

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,  
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

# **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Материалы XXVI Международной научно-практической  
конференции, посвященной 85-летию юбилею  
доктора ветеринарных наук, профессора,  
заведующего кафедрой биотехнологии и ветеринарной медицины  
Григория Федоровича Медведева

Горки, 25–27 мая 2023 г.

Горки  
БГСХА  
2023

УДК 631.151.2:636(063)

ББК 45/46я73

А43

Редакционная коллегия:

А. И. Портной (гл. редактор), Г. Ф. Медведев (зам. гл. редактора),  
С. Н. Лавушева (отв. секретарь), И. С. Серяков, Н. А. Садомов,  
А. В. Соляник, Н. В. Барулин, А. Г. Марусич, К. Л. Шумский,  
О. А. Василевская, И. И. Кочиш, М. Г. Чабаев

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, доцент И. Б. Измайлович;  
кандидат биологических наук, доцент Т. В. Павлова

**Актуальные проблемы интенсивного развития животновод-**  
А43 **ства** : материалы XXVI Международной научно-практической кон-  
ференции, посвященной 85-летию юбилею доктора ветеринарных  
наук, профессора, заведующего кафедрой биотехнологии и ветери-  
нарной медицины Григория Федоровича Медведева / редкол.:  
А. И. Портной (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2023. – 333 с.  
ISBN 978-985-882-358-0.

Приведены научные статьи участников XXVI Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею доктора ветеринарных наук, профессора, заведующего кафедрой биотехнологии и ветеринарной медицины Григория Федоровича Медведева, проходившей 25–27 мая 2023 г. на факультете биотехнологии и аквакультуры Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Результаты исследований посвящены актуальным вопросам в области разведения, селекции и генетики, кормления животных, воспроизводства и биотехнологии, ветеринарной медицины, технологии производства, переработки и хранения продукции животноводства в условиях Республики Беларусь, Российской Федерации и предназначены для научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов сельскохозяйственных вузов, руководителей и специалистов агропромышленных предприятий.

Материалы конференции включают научные статьи разделов «Разведение, селекция, генетика и биотехнология репродукции сельскохозяйственных животных», «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов», «Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства» и «Ветеринарно-санитарные и экологические проблемы животноводства».

В материалах конференции помещены прошедшие процедуру рецензирования статьи с редакционными правками, не изменяющими содержание работы. Ответственность за содержание статей несут авторы. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов.

УДК 631.151.2:636(063)

ББК 45/46я73

ISBN 978-985-882-358-0

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2023

**ДЕВИЗ ЖИЗНИ – НИКОГДА НЕ ОСТАНАВЛИВАТЬСЯ  
НА ДОСТИГНУТОМ**

(к 85-летию со дня рождения Г. Ф. Медведева)

Прогресс науки определяется  
трудами ее ученых и  
ценностью их открытий.

*Л. Пастер*

**Н. И. ГАВРИЧЕНКО**

УО «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной медицины»,  
Витебск, Республика Беларусь

**В. В. ВЕЛИКАНОВ, Д. С. ДОЛИНА, С. О. ТУРЧАНОВ**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

Григорий Федорович Медведев родился 12 февраля 1938 г. в селении Хорошевка Добрушского района Гомельской области. В 1951 г. окончил местную семилетнюю школу, а в 1954 г. – Огородне-Кузьминичскую среднюю школу. В этом же году поступил на ветеринарный факультет Смоленского зооветеринарного института. В 1955 г. в связи с закрытием факультета был переведен в Витебский ветеринарный институт, который окончил в 1959 г. по специальности «ветеринария». После окончания института был направлен на работу в Гомельскую область на должность ветврача Домановичской районной ветлечебницы. Несколько месяцев исполнял обязанности главного ветврача района. В начале 1960 г. после упразднения Домановичского района был переведен в совхоз «Рогачевский» на должность главного ветеринарного врача. Здесь работал в течение двух лет. В декабре 1961 г. поступил в аспирантуру при кафедре акушерства и искусственного осеменения Витебского ветеринарного института к профессору Я. Г. Губаревичу. После завершения учебы получил направление на работу в Белорусскую сельскохозяйственную академию; с 9 октября 1964 г. начал работать в должности ассистента. В феврале 1966 г. защитил кандидатскую диссертацию. В 1967 г. был избран на должность старшего преподавателя, а в 1968 г. – на должность доцента. Ученое звание доцента присвоено в 1970 г. В 1986 г. избирается на должность заведующего ка-

федрой ветеринарии и зооигиены, а после объединения двух ветеринарных кафедр назначается заведующим кафедрой физиологии, биотехнологии и ветеринарии. Затем по собственному желанию был переведен на должность доцента этой же кафедры. В 1989 г. защитил докторскую диссертацию в специализированном ученом совете при Львовском зооветеринарном институте. В 1990 г. был избран на должность профессора кафедры физиологии, биотехнологии и ветеринарии. Ученое звание профессора присвоено в 1991 г. В 2003 г. переведен заведующим кафедрой физиологии, биотехнологии и ветеринарии (с 2011 г. – биотехнологии и ветеринарной медицины).

Профессор Г. Ф. Медведев читает лекции и ведет лабораторные занятия по следующим дисциплинам: «Акушерство и репродукция сельскохозяйственных животных», «Основы генетической инженерии и биотехнологии», «Управление воспроизводством сельскохозяйственных животных», «Основы ветеринарной медицины», а также для слушателей института повышения квалификации. Многие годы принимает непосредственное участие в подготовке специалистов по искусственному осеменению животных. Постоянно оказывает практическую (ветеринарную) помощь сельхозпредприятиям республики в организации зооветеринарного контроля воспроизводства скота, выполнении мероприятий по устранению и профилактике бесплодия. По инициативе Г. Ф. Медведева в академии создана лаборатория прикладной эндокринологии, биотехнологии и ветеринарной медицины и лаборатория по воспроизводству сельскохозяйственных животных.

За период трудовой деятельности подготовлено 57 методических разработок, в том числе 10 учебников и учебных пособий. Под его руководством защищено более 300 дипломных работ по специальности «зоотехния», из них 30 – на степень магистра гражданами зарубежных стран.

Основными направлениями научных исследований являются: повышение репродуктивной способности коров и свиней, совершенствование методов искусственного осеменения и трансплантации зародышей, разработка ветеринарных препаратов и способов лечения акушерских и гинекологических заболеваний и практических рекомендаций по организации ветеринарного контроля и управлению воспроизводством животных. В научную школу профессора Г. Ф. Медведева входят: доктор сельскохозяйственных наук и 10 кандидатов биологических, сельскохозяйственных и ветеринарных наук. Деятельность научной школы связана с выполнением научных проектов (заданий)

государственных программ, НАН Республики Беларусь, Минсельхозпрода и хозяйственных договоров с различными организациями. По результатам научных исследований получен 21 патент на изобретения, издано 9 рекомендаций производству.

С 1995 г. является членом совета по защите докторских и кандидатских диссертаций при УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

За большой вклад в ветеринарную науку и практику профессор Г. Ф. Медведев неоднократно награждался Почетными грамотами райисполкомов, облисполкомов; Почетной грамотой оргкомитета по проведению Всесоюзной олимпиады по зоотехнии; Почетными грамотами ВАСХНИЛ, Министерства сельского хозяйства БССР, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Президиума Республиканского правления НТО, Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Министерства образования Республики Беларусь; дипломами Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и Министерства образования и науки Республики Беларусь; нагрудным знаком «За активную работу в НТО», памятным знаком «У гонар 90-годдзя Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі», юбилейной медалью «100 год органам дзяржаўнага кіравання сельскай гаспадаркай і харчаваннем Беларусі». Имеет диплом лауреата премии «Человек года» по Могилевской области в номинации «Наука и технологии».

В 2001 г. распоряжением Президента Республики Беларусь Г. Ф. Медведеву была назначена стипендия Президента, а в 2004 г. – персональная надбавка к заработной плате.

В 2013 г. решением ученого совета Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К. А. Тимирязева Г. Ф. Медведев награжден медалью Климента Аркадьевича Тимирязева.

В 2018 г. решением совета УО «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины присвоено звание «Почетный профессор».

За большой вклад в развитие аграрной науки и образования Указом Президента Республики Беларусь профессор Г. Ф. Медведев награжден медалью «За працоўныя заслугі».

Поздравляем уважаемого Григория Федоровича с юбилеем. Желаем крепкого здоровья, успехов в работе и творческого долголетия на благо нашей Родины.

# Раздел 1. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ РЕПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

УДК 636.082.453.5

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

С. А. ГАНИЧЕВ, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Естественная репродуктивная способность крупного рогатого скота невысокая. При благоприятных условиях после осеменения стельными становятся немногим более половины животных. Успех осеменения и нормальное завершение стельности зависят от многих факторов, в том числе и уровня молочной продуктивности животных. Многие годы надой молока на одну корову постоянно возрастали, увеличивался размер ферм. Но параллельно этому снижалась и репродуктивная способность. Коровы с наибольшей молочной продуктивностью имеют самую высокую частоту бесплодия [1].

**Анализ источников.** Во многих случаях высокая молочная продуктивность приводит к метаболическому стрессу в связи с несбалансированностью кормления и негативной генетической связью между продуктивностью и репродуктивной способностью. Изменяются генеративная и эндокринная функции половых желез, яркость внешних проявлений половой охоты и состав маточной среды, от свойств которой зависит развитие эмбриона. Ослабевают возможности выявления половой охоты, возникает необходимость применения различных систем и способов избежания ее пропуска, а также применения средств и методов повышения оплодотворяемости.

По данным [2] в период между 1951 и 1996 гг. оплодотворяемость после первого осеменения снижалась с 65 до 40 %. Процент стельностей (число стельных коров по отношению ко всем осемененным) по информации [3] снизился до 27, соответственно, увеличились интервал между отелами и процент выбраковки коров по причине бесплодия.

**Цель работы** – определение результативности искусственного осеменения и основных показателей репродуктивной способности коров с

высоким генетическим потенциалом по продуктивности, а также их соответствия целевым показателям.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены на молочном комплексе племенного репродуктора крупного рогатого скота КХ Шруба М. Г. Житковичского района. Это молочный комплекс на тысячу коров дойного стада. Поголовье его основано на местных породах скота, которые прошли голштинизацию для повышения продуктивности и качества молока. В 2020 г. надой молока на 1 корову составил 10600 л.

Для анализа использованы данные о молочной продуктивности (суточных удоях) и репродуктивной способности 90 высокопродуктивных коров, выделенных в хозяйстве как проблемных для репродукции. Отелились эти животные в период с 16 декабря 2021 г. по 21 июня 2022 г. Плодотворное осеменение их произошло в период с 24 июля 2022 г. по 29 сентября 2022 г. По каждому животному, в среднем по всей группе и по подгруппам в зависимости от возраста (числа лактаций) определены три показателя репродуктивной способности – оплодотворяемость при первом осеменении, индекс осеменения и интервал от отела до оплодотворения.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В хозяйстве после отела коров переводят в группу раздоя, где отслеживают характер послеродовых изменений в репродуктивных органах и при необходимости проводят лечение, а также контролируют состояние вымени и осуществляют проверку молока на отсутствие антибиотических веществ.

После этого переводят животных в группу для реализации молока, но и здесь продолжают до завершения второго месяца контролировать состояние репродуктивных органов. Если корова при клиническом исследовании полностью здорова, то ее переводят в группу для осеменения. В дневное время выявление половой охоты проводят 3–4 раза, а с 20<sup>00</sup> до 5<sup>00</sup> эту работу выполняют дежурные ночной смены, которые оставляют записи в специальной тетради.

Выявленных в охоте животных по их номерам отыскивают в компьютерной базе, в которой регистрируют все данные о них от момента рождения. Отделяют животных с помощью селекционных ворот для осеменения в места с оборудованными станками для фиксации. Если у животного не было отклонений от нормального течения послеродового периода, его осеменяют сексированной спермой.

Осеменяют обычно один раз в конце охоты и выдерживают в месте осеменения 30 мин. При этом, как правило, соблюдают общепризнан-

ный принцип: выявленных утром коров осеменяют вечером, а выявленных во второй половине дня – утром следующего дня. Особое внимание уделяют подготовке коровы к осеменению: сначала обрабатывают наружные половые органы, используя физиологический раствор и тампоны, а после подготовки инструмента для осеменения – протирают половые губы сухой салфеткой.

В выделенной группе были животные второй – восьмой лактации (таблица), в том числе 41,1 % второй и 26,6 % третьей; в среднем по группе ( $3,25 \pm 0,15$ ) лактации.

Среднесуточный удой заметно возрастал от второй к третьей лактации и слабо к последующим лактациям.

**Суточный удой и показатели репродуктивной способности высокопродуктивных коров**

Суточный удой и показатели репродуктивной способности	Лактация по счету			В среднем (n = 90)
	вторая (n = 37)	третья (n = 24)	четвертая + (n = 29)	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
Суточный удой, кг	27,7 ± 0,8	29,3 ± 0,9	30,1 ± 1,4	28,9 ± 0,5
Оподотворяемость после 1-го осеменения, %	27,0 ± 7,4	29,1 ± 9,4	24,1 ± 8,1	26,6 ± 4,7
Индекс осеменения	2,46 ± 0,22	2,42 ± 0,26	2,03 ± 0,16	2,31 ± 0,12
Сервис-период, дн.	133 ± 9	128 ± 5,4	122 ± 10	128 ± 5

Оплодотворяемость после первого осеменения в среднем по группе была ниже допустимой (40 %) и заметно ниже у животных четвертой и старше лактации. Однако индекс осеменения и сервис-период у этой подгруппы коров были наиболее близки к нижним границам приемлемых для высокопродуктивных животных – 2,00 и 110 дней соответственно.

Эти данные отражают ранее сложившиеся и удерживающиеся многие годы тенденции в репродукции молочного скота с продуктивностью до 5–7 тыс. кг молока за лактацию. Долголетие коров и продуктивность в течение всей жизни являлись хорошими показателями эффективности разведения и благополучия животных. Общепринятое мнение о том, что репродуктивная способность коров повышается до четвертой лактации и затем медленно снижается, принималось без возражений.

В современных условиях снижение в высокопродуктивных стадах отношения коров четвертой и более лактации к животным первых трех



лактаций может быть одной из причин падения репродуктивной способности молочных коров в целом.

**Заключение.** В анализируемой группе коров второй – восьмой лактаций  $\frac{2}{3}$  было животных второй и третьей (41,1 и 26,6 %) лактаций. Среднесуточный удой заметно возрастал от второй к третьей лактации и слабо к последующим лактациям. Оплодотворяемость после первого осеменения в среднем по группе была ниже допустимой (40 %) и заметно ниже у животных четвертой и старше лактаций. Однако индекс осеменения и сервис-период у этой подгруппы коров были наиболее близки к нижним границам приемлемых для высокопродуктивных животных – 2,00 и 110 дней. Складывается мнение, что одной из причин падения репродуктивной способности молочных коров в целом является снижение соотношения животных четвертой и более лактаций к животным первых трех лактаций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Lucy, M. C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? / M. C. Lucy // *J. Dairy Sci.* – 2001. – Jun; 84 (6). – P. 1277–1293.
2. Butler, W. R. Review: effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle / W. R. Butler // *J. Dairy Sci.* – 1998. – V. 81. – № 9. – P. 2533–2539.
3. Cook, J. G. Use of early lactation milk recording data to predict the calving to conception interval in dairy herds / J. G. Cook, M. J. Green / *J. Dairy Sci.* – 2016. – V. 99. – № 6. – P. 4699–4706.

УДК 636.2.082

## СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ У ПЕРВОТЕЛОК

А. С. ГОРЕЛИК

ФГБОУ ВО «Уральский институт Государственной противопожарной службы  
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,  
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»,  
Екатеринбург, Российская Федерация

О. В. ГОРЕЛИК, С. Ю. ХАРЛАП

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»,  
Екатеринбург, Российская Федерация

**Введение.** Государственной программой по развитию сельского хозяйства и регулированию рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. запланировано довести производство молока до 38,2 млн. т. Интенсификация молочного

скотоводства должна проводиться путем совершенствования продуктивных качеств пород с использованием селекционно-генетических приемов, улучшением условий содержания, кормления, что обеспечит наращивание валового надоя молока в стране [1, с. 22].

В связи с этим изучение селекционно-генетических параметров у первотелок современного черно-пестрого скота актуально и имеет практическое значение.

**Анализ источников.** Челябинская область находится в числе регионов Российской Федерации с надоями коров до 5,0 тыс. кг молока. Племенная работа с черно-пестрым скотом региона включает чистопородное, преимущественно внутрилинейное, разведение при интенсивном использовании лучших племенных ресурсов России, а также черно-пестрых голштинских быков североамериканской и европейской селекции для дальнейшего совершенствования породы в направлении увеличения обильно-, белково- и жирномолочности, создания животных с крепкой конституцией и хорошо развитым костяком, приспособленных к использованию на высокомеханизированных фермах [2, с. 7; 3, с. 51; 4, с. 32; 5, с. 33].

Повсеместное и длительное применение семени лучших быков голштинской породы мирового генофонда привело к переходу на разведение обильномолочного скота голштинской породы. По данным породного переучета, в 2021 г. удельный вес животных голштинской породы составил более 75 % [6, с. 9].

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в племенном заводе Челябинской области по разведению до 2021 г. черно-пестрой породы уральского отродья. В настоящее время хозяйство занимается разведением голштинской породы крупного рогатого скота в связи с тем, что уровень голштинской кровности в стаде достигает более 75 %.

Для изучения селекционно-генетических параметров у первотелок рассчитывали коэффициенты корреляции между продуктивными качествами, коэффициенты изменчивости, наследуемости и повторяемости. Устанавливали сопряженность продуктивных качеств.

**Результаты исследований и их обсуждение** Взаимосвязь продуктивности матерей и их дочерей – это важный аспект в селекционной работе, так как на этом основан отбор коров. Зависимость между значениями признака у родителей и их потомства одновременно служит и показателем наследуемости этого признака, так как обуславливает эту зависимость генетическая связь между родителями и потомками. Анализ данных показал, что корреляция мать-дочь по всем показателям

продуктивности низкая, что свидетельствует о малом влиянии матерей на продуктивность дочерей (табл. 1).

Использование показателей коэффициента корреляции для планирования селекционно-племенной работы со стадом привело к повышению в 2021 г. среднего удоя по 1-й лактации у дочерей на 967 кг молока по сравнению с матерями, что свидетельствует как об их более высоком генетическом потенциале, так и об улучшении условий его реализации. Зависимость удоя дочерей от продуктивности матерей проявляется в диапазоне до 6500 кг молока, когда с повышением среднего удоя матерей наблюдается четкая тенденция увеличения продуктивности дочерей. Затем продуктивность матери значительно опережает рост этого показателя у дочерей в связи с биологической регрессией, или возвратом к среднему. Дочери, рожденные от матерей с удоем выше 7000 кг, хуже их на 808 кг.

Таблица 1. Коэффициент корреляции признаков молочной продуктивности по 1-й лактации в парах мать-дочь

Признак	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2017–2021
Число пар мать-дочь	100	219	197	273	292	1081
Удой за 305 дн. лакт, кг	-0,014	-0,067	-0,002	+0,118	+0,192	+0,115***
Удой за 100 дн., кг	-0,197	-0,068	-0,087	+0,030	+0,129	+0,061*
Содержание жира, %	+0,113	+0,126	+0,027	-0,118	+0,027	+0,034
Содержание белка, %	+0,132	+0,006	-0,139	+0,081	-0,054	+0,192***
Живая масса, кг	+0,128	-0,002	-0,025	-0,057	-0,019	-0,085**
Сервис-период, дн.	-0,087	+0,042	-0,032	-0,079	-0,025	-0,023

Повторяемость – это степень постоянства проявления признака, степень совпадения повторных оценок животного. Чем лучше выравнены условия кормления и содержания, тем выше повторяемость признака.

В табл. 2 приведены показатели повторяемости признаков молочной продуктивности коров между разными лактациями.

Таблица 2. Показатели возрастной повторяемости удоя и качества молока (n = 122, 2021 г.)

Лактации	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
1–2	+0,457***	+0,071	+0,171
2–3	+0,472***	+0,384***	+0,252**
1–3	+0,273**	+0,067	-0,044
1-я – средняя	+0,652***	+0,302***	+0,184*
1-я – наивысшая	+0,516***	-0,093	+0,008

Выявлена незначительная корреляция признаков в смежные лактации (от  $-0,092$  до  $+0,652$ ). Эти данные указывают на слабые возможности раннего отбора, т. е. по первой лактации трудно предсказать будущую продуктивность.

В селекционной работе с сельскохозяйственными животными помимо степени наследуемости большое значение имеет изучение характера взаимосвязей между признаками, т. е. в какой степени два признака связаны друг с другом и в какой мере изменение одного из них влечет за собой изменение другого. В практике селекции молочного скота наибольшее значение имеет характер взаимосвязей между удоем и содержанием жира и белка в молоке, живой массой и удоем и т. д.

В хозяйстве в среднем за 2017–2021 гг. установлена отрицательная достоверная зависимость между удоем и содержанием жира в молоке по 1-й лактации ( $-0,100$ ), а между удоем и содержанием белка она положительная и достоверная ( $+0,139$ ). Наблюдались различия по годам. Так, в 2021 г. связь удоя с жиром положительная, но низкая по значению ( $+0,019$ ), а с белком, наоборот, имеет отрицательное значение ( $-154$ ). Содержание жира в молоке положительно коррелирует с содержанием белка в молоке и последние два года имеет более высокие значения, чем в предыдущие годы ( $+0,428$  в 2015 г.,  $+0,397$  в 2016 г.). Высокая взаимосвязь удоя за 100 дней лактации с удоем за 305 дней ( $r = +0,855$ ) свидетельствует о достаточно высоком раздое животных. Между удоем и возрастом 1-го осеменения и живой массой при 1-м осеменении выявлены низкие коэффициенты корреляции ( $+0,058$  и  $+0,075$ ).

Для выяснения влияния быков-производителей на содержание жира и белка в молоке их дочерей была изучена степень взаимосвязи этих признаков. Коэффициенты корреляции колеблются между удоем и содержанием жира от  $-0,280$  до  $+0,284$ , между удоем и содержанием белка от  $-0,372$  до  $+0,234$ , что указывает на индивидуальные особенности отдельных производителей (табл. 3).

**Таблица 3. Взаимосвязь признаков молочной продуктивности по 1-й лактации у дочерей разных быков-производителей за 2017–2021 гг.**

Кличка и № быка	Число дочерей	Коэффициент корреляции		
		Удой-жир	Удой-белок	Жир-белок
1	2	3	4	5
Пион 26	94	$-0,173$	$-0,284^{**}$	$+0,569^{***}$
Дунай 147	104	$+0,043$	$-0,109$	$+0,436^{***}$

1	2	3	4	5
Сокол 182	41	-0,258	-0,084	+0,464**
Бубенчик 712	291	-0,036	+0,136*	+0,093
Дрозд 889	37	-0,080	+0,162	+0,131
Багет 1937	26	+0,116	+0,190	0,034
Молодой 2129	345	-0,139**	+0,234***	-0,145**
Персик 3601	89	-0,123	-0,132	+0,071
Джаром 7776	32	+0,180	+0,038	-0,029
Джафар 11011928	72	-0,033	+0,015	+0,390***
Шерлок 11093434	51	+0,063	-0,244	+0,313*
Бридж 105585603	36	-0,013	-0,372*	+0,480**
Атвуд 106303284	64	-0,084	-0,236	+0,405***
Лимит 106303316	73	-0,280*	-0,230*	+0,422***

Выявлены производители, у потомства которых корреляция положительная и достоверная по удою-белку. К ним относятся такие быки, как Бубенчик 712 (+0,136) и Молодой 2129 (+0,234).

