сформировали 2 группы по 20 голов в каждой:

Первая группа – животные, положительно реагирующие в РИД с гликопротеидным антигеном вируса лейкоза крупного рогатого скота, с более высокими, приближенным к физиологическим пока-

зателям.

Вторая группа – животные, положительно реагирующие в РИД с гликопротеидным антигеном вируса лейкоза крупного рогатого скота, с низкими показателя-

ми иммунологической активности.

Результаты проведенных иммунобиологических исследований крови телят, полученных от инфицированных вирусом лейкоза коров, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Иммунологические показатели телок ($M \pm m$; $n=20$)

Показатели	Результаты исследований	
	1 группа	2 группа
ФА, %	27,4±3,22	27,6±2,38
ФЧ, ед.	1,95±0,11	1,62±0,09*
ФИ, ед.	0,53±0,06	0,45±0,06
ФЕ, 10 ⁹ /л	0,608±0,21	0,515±0,76
Зав. фагоцитоза, ед.	1,33±0,24	1,1±0,16
Т-лимфоциты, %	48±7,29	62,2±3,09*
Т-лимфоциты, 10 ⁹ /л	2,88±0,82	3,62±0,85
В-лимфоциты, %	30,6±1,94	30,2±0,58
В-лимфоциты, 10 ⁹ /л	1,64±0,35	1,74±0,41
НБТ сп, %	44,4±0,56	33,4±3,25
НБТ сп, СЦИ	0,686±0,081	0,464±0,037
НБТ ст, %	39,6±5,24	40,8±3,86
НБТ ст, СЦИ	0,568±0,09	0,59±0,047
КМ	0,79±0,131	1,504±0,26*
ЛАСК, %	13,18±3,35	19,62±2,42
БАСК, %	35,06±11,5	57,36±12,8
Ig G, г/л	26,3±1,72	25,7±3,2
Ig M, г/л	2,4±0,33	1,97±0,08

Примечание: * $P \leq 0,05$

Результаты иммунологических исследований телок свидетельствуют об изменении активности поглощения фагоцитами периферической крови антигенных компонентов у животных 2 группы, на что указывает снижение фагоцитарного числа. Активность микробцидной системы макрофагов снижена, о чем свидетельствуют низкие показатели СЦИ спонтанного НБТ-теста при повышении значения коэффициента мобилизации. У телок 2 группы регистрируется увеличение числа Т-лимфоцитов, как в процентном, так и абсолютных значениях, что по всей видимости связано с компенсаторными механизмами. Функциональная активность В-лимфоцитов, продуцирующих иммуноглобулин класса М, снижена, на

что указывает пониженное количество иммуноглобулина этого класса в сыворотке крови.

Параметры гуморального иммунитета достоверно не изменены у животных исследуемых групп, но лизоцимная активность сыворотки крови телок 1 группы ниже на 32,8 % по сравнению со 2.

Бактерицидная активность сыворотки крови животных 1 группы на 38,8 % ниже, чем у 2.

У телок 2 группы увеличивается количество Т-лимфоцитов, при этом снижается способность В-клеток продуцировать иммуноглобулин класса М.

При изучении продолжительности колострального иммунитета у телок с различными иммунобиологическими по-

казателями достоверных различий не установили. Процент инфицирования телок в 4,5 месячном возрасте в первой группе составил 20 %, во второй – 13,3 %. Однако, учитывая малую выборку – 20 животных в группе, различие составило 2 животного.

В 6 месячном возрасте во 2 группе положительно реагировало 2 телочки (6,7 %), которые в 4,5 месячном возрасте были серонегативными, то есть были выявлены инфицированные животные. В первой группе инфицированных животных выявлено не было.