**Заключение.** Таким образом, в хозяйстве проводится большая работа по выращиванию ремонтного молодняка высокой племенной ценности. На настоящее время (в 2021 г.) стадо на 100 % состоит из чистопородных животных. По классному составу 100 % животных относится к классу элита-рекорд. Высокая классность стада обусловлена целенаправленной племенной работой, проводимой в хозяйстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Донник, И. М. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота / И. М. Донник, С. В. Мымрин // Главный зоотехник. – 2016. – № 8. – С. 20–32.
2. Донник, И. М. Повышение биоресурсного потенциала быков-производителей / И. М. Донник, С. В. Мымрин // Главный зоотехник. – 2016. – № 4. – С. 7–14.
3. Гридин, В. Ф. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 1. – С. 50–51.
4. Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от генеалогической структуры в ОАО «Валище» Пинского района / В. В. Скобелев [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – № 4 (27). – С. 32–37.
5. Павлова, Т. В. Продолжительность хозяйственного использования и молочная продуктивность коров разных генотипов в СПК «Ляховичский» / Т. В. Павлова, С. Н. Новик // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – № 2 (25). – С. 31–37.
6. Факторы, влияющие на продуктивное долголетие коров / Л. В. Шульга [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2020. – № 4 (39). – С. 8–11.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОЧЕРЕЙ ГОЛШТИНСКИХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

О. В. ГОРЕЛИК, О. П. НЕВЕРОВА, С. Ю. ХАРЛАП  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»,  
Екатеринбург, Российская Федерация

**Введение.** В Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации») прописаны цели, задачи и основные направления государственной социально-экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. С целью обеспечения населения высококачественными продуктами питания собственного производства необходимо устойчивое развитие сельскохозяйственного производства и животноводства. Особое внимание при этом уделяют развитию молочного скотоводства, производящего молоко и говядину.

**Анализ источников.** Для производства молока используют высокопродуктивный молочный скот как отечественных, так и зарубежных пород. До последнего времени большинство поголовья молочного скота в стране было представлено голштинизированной отечественной черно-пестрой породой, на втором месте находился голштинский скот [1, с. 50; 2, с. 22; 3, с. 7; 4, с. 11]. С конца 70-х – начала 80-х гг. прошлого столетия мировой генофонд самого обильномолочного голштинского скота стал повсеместно использоваться для совершенствования отечественного молочного скота, в том числе и черно-пестрой породы [5, с. 82013; 6, с. 213; 7, с. 33; 8, с. 34; 9, с. 8]. Длительное применение скрещивания привело к поглощению отечественного молочного скота голштинской породой. Уровень кровности по голштинской породе практически во всех стадах молочного скота Свердловской области достиг 87,5 % и выше, что соответствует голштинской породе [10, с. 205]. Продолжается широкое использование быков-производителей голштинской породы различной селекции, и изучение их влияния на продуктивные качества дочерей актуально и имеет практическое значение.

**Цель работы:** оценка эффективности использования дочерей быков-производителей голштинской породы разной селекции.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в одном из племенных репродукторов Свердловской области по разведению голштинского черно-пестрого скота. Объектом исследований являлись голштинские быки-производители разной селекции и их дочери. Материалом и данными для сравнения служила база ИАС «СЕЛЭКС» – Молочный скот, результаты собственных исследований. Учитывались удои за 305 дней лактации первой лактации и за всю лактацию, МДЖ и МДБ в молоке. Было проведено сравнение четырех быков-производителей: Альта Блумберг (страна происхождения – США), Бурбон (Дания), Нортон (Германия) и Лизборн (Канада).

Эффективность производства молока рассчитывали с учетом всех затрат, используя средние показатели себестоимости производства 1 кг молока в хозяйстве.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Основным показателем при оценке молочной продуктивности коров является их удои за 305 дней лактации. Данные по оценке молочной продуктивности дочерей быков-производителей по первой лактации представлены в табл. 1.

Таблица 1. Молочная продуктивность коров-первотелок

Показатель	Бык-производитель			
	Альта Блумберг	Бурбон	Нортон	Лизборн
Удои за 305 дней лактации, кг	9653 ± 103,7	9323 ± 273,3	9709 ± 232,0	9675 ± 156,0
МДЖ, %	4,06 ± 0,014	3,86 ± 0,033	4,03 ± 0,025	3,95 ± 0,019
МДБ, %	3,28 ± 0,011	3,38 ± 0,026**	3,27 ± 0,029	3,26 ± 0,013
Количество молочного жира, кг	391 ± 3,99	358 ± 10,15	391 ± 9,51	381 ± 5,73
Количество молочного белка, кг	316 ± 3,17	314 ± 8,49	317 ± 6,83	315 ± 4,83
Коэффициент молочности	1650 ± 24,93	1695 ± 30,75	1740 ± 21,34	1660 ± 31,84

В результате оценки дочерей быков-производителей установлено, что все они показали высокие удои за 305 дней лактации. По качественным показателям молока они превосходили требования стандарта, указанные в нормативной документации «Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности» (Приказ МСХ РФ от 28 октября 2010 г. № 379). Относительно этих требований можно отметить, что по удою превышение требований стандарта породы со-

ставляет более двух раз. Высокие удои и хорошие показатели МДЖ и МДБ в молоке позволили получить большой выход питательных веществ – молочного белка и молочного жира – с молоком за лактацию. По этим показателям также дочери оцениваемых быков превосходят требования стандарта голштинской породы. Разница по удою между сверстницами быков-производителей недостоверна, но отмечается тенденция более высоких удоев у дочерей быков Альта Блумберга, Нортон и Лизборна относительно быка Бурбона. В молоке дочерей быков Альта Блумберга и Нортон выше показатели по МДЖ в молоке, а быка Бурбона – МДБ ( $P \leq 0,01$  в пользу дочерей быка Бурбона).

В связи с интенсивным использованием коров в хозяйстве длительность их продуктивного периода составляет менее трех лактаций. Большинство из маточного поголовья выбывают после первой и второй лактации, поэтому оценить быков по продуктивности за полновозрастную лактацию дочерей не представляется возможности. В нашем случае такие коровы оказались в группе дочерей Нортон и Лизборна. Причем у быка Нортон третью лактацию закончила только одна дочь (табл. 2).

Таблица 2. Молочная продуктивность коров по третьей лактации

Показатель	Бык-производитель			
	Альта Блумберг	Бурбон	Нортон	Лизборн
Удой за 305 дней лактации, кг:				
достигнутый	–	–	9685 ± 0,00	10756 ± 650,7
прогнозируемый	12838	12400	12913	12868
МДЖ, %	4,06 ± 0,014	3,86 ± 0,033	4,43 ± 0,000	3,86 ± 0,048
МДБ, %	3,28 ± 0,011	3,38 ± 0,026	3,46 ± 0,000	3,32 ± 0,061
Количество молочного жира, кг	391 ± 3,99	358 ± 10,15	429 ± 0,00	415 ± 24,50
Количество молочного белка, кг	316 ± 3,17	314 ± 8,49	335 ± 0,00	356 ± 20,85
Коэффициент молочности	1650 ± 24,93	1695 ± 30,75	1542 ± 00,00	1657 ± 112,24

Расчет прогнозируемого удоя проводился исходя из общей закономерности лактационной деятельности – повышения удоя у полновозрастных коров при достижении ими физиологической зрелости. Сокращение длительности хозяйственного использования, интенсивное выращивание телок, раннее осеменение и раздой первотелок приводят к нарушению этой закономерности. У коров голштинской породы, используемой в настоящее время, изменения удоя с возрастом прогнозировать невозможно. Так, отдельные животные самые высокие удои



имеют по первой лактации, некоторые – второй, хотя есть и коровы, подчиняющиеся данной закономерности. Однако повышение удоя часто не имеет значительной разницы. В нашем случае у дочерей быка Лизборна разница составила 1081 кг, или 11,1 %. Дочь быка Нортон вообще дала молока меньше на 24 кг, или 0,2 %. Следует отметить и то, что в группах дочерей быков Нортон и Лизборна были животные с продуктивностью и свыше 15000 кг молока, что говорит о большой изменчивости признака не только в стаде, но и по отдельным группам.

Любое производство должно быть эффективным. При производстве молока эффективность обеспечивается удоем и качественными показателями молока, а рентабельность производства – разницей между ценой реализации и себестоимостью производства.

Расчет эффективности производства молока коров показал, что производство молока при использовании дочерей быков-производителей Альта Блумберга, Бурбона, Нортон и Лизборна рентабельно. Уровень рентабельности составляет от 30,6 до 36,8 %, в том числе за счет качества молока – от 14,8 и до 17,2 %.

**Заключение.** Таким образом, в хозяйстве используется высокопродуктивный молочный скот голштинской породы. Быки-производители голштинской породы, применяемые для разведения в хозяйстве, являются улучшателями. Рекомендуется шире использовать дочерей быков-производителей Альта Блумберга, Нортон и Лизборна. Быка Блумберга следует применять для спаривания с целью повышения МДЖ в молоке.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гридин, В. Ф. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 1. – С. 50–51.
2. Донник, И. М. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота / И. М. Донник, С. В. Мымрин // Главный зоотехник. – 2016. – № 8. – С. 20–32.
3. Донник, И. М. Повышение биоресурсного потенциала быков-производителей / И. М. Донник, С. В. Мымрин // Главный зоотехник. – 2016. – № 4. – С. 7–14.
4. Колесникова, А. В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции / А. В. Колесникова // Зоотехния. – 2017. – № 1. – С. 10–12.
5. The use of inbreeding in dairy cattle breeding / O. V. Gorelik [et al.] // III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Krasnoyarsk, Russia, 2020. – С. 82013.
6. Ражина, Е. В. Влияние генетического потенциала на молочную продуктивность голштинизированного черно-пестрого скота / Е. В. Ражина, О. Г. Лоретц // От импорто-

замещения к экспортному потенциалу: научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологий: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2021. – С. 213–214.

7. Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от генеалогической структуры в ОАО «Валище» Пинского района / В. В. Скобелев [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – № 4 (27). – С. 32–37.

8. Павлова, Т. В. Продолжительность хозяйственного использования и молочная продуктивность коров разных генотипов в СПК «Ляховичский» / Т. В. Павлова, С. Н. Новик // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – № 2 (25). – С. 31–37.

9. Факторы, влияющие на продуктивное долголетие коров / Л. В. Шульга [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2020. – № 4 (39). – С. 8–11.

10. Эффективность разведения современного голштинизированного черно-пестрого скота / А. С. Горелик [и др.] // Труды Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2022. – № 98. – С. 205–213.

УДК 636.2:[619:618.1/.7]

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИНХРОНИЗАЦИИ ПОЛОВОГО ЦИКЛА У КОРОВ И ТЕЛОК АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ

Е. Ю. ГУМИНСКАЯ, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ

УО «Белорусская государственная орден Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Во многих странах мира стада мясных коров с высоким уровнем репродуктивной способности имеют основополагающее значение для удовлетворения потребности населения в красном мясе. Поддержание стабильно высокого уровня репродукции животных зависит от понимания и достижения производителями ключевых показателей репродуктивной способности на протяжении всего производственного цикла и требует теоретической и практической компетентности [1].

**Анализ источников.** Пожизненная продуктивность самки мясного скота начинается с полового созревания и определяется последующими критическими событиями. Они включают возраст при первом отеле, продолжительность послеродового интервала для каждого последующего отела, уровень оплодотворяемости и беременности и в итоге выражаются в продолжительности интервалов между отелами и количеством телят, отнятых от матери за всю ее жизнь [1].

Половое созревание является следствием взаимодействующих эффектов наследственности и кормления до и после отъема. Раннее наступление половой зрелости необходимо для достижения первой ос-

новой цели – первый отел в возрасте не позднее двух лет [1]. У телок абердин-ангусской породы половое созревание наступает в возрасте 10–15 мес при живой массе 50 % от массы взрослых коров [2]. При своевременной и технологически грамотной подготовке к осеменению это позволяет достичь указанной цели.

После отела у половозрелых коров начало фолликулярной активности яичников в послеродовом периоде является ключевым фактором, определяющим интервал до следующего отела. Зависит это главным образом от уровня кормления до отела и характера последующего изменения массы животного в течение первых двух месяцев после отела. Если в течение такого срока потеря живой массы достигает 10 % или более, то это становится явной причиной снижения репродуктивной способности, но и потерю живой массы более 5 % следует рассматривать как возможную причину снижения плодовитости [3].

После начала послеродовой овариальной цикличности успех оплодотворения зависит от плодовитости используемого быка-производителя в стадах естественного осеменения и от организации выявления половой охоты в стадах, в которых применяется искусственное осеменение. Большое значение имеет и наличие или отсутствие субклинического воспаления матки животного [4]. Коровам и телкам в течение сезона осеменения должен быть постоянно обеспечен хороший уровень кормления.

Сезонность осеменения в стадах мясных коров является необходимым условием для достижения целевых показателей репродукции, успеха производственной и экономической деятельности фермы. Поэтому следует придерживаться принятой за основу продолжительности периода отелов (9 нед) с числом отелившихся в течение первых 3 нед коров и нетелей по отношению ко всем отелам не менее 65 %. После 3-недельного свободного интервала период осеменения для взрослых коров не должен превышать 9 (10) нед, а для телок – 6 нед. Бесплодных коров должно быть менее 5 % [2].

Селекцией и устранением генетических дефектов, осуществлением контроля кондиции тела матерей до отела, организацией приема родов можно максимально (менее 5 %) снизить частоту трудных родов, гибель телят до момента отъема (менее 3 %) и выбраковку коров (менее 15 %). Процент отнятых родившихся телят по отношению к осемененным коровам (телкам) – не менее 94.

**Цель работы:** изучение эффективности искусственного осеменения коров и телок абердин-ангусской породы в синхронизированную половую охоту с учетом их эндокринного статуса.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проведены в ОАО «Агро-Лясковичи» Петриковского района в три этапа. На первом этапе использовано 103 коровы, на втором – 307 коров и на третьем – 27 телок. Схема исследований представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема синхронизации половой охоты

I этап (24.05–03.09.2021)	II этап (05.07–04.09.2021)	III этап (25.05–04.05.2021)
1-й тур – «OvSynch»	1-й тур: 1-я группа «OvSynch» 2-я группа «Co-Synch»	1-й тур – «Co-Synch»
2-й тур – «OvSynch»	2-й тур – «Co-Synch»	2-й тур – «OvSynch»
3-й тур – «Co-Synch»	–	–

В первом туре I этапа 103 коровы были разделены на две группы – 52 и 51 гол. Синхронизацию по протоколу «OvSynch» начинали 24 и 25 мая. Вводили ГнРГ утром в 10<sup>00</sup> и 9<sup>15</sup>, начинали осеменять коров спустя 10 дней в 9<sup>48</sup> и 10<sup>30</sup> соответственно. Оставшихся нестельными 50 коров (второй тур) подвергли повторной обработке 13.07.2021, начало осеменения – 23.07.2021. И в первом, и во втором туре интервал между второй инъекцией ГнРГ и началом осеменения составлял 16 ч. В третий тур перешли оставшиеся нестельными 22 коровы со второго тура. У них охоту синхронизировали третий раз в соответствии с протоколом «Co-Synch». Первую инъекцию ГнРГ сделали 13.09.2021, осеменяли животных через 10 дней с одновременной второй инъекцией ГнРГ для не проявивших охоту коров.

На II этапе для синхронизации охоты было отобрано 307 коров, которых разделили на 2 группы (*первый тур*). Первую группу в количестве 198 гол. синхронизировали согласно протоколу «OvSynch». Время между второй инъекцией ГнРГ и началом осеменения – 14 ч. Вторую группу (109 коров) синхронизировали по протоколу «Co-Synch». Через 10 дней осеменяли проявивших охоту коров или делали вторую инъекцию ГнРГ с последующим осеменением. *Второй тур* – оставшихся нестельными 167 коров разделили на две группы – 66 и 103 гол. Синхронизацию проводили также согласно протоколу «Co-Synch» в течение 2 дней – 13 и 14 сентября. Начинали с инъекции ГнРГ в первой половине дня (10<sup>00</sup>), а осеменение 23 и 24 сентября также в 10<sup>00</sup>.

На III этапе половую охоту синхронизировали у 27 телок. Начинали синхронизацию 25 мая согласно протоколу «Co-Synch». Первое введение ГнРГ пришлось на 16<sup>50</sup>, начинали осеменять спустя 10 дней в 16<sup>16</sup>.

Нестельные 12 телок перешли во *второй тур*, синхронизацию проводили по протоколу «OvSynch» 13.07.2021. Время между вторым введением ГнРГ и началом осеменения – 14 ч.

Для синхронизации половой охоты у отобранных животных использовали коммерческие препараты Сурфагон и Магэстрофан. Доза первой инъекции ГнРГ – 10 мл, через 7 дней – инъекция ПГ-Ф<sub>2a</sub> 3 мл, а через 48–72 ч – вторая инъекция Сурфагона 10 мл [3]. Дополнительно инъецировали комплексный минеральный препарат (КМП).

В летний период животные постоянно находились на пастбище. Зимой их размещали под навесами с тремя стенами без привязи на глубокой несменяемой подстилке. Осеменение всех подопытных животных искусственное, один раз в охоту, ректо-цервикальным способом. Исследование на стельность проводили спустя 35–40 дней.

Определение содержания в сыворотке крови половых и гонадотропных гормонов и кортизола проводили с помощью наборов реагентов для количественного иммуноферментного анализа. Состояние упитанности животных (BCS – Body Condition Score) определяли по пятибалльной шкале [2] от 1 до 5, где 1 балл – крайне опасное истощение, а 5 – сильно ожиревшее животное, принимая, что упитанность 3,0; 3,5 и 4,0 является оптимальным диапазоном в конце беременности, не должна опускаться ниже 3,0 и к моменту отела обязательно должна достигнуть 4,0.

Биометрическая обработка материалов исследований осуществлена методами вариационной статистики с использованием ПЭВМ [5].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В хозяйстве до октября 2020 г. применяли только естественную случку. Фактическое число телят из расчета на 100 коров за 10 мес составило 34 %. В мае – сентябре 2021 г. была проведена синхронизация половой охоты двукратно или трехкратно и искусственно осеменено 437 коров и телок (табл. 2). Всего стельными стали 328 гол. (75 %).

Таблица 2. Оплодотворяемость коров, осемененных в синхронизированную половую охоту

Срок синхронизации и группа животных	I этап			II этап			III этап		
	Всего	Стельных		Всего	Стельных		Всего	Стельных	
		<i>n</i>	%		<i>n</i>	%		<i>n</i>	%
Первый тур:									
1-я группа	103	52	50,5	198	97	48,9	27	16	59,3
2-я группа	–	–	–	109	45	41,3	–	–	–
Второй тур	50	27	54,0	167	76	45,5	12	5	41,7
Третий тур	22	10	45,5	–	–	–	–	–	–
Итого...	103	89	86,4	307	218	71,0	27	21	77,8

На первом этапе работы из осемененных 103 коров оплодотворилось 52 (50,5 %). Из оставшихся нестельными 50 коров (одна выбыла) после повторной синхронизации оплодотворилось 27 (54,0 %). И из последних 22 нестельных животных после третьей обработки оплодотворилось 10 (45,5 %). Всего из этой группы коров стельными стали 89 (86,4 %). Оставшиеся 10 коров были выбракованы по различным причинам (хронический эндометрит, структурные изменения шейки матки, разрыв промежности, гипофункция и персистентные кисты яичников). На этом этапе повторная синхронизация охоты у неоплодотворенных коров оказалась не менее эффективной, чем первая. Результаты третьей синхронизации заметно ниже, и это, возможно, связано с заменой протокола синхронизации, а также с увеличением процента неоплодотворенных коров с патологией репродуктивных органов.

На втором этапе лучший результат получен при первой синхронизации 1-й группы коров (198 гол.) – стельными стали 97 животных (48,9 %). Из 2-й группы (109 гол.), обработанной по схеме «Co-Synch», оплодотворилось 45 коров (41,3 %). Ресинхронизация (*второй тур*) половой охоты у 167 животных, оставшихся нестельными после первого тура, также согласно протоколу «Co-Synch» дала несколько лучший результат – оплодотворилось 76 коров (45,5 %). В целом на втором этапе из 307 коров оплодотворено 218 (71 %). Эффективность повторной синхронизации оставалась удовлетворительной.

На третьем этапе после двух последовательных синхронизаций половой охоты у 27 телок по протоколам «Co-Synch» и «OvSynch» стельной стала 21 телка (77,8 %).

Полученные данные указывают на вполне удовлетворительные результаты синхронизации половой охоты у коров и телок абердин-ангусской породы, которые могут существенно изменить уровень репродукции животных в хозяйстве. Повторные обработки оправданы. Они не являются причиной снижения результатов осеменения и позволяют за короткий период получить больше стельностей. На это мы обращали внимание ранее (Г. Ф. Медведев, 1986), основываясь на результатах синхронизации половой охоты у телок и коров молочной и мясной пород при использовании только синтетического аналога ПГ- $\Phi_{2a}$  – Эстрофана. Оплодотворяемость зависела от степени проявления признаков течки в момент осеменения и изменялась от 26,9 % (при слабо выраженных признаках) до 57,1–63,4 % (при хорошо выраженных признаках) [6, 7].

Сравнивая результаты осеменения в зависимости от схемы синхронизации, следует отметить, что оплодотворяемость коров была не-

сколько выше при использовании протокола «OvSynch» – на 5,0–8,5 % на первом этапе и на 5,5 % на втором этапе. В группе телок лучший результат получен при применении протокола «Co-Synch» (59,3 %). Однако эти различия могли быть связаны в большей мере с индивидуальными особенностями животных в подобранных группах. При нормальном состоянии животных результаты осеменения могут быть приемлемыми при использовании обеих схем синхронизации. Более вероятно зависимость результатов от соответствия времени фиксированного осеменения оптимальному времени в период половой охоты. Для ответа на этот вопрос было проведено изучение гормонального статуса у 20 животных во время осеменения.

Результаты определения содержания стероидных и гонадотропных гормонов показали, что у подопытных животных уровень эстрадиола, ФСГ и ЛГ (в среднем) в целом соответствовал фазе эструса [8]. Наиболее высокое содержание эстрогенов приходится на начало эструса. Такой уровень гормона необходим для стимулирования предовуляторного пика ЛГ, однако это время не подходит для осеменения. Затем уровень эстрадиола снижается до базального уровня к моменту овуляции. Высокое содержание кортизола приходится на начало половой охоты, и связано это с тем, что в это время ярко проявляется половое возбуждение; к концу охоты количество кортизола снижается.

Уровень ЛГ у животных, которые стали стельными, составил  $(3,3 \pm 0,9)$  мМЕ/мл, что на 25,3 % выше, чем у нестельных животных  $(2,5 \pm 0,8)$  мМЕ/мл. Выше (на 64,4 %) у них было и содержание ФСГ по сравнению с нестельными ( $(4,7 \pm 2,7)$  и  $(1,7 \pm 1,0)$  мМЕ/мл соответственно). У 9 из 12 стельных коров содержание прогестерона было низким. Это указывает на осеменение животных в оптимальное время в период половой охоты.

Предовуляторный пик ЛГ, совпадающий с пиком ФСГ, способствует окончательному созреванию фолликула, вызывает процесс овуляции и формирование желтого тела [2]. У животных, не оплодотворившихся после осеменения, к концу охоты имеется доминантный фолликул, который выделяет эстрогены, и корова проявляет признаки охоты. Но при низкой концентрации ЛГ завершение созревания и овуляция фолликула не происходят. У таких животных уровень ФСГ изначально также низкий. Этот гормональный дисбаланс и является причиной отсутствия оплодотворения. Задержка либо отсутствие овуляции возможны и при патологии яичников – кистозной болезни, гипофункции [9].

Низкий уровень ЛГ и отсутствие его пика наиболее часто обусловлены недостатком энергии и резким снижением массы тела. Упитан-

ность животных во время осеменения, которые не стали стельными, колебалась от 2 до 3 баллов, оказавшихся стельными – 3–4,5 балла. Результаты биохимического исследования крови действительно указывают на ряд метаболических несоответствий в организме животных.

**Заключение.** В ОАО «Агро-Лясковичи» при использовании естественного осеменения фактическое число живых телят из расчета на 100 коров абердин-ангусской породы за 10 мес 2021 г. составило 34. В большей мере это было связано с задержкой первого осеменения – интервал от отела до осеменения составил 361 день. При искусственном осеменении в синхронизированную половую охоту в случной сезон 2021 г. было оплодотворено 75 % животных.

При использовании протокола «OvSynch» оплодотворяемость коров была выше на 5,0–8,5 % на первом этапе и на 5,5 % на втором этапе; в группе телок лучший результат получен при применении протокола «Co-Synch» (59,3 %). Эти различия могли быть связаны в большей мере с индивидуальными особенностями животных в подобранных группах.

Введение коровам второй инъекции ГнРГ за 16 ч до осеменения обеспечивало оплодотворяемость животных 52,3 %, что на 3,4 % больше по сравнению с 14-часовым интервалом. Содержание стероидных и гонадотропных гормонов у подопытных животных во время осеменения соответствовало фазе эструса. У животных, которые стали стельными, содержание ЛГ было на 25,3 % выше, чем у нестельных животных. Содержание ФСГ у них также оказалось выше (на 64,4 %) по сравнению с нестельными коровами. Однако не для каждого животного индивидуальное оптимальное время осеменения в течение охоты совпало с фиксированным временем осеменения. Это могло быть одной из причин, в целом снижающих процент плодотворных осеменений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Diskin, M. G. Optimising reproductive performance of beef cows and replacement heifers / M. G. Diskin, D. A. Kenny // *Animal*. – 2014. – Suppl. 1. – P. 27–39.
2. Laven, R. *Veterinary Reproduction and Obstetrics. Pharmacological Agents in the Control of Reproduction* / R. Laven. – London: Elsevier, 2019. – P. 159–166.
3. *Акушерство и репродукция сельскохозяйственных животных. Плодовитость и бесплодие: учеб.-метод. пособие* / Г. Ф. Медведев [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – 212 с.
4. Reproductive performance of Belarusian cows (Black Motley) with emphasis on the influence of some drugs on endometritis / E. Huminskaya [et al.] // *Știința agricolă*. – 2020. – № 2. – С. 139–149.
5. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. – Москва: Колос, 1983. – 400 с.



6. Эффективность применения простагландинов для повышения плодовитости коров и телок / Г. Ф. Медведев [и др.] // Интенсификация производства молока и говядины: сб. науч. тр. БСХА. – Горки, 1985. – Вып. 130. – С. 3–9.

7. Методические указания по проведению акушерской и гинекологической диспансеризации коров и телок и синхронизации полового цикла у телок: рекомендации / МСХ БССР; Г. Ф. Медведев. – Горки, 1986. – 20 с.

8. Dobson, H. Plasma gonadotrophins and oestradiol during oestrus in the cow / H. Dobson // Journal Reprod. Fertil. – 1978. – Vol. 52. – P. 51.

9. Гавриченко, Н. И. Эндокринный статус и метаболический профиль крови коров с разным уровнем плодовитости: монография / Н. И. Гавриченко. – Горки: БГСХА, 2007. – 204 с.

УДК 636.2.34.26

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВЕДЕНИЯ СИММЕНТАЛ × ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ**

**А. М. ГУРЬЯНОВ, А. П. ВЕЛЬМАТОВ**

Мордовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –  
филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока,  
Саранск, Республика Мордовия, Российская Федерация

**А. Ф. ТИШКИНА**

ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»,  
Москва, Российская Федерация

**Т. Н. ТИШКИНА**

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский  
государственный университет им. Н. П. Огарева»,  
Саранск, Ялга, Республика Мордовия, Российская Федерация

**Введение.** Использование голштинского скота стало частью селекционной программы по улучшению продуктивных и технологических качеств европейских пород, выведенных в прошлом с участием симментальской породы крупного рогатого скота. Практика показывает, что почти повсеместно увеличивается молочная продуктивность помесных коров при незначительном ухудшении качественных показателей молока. Поэтому особое внимание необходимо уделять повышению качества молока и молочных продуктов. Наиболее важными показателями, определяющими качество молока на фермах и комплексах, является содержание жира и белка в молоке, гигиеническое состояние и степень чистоты. Определение этих показателей необходимо для характеристики хозяйственных и племенных достоинств молочного скота.

Большинство коров отечественных пород продуцируют молоко с удовлетворительным содержанием питательных веществ. В первую очередь следует обратить внимание на улучшение состава молока голштинизированных пород, в молоке которых относительно мало белка [1, 2].

**Анализ источников.** Дальнейшее развитие молочного скотоводства без использования генетики и молекулярной биологии практически невозможно. Использование генетических маркеров позволит улучшить продуктивные и технологические качества крупного рогатого скота [3, 4]. Одним из таких генов является каппа-казеин, который связан с белковомолочностью и технологическими свойствами молока. По данным Л. А. Калашниковой [5, 6], А. А. Вельматова и др. [7], использование быков-производителей, носителей аллеля В каппа-казеина, позволит увеличить частоту встречаемости его у потомства. Обобщив материалы по использованию данных маркеров в селекции, мы в своем хозяйстве на протяжении 8 лет используем быков-производителей черно-пестрой голштинской породы, которые являются носителями гена АВ и ВВ каппа-казеина. При удое 8000 кг в среднем на корову содержание жира составляет 4,1 %, белка – 3,47 %. Животные представлены симментал × голштинскими помесями различной кровности, ремонтный молодняк представлен животными с кровностью по голштинской породе  $\frac{7}{8}$  и  $\frac{15}{16}$ . Одним из наиболее важных факторов, влияющих на качественные показатели молока, являются породные особенности коров. В связи с этим нами было проведено разностороннее сравнительное изучение молочной продуктивности и качества молока коров различных генотипов.

В молочном скотоводстве используются различные коэффициенты использования животных. Наибольший интерес представляет оценка коров по биологической эффективности (В. Н. Лазаренко [9]) и биологической полноценности коров (О. В. Горелик [8]), рассчитанная в зависимости от величины удоя, содержания сухого вещества и СОМО в молоке и живой массы коров.

**Материалы и методика исследований.** Биологическую и пищевую ценность молока определяли в ООО «Богдановское» Республики Мордовия. В хозяйстве разводят симментал × черно-пестрых голштинских помесей, молочная продуктивность за последние три года колебалась от 7010 до 7705 кг, массовая доля жира в молоке составляла 4,1 %, белка – 3,45 %. В хозяйстве селекционно-племенная работа в настоящее время ведется в направлении повышения содержания жира

и белка в молоке. С этой целью используются быки-производители черно-пестрой голштинской породы, являющиеся носителями гена АВ и ВВ каппа-казеина. Быки-производители принадлежат линии Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал, продуктивность матерей быков колеблется на уровне 10–12 тыс. кг молока с содержанием жира 4,5–5,5 %, белка – 3,6–4,0 %.

Для исследования использовали коров имеющих в генотипе 50, 75, 87,5 и 93,75 % крови голштинов, полученных при скрещивании.

Молочную продуктивность коров учитывали по результатам ежедекадных контрольных доек. Содержание жира, белка, сухого вещества, СОМО, плотность определяли на приборе MilkoScan FT2, кислотность – титриметрическим методом.

Оценку биологической эффективности коров проводили по формуле

$$\text{БЭК} = \text{У} \cdot \text{С} / \text{Ж}, \quad (1)$$

где БЭК – биологическая эффективность коровы;

У – удой за 305 дней лактации, кг;

С – содержание сухого вещества в молоке, %;

Ж – живая масса, кг.

Биологическую полноценность коров рассчитывали по формуле

$$\text{БПК} = \text{У} \cdot \text{СОМО} / \text{Ж}, \quad (2)$$

где БПК – биологическая полноценность коровы;

СОМО – содержание сухого обезжиренного остатка в молоке, %.

Живую массу коров определяли путем взвешивания на 3-м месяце лактации. Коэффициент молочности определяли путем деления удоя за 305 дней лактации на живую массу.

Для биометрической обработки данных использовали методы вариационной статистики по А. Н. Плехинскому [10]. Достоверность разницы средних показателей групп оценивали по критерию Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Полученные данные по надою молока за первую лактацию (табл. 1) показывают, что с повышением кровности по голштинской породе молочная продуктивность коров повышается на 102,4–115,4 % ( $P \geq 0,99$ ).

Высокой продуктивностью отличаются коровы с кровностью 93,75 % по голштинину, от которых надоили по 7534 кг молока. По важнейшим качественным показателям молока (жир и белок) отмечается превосходство коров с кровностью 75,0 % по голштинину, а по суммар-

ному выходу молочного жира и белка превосходство остается за высококровными по голштиную животными.

Таблица 1. Молочная продуктивность коров различных генотипов

Показатель	Генотип			
	$1/2$ ЧПГ	$3/4$ ЧПГ	$7/8$ ЧПГ	$15/16$ ЧПГ
Число животных	27	39	74	29
Надой молока, кг	6527 ± 198	7129 ± 223*	7356 ± 211**	7534 ± 258**
Жир, %	4,01 ± 0,03	4,04 ± 0,03	3,99 ± 0,02	3,91 ± 0,02
Белок, %	3,47 ± 0,02	3,48 ± 0,02	3,42 ± 0,02	3,40 ± 0,03
Молочный жир, кг	261,7 ± 9,8	288,0 ± 10,1	293,5 ± 10,0*	294,5 ± 12,3*
Молочный белок, кг	226,5 ± 8,7	248,1 ± 9,2	251,5 ± 9,0*	256,1 ± 8,8*
Живая масса коров, кг	537 ± 5,23	531 ± 5,11	528 ± 4,89	529 ± 4,97
Коэффициент молочности	12,1	13,4	13,9	14,2

Живая масса коров–первотелок составляет 528–537 кг, с возрастанием доли наследственности голштинов живая масса коров уменьшается на 6,0–9,0.

Коэффициент молочности у помесных животных с увеличением кровности по голштиную увеличивается с 12,1 у  $1/2$  ЧПГ до 14,2 у  $15/16$  ЧПГ.

Одним из важнейших показателей по определению биологической эффективности и биологической полноценности коров является сухое вещество и СОМО. Коровы генотипа  $1/8$  С +  $7/8$  ЧПГ и  $1/16$  С +  $15/16$  ЧПГ уступают коровам генотипа  $1/4$  С +  $3/4$  ЧПГ по сухому веществу на 0,10–0,26 %, СОМО на 0,06–0,21 % ( $P \geq 0,999$ ) (табл. 2). Здесь необходимо отметить, что с увеличением кровности коров по голштиную была выявлена определенная тенденция снижения данного компонента в молоке у помесных животных.

Большое влияние на технологические свойства молока оказывает содержание кальция и фосфора в молоке, особенно в сыроварении, от содержания которых напрямую зависит качество ствужка при сквашивании. В молоке подопытных животных в зависимости от генотипа содержание кальция колеблется от 127,0 до 128,1 мг/%, фосфора – от 97,4 до 99,1 мг/%.

В молоке коров с генотипом  $1/4$  С +  $3/4$  ЧПГ казеина содержится 2,71 %, что на 0,01–0,08 % больше в сравнении со сверстницами (табл. 2).

По содержанию сывороточных белков между группами практически нет различий. Содержание лактозы в молоке коров колеблется от 4,63 до 4,70 %.

Молоко подопытных коров имеет оптимальную титруемую кислотность.

Таблица 2. Качественные показатели молока на 4-м месяце лактации ( $n = 5$ )

Показатель	Генотип			
	$1/2$ ЧПГ	$3/4$ ЧПГ	$7/8$ ЧПГ	$15/16$ ЧПГ
Массовая доля жира, %	4,05	4,09	4,05	4,04
Массовая доля белка, %	3,47	3,49	3,43	3,39
Казеин, %	2,70	2,71	2,66	2,63
Сывороточ. белки, %	0,77	0,78	0,77	0,76
Лактоза, %	4,70	4,69	4,63	4,64
Сухое вещество, %	12,91	12,99	12,89	12,73
СОМО, %	8,86	8,90	8,84	8,69
Плотность, °А	1027,1	1027,0	1028,4	1028,2
Кислотность, °Т	17,9	17,9	17,8	18,0
Кальций, мг/%	128,0	128,1	127,9	127,0
Фосфор, мг/%	101,1	99,1	98,2	97,4

Для расчета коэффициентов биологической эффективности коров и биологической полноценности молока коров опытных групп нами были проанализированы качественные показатели молока коров и их живая масса.

Расчет коэффициента биологической эффективности по первой лактации показывает, что наибольшую экономическую эффективность имеют коровы генотипа  $1/16$  С +  $15/16$  ЧПГ – 181,3 %, превосходство над сверстницами составляет 1,7–6,9 (24,4 %) (табл. 3).

Таблица 3. Коэффициенты биологической эффективности коров и биологической полноценности молока

Показатель	Генотип			
	$1/2$ ЧПГ	$3/4$ ЧПГ	$7/8$ ЧПГ	$15/16$ ЧПГ
Число животных	27	39	74	29
Коэффициенты биологической эффективности коров	156,9	174,4	179,6	181,3
Коэффициенты биологической полноценности молока	107,6	119,5	123,1	123,7

По коэффициенту биологической полноценности продукции превосходство коров этого же генотипа составляет 0,6–4,2 (16,1 %).

**Заключение.** С увеличением кровности по голштинину надои молока от коров увеличиваются на 102,4–115,4 %, но имеется тенденция не-

значительного снижения качественных показателей молока. Обобщая результаты по изучению качественного состава молока помесей, можно предположить, что при достаточно качественном уровне кормления, помеси способны давать высококалорийное и биологически ценное молоко. Лучшую эффективность производства молока на 1 кг живой массы и биологическую полноценность молока показывают высококровные по голштиную животныe.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние генотипа коров на их продуктивность и технологические свойства молока / И. М. Волохов [и др.] // Молочная промышленность. – 2006. – № 7. – С. 28–31.
2. Молочная продуктивность и технологические свойства коров красно-пестрой породы Поволжского типа / А. П. Вельматов [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2013. – Вып. 5. – С. 47–50.
3. Связь полиморфизма гена каппа-казеина с молочной продуктивностью коров различных пород / И. П. Шейко [и др.] // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2009. – Т. 53, № 5. – С. 113–118.
4. Яцына, О. А. Применение гена каппа-казеина в маркерной селекции белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота для повышения молочной продуктивности и устойчивости к маститам: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.07 / О. А. Яцына. – Гродно, 2010. – 22 с.
5. Калашникова, Л. А. Влияние генотипа каппа-казеина на молочную продуктивность и технологические свойства молока коров холмогорской породы / Л. А. Калашникова, В. Г. Труфанов // Доклады РАСХН. – 2006. – № 4. – С. 43–44.
6. Молочная продуктивность коров красно-пестрой породы с разными генотипами бета-казеина / Л. А. Калашникова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – № 2. – С. 21–24.
7. Молочная продуктивность и технологические свойства молока дочерей быков-производителей с разными генотипами каппа-казеина / А. А. Вельматов [и др.] // Главный зоотехник. – 2016. – № 12. – С. 29–34.
8. Горелик, О. В. Изменение белкового состава молока / О. В. Горелик // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 7. – С. 38–40.
9. Лазаренко, В. Н. Биологическая эффективность коров по пищевой ценности молока / В. Н. Лазаренко, О. В. Горелик, Н. И. Лыкасова // Зоотехния. – 2002. – № 6. – С. 27–28.
10. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников: учеб. пособие / Н. А. Плохинский. – Москва: Колос, 1960. – 256 с.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОЧЕТАЕМОСТИ  
ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И СВИНОМАТОК В УСЛОВИЯХ  
ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА С ПОМОЩЬЮ  
КОМПЛЕКСНОГО СЕЛЕКЦИОННОГО ИНДЕКСА**

**В. А. ДОЙЛИДОВ, Е. И. ПЕШКУН**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной медицины»,  
Витебск, Республика Беларусь

**Д. А. КАСПИРОВИЧ, А. И. ТИХАЯ**  
УО «Полесский государственный университет»,  
Пинск, Республика Беларусь

**Введение.** Современные тенденции развития свиноводства в республике свидетельствуют о необходимости дальнейшего улучшения продуктивных качеств свиней. В этом направлении главная роль отводится селекционной работе, в том числе целенаправленному отбору и подбору животных с желательными конституциональными, племенными и другими хозяйственно полезными признаками. Это касается не только племенных хозяйств, но и товарных комплексов, в которых откармливаются животные с генетическими задатками родительских форм, содержащихся в племхозах [6].

**Анализ источников.** Опыт ведущих товарных хозяйств показывает, что получение дополнительной продукции возможно за счет умелого использования селекционных мероприятий, в том числе группового подбора сочетающихся родителей. При этом учету подлежат в первую очередь воспроизводительные качества, признаки которых при своей низкой наследуемости напрямую влияют на эффективность товарного свиноводства, находящуюся в зависимости в первую очередь от количества поступающего на откорм молодняка [6].

Анализ продуктивных качеств свиноматок несколько осложняется значительным их количеством. Эта проблема решается интеграцией показателей продуктивности в единый селекционный индекс. При этом из учитываемых показателей продуктивности на первое место выступают многоплодие и молочность маток, а также количество и масса поросят при отъеме [1].

Учеными РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» на основе индекса «комплексный показатель воспроизводительных качеств

свиноматок» (КПВК), предложенного в свое время В. А. Коваленко, был разработан индекс воспроизводительных качеств свиноматок (ИВК). При расчете последнего учитываются значения ранее упомянутых показателей продуктивности свиноматок. По итогам расчета ИВК каждой матке присваивается соответствующий балл [3–5].

Как оказалось, у ИВК есть некоторые недостатки, которые не позволяют объективно оценить потенциал свиноматок. Например, при расчете рассматриваемого индекса не учитывается сохранность приплода к отъему, кроме того, низкий фиксированный коэффициент при показателе многоплодия не способствует отбору в первую очередь наиболее плодовитых животных. Для восполнения этих ограничений с использованием ИВК был разработан селекционный индекс «рейтинг свиноматки основного стада с учетом многоплодия» (РСОСм) [1, 2].

Данный индекс, помимо использования для отбора лучших свиноматок при ведении селекции на многоплодие, может служить одним из критериев, учитываемых при составлении схем подбора. Так, сравнивая результаты оценки воспроизводительных качеств маток после их осеменения разными хряками, мы можем в итоге выявить характер влияния на них отдельных производителей.

**Цель работы:** изучение возможности использования селекционного индекса «рейтинг свиноматки основного стада с учетом многоплодия» в оценке сочетаемости хряков со свиноматками для последующего установления и исключения из процесса воспроизводства производителей, снижающих воспроизводительные качества маточного поголовья.

**Материалы и методика исследований.** Объектом исследований служили свиноматки породы йоркшир, хряки-производители породы ландрас и их двухпородные потомки, содержащиеся в условиях свиноводческого комплекса КСУП «Агрокомбинат «Холмеч» Речицкого района.

Методом случайной выборки из стада основных свиноматок была выделена группа маток породы йоркшир. По предыдущим опоросам свиноматок учли: многоплодие – количество живых поросят при рождении, гол.; массу гнезда в 21 день (молочность), кг; число поросят при отъеме в 30 дней, гол.; массу гнезда к отъему в 30 дней, кг.

Для каждой матки был рассчитан показатель рейтинга свиноматки основного стада с учетом многоплодия [2]. Затем было рассчитано среднее арифметическое значение данного индекса для всей выделенной группы, названной «популяцией».



Свиноматки были оплодотворены спермой хряков породы ландрас (на каждого производителя – от 16 до 66 маток), а с учетом результатов полученных опоросов были пересчитаны их индексы. Далее были выявлены варианты отклонений данных индексов от определенного ранее среднего показателя РСОСм по «популяции» до проведения осеменения. В итоге по каждому производителю был определен эффект сочетаемости с матками (ЭС) в процентах [4].

**Результаты исследований и их обсуждение.** При анализе многоплодия маток, оплодотворенных разными хряками, было установлено отклонение этого показателя как в большую, так и в меньшую сторону от среднего по выделенной «популяции» значения – 11,3 гол. Минимальное количество живых поросят при рождении на один опорос – 11,1 гол. – было установлено в группе маток, осемененных спермой хряка-производителя № 15628. Что касается максимального значения анализируемого показателя, лидировала группа маток, покрытых хряком № 111675, – 11,8 гол., что на 0,5 поросенка больше ( $P \leq 0,01$ ), чем среднее по всем маткам.

Меньше всего поросят-отъемышей было у свиноматок, покрытых хряками 15605 и 15628, – 8,8 и 9,4 гол., что достоверно ( $P \leq 0,05$ ) меньше среднего по «популяции» значения (9,9 гол.) на 1,1 и 0,5 гол. У маток, оплодотворенных другими хряками, этот показатель практически не отличался от среднего значения. Масса гнезда при отъеме в группах маток, на которых использовалось семя хряков № 15605 и № 15628, была достоверно ( $P \leq 0,05$ ) ниже на 10 и 9,8 кг среднего показателя – 78,2 кг. Максимальная масса гнезда в 21 день и при отъеме – 56,5 и 79,4 кг – была характерна для маток, за которыми закреплялись хряки № 1434 и № 15569.

Тенденции, выявленные при изучении основных показателей продуктивности свиноматок, оплодотворенных различными хряками, выразились в конечных значениях индекса РСОСм (рис. 1).

Было установлено, что худшими вариантами для группового подбора оказалось использование производителей № 15628 и № 15605. Так, достоверное ( $P \leq 0,05$ ) снижение индекса по отношению к его среднему значению по «популяции» у покрытых ими маток составило соответственно 13,0 и 12,3 баллов.

В свою очередь, отставание по сочетаемости у них составило 10,2 и 9,6 %. Соответствовала среднему уровню сочетаемость с матками производителей № 1555 и № 1434. У хряка № 15575 она была ниже среднего на 1,6 %, а у производителей № 111675 и № 15569 превышала средний уровень на 1,7 и 1,3 %.

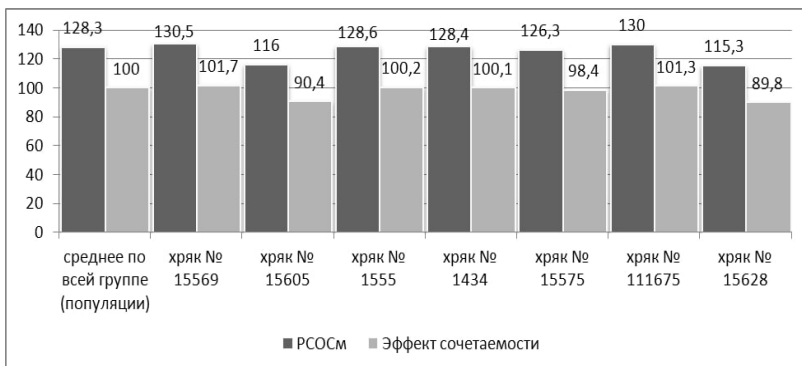


Рис. 1. Рейтинг свиноматки основного стада с учетом многоплодия у маток, покрытых разными хряками (баллов), и эффект сочетаемости для каждого из хряков (%)

**Заключение.** В ходе проведения исследований по оценке сочетаемости производителей со свиноматками с применением в качестве критерия селекционного индекса PCOSm установлено, что из семи оцененных хряков производители № 15575, 1555, 1434, 111675 и 15569 по эффекту сочетаемости со свиноматками показали себя как «нейтральные» и годны к использованию в стаде товарного свинокомплекса, а производители № 15628 и № 15605 достоверно ( $P \leq 0,05$ ) снижали у свиноматок показатель индекса PCOSm на 13,0 и 12,3 балла по отношению к среднему его значению по исследованной «популяции» при одновременном снижении эффекта сочетаемости соответственно на 10,2 и 9,6 %, что позволяет характеризовать их как «ухудшателей» и не рекомендовать к дальнейшему использованию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дойлидов, В. А. Обоснование необходимости коррекции формулы индекса воспроизводительных качеств свиноматок с учетом показателя сохранности потомства / В. А. Дойлидов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. в 2 ч. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: М. В. Шалак (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2018. – Вып. 21, ч. 1. – С. 3–10.
2. Дойлидов, В. А. Эффективность двухступенчатого отбора по удельному весу в комплексном генотипе свиноматок аллелей MUC4 (in7)<sup>c</sup> и EPOR<sup>T</sup> и по значениям селекционных индексов PCOS и PCOSm при преимущественной селекции на многоплодие / В. А. Дойлидо // Вет. журнал Беларуси. – 2020. – № 2. – С. 78–82.
3. Коваленко, В. А. Индекс племенной ценности – показатель для оценки свиней / В. А. Коваленко // Сб. науч. тр. Дон. с.-х. ин-та, 1972. – Т. 7, вып. 1. – С. 145–146.

4. Методические рекомендации по повышению продуктивных качеств свиноматок белорусской крупной белой породы / Н. А. Лобан [и др.]. – Минск, 2008. – 17 с.

5. Способ прогнозирования эффекта гетерозиса в свиноводстве: пат. 2340179 Рос. Федерация: МПК6 А 01 К 67/02 / И. П. Шейко, Н. А. Лобан, О. Я. Василюк, И. С. Петрушко, А. С. Чернов. – Дата публ.: 10.12.08.