Выводы. Таким образом, при изучении влияния напряженности колострального неспецифического иммунитета (количество иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телок), установили, что продолжительность специфического иммунитета к лейкозу крупного рогатого скота зависит от количества гамма-глобулинов в сыворотке крови новорожденных животных, полученных от инфицированных матерей. Продолжительность колострального иммунитета к лейкозу крупного рогатого скота свыше 4 месяцев регистрировали у телок с количеством иммуноглобулинов в сыворотке крови 15 мг/мл и выше. У телок с показателем от 5 до 10 мг/мл – продолжительность коло-

стрального иммунитета менее 4 месяцев. Значения свыше 15 мг/мл свидетельствуют о надлежащей выпойке и высоком уровне абсорбции иммуноглобулинов в кишечнике. Значения от 5 до 15 мг/мл свидетельствуют о недостаточной выпойке молозива либо о частичном нарушении всасывания иммуноглобулинов. Выявление уровня иммуноглобулинов ниже 5 мг/мл свидетельствует о значительном нарушении функции всасывания, либо отсутствии дачи молозива новорожденным животным.

Список литературы

1. Староселов М. А. Методические рекомендации по профилактике и мерам борьбы с лейкозом крупного рогатого скота / М. А. Староселов, Р. А. Кривонос, О. Ю. Черных, Н. Н. Забашта, А. Н. Чернов и др. – Краснодар, 2023. – 56 с.
2. Смирнов П. Н. Болезнь века / П. Н. Смирнов. – Новосибирск. – 2007. – 302 с.
3. Федоров Ю. Н. Иммунодефициты домашних животных/ Ю. Н. Федоров, О. А. Верховский. – М. – 1996. – 96 с..
4. Шубинский Г. З. Функциональные свойства Т-лимфоцитов у больных хроническим лимфолейкозом / Г. З. Шубинский, В. П. Лозовой // Иммунология. – 1983. – № 4. – С. 62–65.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Ковалюк Н. В., Волченко А. Е., Ширяева Е. В., Якушева Л. И., Шахназарова Ю. Ю. Тест-система для идентификации гаплотипа фертильности HH4 и его распространение среди быков производителей голштинской породы.....	4
Кулешова Е. А., Москаленко Е. А., Быченко Н. В. Молочная продуктивность айрширских коров в зависимости от определяемого генотипа бета – казеина.....	7
Куликова А. Я. Полиморфизм гена дифференциального фактора роста (GDF9) у овец южной мясной породы	13

КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Азаркова Н. В., Данилова А. А., Власов А. Б., Скамарохова А. С., Кравченко Е. В., Тлецерук И. Р. Эффективность применения растительных отходов в птицеводстве	19
Бедило Н. А. Высокоурожайные кормовые травосмеси в условиях Краснодарского края без орошения	23
Власов А. Б., Осепчук Д. В., Данилова А. А., Юрин Д. А., Свистунов А. А., Короткий В. П. Влияние хвойной энергетической кормовой добавки на физико-химические показатели гомогената мышечной ткани петушков кросса ломан-браун	27
Данилова А. А., Осепчук Д. В., Власов А. Б., Свистунов А. А., Азаркова Н. В., Короткий В. П., Хаткова М. Х. Экономическая эффективность применения фитосорбента в птицеводстве.....	32
Лазарев С. Э., Забашта Н. Н., Мирошниченко П. В., Данильченко О. Б. Показатели роста и состояние микробиоценоза цыплят-бройлеров при применении пробиотического комплекса.....	36
Омаров М. О., Данилова А. А. Изучение эффективности применения энергетических кормовых добавок в рационах для высокопродуктивных коров.....	39
Осепчук Д. В., Свистунов А. А., Власов А. Б., Данилова А. А., Лабутина Н. Д., Смолин С. А., Кравченко Е. В. Влияние кормовой добавки на основе пивной дробины на биохимический статус организма цыплят-бройлеров	44

Осепчук Д. В., Свистунов А. А., Данилова А. А., Власов А. Б., Лабутина Н. Д., Смолин С. А., Чуприна Е. Г.
Совместное применение VR Руминатор и PassPro Соя в рационах высокопродуктивных коров 49

Скамарохова А. С., Юрин Д. А., Азаркова Н. В., Свистунов А. А.
Применение нового комплексного биоудобрения для повышения урожайности зеленой массы вико-пшеничной травосмеси..... 54