6. Планирование, управление и контроль эффективности промышленного свиноводства: монография / В. Г. Семенов [и др.]. – Чебоксары: ООО «Крона-2», 2021. – 172 с.

УДК 636.082.231:636.2

## **СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА МАТОЧНОГО ПОГОЛОВЬЯ СТАДА С УЧЕТОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ВОЗРАСТА КОРОВ**

**А. В. МАРТЫНОВ, А. Я. РАЙХМАН, Г. Г. МЯСНИКОВ**

УО «Белорусская государственная орден Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В условиях всевозрастающей конкуренции снижение себестоимости и повышение качества молока и молочных продуктов становятся решающими факторами успешного развития отрасли молочного скотоводства. Использование высокопродуктивных животных позволяет в короткие сроки повысить уровень молочной продуктивности и рентабельность производства [3].

**Анализ источников.** Важнейшей задачей племенных хозяйств по разведению активной части популяции молочного скота Республики Беларусь является создание селекционных стад с высокопродуктивным маточным поголовьем. Племенные коровы предназначены не только для производства большого количества молока высокого качества, но и главным образом для получения телят как источника высокоценных животных нового поколения, необходимых для воспроизводства поголовья крупного рогатого скота. Особенно важным является выведение коров с высокой продуктивностью (8 тыс. кг молока и более за лактацию при высоком содержании жира и белка) и хорошими воспроизводительными качествами, от которых можно получать племенных быков для использования на станциях искусственного осеменения [6].

В Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы обозначено проведение селекционной работы по созданию высокопродуктивных стад с удоем 8–9 тыс. кг мо-

лока в целях сохранения и повышения генетического потенциала. В рамках достижения данного целевого показателя предусмотрено решить задачу по увеличению в племенных хозяйствах численности высокопродуктивных коров селекционного стада до 13,2 тыс. гол. [1].

**Цель работы:** селекционная оценка маточного поголовья стада с учетом функционального назначения и возраста коров

**Материалы и методика исследований.** В качестве объектов исследований были выбраны дойные стада коров РУП «Учхоз БГСХА» ( $n = 1028$ ) Горецкого района и РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» ( $n = 1531$ ) Смолевичского района, в которых сосредоточено высокопродуктивное поголовье голштинизированного скота белорусской черно-пестрой породы молочного типа телосложения.

Маточное поголовье голштинизированного стада имеет высокое разнообразие по продуктивному потенциалу, экстерьерным формам и генеалогической принадлежности. В активной части популяции следует оценить качества животных и выделить лучших особей. В качестве первого элемента племенной работы в анализируемых стадах нами проведена группировка маточного поголовья.

Целью формирования функциональных групп является насыщение стада лучшими генотипами по материнской линии через отбор по матерям. Задача группировки – выделение наиболее перспективных животных, сопоставление представителей одного года рождения (лактации) и последующих годов для оценки эффективности проводимой селекционной работы. В базовых стадах сформированы функциональные группы: племенное ядро, селекционная группа (высокопродуктивные коровы, коровы-рекордистки), селекционный брак.

Коровы группы племенного ядра предназначены для воспроизводства дойного стада, поэтому численность этой группы обусловлена потребностью в ремонтных телках. В данную группу вошли 70 % лучших по удою за наивысшую лактацию коров стада, остальные 30 % – группа селекционного брака, их потомство не рекомендуется использовать для ремонта стада. Группа коров племенного ядра предназначена для производства маток, а группа коров особого племенного назначения (селекционная) – для производства коров-рекордисток, потенциальных матерей быков-производителей.

Согласно методике исследования в данных племенных хозяйствах граница отбора для селекционной группы составила  $\bar{X} + \sigma$  внутри каждой возрастной категории животных (первая, вторая, третья лактации и

старше). Выделение коров-рекордисток из селекционной группы проводили согласно границе отбора  $\bar{X} + 1,5\sigma$  [2, 5].

Таким образом, границы отбора с учетом среднего квадратического отклонения по удою в селекционную группу составили: для коров первой лактации – 7782–8300 кг; второй – 7314–8026; третьей и старше – 8504–8817 кг.

Материалы исследований обработаны статистически по Е. К. Меркурьевой [4] на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В селекционную группу из двух стад с учетом границ отбора было отобрано 182 коровы-рекордистки со средним удоем за 305 дней по первой лактации 8540–9380 кг, по второй – 9640–9930, по третьей и старше – 9710–9965 кг молока, а также 195 высокопродуктивных животных со средним удоем за 305 дней по первой лактации 7800–8430 кг, по второй – 8700–9130 и по третьей и старше – 8730–9135 кг молока. Эти животные составляют 21 % от поголовья племенного ядра.

В анализируемых хозяйствах высокий уровень продуктивности коров селекционной группы свидетельствует о том, что республика может обходиться собственными племенными ресурсами, а импорт животных, спермы и эмбрионов необходим только в порядке поддержания генетического разнообразия черно-пестрого скота.

Выявлено (рис. 1), что рекордные удои получены от коров селекционной группы в большинстве случаев в возрасте со второго по пятый отелы.

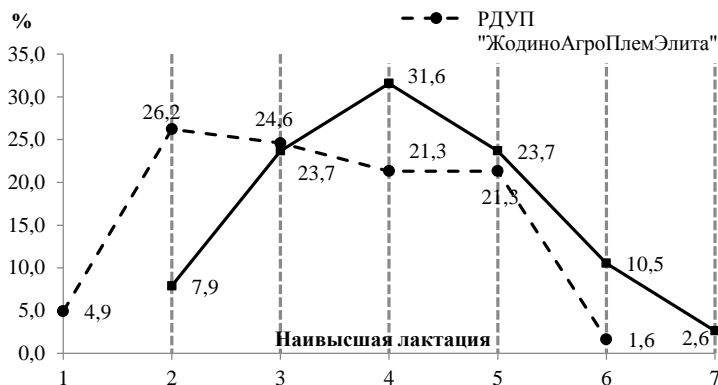


Рис. 1. Возраст достижения максимального удоя коров селекционной группы

Однако проявление рекордных удоев в разных стадах имеет существенное различие. Если в селекционной группе стада РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» 4,9 % коров показали рекордный удой по первой лактации, максимальное количество животных (26,2 %) – по второй лактации, а затем с возрастом численность животных с рекордными удоями постепенно снижалась и по шестой лактации составляла 1,6 %, то в РУП «Учхоз БГСХА» проявление рекордного удоя более массово начинается с третьей лактации (23,7 %), максимума достигает по четвертой лактации (31,6 %) и постепенно уменьшается к седьмой лактации (2,6 %).

Таким образом, возраст (в отелах) проявления рекордной продуктивности коров имеет важное значение для определения оптимальных сроков проведения индивидуального раздоя коров.

В связи с этим М. Г. Спивак [7] рекомендует установить как важный селекционный признак способность коров-рекордисток сохранять равномерные удои довольно длительный период хозяйственного использования.

На рис. 2 приведена пожизненная динамика удоев коров-долгожительниц селекционной группы в зависимости от возраста. В двух анализируемых стадах проявление рекордных удоев имеет существенное различие.

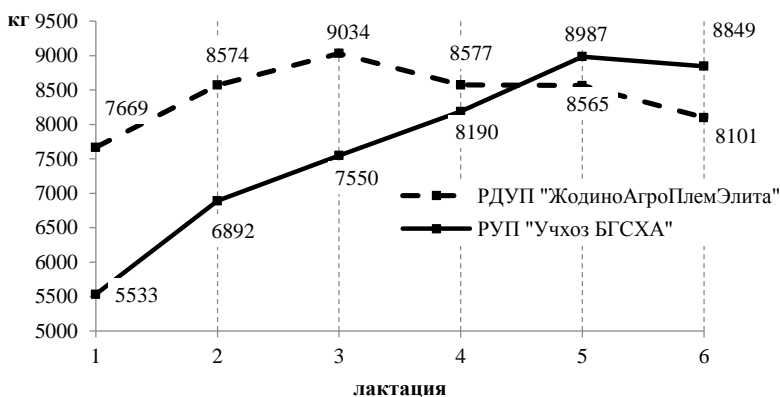


Рис. 2. Пожизненная динамика удоев коров-долгожительниц селекционной группы

Следует отметить, что у коров-долгожительниц РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» рекордные удои получены по третьей лактации, а с

четвертой по шестую лактации наблюдается небольшое снижение удоя молока.

Разница между удоем за 305 дней наивысшей, первой и третьей лактациями коров-рекордисток составляет 1365 кг молока. При этом коровы-долгожительницы РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» лучше раздаиваются (до третьей лактации), с экономической точки зрения их окупаемость достаточно высока. У коров-долгожительниц РУП «Учхоз БГСХА» рекордные удои получены по пятой лактации, а с пятой по шестую лактации удои сохраняются практически на том же уровне. При этом разница между первой и пятой (наивысшей) лактацией за 305 дней составляет 3454 кг молока. Данный факт подтверждает мнение М. Г. Спивака [7] о необходимости учитывать указанный признак в селекционной работе.

**Заключение.** Установленная в анализируемых стадах пожизненная динамика удоев коров-долгожительниц (с первого по шестой отелы) не вызывает сомнения в необходимости осуществления массового раздоя коров независимо от возраста для выявления их фактических продуктивных способностей и повышения на этой основе эффективности селекции.

Полученные данные свидетельствуют о том, что биологические особенности голштинизированного черно-пестрого скота позволяют эффективно использовать коров в условиях данных хозяйств в течение шести лактаций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pprav.by/main.aspx?guid=12551&p0=C21600196&p1=1>. – Дата доступа: 06.04.2016.
2. Колышкина, Н. С. Селекция молочно-мясного скота / Н. С. Колышкина. – Москва: Колос, 1970. – 286 с.
3. Костин, А. П. Адаптация животных к экстремальным факторам внешней среды / А. П. Костин. – Ленинград: Наука, 1978.
4. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – Москва: Колос, 1970. – 423 с.
5. Попов, Н. А. Оптимизация подбора в стадах молочного крупного рогатого скота: метод. рекомендации / Н. А. Попов, Л. К. Марзанова, В. Ю. Сидорова; ВНИИ животноводства РАСХН. – Подольск, 2008. – 47 с.
6. Разведение высокопродуктивных коров / И. Н. Коронец [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – № 10. – С. 29.
7. Спивак, М. Г. Современные методы селекции молочного и молочно-мясного скота / М. Г. Спивак, Ю. Н. Григорьев, М. Д. Дедов. – Москва, 1979.

## **ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СВИНОМАТОК ПРИ СКРЕЩИВАНИИ С ХРЯКАМИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСНЫХ И БЕКОННЫХ ПОРОД**

О. Г. ЦИКУНОВА, С. О. ТУРЧАНОВ, Т. В. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Передовая отечественная и зарубежная практика показывает, что эффективным может быть только свиноводство на основе концентрации-специализации, опирающееся на прогрессивные, научно обоснованные технологии и достижения селекционной работы [2]. Одним из основных факторов интенсификации отрасли свиноводства является улучшение генетического фонда животных и его реализация, чего можно достичь в результате внедрения системы гибридизации, которая обеспечивает заданную продуктивность гибридного молодняка, адресной трансформации кормов в продукты свиноводства.

**Анализ источников.** При определенных комбинациях генов проявляется эффект гетерозиса, которого невозможно достичь при чистопородном разведении, что приводит к превосходству помесей или гибридов по определенным признакам над своими предками [1].

Успеха в гибридизации можно достичь при воспроизводимости животных испытанных комбинаций, поэтому с этой целью необходимо проводить исследования по выявлению новых генотипов свиней, которые обладают высокими воспроизводительными качествами, мясной продуктивностью и хорошей адаптационной способностью к выращиванию в условиях промышленной технологии разведения [3].

**Цель работы:** изучение воспроизводительных качеств свиноматок крупной белой породы при скрещивании их с хряками белорусской мясной породы и породы ландрас.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в филиале «КлимАгро» ОАО «Климовичский комбинат хлебопродуктов». Объектом исследований были свиноматки белорусской крупной белой породы и хряки белорусской мясной породы и породы ландрас.

Для опыта по принципу аналогов с учетом породности, возраста и времени случки были сформированы 3 группы основных свиноматок по 14 гол. в каждой. Схема опыта приведена в табл. 1.



Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Исследуемый показатель
Контрольная (♀БКБ×♂БКБ)	14	60	Многоплодие, крупноплодность, молочность свиноматок, масса гнезда при отъеме и сохранность поросят
1-я опытная (♀БКБ×♂Л)	14	60	
2-я опытная (♀БКБ×♂БМП)	14	60	

Супоросные и подсосные свиноматки на протяжении всего опыта находились в одинаковых условиях: кормление – двукратное комбикормами, поение – из автопоилок. В зависимости от живой массы свиноматок, их физиологического состояния и количества поросят в подсосный период устанавливались суточные нормы кормления.

В ходе исследований проводилась сравнительная характеристика свинок белорусской крупной белой породы при скрещивании их с хряками белорусской мясной породы и пород ландрас по воспроизводительным качествам (многоплодие, масса гнезда при рождении, крупноплодность, количество поросят при отъеме, масса гнезда при отъеме, масса 1 гол. при отъеме, сохранность поросят).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Интенсивность исследования свиноматок зависит и от их многоплодия – важной величины, определяющей валовой выход свинины.

Продуктивность свиноматок представлена в табл. 2.

Таблица 2. Продуктивность свиноматок (в среднем на 1 гол.),  $M \pm m$

Показатель	Группа		
	контрольная (♀БКБ×♂БКБ)	1-я опытная (♀БКБ×♂Л)	2-я опытная (♀БКБ×♂БМП)
Количество свиноматок, гол.	14	14	14
Многоплодие, гол.	10,1 ± 0,3	11,6 ± 0,4	10,8 ± 0,3
Масса 1 поросенка при рождении, кг	1,29 ± 0,01	1,38 ± 0,01	1,31 ± 0,01
Масса гнезда при рождении, кг	13,0 ± 0,4	16,0 ± 0,4	14,1 ± 0,3

Как видно из данных таблицы, многоплодие у свиноматок подопытных групп находилось на уровне 10,1–11,6 поросят. Наибольшим многоплодием отличались свиноматки сочетания БКБ×Л – 11,6 гол., что

выше, чем у свиноматок сочетания БКБ×БКБ и БКБ×БМП на 14,8 и 6,9 % соответственно.

Наибольшую живую массу при рождении имели поросята, рожденные от свиноматок сочетания БКБ×Л – 1,38 кг, у свиноматок сочетания БКБ×БКБ и БКБ×БМП этот показатель был ниже на 7,0 и 1,6 % соответственно.

Живая масса поросят при рождении оказывает существенное влияние на их дальнейший рост и развитие, а также их сохранность.

Максимальное значение массы гнезда при рождении с учетом многоплодия и крупноплодности принадлежит свиноматкам сочетания БКБ×Л – 16,0 кг, что превышает данный показатель у свиноматок сочетания БКБ×БКБ на 3,0 кг, а у свиноматок сочетания БКБ×БМП на 1,9 кг.

Данные, представленные в табл. 3, отражают развитие поросят-сосунов до их отъема.

Как показывают полученные данные, масса гнезда в 21 день во всех группах была достаточно высокой. Наиболее высокой молочностью отличались свиноматки сочетания БКБ×Л – 62,2 кг. У них молочность возросла в сравнении со свиноматками сочетания БКБ×БКБ и БКБ×БМП на 15,3 и 10,2 кг, что в процентном отношении составляет 32,6 и 10,9 % соответственно.

Таблица 3. Динамика роста и сохранности поросят

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Количество поросят при опоросе, гол.	10,1 ± 0,3	11,6 ± 0,4	10,8 ± 0,3
Масса 1 поросенка в 21 день, кг	5,1 ± 0,06	5,6 ± 0,05	5,2 ± 0,06
Масса гнезда в 21 день, кг	46,9 ± 0,7	62,2 ± 0,6	52,0 ± 0,5
Масса гнезда при отъеме, кг	116,8 ± 0,4	150,9 ± 0,4	129,0 ± 0,5
Масса 1 поросенка при отъеме, кг	12,7 ± 0,3	13,6 ± 0,4	12,9 ± 0,4
Количество поросят при отъеме, гол.	9,2 ± 0,3	11,1 ± 0,3	10,0 ± 0,2
Сохранность, %	91,1	95,7	92,6

Гибридные поросята оказались более жизнеспособными и отличались от поросят других групп лучшим развитием в подсосный период.

Масса поросят от свиноматок сочетания БКБ×Л и БКБ×БМП составила 5,2–5,6 кг, что на 0,1–0,5 кг выше, чем их сверстников от свиноматок сочетания БКБ×БКБ (5,1 кг).

В результате взвешивания гнезд перед отъемом установлено, что живая масса гнезда к отъему у свиноматок сочетания БКБ×БКБ составила 116,8 кг, в то время как у свиноматок сочетания БКБ×Л и БКБ×БМП возросла до 150,9 и 129,0 кг соответственно.

Наиболее высокими показателями по живой массе 1 гол. к отъему отличались поросята от свиноматок сочетания БКБ×Л (13,6 кг), что выше показателей поросят от свиноматок сочетания БКБ×БМП и БКБ×БКБ на 1,6 и 7,1 % соответственно.

Одним из важных звеньев повышения эффективности отрасли свиноводства является увеличение уровня сохранности поросят. Сохранность поросят-сосунов – технологический показатель, характеризующий жизнеспособность полученного приплода.

Высокая сохранность поросят к отъему также достигнута у свиноматок сочетания БКБ×Л – 95,7 %, что выше на 3,1 п. п. по сравнению со свиноматками сочетания БКБ×БМП и на 4,6 п. п., чем у сверстниц сочетания БКБ×БКБ.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют отметить, что лучшие показатели были получены при использовании на чистопородных крупных белых матках хряков породы ландрас. Превосходство помесей свиноматок БКБ×Л над свиноматками БКБ×БКБ и БКБ×БМП отмечено по всем изучаемым показателям, что дает основание говорить об эффекте скрещивания, проявляющемся в повышении жизнеспособности, интенсивности роста и живой массе при отъеме молодняка от матерей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Беляева, Н. В. Анализ воспроизводительных способностей различных линий хряков-производителей / Н. В. Беляева // Вестник биотехнологии. – 2016. – № 1 (7). – С. 2–9.
2. Казанцева, Н. П. Показатели продуктивности свиней при разных схемах скрещивания / Н. П. Казанцева, М. И. Васильева, И. Н. Сергеева // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 4 (28). – С. 99–106.
3. Соколов, Н. В. Репродуктивные качества маток крупной белой породы при линейном разведении и скрещивании / Н. В. Соколов, Н. Г. Зелкова // Свиноводство. – 2018. – № 3. – С. 19–21.

## ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЖИВОТНЫХ ПОРОД ЛАНДРАС И ЙОРКШИР В ОАО «ВАСИЛИШКИ»

И. П. ШЕЙКО, Т. И. ТИМОШЕНКО, Е. А. ЯНОВИЧ, А. Ч. БУРНОС  
РУП «Научно-практический центр  
Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** Непременным условием совершенствования племенных и продуктивных качеств животных является изучение природы их организма, определение сущности протекающих в нем жизненных процессов. Знание биологических закономерностей развития позволяет повышать эффективность селекционно-племенной работы по совершенствованию пород свиней, управлять их развитием, что способствует организации экономически рационального выращивания продуктивных животных [1, 2].

**Анализ источников.** Известно, что в процессе жизни организм постоянно изменяется, т. е. находится в непрерывном развитии. Этот процесс развития управляется программой, заложенной в генотипе животного, и осуществляется в соответствии с наследственностью, полученной от родительских форм. Наследственность, генотип животного определяет возможности онтогенеза. Насколько полно будет реализована генетическая программа, зависит от условий, в которых осуществляется это развитие.

Изучение онтогенеза, индивидуального развития важно для успешного изменения животных в желательном направлении путем создания им соответствующих условий кормления, содержания и развития. Без знания общих закономерностей индивидуального развития совершенствовать животных, изменять их видовые и породные особенности в нужном направлении практически невозможно [3, 4].

**Цель работы:** изучение показателей роста и развития животных пород ландрас и йоркшир.

**Материалы и методика исследований.** Научно-исследовательская работа по изучению показателей динамики роста и развития животных в различные периоды проводилась на племенной ферме «Сандыковщина» в ОАО «Василишки». Объектом исследований являлись чистопородные животные пород ландрас и йоркшир.

Полученные результаты исследований обработаны биометрически с использованием компьютерной программы MS Excel. Разница между группами считалась достоверной при уровне значимости  $*P \leq 0,05$ ;  $**P \leq 0,01$ ;  $***P \leq 0,01$  по методике, предложенной П. Ф. Рокицким [5].

**Результаты исследований и их обсуждение.** К основным показателям, характеризующим рост и развитие животных, относятся живая масса, прирост и форма телосложения. Величина начальной, стартовой живой массы поросенка при рождении в последующем влияет на скорость его роста и в возрастной динамике суммарно отражает влияние условий кормления, содержания и наследственных факторов.

Динамика показателей живой массы животных в период от рождения до отъема в 35 дней, в 2, 3 и 4 мес представлена в табл. 1.

Таблица 1. Показатели живой массы поросят в различные возрастные периоды

Возраст	Ландрас		Йоркшир	
	<i>n</i>	Живая масса, кг	<i>n</i>	Живая масса, кг
При рождении	50	1,20 ± 0,03	50	1,23 ± 0,02
При отъеме (35 дн.)	50	8,94 ± 0,27	50	9,19 ± 0,21
2 мес	45	17,34 ± 0,14	47	18,15 ± 0,36*
3 мес	40	29,02 ± 0,27	44	30,26 ± 0,13***
4 мес	36	43,18 ± 0,15	39	44,61 ± 0,28***

Существенных различий по показателю живой массы при рождении у животных опытных групп не установлено. Величина данного показателя у молодняка пород ландрас и йоркшир составила 1,20 кг и 1,23 кг соответственно. В последующие периоды животные породы йоркшир отличались несколько более высокими величинами живой массы: при отъеме в 35 дней – 9,19 кг; в 2, 3 и 4 мес – 18,15, 30,26 и 44,61 кг соответственно. Молодняк породы йоркшир превосходил аналогов породы ландрас по живой массе в 2 мес на 0,81 кг, или 4,7 % ( $P \leq 0,05$ ), в 3 мес – на 1,24 кг, или 4,3 % ( $P \leq 0,001$ ), в 4 мес – на 1,43 кг, или 3,3 % ( $P \leq 0,001$ ).

Изменение массы поросят характеризуется абсолютными, среднесуточными и относительными приростами. Установлено увеличение абсолютных и среднесуточных приростов по мере изменения возраста животных, однако интенсивность роста с возрастом снижается. Максимальные среднесуточные приросты были получены в возрасте с 3 до 4 мес и составили у поросят породы йоркшир 463 г, что больше, чем у молодняка породы ландрас, на 1,3 % (табл. 2).

Таблица 2. **Изменение приростов живой масс  
в зависимости от возраста молодняка**

Показатель	Возраст			
	от рождения до отъема	35 дн. – 2 мес	2–3 мес	3–4 мес
<b>Ландрас</b>				
Абсолютный прирост, кг	7,74 ± 0,12	8,40 ± 0,16	11,68 ± 0,26	14,16 ± 0,18
Среднесут. прирост, г	228 ± 4	336 ± 7	389 ± 4	457 ± 8
Относительный прирост, %	152,67 ± 0,23	63,93 ± 0,34	50,39 ± 0,28	39,22 ± 0,41
<b>Йоркшир</b>				
Абсолютный прирост, кг	7,96 ± 0,25	8,96 ± 0,22	12,11 ± 0,18	14,35 ± 0,27
Среднесут. прирост, г	234 ± 6	358 ± 5**	404 ± 8	463 ± 10
Относительный прирост, %	152,78 ± 0,19	65,54 ± 0,28	50,04 ± 0,36	38,34 ± 0,89

Наименьший среднесуточный прирост зафиксирован в период от рождения до отъема – 228 г у поросят породы ландрас и 234 г у подсвинков породы йоркшир.

Следует отметить, что подсвинки породы йоркшир в изучаемые периоды отличались несколько более высокими показателями среднесуточных приростов.

Установлено увеличение показателей абсолютного прироста живой массы в период от рождения поросят до достижения ими возраста 4 мес. Наибольший прирост живой массы отмечался в период от 3 до 4 мес – 14,16 кг (ландрас) и 14,35 кг (йоркшир).

Наиболее полно охарактеризовать изменения живой массы поросят возможно, оценивая интенсивность их роста – относительный прирост, который вычисляют по отношению прироста к средней живой массе животных, выраженному в процентах.

Выявлено, что с возрастом энергия роста животных снижается. Наиболее интенсивно увеличение живой массы молодняка относительно их первоначальной массы происходит в период от рождения до отъема и составляет у поросят породы ландрас 152,67 %, йоркшир – 152,78 %. В период от отъема поросят до 2 мес наибольшей энергией роста отличались животные породы йоркшир (65,54 %) при среднесуточном приросте 358 г. В периоды от 2 до 3 мес и от 3 до 4 мес показатели относительного прироста составили 50,04–50,39 % и 38,34–39,22 % соответственно.

Учеными установлено, что поросята рождаются с эмбриональной недоразвитостью, компенсируя которую они быстро растут и развива-

ются в первые месяцы жизни. Анализ данных, полученных в опыте, свидетельствует о высокой напряженности роста массы тела у животных в период от рождения до отъема в 35 дней (табл. 3).

Таблица 3. Коэффициенты роста живой массы по возрастным периодам

Порода	I период (от рождения до отъема)	II период (35 дн. – 4 мес)
Ландрас	7,45	4,83
Йоркшир	7,47	4,85

Коэффициенты роста у животных в данный период составили 7,45–7,47. В последующем происходит некоторое снижение темпов роста.

**Заключение.** Проведена оценка показателей роста и развития молодняка пород ландрас и йоркшир в ОАО «Василишки» в различные возрастные периоды. Установлено достоверное превосходство молодняка породы йоркшир над подсвинками породы ландрас по живой массе в 2 мес на 4,7 %, в 3 мес – на 4,3 %, в 4 мес – на 3,3 %.

Выявлено увеличение абсолютных и среднесуточных приростов по мере изменения возраста. Максимальные среднесуточные приросты у животных получены в возрасте от 3 до 4 мес – 457–463 г. Увеличение живой массы подсвинков относительно их первоначальной массы наиболее интенсивно происходит в период от рождения до отъема и составляет у поросят породы ландрас 152,7 %, йоркшир – 152,8 % при коэффициентах роста у животных в данный период 7,45–7,47.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Основы зоотехнии: учеб. пособие / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 323 с.
2. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных: учеб. / В. Ф. Красота, В. Т. Лобанов, Т. Г. Джапаридзе. – Москва, 1990. – 463 с.
3. Лесли, Дж. Ф. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных / Дж. Ф. Лесли. – Москва: Колос, 1982. – 391 с.
4. Степанов, В. И. Свиноводство и технология производства свинины / В. И. Степанов, Н. В. Михайлов. – Москва: Агропромиздат, 1991. – С. 9–11.
5. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Выш. шк., 1973. – 327 с.

## ЭТАП СОЗДАНИЯ ПЛЕМЕННОГО СТАДА И ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОЛЕТИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

О. Т. ЭКХОРУТОМВЕН, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Эффективность молочного скотоводства определяется многими факторами. Два основных из них связаны с возрастом животных: это возраст при первом отеле и продолжительность продуктивной жизни животного. Они во многом определяют общее количество получаемых от коровы за всю жизнь молока и телят. Хорошо налаженное выращивание ремонтных телок, обеспечение интенсивного роста и развития их, раннее наступление половой зрелости и осеменение важно для достижения первой цели – первый отел в возрасте не позднее двух лет. Это необходимо для более быстрого возвращения вложенных средств на выращивание продуктивных животных. При удое за лактацию около 7,0 тыс. кг молока период вложения и возврата финансовых средств на выращивание животного длится до 40 мес. При более позднем отеле период возврата средств существенно увеличивается.

С начала продуктивного периода жизни создание оптимальных для животного условий содержания и кормления, предупреждение заболеваний и стрессового состояния может обеспечить прогрессирующее повышение молочной продуктивности в следующие лактации и увеличение срока использования животного.

**Анализ источников.** Большая роль в мире в создании стад молочного скота, налаживании селекционной работы и получении высокопродуктивных племенных животных принадлежит голландскому кооперативу CRV. С момента своего основания (1874) он стал движущей силой многих важных вех и инноваций. Прежде всего, это создание племенной книги; введение в практику тестирования молока, измерения процентного содержания жира и белка в молоке, вычисления индекса качества NVI. Не менее важными являются последующие направления – развитие показателей племенной ценности для фертильности, продуктивное долголетие, здоровье копыт, метаболическое заболевание кетоз, эффективность корма и многое другое [1].



Уникальность программы разведения CRV обусловлена тем, что в ней равнозначное внимание уделяется здоровью животных и их продуктивности. Чем здоровее корова, тем она продуктивнее, тем меньше себестоимость и трудовые затраты и выше показатели мясной и молочной продуктивности без увеличения расхода корма.

Средний возраст и пожизненная молочная продуктивность коров на голландских молочных фермах растет. В настоящее время фермеры работают над созданием надежного стада с высокой продолжительностью жизни. Улучшение здоровья и увеличение продолжительности жизни коров ценятся больше, чем более высокая молочная продуктивность за лактацию. По данным племенной книги CRV эта стратегия дает результат.

Так, в 2021 г. возраст коров к моменту выбраковки составил в среднем 2180 дней ( $\approx 6$  лет), это на 48 дней больше, чем в 2020 г.

Пожизненная молочная продуктивность в 2021 г. выросла на 1600 кг, достигнув в среднем 35600 кг при содержании жира в молоке 4,36 % и белка 3,57 %. В ряде семейных ферм имеются животные старше 10 лет с пожизненной продуктивностью более 100 т и даже рекордистки с надоем в 200 т.

**Цель работы:** определение целесообразности долголетия использования коров при создании селекционного высокопродуктивного молочного стада.

**Материалы и методика исследований.** Работа выполнена в «Крестьянском хозяйстве Шруба М. Г.». На начальном этапе в стаде поголовье молочных коров в среднем составляло 682 гол. В 2015 г. отелились телки, приобретенные двумя годами раньше у населения. Средний возраст их при первом отеле составил 740 дней, а удой за первую лактацию в среднем – 4037 кг молока.

Начиная с сентября 2018 г. выбирали коров с удоем не менее 5000 кг молока за лактацию и осеменяли их в первую очередь. Коров с удоем 4800 кг и менее осеменяли позднее после отела, не придерживаясь целевой величины сервис-периода. Всего ежемесячно осеменяли до 150 гол. В этом же месяце планировали осеменить не более 35 телок живой массой 390–400 кг, а животных меньшей живой массой выделяли для осеменения в последующие месяцы, несмотря на значительное увеличение возраста при отеле. Все это делалось для того, чтобы выравнять количество отелов по месяцам в течение года. Резко выраженная неравномерность отелов в течение двух лет возникла в связи с тем, что приобретенные у населения телки были практически одного возраста и

отелились в течение трех месяцев. Помимо неравномерности получения молока, появлялись проблемы в рациональном использовании материальных ресурсов в хозяйстве (индивидуальные домики для телят, нагрузка на телятниц и др.).

В этот период в хозяйстве одновременно внедрялась современная система профилактики болезней молочной железы и разработанная эффективная технология выращивания ремонтных телок для воспроизводства. Были созданы хорошие условия содержания и кормления животных, строго соблюдались все элементы технологических процессов. Существенно улучшились показатели качества молока. Хозяйство получало и до сих пор получает консультации европейского уровня по кормлению животных, закупает для всего стада премиксы для приготовления кормов производства австрийской компании Shaumann.

В анализ были включены животные, которые имели семь завершенных лактаций и были оставлены для продуктивного использования и репродукции. Возраст при первом отеле у них был несколько меньше, чем в среднем для всех отелившихся первотелок, и составил ( $720 \pm 6,4$ ) дня (стандартное отклонение – 49,6 дня, коэффициент вариации – 6,7 %). Возможно, что они с самого начала были лучшими из всего поголовья коров в хозяйстве по продуктивности, воспроизводству и здоровью.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В 2016 г. в хозяйстве были достигнуты высокие показатели по воспроизводству стада, качеству молока; высокими были и среднесуточные приросты молодняка. Выход телят составил 97 %, и в последующие годы поддерживался высокий уровень репродукции; слабое снижение было только в 2018 г. Связано это с тем, что в 2017 г. было принято решение проводить кардинальный ремонт стада, так как начинались отелы нетелей 2015 г. рождения. В первую очередь выбраковывались низкопродуктивные коровы, дающие от 10 до 15 л молока в сутки. Коров с удоем 16 л и более оставляли; постепенно повышался уровень продуктивности стада. Осеменение менее продуктивных коров преднамеренно задерживали на 10–14 дней, и многие такие животные спонтанно запустились раньше установленного срока. Удлинился период сухостоя и сервис-период. Но хозяйство получило немного больше молока.

С 2017 по 2019 г. коров с низкой молочной продуктивностью и нередко слишком высокоупитанных (живая масса – более 750 кг) или с другими проблемами их состояния после отела разделяли на две части. Одних из них вывозили на мясокомбинат, а других оставляли в хозяй-

стве и осеменяли спермой быков абердин-ангусской породы. Потеря продуктивности таких животных для стада была малозначимой, хотя репродуктивная способность в целом по стаду в 2018 г. несколько снизилась.

По включенным в анализ животным удой за 305 дней и завершенную лактацию последовательно увеличивался с первой по шестую лактацию (табл. 1). Различия между удоем за оба срока пятой (8881 и 8609 кг) и шестой лактаций (9957 и 9640 кг) существенны ( $P < 0,01$ ). Удой за стандартный срок первой лактации почти удвоился за седьмую лактацию (в 1,94 раза) и составил ( $9227 \pm 221$ ) кг. За семь лактаций от каждой коровы получено в среднем 47419 кг молока.

После завершения первой и второй лактаций период сухостоя продолжался около двух месяцев, а в последующие лактации колебался в среднем в пределах 70–75 дней. Это нормальная, контролируемая величина для стада хозяйства [2].

Таблица 1. Молочная продуктивность и продолжительность сухостойного периода у коров за семь последовательных лактаций

Лактация	Сухостойный период, дн.			Удой за завершённую лактацию, кг			Удой за 305 дн. лактации, кг		
	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$	$\sigma$	$C_v$	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$	$\sigma$	$C_v$	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$	$\sigma$	$C_v$
1-я	–	–	–	–	–	–	$4752 \pm 113$	873	18,4
2-я	$58 \pm 3$	22	38,7	$5206 \pm 142$	1101	21,2	$5091 \pm 134$	1039	20,4
3-я	$60 \pm 3$	20	34,3	$6634 \pm 208$	1614	24,3	$6492 \pm 191$	1477	22,7
4-я	$77 \pm 3$	27	35,7	$7231 \pm 223$	1726	23,9	$7111 \pm 211$	1631	22,9
5-я	$75 \pm 3$	21	27,6	$8881 \pm 236$	1827	20,6	$8609 \pm 221$	1709	19,9
6-я	$75 \pm 3$	25	33,9	$9957 \pm 255$	1976	19,9	$9640 \pm 213$	1653	17,1
7-я	$70 \pm 3$	27	38,2	$9510 \pm 251$	1942	20,4	$9227 \pm 221$	1712	18,6
1–7-я	$69,1 \pm 3,3$	8,2	11,9	$7903 \pm 754$	1849	23,4	$7274 \pm 739$	1956	26,9

Происхождение этих животных во время приобретения у населения не регистрировалось, но, так как для осеменения коров индивидуальных владельцев, как и коров хозяйств, использовалась сперма производителей голштинской породы, определенная степень кровности голштинов у них имела.

В настоящее время во многих странах при первом отеле в 2 года общая продолжительность жизни молочного скота составляет около 5 лет, продуктивной жизни – около 3 лет. Сформировавшиеся за последние годы модели использования молочных коров были ориентированы на оптимальные сроки выбраковки и указывали на экономиче-

ски оптимальную продуктивную продолжительность жизни в 40 мес и более. Улучшение содержания (комфорта), ветеринарного обслуживания и репродуктивной способности оказывало влияние на продолжительность продуктивной жизни. Поэтому нынешняя простая модель экономически оптимальной продуктивной продолжительности жизни подсказывает целесообразность компромисса между стоимостью воспроизводства стада, затратами на выращивание до полового созревания и старения, альтернативными издержками генетического материала и альтернативными издержками стоимости телят. В совокупности эти факторы предполагают, что продуктивная продолжительность жизни в среднем около 5 лет может быть гарантирована, хотя более длительная продолжительность продуктивной жизни здоровых коров необязательно более выгодна [3].

Наши данные по анализируемой группе животных указывают на реальную возможность значительно более длительной продуктивной жизни молочных коров, чем пятилетний срок. Но непрерывное повышение племенных качеств получаемых телок и резкое увеличение соотношения их в потомстве за счет использования разделенной по полу спермы могут приводить к сокращению продолжительности продуктивной жизни коров в стадах фиксированного размера.

В последнее десятилетие актуальность вопроса долголетия продуктивной жизни молочных коров постоянно возрастает. Рассматриваются не только экономические стороны, но и действие многих других факторов.

При исследовании данных 2037 дойных коров голштинской породы были использованы все основные показатели их долголетия. Результаты анализа показали существенное влияние на них возраста первого отела, фермы и сезона года. Средние значения возраста при первом отеле, общей продолжительности жизни, продолжительности продуктивной жизни, числа лактаций и пожизненного удоя для всех животных составили 27,3, 67,5 и 40,2 мес, 2,45 лактаций и 18798,0 кг молока соответственно. Максимальные значения продолжительности продуктивной жизни, числа лактаций и пожизненного удоя отмечены у коров с возрастом первого отела до 23-месячного возраста. Продолжительность продуктивной жизни колебалась от 47,88 до 35,84 мес и прогрессивно снижалась при увеличении возраста при первом отеле, особенно у коров с возрастом при отеле более 29 мес [4].

Так как резкое сокращение показателей долголетия коров в мире было связано с быстрым повышением молочной продуктивности

голландского скота и его доминированием в крупных коммерческих молочных стадах многих государств, возникли вопросы и по другим используемым местным (аборигенным) породам животных, у которых продуктивность, плодовитость, долголетие и характеристики здоровья отличаются от голштинов.

В работе, охватывающей породы молочного скота в Австрии, Швейцарии, Польше и Швеции, использованы данные по 123415 лактациям. Установлено, что средние надои были значительно ниже у местных пород по сравнению с коммерческими породами во всех странах; разница варьировалась от 750 кг (Швеция) до 1822 кг (Австрия), хотя и на очень разных средних уровнях. Но местные породы показали большую продолжительность продуктивной жизни на 0,64; 0,83; 1,42 и 0,20 лактаций в Швейцарии, Австрии, Польше и Швеции соответственно, опять же, на очень разных уровнях в каждой стране. Основной показатель плодовитости – интервал между отелами – у местных пород был короче, чем у коммерческих на 13 (396 и 409, Швеция), 14 (381 и 395, Швейцария) и 20 (385, 392 и 405, 412) дней (Австрия и Польша). Индекс осеменения у некоторых местных пород был ниже на 0,15 (1,61 и 1,76, Швейцария), 0,14 (1,54 и 1,68, Австрия), 0,21 (1,45 и 1,66, Польша) и 0,13 (1,85 и 1,98, Швеция). Несколько местных пород показали меньшую долю коров с содержанием соматических клеток в молоке более 100 тыс/мл. В Швеции лактации с ветеринарным вмешательством были менее частыми у шведского красного скота (15,6 %), чем у голштинов (21,7 %). Сделано заключение, что заметно более низкие надои местных пород частично уравниваются преимуществами в долголетию, плодовитости и показателях здоровья в четырех европейских странах.

У включенных в анализ коров «КХ Шруба М. Г.» оба показателя плодовитости во все репродуктивные периоды соответствовали оптимальным значениям (табл. 2) и имели превосходство перед животными в хозяйствах указанных выше четырех стран.

Огромную роль в достижении успехов в хозяйстве сыграло внедрение технологических и практических разработок кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины УО БГСХА (диагностика, лечение и профилактика мастита, а также заболеваний метритного комплекса, использование созданных ветеринарных препаратов с высокой терапевтической эффективностью). После отела коров осеменяли спустя 70 дней, а первотелок – через 80 дней. Стельность диагностировали не позднее 45 дней после осеменения.

Таблица 2. Показатели плодовитости включенных в анализ коров

Лактация	Интервал от отела до оплодотворения, дн.			Число осеменений на стельность		
	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$	$\sigma$	$C_v$	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$	$\sigma$	$C_v$
1-я	–	–	–	$1,4 \pm 0,1$	0,8	55,5
2-я	$86,5 \pm 4,1$	31,5	36,4	$1,3 \pm 0,1$	0,8	58,0
3-я	$93,0 \pm 3,7$	28,7	30,9	$1,4 \pm 0,1$	0,7	52,0
4-я	$105,7 \pm 5,2$	40,2	38,0	$1,4 \pm 0,1$	0,7	52,0
5-я	$108,3 \pm 4,6$	35,4	32,7	$1,6 \pm 0,1$	0,9	54,2
6-я	$105,8 \pm 5,8$	44,8	42,4	$1,2 \pm 0,1$	0,6	50,3
7-я	$104,1 \pm 5,1$	39,5	37,9	$1,7 \pm 0,1$	0,9	56,7
1–7-я	$100,6 \pm 3,6$	8,7	8,7	$1,42 \pm 0,06$	0,17	11,9

**Заключение.** В работе рассмотрена целесообразность увеличения долголетия использования коров при создании селекционного высокопродуктивного молочного стада. По включенным в анализ животным с семью завершёнными лактациями удой за 305 дней и полную лактацию последовательно увеличивался с первой по шестую лактации. Различия между удоём за оба срока пятой (8881 и 8609 кг) и шестой лактаций (9957 и 9640 кг) существенны ( $P < 0,01$ ). Удой за стандартный срок первой лактации почти удвоился за седьмую лактацию и составил ( $9227 \pm 221$ ) кг. За все семь лактаций от каждой коровы получено в среднем 47419 кг молока. Период сухостоя у них стабильно выдерживался на оптимальном уровне. Оба показателя плодовитости (сервис-период и индекс осеменения) во все репродуктивные периоды соответствовали оптимальным значениям. Коровы с такими прогрессирующими удоями и оптимальными показателями плодовитости могут составить основную часть стада.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <https://crv4all.com/ru/service/o-crv>.
2. Экхорутомвен, О. Т. Взаимосвязь продолжительности сухостойного периода, молочной продуктивности и репродуктивной способности коров / О. Т. Экхорутомвен, Г. Ф. Медведев, В. А. Черникова // Животноводство и ветеринарная медицина. –2022. – № 2 (45). – С. 8–13.
3. Albert, D. V. Symposium review: why revisit dairy cattle productive lifespan / D. V. Albert // J. Dairy Sci. – 2020. – Vol. 103 (4). – P. 3838–3845.
4. Effect of age at first calving and other non-genetic factors on longevity and production traits in holstein cattle under vojvodina province condition, serbia / I. Anim [et al.] // Indian J. Anim. – 2020. – Vol. 54. – P. 499–505.
5. Production level, fertility, health traits, and longevity in local and commercial dairy breeds under organic production conditions in Austria, Switzerland, Poland and Sweden / A. Bieber [et al.] // Dairy Sci. – 2019. – Vol. 102, iss. 6. – P. 5330–5341.

## Раздел 2. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.087.7:636.52/.58.033

### БЕЛКОВАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДКБ-МС И ИММУНИТЕТ БРОЙЛЕРОВ

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

Н. Н. ЯКИМОВИЧ

НУ «Институт физико-органической химии Национальной академии наук Беларуси»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Известно, что массовая доля белков в организме птицы составляет от 16 до 24 % массы всех входящих в него веществ. Если учесть, что количество воды в ее теле равно примерно 70 %, то станет понятной массовая доля белка в сухом веществе организма птицы. Это составит больше половины всех веществ.

Синтезироваться же белки в организме птицы могут только при обязательном поступлении их с кормом в необходимом количестве и определенного качества [1, 3]. В природе только растения и некоторые микроорганизмы способны синтезировать незаменимые аминокислоты, без которых немислимо существование животного мира, и в этом отношении мир животных полностью зависит от мира микробов и растений [1].

**Анализ источников.** Белковых кормовых добавок отечественного производства имеется незначительное количество, а содержание сырого протеина в них находится на уровне 11–12 %. Поэтому особый интерес представляет собой добавка кормовая белковая ДКБ-МС, созданная путем выращивания кормовых дрожжей на сыворотке. Содержание сырого протеина в такой кормовой добавке составляет 47,9 %, что делает ее исключительной в отношении подобных аналогов [2–4].

**Цель работы:** изучение влияния белковой кормовой добавки ДКБ-МС на иммунитет цыплят-бройлеров.

**Материалы и методика исследований.** Научно-хозяйственный эксперимент осуществляли на цыплятах-бройлерах с суточного до

35-дневного возраста. Было сформировано три группы цыплят по 50 голов в каждой. Контрольная группа получала основной комбикорм по фазам выращивания, который содержал 6,0 % подсолнечного жмыха, обменной энергии – от 1291 до 1312 кДж, сырого протеина – от 20 до 22 % и сырой клетчатки – от 3,18 до 3,52 % в зависимости от марки комбикорма. 1-я опытная группа вместо 6,0 % подсолнечного жмыха получала 6,0 % ДКБ-МС, а в комбикорм 2-й опытной группы было включено в равных количествах 3,0 % подсолнечного жмыха и 3,0 % ДКБ-МС.

Содержание бройлеров было напольное, при одинаковых температурно-влажностном и световом режимах.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Особый интерес представляет переваримость протеина, в связи с чем был определен баланс азота (таблица). Было отобрано методом рандомизации по 5 голов из каждой группы, определены живая масса и среднесуточное потребление корма цыплятами.

**Среднесуточный обмен азота**

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Живая масса цыплят, г	2013,7 ± 8,6	2076,0 ± 9,3	2063,4 ± 9,2
Среднесуточное потребление корма, г	161,0 ± 5,7	170,2 ± 6,5	168,3 ± 6,6
Потребление азота, г	5,15 ± 0,28	5,44 ± 0,31	5,38 ± 0,33
Переварено азота, г	4,07 ± 0,15	4,41 ± 0,27	4,34 ± 0,25
Коэффициент переваримости, %	79,0	81,1	80,6
Непереварено азота, г	1,08 ± 0,11	1,03 ± 0,08	1,04 ± 0,16
Выделено азота с мочой, г	2,06 ± 0,23	2,31 ± 0,25	2,26 ± 0,26
Отложено азота, г	2,01 ± 0,22	2,10 ± 0,27	2,08 ± 0,24
В % к контролю	–	104,6	103,4

Примечание. Средняя живая масса цыплят в балансовом опыте ( $n = 5$ ).

Уровень ретенции азота повышался синхронно с переваримостью сырого протеина и общей интенсивностью роста птицы. В опытных группах отложение азота в организме цыплят-бройлеров превышало показатели контроля на 3,4–4,6 п. п.

Белковая кормовая добавка ДКБ-МС, в составе которой кроме белка содержатся продукты эндо- и экзогенной жизнедеятельности протеинсинтезирующих дрожжей, способствует тенденции к повышению антиоксидантной ферментативной защиты организма на 1,4–7,6 % (су-



пероксиддисмутазы – на 1,4–3,6 %, каталазы – на 1,6–7,6 % и пероксидазы – на 1,9–7,5 %) при одновременном снижении активности прооксидантов – метаболитов перекисного окисления липидов – на 1,7–11,1 % (диеновых конъюгатов – на 7,1–9,6 %, малонового диальдегида – на 5,5–11,1 % и кетодиенов – на 1,7–3,4 %).

Содержание прооксидантов отражено на рис. 1.