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ

Забашта Н. Н., Головки Е. Н., Синельщикова И. А., Ижевская Н. Г., Забашта А. В.
Мониторинг токсических веществ при производстве говядины 59

Забашта Н. Н., Головки Е. Н., Синельщикова И. А., Москаленко Е. А., Аракчеева Е. Н., Быченко Н. В.
Упреждение рисков в процессе производства говядины для детского питания..... 66

Забашта Н. Н., Головки Е. Н., Синельщикова И. А., Москаленко Е. А., Забашта А. В.
Экономически оптимальный откорм мясных бычков для производства продуктов детского питания..... 76

Забашта Н. Н., Головки Е. Н., Синельщикова И. А., Андросова А. Н., Марченко А. Ю., Забашта А. В.
Особенности откорма молодняка скота на говядину для детских продуктов питания..... 83

Лисовицкая Е. П., Забашта Н. Н., Мирошниченко П. В., Данильченко О. Б., Сарбатова Н. Ю.
Рыбные консервы специального назначения..... 91

Лисовицкая Е. П., Ламейкина А. В.
Технология изготовления рыбных полуфабрикатов для детского питания 95

Юрин Д. А., Максим Е. А., Осепчук Д. В., Тлецерук И. Р., Дубов В. Е.
Влияние репродукционного корма на воспроизводительные способности самцов осетровых рыб..... 99

ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

Абдулхажиева А. Ш., Кузьминова Е. В., Рогалева Е. В.
Результаты исследований крови лабораторных животных при оценке субхронической пероральной токсичности дезинфицирующего средства Эковет-А..... 106

Василиади О. И., Семененко К. А., Семененко М. П.
Токсикологическая оценка нового гепатопротекторного препарата в липосомальной форме 110

Власенко А. А., Семенов М. П., Долгов Е. П.

Сравнительная оценка биохимических показателей крови цыплят-бройлеров при применении остеотропных средств 114

Кузьмина Е. В., Абрамов А. А., Семенов К. А., Гринь В. А.

Влияние флавобетина на биохимические показатели крови лабораторных крыс при гипертермическом воздействии 118

Мирошниченко П. В., Данильченко О. Б., Пруцаков С. В., Лазарев С. Э., Лисовицкая Е. П., Косых А. В.

Кормовая добавка на основе клиноптилолита при экспериментальном сочетанном микотоксикозе 123

Михайленко О. Г., Парфенюк А. А., Сампиев А. М., Семенов М. П.

Контент-анализ ассортимента ранозаживляющих препаратов для ветеринарного применения 128

Онищук А. А., Семенов М. П., Онищук Ф. Д.

Биохимические показатели крови крыс при изучении субхронической токсичности кормовой добавки Лозекорм 133

Трибурт А. В., Чернов А. Н., Староселов М. А., Схатум А. К., Черных О. Ю.

Сравнительные методы диагностики геморрагической септицемии кроликов 136

Тыщенко К. А., Забашта Н. Н., Староселов М. А., Схатум А. К., Трибурт А. В., Шаталова А. В., Пономаренко В. А.

Профилактика мастита у коров 140

Черкашин В. В., Схатум А. К., Староселов М. А., Чернов А. Н., Тыщенко К. А., Трибурт А. В., Пономаренко В. А.

Влияние естественной резистентности на продолжительность колострального иммунитета к влкрс у телят, полученных от инфицированных лейкозом коров и нетелей 143

Технический редактор – В.С. Коначев
Перевод – И.Г. Бескаравайная

Адрес редакции и издательства
350055, г. Краснодар, пос. Знаменский,
ул. Первомайская, 4
т/ф (861) 260-87-72, 260-90-20
skniig.ru

Подписано в печать.....
Гарнитура Cambria.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. п.л.
Заказ № ...Тираж .

Отпечатано «Оперативная полиграфия «23print.ru»
г. Краснодар, ул. Сормовская,1/2