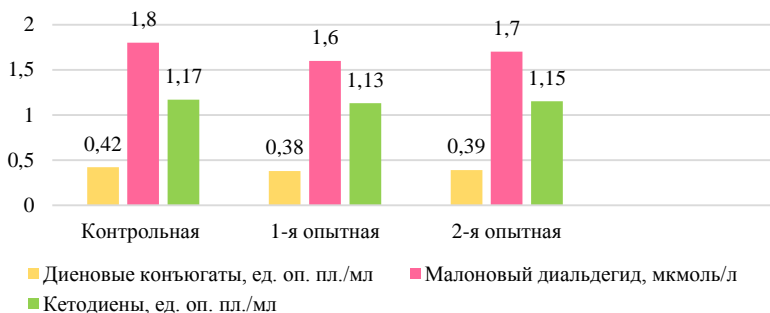


Рис. 1. Уровень прооксидантов

Снижение показателей прооксидантов подтверждает и свидетельствует об усилении иммунитета подопытных цыплят-бройлеров.

**Заключение.** По итогам проведения научно-хозяйственного эксперимента было установлено, что белковая кормовая добавка ДКБ-МС оказывает иммуноукрепляющее воздействие на организм сельскохозяйственной птицы, снижая активность прооксидантов: диеновых конъюгатов – на 7,1–9,6 %, малонового диальдегида – на 5,5–11,1 % и кетодиенов – на 1,7–3,4 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Денин, Н. Кормовой белок: решение проблемы / Н. Денин // Птицеводство. – 2002. – № 8. – С. 10–12.
2. Измайлович, И. Б. Биорезонанс цыплят на новую белковую кормовую добавку / И. Б. Измайлович, Н. Н. Якимович, А. А. Шункевич // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 4. – С. 3–8.
3. Измайлович, И. Б. К решению проблемы пищевого и кормового белка / И. Б. Измайлович, Н. Н. Якимович // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – № 4. – С. 38–43.
4. Петровская, Л. Е. Альтернативные каркасные белки / Л. Е. Петровская // Биоорганическая химия. – 2011. – № 5. – С. 581–591.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РЕСУРС БЕЛКОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДКБ-МС

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

Н. Н. ЯКИМОВИЧ

НУ «Институт физико-органической химии Национальной академии наук Беларуси»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** В организме птицы белки являются первостепенной функциональной и структурной частью опорных и защитных тканей. На долю белков приходится основная масса органических веществ большинства органов: сердца, печени, желез внутренней секреции, легких, почек, селезенки и др. Наиболее жизненно важные элементы любых клеток организма построены из белков различной степени сложности, отличающихся многообразием структурной организации и функциональной направленности [1]. Без белков-ферментов, ускоряющих все биохимические превращения в организме, не был бы возможен нормальный процесс обмена веществ. Переваривание корма, всасывание питательных веществ в организме и последующее использование их тоже осуществляется с помощью белков-ферментов [1, 5].

**Анализ источников.** Добавка кормовая белковая ДКБ-МС создана путем выращивания кормовых дрожжей на сыворотке.

В свое время были попытки произвести сухие кормовые продукты на основе молочной сыворотки, однако содержание сырого протеина в таких кормовых добавках было совсем незначительным и составляло не более 11–12 %. Также следует отметить, что и с экономической точки зрения этот прием не был целесообразен.

Представленная же нами кормовая добавка имеет совершенно иные питательные характеристики и содержит сырой протеин в количестве 47,9 %, что выводит ее на совершенно новый уровень значимости [2–4].

**Цель работы:** изучение экономической целесообразности использования белковой кормовой добавки «ДКБ-МС» при выращивании цыплят-бройлеров.

**Материалы и методика исследований.** Научно-хозяйственный опыт был проведен на цыплятах-бройлерах с суточного до 35-дневного возраста. Нами сформированы три группы цыплят по 50 голов в каждой. Контрольная группа получала основной комбикорм по фазам выращивания, который содержал 6,0 % подсолнечного жмыха, обменной энергии от 1291 до 1312 кДж, сырого протеина – от 20 до 22 % и сырой клетчатки – от 3,18 до 3,52 % в зависимости от марки комбикорма. Первая опытная группа вместо 6,0 % подсолнечного жмыха получала 6,0 % ДКБ-МС, а в комбикорм 2-й опытной группы было включено в равных количествах 3,0 % подсолнечного жмыха и 3,0 % ДКБ-МС.

Содержание бройлеров было напольное, при одинаковых температурно-влажностном и световом режимах.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При постановке опыта суточные цыплята имели живую массу 42–43 г и были сформированы в группы по методу сбалансированных групп.

По набору живой массы достоверно лучше проявили себя цыплята 1-й опытной группы, т. е. бройлеры той группы, в которой мы проводили полную замену подсолнечного жмыха добавкой кормовой белковой ДКБ-МС, причем на протяжении всего периода выращивания.

При общей сохранности подопытной птицы 96,0 %, затраты кормов в расчете на 1 кг прироста в 1-й опытной группе составляли 1,74 кг комбикорма, или ниже на 2,8 %, чем в контрольной группе.

Определяя экономический эффект изучаемой белковой кормовой добавки ДКБ-МС в качестве отечественного заменителя импортного подсолнечного жмыха в рационах цыплят-бройлеров, рассчитали общий прирост живой массы по группам, включая стоимость израсходованных кормов и препарата, определены затраты на производство и дополнительная прибыль (таблица).

#### Определение экономической эффективности производства

Показатели	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
1	2	3	4
Поголовье на начало опыта, гол.	50	50	50
Сохранность молодняка, %	96,0	96,0	96,0
Живая масса в конце опыта, г	2014,3 ± 18,2	2075,1 ± 20,1	2064,0 ± 22,8
Среднесуточный прирост, г	56,3	58,1	57,8
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,79	1,74	1,75

1	2	3	4
Израсходовано кормов всего, кг	169,8	169,8	169,8
Стоимость израсходованных кормов, руб.	158,9	158,9	158,9
Всего затрат, руб.	214,4	214,4	214,4
Получено прибыли, руб.	40,2	48,0	46,4
Дополнительная прибыль, руб.	–	7,8	6,2
В т. ч. в расчете на 1000 гол., руб.*	–	156	124

\*В ценах 2018 г.

Анализируя данные, представленные в таблице, следует аргументированно утверждать о целесообразности полной замены подсолнечного жмыха белковой кормовой добавкой на основе молочной сыворотки ДКБ-МС.

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что полная замена импортного подсолнечного жмыха отечественной белковой кормовой добавкой ДКБ-МС в рационах бройлеров экономически эффективна. Дополнительная прибыль от такого приема составила 7,8 руб., а в расчете на 1000 гол. цыплят-бройлеров – 156 руб. (в ценах 2018 г.).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Денин, Н. Кормовой белок: решение проблемы / Н. Денин // Птицеводство. – 2002. – № 8. – С. 10–12.
2. Измайлович, И. Б. Биорезонанс цыплят на новую белковую кормовую добавку / И. Б. Измайлович, Н. Н. Якимович, А. А. Шункевич // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 4. – С. 3–8.
3. Измайлович, И. Б. К решению проблемы пищевого и кормового белка / И. Б. Измайлович, Н. Н. Якимович // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – № 4. – С. 38–43.
4. Измайлович, И. Б. Экономическая эффективность включения ДКБ-МС в рационы кур-несушек промышленного стада / И. Б. Измайлович, Н. А. Садонов // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 1 (40). – С. 14–17.
5. Петровская, Л. Е. Альтернативные каркасные белки / Л. Е. Петровская // Биоорганическая химия. – 2011. – № 5. – С. 581–591.

## **ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД**

**Т. А. ИРГАШЕВ, С. Х. ОЛИМОВ, Э. С. ШАМСОВ**

Институт животноводства и пастбищ Таджикской академии сельскохозяйственных наук,  
Душанбе, Республика Таджикистан

**Введение.** Приоритетным направлением сельского хозяйства в настоящее время является обеспечение населения продуктами питания собственного производства, в частности молоком и мясом [1–4].

Обеспечение Республики Таджикистан мясной продукцией высокого качества, в том числе и говядиной, является актуальной государственной задачей. В условиях недостатка ее производства в Таджикистане эта задача еще более актуализируется. При этом следует понимать, что подавляющее количество произведенной говядины в стране – это мясо, полученное от молочных и комбинированных пород крупного рогатого местного зебувидного скота, качество которого оставляет желать лучшего по сравнению с продукцией подотрасли мясного скотоводства.

В то же время прогнозируемое дальнейшее увеличение поголовья мясного скота в традиционных животноводческих зонах, к которым относится город Гиссар, Центрального Таджикистана, наряду с использованием существующих предполагает поиск и создание новых пород и типов скота комбинированного и мясного направления.

По мнению ряда отечественных ученых [5–8], «...наша страна и в частности Гиссарская долина стала традиционным и перспективным регионом для развития скотоводства в связи с имеющимися большими массивами кормовых угодий...».

Литературные данные свидетельствуют о том, что на использование азота рациона оказывает влияние содержание минеральных веществ в рационе.

**Цель работы:** изучение влияния кормовых премиксов отечественного и зарубежного производства на переваримость питательных веществ рациона, обмен азота бычков гиссарской популяции симментальской породы в условиях Гиссарской долины Таджикистана, выращенных на мясо.

**Материалы и методика исследований.** Опыты проведены в племенном кооперативном хозяйстве им. А. Юсупова, г. Гиссар, на местной популяции молодняка крупного рогатого скота симментальской породы.

Для опытов было сформировано три группы новорожденных бычков гиссарской популяции симментальской породы, которых выращивали до 21-месячного возраста по 10 голов в каждой. Животные находились на выгульных площадках группами по 10 голов в каждой. В 1-й контрольной группе (животные получали принятый в хозяйстве ОР); животные 2-й опытной группы – дополнительно к ОР, в среднем в зависимости от периода выращивания, по 80–100 г премикса «Букача» на 1 голову в сутки); в рацион 3-й группы включали 100 г стандартного премикса «Коуфит Иммуно Фертил» производства Российской Федерации. Телята получены от клинически здоровых коров в возрасте от 3-й до 4-й лактации.

Поедаемость кормов определяли ежемесячно в течение двух смежных суток, а в период проведения балансового опыта – в 12-месячном возрасте ежедневно (А. П. Калашников и др., 1985; Н. Г. Григорьев и др., 1989). При этом устанавливали потребление и переваримость питательных веществ и энергии корма рациона, баланс азота.

Полученные данные были обработаны методом вариационной статистики по Стьюденту (Н. А. Плохинский, 1972) с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Физиологические исследования по определению переваримости питательных веществ рационов, обмену азота и минеральных элементов проводились на бычках гиссарской популяции симментальской породы.

Из приведенных данных видно, что животные всех групп получали практически одинаковое количество питательных веществ. В расчете на 100 кг живой массы животные получали в среднем по 2,6 кг сухого вещества и 2,6 кг органического вещества.

В табл. 1 приедены коэффициенты переваримости питательных веществ рационов по отдельным группам животных.

Из данных таблицы видно, что переваримость всех питательных веществ была выше у животных опытных групп. Более высокие коэффициенты переваримости отмечены в 2-й группе. Переваримость сухого вещества у них была выше на 2,4 %, органического – на 2,3, протеина – на 3,5, жира – на 1,6, клетчатки – на 1,3, безазотистых экстрактивных веществ – на 2,9 % по сравнению с контролем ( $P < 0,05$ ).

Таблица 1. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Показатель	Группа ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )		
	1-я	2-я	3-я
Сухое вещество	57,8 ± 0,37	60,2 ± 0,35	58,2 ± 0,59
Органическое вещество	61,8 ± 0,28	64,1 ± 0,74	62,3 ± 0,67
Сырой протеин	64,2 ± 1,14	67,7 ± 0,95	66,5 ± 1,04
Сырой жир	54,5 ± 1,12	56,1 ± 1,32	58,1 ± 2,22
Сырая клетчатка	50,5 ± 0,89	51,8 ± 1,11	52,2 ± 1,30
БЭВ	73,5 ± 0,66	76,4 ± 0,54	70,6 ± 1,21

Следовательно, дополнительная добавка премиксов положительно сказалась на переваримости всех питательных веществ. В 3-й группе эти показатели были выше соответственно на 0,4; 0,5; 3,0; 3,6; 2,0 % ( $P < 0,01$ ) по сравнению с 1-й группой. Переваримость безазотистых экстрактивных веществ была ниже на 2,9 %. В этой группе животные получали премикс «Коуфит Иммуно Фертил»: коэффициенты переваримости всех питательных веществ (кроме безазотистых экстрактивных веществ) были выше, чем в контрольной группе, но ниже, чем во 2-й группе ( $P < 0,01$ ).

**Обмен азота.** Потребность растущих животных в переваримом протеине включает в себя затраты азотистых веществ на обеспечение всех физиологических процессов организма. Степень использования азота рациона можно определить после установления количества азота, выведенного с мочой и калом и задержанного в теле животного.

Из таблицы видно, что животные контрольной и опытных групп потребляли примерно одинаковое количество азота с кормом. Выделение азота с калом у животных контрольной группы было выше, чем у животных в опытных группах. Так, животными опытных групп переварено азота корма на 10–12 г больше, чем контрольными. Отложение азота в теле было больше у животных опытных групп, и он у них использовался несколько лучше.

В нашем опыте животные получали на одну кормовую единицу 176 г переваримого протеина. Данные по обмену азота у опытных животных приведены в табл. 2.

Несмотря на то, что переваримого протеина поступало в организм подопытных животных больше нормы на 70 %, каких-либо клинических проявлений, свидетельствующих об отрицательном действии избыточного протеина, нами не наблюдалось. Все подопытные живот-

ные хорошо росли и развивались и давали удовлетворительные приросты живой массы.

Таблица 2. **Обмен азота, г**

Показатель	Группа ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )		
	1-я	2-я	3-я
Принято	238,1 ± 1,32	243,9 ± 1,41	242,1 ± 1,11
Выделено с калом	85,2 ± 1,69	78,9 ± 1,02	79,5 ± 0,97
Переварено	152,9 ± 1,06	165,0 ± 0,86	162,5 ± 0,92
Выделено с мочой	114,6 ± 1,21	119,8 ± 1,11	117,9 ± 1,03
Отложено в теле	39,3 ± 1,02	45,1 ± 0,62	44,6 ± 0,37
Использовано в %:			
от принятого	16,5	18,5	18,4
переваренного	25,7	27,4	27,5

**Заключение.** В условиях Гиссарской долины Таджикистана нами впервые изучено влияние премиксов местного производства «Букача» и завезенного из Российской Федерации «Кауфит Иммуно Фертил» на переваримость питательных веществ рациона и баланс азота в организме бычков гиссарской популяции симментальской породы и их мясную продуктивность.

По-видимому, в условиях нашего опыта повышенный уровень кормовых добавок способствовал лучшему использованию протеина корма и обеспечивал большее отложение азотистых веществ в теле животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Переваримость питательных веществ рациона при скармливании телятам бентонита и премикса / Т. А. Иргашев [и др.] // Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения А. П. Калашникова / ФГБНУ ФЦН ВИЖ им. Л. К. Эрнста; редкол.: Р. В. Некрасов, Е. Н. Деягина, С. А. Никитин. – Дубровицы: ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2018. – С. 120–123.
2. Результаты использования сбалансированного углеводного комплекса Фелуцен в кормлении бычков казахской белоголовой породы / В. И. Косилов [и др.] // Инновационное развитие отрасли животноводства и его роль в обеспечении продовольственной безопасности: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию гос. независимости Респ. Таджикистан и 90-летию Таджик. аграр. ун-та им. Ш. Шотемур / Таджик. аграр. ун-т им. Ш. Шотемур. – Душанбе, 2021. – С. 192–194.
3. Потребление и использование питательных веществ рационами бычками симментальской породы при включении в рацион пробиотической добавки Биогумитель 2Г / В. И. Косилов [и др.] // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2017. – № 1 (63). – С. 204–207.



4. Курохтина, Д. А. Особенности телосложения бычков казахской белоголовой породы при введении в рацион сбалансированного углеводного комплекса Фелуцен / Д. А. Курохтина // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2022. – № 1 (93). – С. 243–248.

5. Нуржанов, Б. С. Обмен минеральных веществ в организме бычков при скармливании пробиотического препарата / Б. С. Нуржанов, С. С. Жаймышева, Н. К. Комарова // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2011. – № 4 (32). – С. 155–157.

6. Раджабов, Ф. М. Изменение живой массы бычков при скармливании льняного жмыха / Ф. М. Раджабов, Н. Р. Гиесов, Д. Абылкасымов // Научные приоритеты в АПК: инновации, проблемы, перспективы развития: сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф., Тверь, 22 окт. 2019 г. / Тверск. гос. с.-х. акад. – Тверь, 2019. – Ч. 1. – С. 181–187.

7. Раджабов, Ф. М. Особенности роста и развития бычков черно-пестрой породы при скармливании льняного жмыха / Ф. М. Раджабов, Н. Р. Гиесов // Теорет. и науч.-практ. журн. «Кишоварз» / Земледелец. – 2020. – № 2 (87). – С. 53–58.

8. Влияние пробиотической кормовой добавки биофарин на рост и развитие телок симментальской породы / В. Г. Литовченко [и др.] // АПК России. – 2017. – Т. 24. – № 2. – С. 391–396.

УДК 636.4:665.3

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИПИДОВ

И. В. КОВАЛЕВА, О. В. ПОДДУБНАЯ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Проблема качества, пищевой ценности и безопасности пищевых продуктов включает, прежде всего, не только перспективные технологии, но и разработку, усовершенствование соответствующих методов контроля пищевых систем. Исследование любого пищевого продукта – сложная аналитическая задача. Из-за особенностей состава и многокомпонентности продуктов необходимо приспосабливать стандартные методы к особенностям состава и физико-химической структуры продукта, т. е. в каждом конкретном случае требуется проведение в той или иной мере аналитической работы [2, 4].

Современные методы контроля позволяют изучить состав и свойства пищевых продуктов, их качество и пищевую ценность, выявить изменения, не обнаруживаемые органолептическими или обычными физическими и химическими методами, спрогнозировать изменение качества, установить способы хранения и сроки использования.

**Анализ источников.** Важный показатель пищевой ценности продукта – содержание питательных веществ и их соотношение. Оптимальное соотношение между белками, жирами и углеводами в пищевых продуктах для взрослых и детей старшего возраста составляет 1:1:4, для детей младшего возраста – 1:1:3. Однако питательность пищевых продуктов определяется не только их энергетической ценностью, но и биологической полноценностью, т. е. сбалансированным содержанием незаменимых аминокислот, 14 полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, витаминов, минеральных веществ, полифенольных соединений [3, 4].

Эффективность метода анализа зависит от того, насколько правильно выбраны условия, обеспечивающие количественный переход нужного (или мешающего) компонента продукта в одну из фаз. Методы исследования липидов зависят от строения и состава липидов, жирнокислотного состава масел и жиров и пробоподготовки.

Актуальность темы наших исследований заключается в том, что проводя сравнительный анализ методов количественного определения жиров, можно оценить эффективность метода анализа.

У животных и рыб липиды концентрируются в подкожных, мозговой и нервных тканях и тканях, окружающих важные органы (сердце, почки). Содержание липидов в тушке рыбы (осетров) может достигать 20–25 %, сельди – 10, у туш наземных животных оно сильно колеблется: 33 (свинина), 9,8 (говядина), 3,0 % (поросята). В молоке оленя – 17–18 %, козы – 5,0, коровы – 3,5–4,0 %. Содержание липидов в отдельных видах микроорганизмов может достигать 60 % [2].

**Материалы и методика исследований.** В основу исследований положен мониторинг методов количественного определения жиров на материалах научной информации.

Методы количественного определения жиров основаны на их способности растворяться в органических растворителях. Как правило, в исследуемых объектах присутствуют вещества, которые полностью или частично переходят в органический растворитель вместе с жиром. Диэтиловый или петролейный экстракты после удаления растворителя называют сырым жиром. Сырой жир представляет собой сложную смесь, которая помимо жиров содержит в себе свободные жирные кислоты, воски, стерины, эфирные масла и другие органические соединения. Состав сырого жира меняется в зависимости от вида растворителя и его чистоты. Методы основаны на извлечении липидов из пищевых объектов (свободные, связанные, прочносвязанные липиды). Свободные липиды экстрагируются неполярными растворителями (экстрагентами) – гексаном, диэтиловым эфиром, связанные – системами раство-

рителей (хлороформ-спирт в объемном соотношении 2:1). Основными требованиями являются полнота экстракции и сохранение нативности выделенных жиров. Для разделения и идентификации ацилглицеринов, фосфолипидов, сфинголипидов, гликолипидов применяют метод ТСХ.

При исследовании состава липидов проводят мягкий щелочной гидролиз, приводящий к отщеплению жирных кислот, но не затрагивают глицерофосфоспиртовой состав исходной молекулы. При гидролизе фосфоглицеридов в сильно щелочной среде отщепляются как жирные кислоты, так и спирт.

Поскольку связь между глицерином и фосфорной кислотой сравнительно устойчива к щелочному гидролизу, то еще одним продуктом гидролиза в сильно щелочной среде является глицеринол-3-фосфат. Это соединение расщепляется при кислотном гидролизе. Анализ смесей жирных кислот, полученных в результате гидролиза липидов, наиболее четко и точно проводится методом газожидкостной хроматографии. Для этого необходимо провести перевод жирных кислот в летучие соединения. Обычно их переводят в метиловые эфиры жирных кислот. Пробу вводят в нагретую хроматографическую колонку. В качестве неподвижной жидкой фазы используют парафиновую или силиконовую жидкие фазы. Подвижной фазой является газ – «носитель» (азот, аргон). Метиловые эфиры жирных кислот под давлением движутся по колонке. Распределение (порядок выхода вещества из колонки) основано на различной растворимости эфиров в стационарной жидкой фазе. Чем ниже растворимость эфира в жидкой фазе, тем быстрее он выходит из колонки и попадает в специальное регистрирующее аналитический сигнал устройство (детектор). В результате получают набор пиков на хроматограмме, каждый из которых соответствует определенной жирной кислоте [1, 2, 6].

В определении содержания жира в сырье и готовой продукции чаще всего используют метод Гербера, весовой метод и колориметрию.

Метод Гербера используют при определении жира в полуфабрикатах из мяса (мясной фарш, полуфабрикаты из котлетной массы), творога, молока и молочных продуктах, сухих продуктах детского и диетического питания. Метод основан на разрушении белков исследуемого продукта концентрированной серной кислотой и растворении жира в изоамиловом спирте. Образующийся в реакции изоамилового спирта с серной кислотой сложный эфир растворяется в ней, что способствует выделению жира. Полученную смесь центрифугируют в жиरोмерах (бутиролитрах). Отделившийся жировой слой собирается в градуированной части жиромера и отсчитывается там. Определение жира производят в молочных или сливочных жиरोмерах, отличающихся размером

и градуировкой. Объем деления в молочных жиромерах равен 0,1 %, или 0,011332 жира в продукте. В сливочных жиромерах объем двух делений соответствует 1 % жира в продукте при навеске 5 г. Их используют, если содержание жира в продукте превышает 10 % [1, 6].

**Весовой метод с экстракцией жира в микроизмельчителе.** Данный метод используется для кулинарных изделий и некоторой продукции консервной промышленности. Жир извлекают из продукта при измельчении последнего в микроизмельчителе. После отгона растворителя высушенный жир взвешивают [2, 4, 6].

Для определения общего содержания фосфолипидов используется фотоколориметрический метод анализа. Метод основан на предварительном сухом сжигании масла с оксидом магния. Затем с помощью молибдата натрия (или аммония) получают фосфорномолибденовый комплекс, который восстанавливают гидразинсульфатом до молибденовой сини и измеряют на фотоэлектроколориметре оптическую плотность окрашенного раствора.

Учеными ВНИИЖиров (Санкт-Петербург) была разработана методика определения показателей качества и безопасности растительных масел, в том числе и кислотного числа, на ИК-анализаторе. Этот метод отличается простотой, скоростью выполнения анализа и возможностью выделения в качестве аналитических только те частоты спектра, которые соответствуют содержанию свободных жирных кислот [4, 5]. При анализе пищевых продуктов в настоящее время все чаще используется ЯМР-спектроскопия.

За рубежом для определения свободных жирных кислот в растительных маслах были разработаны методики на основе ЯМР-спектроскопии высокого разрешения [5]. Разработанные методики могут быть использованы в качестве перспективного инструмента для оперативного контроля качества благодаря высокой точности и эффективности. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР) и электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) основана на резонансном взаимодействии магнитных моментов ядер и электронов, находящихся в сильном постоянном магнитном поле с перпендикулярным полем радиочастотного или микроволнового диапазона. Главное применение метода ЯМР – это определение отдельных компонентов без их предварительного разделения, а также структурные исследования веществ. В пищевой промышленности – определение влаги и жиров в ряде продуктов. Импульсный метод ЯМР – методика экспрессного неразрушающего контроля содержания влаги и липидов в сельскохозяйственных продуктах (сое, пшенице, кукурузе, подсолнечнике), какао-

продуктах и кондитерских изделиях. Можно определять одновременно белок, крахмал и влагу [1, 5].

**Заключение.** Таким образом, методы количественного определения жиров достаточно разнообразны. Поэтому совершенствование и разработка новых оперативных и экологически безопасных методов оценки качества липидов актуально и перспективно. Получаемая с помощью ЯМР и ЭПР спектральная информация может быть с успехом использована для мониторинга изменения качества пищевых масел.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, А. Л. Новые физико-химические и биотехнологические методы обработки пищевого сырья и продуктов: учеб. пособие / А. Л. Алексеев. – п. Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – 183 с.
2. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учеб. / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – Москва: Колос, 2001. – 376 с.
3. Биохимия: учеб. [Электронный ресурс] / под ред. Е. С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 768 с. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru).
4. Лисовая, Е. В. Характеристика существующих методов определения кислотного числа растительных масел и лецитинов [Электронный ресурс] / Е. В. Лисовая, Е. П. Викторова // ТППП АПК. – 2018. – № 1 (21). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-suschestvuyuschih-metodov-opredeleniya-kislotnogo-chisla-rastitelnyh-masel-i-letsitinov>.
5. Новые возможности импульсных методов ядерного магнитного резонанса / С. М. Прудников [и др.] // Масложировая индустрия: сб. докл. XV Междунар. науч.-практ. конф. – Санкт-Петербург, 2015. – С. 10–11.
6. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность / Н. И. Дунченко [и др.]; под общ. ред. В. М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. универ. изд-во, 2007. – 477 с.

УДК 636.2.087.26

### **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ОЕМИКС-П И ОЛИПЛУС НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ**

А. И. КОЗИНЕЦ, О. Г. ГОЛУШКО, Т. Г. КОЗИНЕЦ,  
М. А. НАДАРИНСКАЯ, М. С. ГРИНЬ, С. А. ГОНАКОВА  
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,  
Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** Оливковое масло и столовые оливки являются типичными средиземноморскими продуктами, чьи питательная ценность и экономическое значение неоспоримы [1]. При производстве масла извлечение высокоценных соединений или использование этих отходов в качестве основного материала для вторичных продуктов является при-

влекательным способом их повторного использования, так как процесс восстановления представляет экономический и практический интерес. Поэтому в последние годы интерес ученых и технологов направлен на использование отходов оливковых заводов, представляющих проблему утилизации и угрозу потенциального загрязнения окружающей среды, которые могут быть фракционированы и использованы как новые компоненты путем разработки и создания инновационных процессов.

**Анализ источников.** Использование отходов маслоэкстракционной промышленности (оливкового жмыха) является одним из перспективных направлений в области кормления сельскохозяйственных животных. Многочисленные исследования показали, что оливковый жмых можно включать в рацион лактирующих коров до 30 % от общего количества концентратов без негативного влияния на использование кормов и производство молока [2–4].

**Цель работы:** изучение влияния кормовых добавок Оемикс-П и Олиплюс на продуктивность коров первого периода лактации (0–100 дней после отела).

**Материалы и методика исследований.** Для изучения влияния кормовых добавок Оемикс-П и Олиплюс производства Испании (Teclina Procesado De Materials Primas, SL Spain) был проведен научно-хозяйственный опыт на высокопродуктивных коровах в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема проведения исследований на коровах

Группа	Количество животных в группе	Продолжительность исследований, дн.	Условия кормления
<b>Физиологическое состояние в начале исследований – один – три месяца после отела</b>			
1-я контрольная	11	91	ОР (силос кукурузный, сенаж разнотравный, сено злаковое, шрот соевый) + комбикорм собственного производства
2-я опытная	11	91	ОР + комбикорм собственного производства с вводом 0,7%-ной добавки Оемикс-П (из расчета 56 г добавки Оемикс-П на 1 гол. в сутки)
3-я опытная	11	91	ОР + комбикорм собственного производства с вводом 0,8%-ной добавки Олиплюс (из расчета 64 г добавки Олиплюс на 1 гол. в сутки)

Для проведения опыта было сформировано три группы животных на привязном содержании по принципу пар-аналогов со средней живой массой 550–600 кг.

Для начала исследований животных подбирали с учетом физиологического состояния – один-три месяца после отела. Изучаемые добавки скармливали в составе комбикормов. Различие в кормлении состояло в том, что животные контрольной группы получали комбикорм-концентрат без применения аналогичных исследуемым кормовым добавкам по физиологическому действию. Второй опытной группе вводили комбикорм-концентрат собственного производства с добавкой Оемикс-П в дозировке 0,7 % на 1 т комбикорма (из расчета 56 г добавки Оемикс-П на 1 гол. в сутки). Третьей опытной группе – комбикорм собственного производства с вводом 0,8%-ной добавки «Олиплюс» на 1 т комбикорма (из расчета 64 г добавки «Олиплюс» на 1 гол. в сутки).

Во время проведения всего периода исследований животные пользовались моционом на открытых выгульных площадках, доение коров проводили дважды в сутки, поение – водопроводной водой (одна полка на 2 животных).

Молочную продуктивность у коров ежемесячно по группам определяли по результатам контрольных доек. В начале исследований лактирующие коровы были протестированы на мастит.

Качественные показатели молока оценивали на анализаторе молока EKOMILK HORISON производства Bulteh 2000 ltd, на котором определяли: содержание жира, белка, сухого обезжиренного остатка, плотности и соматических клеток. Исследования проводили в опытно-экспериментальной научно-производственной лаборатории кормовых добавок и биопродуктов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Зерновая группа опытных комбикормов-концентратов для дойных коров включала пшеницу, тритикале и ячмень в количестве 61,2–62,0 %. Изменения в зерновой группе комбикормов по содержанию ячменя обусловлены его заменой на аналогичные количества кормовыми добавками Оемикс-П и Олиплюс. Высокобелковые компоненты во всех рецептах комбикормов представлены использованием рапсового жмыха в количестве 35 %. Минеральная часть составила 3 % за счет ввода мела, соли и премикса П60-3.

Введение в состав комбикормов для высокопродуктивных коров кормовых добавок Оемикс-П и Олиплюс взамен аналогичного количе-

ства ячменя практически не отразилось на изменении в них показателей питательности и содержания биологически активных веществ. В расчете на 1 кг сухого вещества во всех рецептах комбикормов содержалось: обменной энергии – 12,3–12,4 МДж, сырого протеина – 22,2–22,3 %, сырого жира – 5,9 %, клетчатки – 6,6–6,8 %, крахмала – 36,9–37,5 % и сахара – 4,8–4,9 %.

Результаты скормливания кормовых добавок Оемикс-П и Олиплюс в рационах высокопродуктивных коров в период раздоя представлены в табл. 2.

Таблица 2. Продуктивность и качество молока коров

Показатели	Группа		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Среднее значение за период исследований: среднесуточный удой, кг	26,0 ± 1,06	28,5 ± 1,39	26,0 ± 1,2
± по среднесуточному удою молока натуральной жирности к началу исследований, кг	-2,9	-1,4	-2,1
изменение среднесуточного удоя молока натуральной жирности в сравнении с контролем, кг	-	+1,5	+0,8
жирность молока, %	4,36 ± 0,13	4,31 ± 0,16	4,29 ± 0,15
± изменения по содержанию жира в молоке к началу исследований, п. п.	+0,45	+0,36	+0,41
среднесуточный удой молока 3,6%-ной жирности, кг	31,5	34,1	31,0
± по среднесуточному удою молока 3,6%-ной жирности к началу исследований, кг	+0,1	+1,3	+0,7
изменение среднесуточного удоя молока 3,6%-ной жирности в сравнении с контролем, кг	-	+1,2	+0,6
белок молока, %	3,59 ± 0,03	3,52 ± 0,03	3,71 ± 0,05*
соматические клетки, 1000/см <sup>3</sup> *	293,6 ± 86,8	317,6 ± 115,2	199,4 ± 32,9
СОМО, %	9,03 ± 0,04	8,99 ± 0,05	9,03 ± 0,08
плотность, кг/м <sup>3</sup>	1030,4 ± 0,13	1030,1 ± 0,23	1030,4 ± 0,29

\* $P < 0,05$ .

Использование в составе комбикормов-концентратов для дойных коров, содержащих 0,7 % кормовой добавки Оемикс-П, способствует получению дополнительно в расчете на одну корову в сутки 1,2 кг молока



3,6%-ной жирности. Введение в состав комбикормов-концентратов для дойных коров кормовой добавки Олиплюс в количестве 0,8 % способствует дополнительному получению в расчете на одну корову в сутки 0,6 кг молока 3,6%-ной жирности и увеличению содержания белка в молоке на 0,12 п. п. ( $P < 0,05$ ).

Достоверных различий и тенденций к изменениям по качеству молока (содержание жира, сухого обезжиренного молочного остатка и плотности), уровню соматических клеток в молоке при использовании обеих кормовых добавок установлено не было.

Анализ экономических показателей показывает положительное влияние использования кормовой добавки Оемикс-П в количестве 0,7 % и кормовой добавки Олиплюс в количестве 0,8 % в составе комбикормов-концентратов для дойных коров. Использование в рационах дойных коров комбикормов-концентратов с вводом 0,7 и 0,8 % кормовых добавок Оемикс-П и Олиплюс способствовало получению дополнительной прибыли в размере 98,28 и 50,76 руб. от одной коровы за 91 день ее использования и получении 2,6 и 1,2 руб. соответственно дополнительной прибыли в расчете на 1 рубль затрат на добавку за счет стоимости дополнительно полученного молока.

**Заключение.** За период проведения научно-хозяйственного опыта по изучению влияния кормовых добавок Оемикс-П и Олиплюс на продуктивность коров установлено, что ежедневно дополнительная прибавка по молоку 3,6%-ной жирности от каждой опытной коровы составила 1,2 и 0,6 кг соответственно. С учетом дополнительно полученного молока за период опыта от одной коровы при использовании кормовых добавок в сравнении с контролем дополнительная прибыль от их использования составила 98,28 и 50,76 руб. соответственно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Aruoma, O. I. Methodological considerations for characterizing potential antioxidant actions of bioactive components in plant foods / O. I. Aruoma // Mutation Research-Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis. – 2003. – Vol. 523. – P. 9–20.
2. Modification of 18 milk fatty acid composition by feeding forages and agro-industrial byproducts from dry areas to Awassi sheep / S. Abbeddou [et al.] // J. Dairy Sci. – 2011. – Vol. 94. – P. 4657–4668. – Mode of access: <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4154>.
3. Effects of two enzyme feed additives on digestion and milk production in lactating Egyptian buffaloes [Electronic resource] / T. A. Morsy [et al.] // Ann. Anim. Sci. – 2016. – Vol. 16. – P. 209–222. – Mode of access: <https://doi.org/10.1515/aoas-2015-0039>.
4. Райхман, А. Я. Оптимизация протеинового и углеводного питания новотельных коров / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2008. – Вып. 11, ч. 1. – С. 232–239.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СОСТАВЕ БРИКЕТОВ-ЛИЗУНЦОВ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**А. Г. МАРУСИЧ**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Минеральные вещества входят в состав структурных элементов тела животного. Каждая клетка содержит минеральные элементы. Создание новых клеток у молодняка крупного рогатого скота невозможно без отложения в них минеральных веществ, которые сосредоточены в основном в костной и других тканях организма.

Макро- и микроэлементы необходимы для синтеза жизненно важных соединений и входят в состав молекул сложных органических структур организма.

Минеральные вещества имеют большое значение в процессах пищеварения, всасывания и усвоения питательных веществ кормов в организме животных, способствуя созданию среды, в которой проявляют свое действие ферменты и гормоны. Взаимоотношение ионов минеральных веществ обуславливает правильный рост и развитие молодняка, работу сердца, мускулатуры, нервной системы.

Таким образом, минеральные вещества необходимы для поддержания животных в здоровом состоянии, для правильного развития молодняка, обеспечение в полной норме минеральными веществами животных при выращивании и откорме способствует сокращению сроков откорма и снижению расхода кормов на прирост живой массы тела.

**Анализ источников.** Для профилактики и при недостатке макро- и микроэлементов в кормах, для повышения их использования в организме животных рекомендуется применять брикеты-лизунцы, в составе которых присутствуют все необходимые минеральные вещества в нужном соотношении. В Республике Беларусь они производятся для разных видов и половозрастных групп животных и скармливаются животным в свободном доступе.

Брикеты-лизунцы размещаются в удобном месте, обеспечивающем свободный доступ для животных. Точного дозирования не требуется.

Среднесуточное потребление зависит от индивидуальных потребностей организма.

Брикеты-лизунцы отвечают всем требованиям организма во время интенсивного роста, решают проблемы, связанные со специфическими особенностями в этот период. Оптимально обеспечивают витаминами, макро- и микроэлементами: кальций, фосфор, витамин Д<sub>3</sub> – для укрепления костной и мышечной систем; витамин А и Е – оказывают антиоксидантное действие и необходимы для роста и размножения; биотин – для образования незаменимых аминокислот, здоровья кожи и крепости копыт; магний – для укрепления нервной системы; медь – для регуляции обменных процессов; цинк и кобальт – для кроветворения, регуляции обмена углеводов и минеральных веществ; йод – для улучшения функций щитовидной железы; селен – для предотвращения некроза печени и беломышечной болезни; соль поваренная – для регуляции осмотического давления и водно-солевого баланса организма, также в состав включены углеводы – источник энергии и питательная среда для рубцовой микрофлоры. Основа воздействия – сохранение высокого уровня иммунитета, снижение расхода кормов на единицу прироста живой массы и продукцию. При применении лизунцов снижаются затраты на профилактические мероприятия и использование антибиотических препаратов [1–4].

**Цель работы:** определение продуктивности молодняка крупного рогатого скота при использовании кормовой добавки «Лизунец брикетированный».

**Материалы и методика исследований.** Научные исследования проводились в ОАО «Горецкая РАПТ» Горецкого района Могилевской области в производственных условиях на комплексе по откорму крупного рогатого скота «Тушково». Для исследований были сформированы по принципу аналогов 5 групп бычков белорусской черно-пестрой породы в возрасте 4 мес, в каждой группе было 30 голов. Бычки содержались в смежных станках одного помещения по 10 голов в станке. Живая масса 1 головы в начале опыта составляла 96,7–97,2 кг. Продолжительность исследований – 60 дней.

В период исследований молодняк крупного рогатого скота контрольной группы получал основной рацион, который состоял из сена разнотравного, сенажа разнотравного, концентратов – мюсли (кукуруза и овес), заменителя цельного молока. Бычки опытных групп в дополнение к основному рациону получали в свободном доступе соле-

неральную добавку «Лизунец брикетированный», рецепты которой для молодняка крупного рогатого скота представлены в табл. 1.

Таблица 1. Рецепты соле-минеральной добавки «Лизунец брикетированный», на 1 т

Ингредиент	Количество			
	Рецепт № 1	Рецепт № 2	Рецепт № 3	Рецепт № 4
Соль кормовая, кг	1000,0	870,0	867,9	997,9
Мел кормовой, кг		130,0	130,0	
Монокальцийфосфат, кг			1,8	1,8
Марганец сернокислый, кг			0,03	0,03
Медь сернокислая, кг			0,025	0,025
Кобальт сернокислый, кг			0,125	0,125
Цинк сернокислый, кг			0,02	0,02
Йодистый калий, кг			0,02	0,02
Оксид магния, кг			0,08	0,08
Содержание в 1 кг:				
хлористый натрий, г/кг	980,0	852,6	850,0	977,9
кальций, г/кг		36,0	44,46	29,9
фосфор, г/кг			39,78	39,78
марганец, мг/кг			2,88	2,88
медь, мг/кг			2,47	2,47
кобальт, мг/кг			12,4	12,4
цинк, мг/кг			1,98	1,98
йод, мг/кг			1,98	1,98
магний, мг/кг			7,4	7,4
Стоимость 1 кг, руб.	0,0739	0,0752	0,1430	0,1417

Соле-минеральная добавка «Лизунец брикетированный» разных рецептов разработана с применением местных источников сырья и производилась на ОАО «Белорусский цементный завод».

Живая масса телят определялась путем индивидуального взвешивания на механических весах в начале опыта, через месяц (30 дней) и в конце опыта (60 дней).

Экспериментальные данные обрабатывались с помощью пакета статистических программ на ПК.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Данные, представленные в табл. 2, показывают, что прирост живой массы 1 головы увеличился на 1,8–6,9 %, получено дополнительного прироста в расчете на 1 голову 24–90 кг. Наиболее оптимальным оказался рецепт № 3 соле-минеральной добавки – среднесуточный прирост молодняка составил 773,3 г, что выше на 6,9 %, чем в контрольной группе; прирост живой массы по опытной группе составил 1392 кг, что выше на 90 кг, чем в контрольной группе.

Таблица 2. Результаты исследований при применении соле-минеральной добавки «Лизунец брикетированный»

Показатель	Группа				
	1-я контрольная	2-я опытная (рецепт № 1)	3-я опытная (рецепт № 2)	4-я опытная (рецепт № 3)	5-я опытная (рецепт № 4)
Количество животных в группе, гол.	30	30	30	30	30
Продолжительность опыта, дн.	60	60	60	60	60
Живая масса 1 гол. в начале опыта, кг	97,2	97,1	97	96,7	96,7
Живая масса 1 гол. в конце опыта, кг	140,6	141,3	141,7	143,1	142,8
Прирост живой массы 1 гол. за опыт, кг	43,4	44,2	44,7	46,4	46,1
Среднесуточный прирост, г	723,3	736,6	745,0	773,3	768,3
Прирост живой массы по группе, кг	1302	1326	1341	1392	1383

**Заключение.** Таким образом, продуктивность молодняка крупного рогатого скота при применении в свободном доступе соле-минеральной добавки «Лизунец брикетированный» повышается на 1,8–6,9 % в зависимости от рецепта добавки. Лучшие результаты получены в группе животных, где использовался рецепт № 3 минеральной добавки. Среднесуточный прирост составил 773,3 г, что выше на 50 г, или 6,9 %, чем у телят контрольной группы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние фосфогипса на физиологическое состояние и продуктивность бычков / В. К. Гурин [и др.] // Актуальні проблеми фізіології тварин : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (23–25 черв. 2016 р.). – Одеса, 2016. – С. 12–13.
2. Гливанский, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II Междунар. науч.-практ. интернет-конф. / ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». – С. Соленое Займище, 2017. – С. 1605–1610.
3. Повышение эффективности использования микроэлементов в кормлении бычков / В. А. Люндышев [и др.] // Передовые технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства: материалы науч.-практ. конф., Минск, 30–31 марта 2017 г. / редкол.: И. С. Крук [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2017. – С. 98–100.
4. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учеб. / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – 2-е изд. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

## **КОРМОВАЯ ДОБАВКА «ЛИЗУНЕЦ БРИКЕТИРОВАННЫЙ» – ИСТОЧНИК МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЦИОНАХ КОРОВ**

**Е. А. МАРУСИЧ**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В настоящее время на отечественном рынке имеется достаточно широкий выбор как минеральных добавок, так и готовых премиксов. Наиболее простой вариант покрытия дефицита в микроэлементах в рационах коров – покупать готовые добавки.

Производство комплексных минеральных добавок на базе местного сырья и скармливание их крупному рогатому скоту экономически более выгодно по сравнению с покупкой импортных. Включение в состав рациона для коров новых источников минерального питания является одним из основных резервов повышения продуктивности животных и снижения себестоимости продукции.

**Анализ источников.** Минеральные вещества – это необходимые компоненты питания, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность и развитие организма. В отличие от витаминов, минералы (в большинстве своем) не содержат углеводов, водород и кислород, а состоят только из одного атома.

Значение минеральных веществ в питании сельскохозяйственных животных чрезвычайно велико, хотя они и не имеют энергетической ценности. Минеральные вещества участвуют во всех процессах обмена веществ, происходящих в организме, выполняют важные структурные и динамические функции. Биологическая роль минеральных элементов определяется их участием в процессах переваривания, всасывания, синтеза и распада веществ в организме животных.

Все минеральные вещества в зависимости от их концентрации подразделяются на макроэлементы и микроэлементы. Содержание в кормах и потребность животных в макроэлементах выражается в граммах (г), в микроэлементах – в миллиграммах (мг). К макроэлементам относятся кальций, магний, фосфор, калий, натрий, хлор и сера. К микроэле-

ментам – хром, кобальт, медь, йод, железо, марганец, молибден, никель, селен и цинк [1–3].

**Цель работы:** определение уровня молочной продуктивности и качественных показателей молока коров при использовании кормовой добавки «Лизунец брикетированный».

**Материалы и методика исследований.** Для выполнения поставленных задач проводился научно-хозяйственный опыт в ОАО «Горькая РАПТ» Горьковского района. Для проведения опытов на молочных коровах использовалось поголовье коров на МТК «Сава». Каждой группе коров минеральную добавку «Лизунец брикетированный» различной рецептуры скармливали в свободном доступе по мере поедания. Рацион кормления и условия содержания были аналогичными для всех групп животных. Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Изучаемая добавка	Количество добавки
1-я контрольная	78	Лизунец брикетированный (рецепт № 1)	В свободном доступе
2-я опытная	78	Лизунец брикетированный (рецепт № 2)	В свободном доступе
3-я опытная	78	Лизунец брикетированный (рецепт № 3)	В свободном доступе

Минеральная добавка «Лизунец брикетированный» производилась в ОАО «Белорусский цементный завод» с использованием местного сырья. Брикетки имели прямоугольную форму, масса одного брикета – 5 кг. Рецепт добавки представлен в табл. 2.

Молочную продуктивность коров и качество молока изучали путем проведения контрольных доек один раз в месяц. Пробы молока отбирались по ГОСТ 13928-84 ежемесячно от каждой группы коров. Пробы молока исследовались на содержание соматических клеток, жира, белка, лактозы; определялась точка замерзания молока. Химический состав молока определяли в молочной лаборатории РУСПП «Могилевское Госплемпредприятие», г. Могилев. Продолжительность опыта – 60 дней.

Экспериментальные данные обрабатывались с помощью пакета статистических программ на ПК.

**Таблица 2. Состав соле-минеральной добавки «Лизунец брикетированный» для дойных коров, на 1 т**

Ингредиент	Группа		
	1-я – рецепт № 1	2-я – рецепт № 2	3-я – рецепт № 3
Соль кормовая, кг	1000,0	800,0	996,6
Мел кормовой, кг		200,0	
Монокальцийфосфат, кг			2,8
Марганец сернокислый, кг			0,06
Медь сернокислая, кг			0,04
Кобальт сернокислый, кг			0,25
Цинк сернокислый, кг			0,05
Йодистый калий, кг			0,05
Оксид магния, кг			0,15
Содержание в 1 кг:			
хлористый натрий, г/кг	980,0	784,0	977,0
кальций, г/кг		76,0	4,5
фосфор, г/кг			6,2
марганец, мг/кг			5,7
медь, мг/кг			3,9
кобальт, мг/кг			24,8
цинк, мг/кг			4,9
йод, мг/кг			4,9
магний, мг/кг			14,8
Стоимость 1 кг, руб.	0,0739	0,0959	0,1863

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты исследований по изучению молочной продуктивности представлены в табл. 3.

**Таблица 3. Молочная продуктивность коров при использовании минеральной добавки «Лизунец брикетированный»**

Показатель	Группа		
	1-я контрольная (рецепт № 1)	2-я опытная (рецепт № 2)	3-я опытная (рецепт № 3)
Количество коров, гол.	78	78	78
Продолжительность опыта, дн.	60	60	60
Среднесуточный удой в расчете на одну голову, кг	15,6	16,2	17,5
В % к контрольной группе		3,8	12,2
Произведено молока по группе, кг	73008	75816	81900
Дополнительно произведено молока, кг		2808	8892

Из данных табл. 3 видно, что молочная продуктивность коров увеличилась во второй опытной группе на 3,8 %, в третьей – на 12,2 %.



Наиболее оптимальным оказался рецепт минеральной добавки № 3. Среднесуточная молочная продуктивность коров составила 17,5 кг, что выше, чем у коров контрольной группы, на 1,9 кг (+12,2 %). Валовое производство молока за период научно-хозяйственного опыта было выше во второй опытной группе на 2808 кг, а в третьей – на 8892 кг по сравнению с контрольной группой.

Показатели качества молока при использовании минеральной добавки «Лизунец брикетированный» были следующими: жирность молока во второй опытной группе составила 3,73 %, что выше на 0,03 %, чем в контрольной группе; в третьей опытной группе – 3,78 %, что выше на 0,08 %, чем в контрольной. Содержание белка в молоке коров второй опытной группы составило 3,05 %, что выше на 0,16 %, чем в контрольной группе; в третьей опытной группе – 3,09 %, что выше, чем в контрольной, на 0,2 %.

Валовое производство молока за период научно-хозяйственного опыта было выше во второй опытной группе на 2808 кг, а в третьей – на 8892 кг по сравнению с контрольной группой.

Экономические расчеты показали, что при использовании соле-минеральной добавки «Лизунец брикетированный» для дойных коров получено дополнительной прибыли в количестве 0,59–0,61 руб. на 1 руб. дополнительных затрат. Экономический эффект от использования добавки составил 10,9–34,4 руб. на 1 голову.

**Заключение.** Молочная продуктивность коров при использовании в свободном доступе минеральной добавки «Лизунец брикетированный» повышается на 3,8–12,2 % в зависимости от рецепта добавки. Наиболее оптимальным оказался рецепт минеральной добавки № 3. Среднесуточная молочная продуктивность коров составила 17,5 кг, что выше, чем у коров контрольной группы, на 1,9 кг (+12,2 %). Жирность и белковость молока повысились соответственно на 0,03–0,08 и 0,16–0,2 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Биологические основы минерального питания сельскохозяйственных животных и птицы // В. А. Медведский [и др.] // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 2. – С. 93–108.
2. Мухина, Н. В. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных / Н. В. Мухина. – Москва: Колос, 2008. – 271 с.
3. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учеб. / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – 2-е изд. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА В ПОЛИКУЛЬТУРЕ

Г. Г. МЯСНИКОВ, Н. С. БОРОДЬКО

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В настоящее время общей тенденцией мирового рыбного хозяйства является увеличение производства пищевой рыбопродукции за счет развития аквакультуры. Возникла необходимость разработки новых форм и технологических решений, обеспечивающих максимально возможный объем производства прудовой рыбы при минимальных затратах материально-технических ресурсов [1].

**Анализ источников.** В настоящее время в Республике Беларусь построено 1100 прудов площадью более 1 тыс. км<sup>2</sup>. В целях рыборазведения построено 11 крупных рыбхозов, общая площадь которых достигает 180 км<sup>2</sup> [2].

Основным объектом рыбоводства в Республике Беларусь является карп, выращиваемый как в монокультуре, так и в поликультуре совместно с различными видами [3].

Для того чтобы наиболее полно использовать естественную кормовую базу и повысить продуктивность водоемов, в практике рыбоводства применяют совместное выращивание различных видов и возрастных групп рыб.

Наиболее полно используются естественные пищевые ресурсы пруда при выращивании поликультуры рыб [4].

Акклиматизация видов рыб, и прежде всего растительноядных, сделала поликультуру одним из ведущих факторов интенсификации рыбоводства.

Наиболее широкое распространение в Республике Беларусь получила поликультура карпа с растительноядными рыбами. Белый амур, белый и пестрый толстолобика показали себя как наиболее перспективные объекты прудового рыбоводства. Они повышают общую рыбопродуктивность прудов на 20 % и более за счет потребления толстолобиками фитопланктона и белым амуром высшей водной растительности. Велико значение толстолобика и особенно амура как «мелиораторов» прудов [4].

При выращивании рыбы достигается не только экономический, но и экологический эффект, поскольку рыба, в частности растительнойядные, является мощным средством оздоровления водной среды [5].

**Цель работы:** определение эффективности выращивания карпа в поликультуре с растительнойядными рыбами при добавочной культуре хищных видов рыб.

**Материалы и методика исследований.** В ОАО «Рыбхоз «Красная Слобода» Солигорского района в 2021 г. в четырех нагульных прудах были посажены карп, толстолобик, белый амур, карась, щука и европейский сом (табл. 1).

Таблица 1. Схема размещения рыбы на нагул

Пруд		н-5	н-7н	н-6н	н-6в
Вид рыбы	Площадь, га	180	153	153	117
	тыс. шт.	327,4	301	342	70
Карп	масса 1 рыбы, г	370	275	192	146
	тыс. шт.	32,8	25	8,7	28,5
Толстолобик	% к карпу	10,0	8,3	2,5	40,7
	масса 1 рыбы, г	470	355	132	383
Белый амур	тыс. шт.	0,5	–	0,3	0,39
	% к карпу	0,2	–	0,1	0,6
Карась	масса 1 рыбы, г	416	–	440	790
	тыс. шт.	5,08	0,8	–	–
Щука	% к карпу	1,6	0,3	–	–
	масса 1 рыбы, г	232	105	–	–
Европейский сом	тыс. шт.	28,1	7	7,2	2,597
	% к карпу	8,6	2,3	2,1	3,7
Европейский сом	масса 1 рыбы, г	185	199	128	144
	тыс. шт.	1	0,9	0,16	0,025
Европейский сом	% к карпу	0,3	0,3	0,05	0,04
	масса 1 рыбы, г	300	311	375	400

Для выращивания товарного карпа в нагульных прудах использовали комбикорма для товарной рыбы К-111, зерно, зерноотходы, а также естественную кормовую базу прудов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из общего вылова карпа, карася и белого амура получена рыбопродуктивность за счет искусственных кормов от 77,9 до 84,2 % (табл. 2).

При этом кормовой коэффициент составил в пруду н-5 3,4 (нормативный кормовой коэффициент для комбикорма К-111 составляет 3,8), а в прудах н-7н, н-6н, н-6в – от 1,17 до 1,48, что может свидетельство-

вать о занижении уровня развития кормовой базы. Так, уровень естественной рыбопродуктивности принят 0,6 ц/га для всех нагульных прудов. В связи с этим предлагается проводить регулярный мониторинг фактического уровня развития естественной кормовой базы.

Таблица 2. Расход кормов

№ пруда		н-5	н-7н	н-6н	н-6в	
Расход кормов, т	Комбикорм К-111	120,1	111,3	105,9	9,6	
	Зерно	6,82	11,1	10	–	
	Зерноотходы	183,7	257,6	162,4	205	
	Итого...	310,6	380,0	278,3	214,6	
	Скормлено в переводе на условный комбикорм, т	140,3	140,5	126,1	27,7	
Из общего вылова получена рыбопродуктивность	за счет естественной рыбопродуктивности	т	22,1	16,731	15,882	15,827
		%	19,5	22,5	29,5	91,5
	за счет кормов	т	41,27	94,84	107,71	21,01
		%	77,9	83,3	84,1	84,2
Кормовой коэффициент		3,40	1,48	1,17	1,32	
Затраты корма на прирост		2,69	1,35	1,08	1,05	

За период выращивания в прудах н-5, н-7н, н-6н и н-6в прирост карпа составил 224, 431, 409 и 454 г, толстолобика – 230, 295, 668 и 417 г, щуки – 377, 518, 1418 и 556 г, сома – 281, 332, 394 и 600 г; в прудах н-5, н-6н и н-6в прирост белого амура – 259, 127 и 677 г; в прудах н-5, н-7н прирост карася – 70 и 270 г.

Наиболее высокая рыбопродуктивность отмечается в прудах н-6н и н-7н – 8,1 и 7,3 ц/га, значительно ниже в прудах н-5 и н-6в – 3,5 и 3,1 ц/га (табл. 3).

Наиболее высокие приросты отмечались у белого амура и толстолобика в прудах н-6в и н-6н – 677 и 668 г.

По карпу также отмечались достаточно высокие приросты (431, 409 и 454 г в прудах н-7н, н-6н и н-6в), за исключением пруда н-5 (224 г). Можно предположить, что на такой результат повлияло то, что в данном пруду была самая высокая плотность посадки карпа по массе (6,74 ц/га).

Наиболее высокая прибыль в расчете на 1 га получена в пруду н-6в – 3,3 тыс. руб/га, наименьшая – в пруду н-5, что обусловлено влиянием многих факторов, в том числе стоимостью посадочного материала, кормов, стоимостью товарной рыбы, соотношением доли карпа и других видов рыб.

Выращивание товарного карпа в поликультуре совместно с карасем, растительными и хищными видами рыб оказалось прибыльным во всех прудах.

Таблица 3. Итоги облова нагульных прудов

Вид рыбы	Показатель	н-5	н-7н	н-6н	н-6в
Карп	% выхода	76	80	80	80
	Общая масса, т	148,5	170,0	164,6	33,6
	Масса 1 рыбы, г	594	705	601	600
Белый амур	% выхода	80		100	77
	Общая масса, т	0,27		0,17	0,44
	Масса 1 рыбы, г	675		567	1467
Толстолобик	% выхода	79,3	80	80	81
	Общая масса, т	18,2	13	5,6	18,4
	Масса 1 рыбы, г	700	650	800	800
Щука	Товарная масса, т	7,303	1,942	1,855	0,91
	Масса 1 рыбы, г	562	717	1546	700
Европейский сом	Общая масса, т	0,372	0,45	0,1	0,02
	Масса 1 рыбы, г	581	643	769	1000
Карась	Товарная масса, т	1,3	0,3	4,62	0,6
	Масса 1 рыбы, г	302	375	280	286
Мелочь 2-й и 3-й групп	Общая масса, т	0,21	0,005	0,09	0,16
Общий вылов рыбы	Всего, т	176,6	185,8	177,5	54,1
	В т. ч. товарной, т	176,2	185,7	177,0	54,1
Рыбопродукция	Общая, ц/га	9,81	12,15	11,60	4,63
	В т. ч. по товарной рыбе, ц/га	9,79	12,14	11,57	4,63
Рыбопродуктивность	Общая, ц/га	3,5	7,3	8,1	3,1
	В т. ч. по товарной рыбе, ц/га	3,5	7,3	8,1	3,1

**Заключение.** При проведении исследований установлено, что высокая эффективность интенсификации достигается при применении поликультуры карпа с растительными и хищными рыбами, что дает возможность повысить рыбопродуктивность прудов.

Производству предлагается выращивать карпа в поликультуре с растительными рыбами (белым амуром, толстолобиком), хищными рыбами (сомом, щукой), карасем при оптимальных показателях плотности посадки и видовом соотношении; для определения фактического уровня развития естественной кормовой базы проводить регулярный мониторинг.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Привезенцев, Ю. А. Рыбоводство / Ю. А. Привезенцев, В. А. Власов. – Москва: Мир, 2004. – 456 с.

2. Васильева, Н. В. Рыбохозяйственная гидротехника / Н. В. Васильева. – Горки: БГСХА, 2016. – 52 с.

3. Исследование технологии выращивания растительных рыб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://referatwork.ru/refs/source/ref-103087.html>. – Дата доступа: 01.05.2021.

4. Поликультура, ее биологические основы, хозяйственное значение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/polikultura-ee-biologicheskie-osnovy-hozyajstvennoe-znachenie>. – Дата доступа: 17.05.2021.

5. Суховеров, Ф. М. Биологические основы и эффективность поликультуры в прудовом рыбоводстве / Ф. М. Суховеров. – Минск: Колос, 1996. – 224 с.

УДК 636.2.034.084.523

## **ВЛИЯНИЕ ХВОЙНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РАЦИОНА**

**Ю. Н. ПРЫТКОВ, А. А. КИСТИНА, Л. В. ИОНОВА**

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»,

Саранск, Республика Мордовия, Российская Федерация

**Введение.** Многочисленные отечественные и зарубежные научные разработки и опыт животноводов-практиков доказывают утверждение о том, что полноценное кормление животных и особенно ремонтного молодняка обязательно должно осуществляться с применением в рационах различных биологически активных кормовых добавок, в том числе и нового поколения. Однако существенными недостатками большинства кормовых добавок, используемых в кормлении сельскохозяйственных животных, является многокомпонентность, как правило, из синтетических составляющих и их дороговизна.

**Анализ источников.** Выявление оптимальной дозировки энергетического минерального комплекса в рационах молодняка крупного рогатого скота и изучение ее влияния на показатели переваримости и использования питательных веществ и минеральных элементов кормов является актуальным и представляет определенный интерес для науки и производства.

**Цель работы:** определение влияния хвойно-энергетической кормовой добавки на переваримость питательных веществ и использование минеральных элементов рациона.

**Материалы и методика исследований.** Для решения поставленных задач в производственных условиях ООО СП «Богдановское» Старошайговского района Республики Мордовия был проведен научно-хозяйственный опыт, а на его фоне – балансовый опыт исследуемой добавки.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу параналогов с учетом породы, возраста, живой массы были отобраны 30 голов телят черно-пестрой породы и сформированы в три группы по 10 голов в каждой. При постановке на опыт телята были 3-месячного возраста со средней живой массой по группам соответственно 90–92 кг. Содержание животных было беспривязным. Все животные были клинически здоровы.

Кормление телят в ходе опытов было двухразовым и проводилось по распорядку дня, принятому в хозяйстве. Рационы животных составлялись согласно рекомендуемым детализированным нормам РАСХН (2003) с учетом возраста, живой массы и химического состава местных кормов.

Телята контрольной группы получали основной рацион. Аналогам из 1-й опытной группы к основному рациону добавляли энергетический минеральный комплекс в дозировке 30 г на голову в сутки, 2-й опытной группе – соответственно 50 г на голову в сутки. Энергетический минеральный комплекс скармливали индивидуально каждому животному. Рецепт энергетического минерального комплекса разработана в ООО НТЦ «Химинвест» (Нижний Новгород). В энергетическом минеральном комплексе содержится: обменной энергии – 250 ккал/100 г; витаминов – В1 – 0,17 мг/кг, В2 – 13, В3 – 2,3, В5 – 0,29, В6 – 0,1, фолиевой кислоты – 0,7 мг/кг; каротиноидов – 12–15 мг/100 г и т. д.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенных исследований, согласно схеме научно-хозяйственного опыта, нами установлено, что у телят в зависимости от количества энергетического минерального комплекса в рационе переваримость сухого вещества увеличивается на 1,34–3,11 %, органического вещества – на 1,36–2,43, сырого протеина – на 1,77–4,13, сырого жира – на 0,57–1,70, сырой клетчатки – на 0,17–1,63, БЭВ – на 2,44–3,34 %.

Скармливание телятам энергетического минерального комплекса 30 г на голову в сутки с 3 до 6-месячного возраста способствовало улучшению переваримости всех питательных веществ рационов по сравнению с животными контрольной и 2-й опытной групп (табл. 1).

Таблица 1. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
Контрольная	65,43 ± 0,58	67,7 ± 0,87	64,57 ± 0,62	59,60 ± 0,31	50,37 ± 0,96	85,13 ± 1,07
1-я опытная	68,54 ± 0,90	70,13 ± 0,52	68,70 ± 0,44	61,30 ± 0,59	52,00 ± 0,91	88,47 ± 1,96
2-я опытная	67,20 ± 1,35	68,77 ± 0,45	66,93 ± 0,37	60,73 ± 0,29	51,83 ± 0,34	86,03 ± 1,27

Так, переваримость сухого вещества подопытных животных 1-й опытной группы была больше, чем у аналогов из контрольной группы, на 3,11 %; органического вещества – на 2,43; сырого протеина – на 4,13; сырого жира – на 1,70; сырой клетчатки – на 1,63; БЭВ – на 3,34 %. При доведении дозировки энергетического минерального комплекса до 50 г на голову в сутки в рационах молодняка наблюдалась тенденция к снижению переваримости питательных веществ по отношению к показателям 1-й опытной группы: сухого вещества – на 1,34 %; органического вещества – на 1,36 ( $P < 0,05$ ); сырого протеина – на 1,77; сырого жира – на 0,57; сырой клетчатки – на 0,17; БЭВ – на 2,44 %.

Благодаря содержанию биологически активных веществ в составе энергетического минерального комплекса происходила более высокая переваримость питательных веществ за счет стимуляции ими пищеварительных ферментов в желудочно-кишечном тракте.

Среди веществ, входящих в состав всех тканей и органов животного, особое значение имеют белки. Обладая специфическими физико-химическими и биологическими свойствами, белки являются не только структурным материалом, но и оказывают большое влияние на процессы обмена веществ в организме. Количество и соотношение отдельных макро- и микроминеральных веществ в рационе являются одним из факторов, оказывающих влияние на белковый обмен в организме животных и в известной мере определяющих степень использования азота корма. При дефиците макро- и микроэлементов в рационе лимитируется синтез микробного белка и обеспеченность организма незаменимыми аминокислотами, снижается активность гормонов, ферментов, витаминов, обеспечивающих нормальное течение процессов белкового метаболизма. Уровень и интенсивность обмена белков в значительной степени зависят от деятельности щитовидной железы. Установлено, что физиологические дозы витаминов и минеральных элементов повышают ее активность и стимулируют процессы синтеза белка в организме [1–3].



Скармливание энергетического минерального комплекса в количестве 30 г на голову в сутки привело к лучшей конверсии азота в ткани тела. Телята 1-й опытной группы откладывали в своем теле азота в 6-месячном возрасте на 5,89 г больше, чем аналоги из контрольной группы. Степень усвоения азота как от принятого, так и от переваренного у телят 1-й опытной и 2-й опытной групп была в течение всего изучаемого периода так же выше, чем в контрольной группе, а именно: от принятого – на 5,08 г, или 2,62 % в 6-месячном возрасте; от переваренного – на 5,76 г, или 2,79 % ( $P > 0,05$ ) соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Усвоение азота

Группа	Принято с кормом	Выделено		Усвоено	Процент усвоения	
		с калом	с мочой		от принятого	от переваренного
Контрольная	117,15 ± 0,25	38,61 ± 1,48	37,80 ± 0,85	40,74 ± 1,87	34,76 ± 1,62	51,87 ± 1,55
1-я опытная	117,03 ± 0,34	36,12 ± 1,45	34,28 ± 0,53	46,63 ± 1,89	39,84 ± 1,53	57,63 ± 1,22
2-я опытная	117,46 ± 0,25	37,13 ± 0,63	36,42 ± 0,38	43,91 ± 1,26	37,38 ± 0,99	54,66 ± 1,00

Среди большого количества минеральных веществ особо важное значение для нормальной жизнедеятельности организма имеет кальций. Дефицит или избыток его в организме может существенно нарушить обмен веществ, сказаться на состоянии здоровья и энергии телочек. Обмен кальция постоянно регулируется центральной нервной системой, которая направляет импульсы к определенным органам внутренней секреции.

Одним из наиболее важных органов являются паращитовидные железы, вырабатывающие гормон паратиреоидин, который отражается на уровне фосфора и кальция в крови. Кальций выполняет самые разнообразные функции: способствует поддержанию нормальной реакции крови и тканевой жидкости, принимает участие в возбудимости нервной и мышечной ткани, влияет на уплотнение протоплазмы клеток.

В процессе обмена веществ биологически активные вещества взаимодействуют с соединениями кальция, поэтому нами проведены эксперименты по изучению влияния разных дозировок энергетического минерального комплекса на использование макроэлемента (табл. 3).

У подопытных животных 1-й опытной группы абсолютное отложение кальция в теле животных было выше на 16,79 % по сравнению с аналогами контрольной группы и на 7,33 %, по сравнению с аналогами 2-й опытной группы. Можно утверждать, что скармливание энергетического

ческого минерального комплекса способствует повышению усвояемости кальция телочками. Все это свидетельствует о том, что процессы роста, формирование костной ткани у телочек, получавших в составе рациона энергетический минеральный комплекс, протекали более интенсивно, чем у животных контрольной и 2-й опытной групп.

Таблица 3. **Использование кальция и фосфора**

Группа	Отложено в теле		Использовано % от принятого	
	кальция, г	фосфора, г	кальция	фосфора
Контрольная	11,73 ± 0,81	7,58 ± 0,74	31,90 ± 2,25	27,94 ± 2,55
1-я опытная	13,70 ± 0,57	9,40 ± 0,83	36,65 ± 1,67	33,95 ± 2,92
2-я опытная	12,59 ± 0,56	8,48 ± 0,48	34,05 ± 1,40	30,73 ± 1,70

По полученным в наших экспериментах данным установлено, что баланс фосфора у подопытных животных был положительным, но отмечено увеличение отложения изучаемого элемента в теле и степени его использования из рационов. У телят 1-й опытной группы процесс абсорбции протекал более интенсивно, чем у аналогов контрольной группы. Так, если у телят 1-й опытной группы в теле откладывалось 9,40 г, или 33,95 %, то у аналогов контрольной группы 7,58 г, или 27,94 % ( $P < 0,001$ ). У животных 2-й опытной группы степень использования фосфора за весь период эксперимента была ниже на 3,22 %, чем у аналогов 1-й опытной группы (табл. 3).

**Заключение.** Таким образом, можно сделать заключение о том, что введение в состав рационов энергетического минерального комплекса способствует улучшению пищеварительных процессов и лучшему удержанию и использованию минеральных элементов организмом молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А. П. Калашников [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с.
2. Biological substantiation of application of the coniferous-energy supplement in feeding of heifers / Y. N. Prytkov [et al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Т. 9. – № 6. – С. 817–821.
3. Прытков, Ю. Н. Влияние хвойно-энергетической добавки на переваримость и использование питательных и минеральных веществ рационами нетелями / Ю. Н. Прытков, А. А. Кистина, Г. Г. Брагин // Аграр. науч. журн. – 2017. – № 12. – С. 42–45.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИОПРИМУМ СУХОЙ» В КОРМЛЕНИИ КОРОВ**

Ю. Н. ПРЫТКОВ, А. А. КИСТИНА

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»,

Саранск, Республика Мордовия, Российская Федерация

**Введение.** Молоко является важным источником питания для человека, поэтому необходимо обеспечить торговые сети биологически полноценным и безопасным продуктом. Однако не всегда в условиях производства можно получить безопасное молоко. Еще несколько десятилетий назад в молочно-товарных хозяйствах широко применялись кормовые антибиотики не только для лечения болезней животных, но и как ростостимуляторы. Бессистемное применение антимикробных препаратов привело к антибиотикорезистентности и развитию инфекционных заболеваний.

В данной статье приведены результаты исследований применения в качестве альтернативы антибиотикам пробиотической кормовой добавки «БиоПримум сухой» в рационах коров-первотелок. Опыт проводили в период с 18 октября 2020 г. по 15 августа 2021 г. в условиях хозяйства ООО «Агросоюз», Республика Мордовия. Для изучения влияния пробиотика на молочную продуктивность было сформировано четыре группы по 10 голов в каждой. Одна группа являлась контрольной, остальные три – опытными. В трех опытных группах применение кормовой добавки «БиоПримум сухой» было в следующих дозировках: 60, 75 и 90 мг/кг. По результатам опыта было установлено, что введение в рационы коров пробиотика в дозировке 75 мг/кг корма способствовало значительному повышению морфологических показателей крови, а именно эритроцитов и гемоглобина на 11,40 и 6,05 % по сравнению с аналогами контрольной группы и на 6,05 и 2,78 % в сравнении со сверстницами 1-й опытной группы. Также было установлено, что за первую лактацию от коров-первотелок 2-й опытной группы получено больше молока на 13,8 % ( $P < 0,001$ ) и 5,0 % ( $P < 0,001$ ) по сравнению с аналогами контрольной и 1-й опытной групп. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что включение в состав рационов пробиотического комплекса «БиоПримум сухой» в дозировке 75 мг/кг сухого вещества способствует улучшению показателей крови, что, в свою

очередь, имеет тесную связь с повышением молочной продуктивности. Увеличение продуктивности коров всегда связано с кормлением животных [1].

**Анализ источников.** Существенное преимущество перед традиционным типом кормления коров имеет однотипное кормление. Это связано с минимальной частотой изменения рационов и стабильностью кормления. При сезонном переходе от кормов прошлого года к кормам нового урожая, однотипный рацион кормления приходится изменять, что может привести к кормовому стрессу и расстройству пищеварительной системы коров. В такой период животные могут терять молочную продуктивность, что очень невыгодно производителям. Расстройство рубцового и кишечного пищеварения возникает в результате того, что нарушается нормофлора кишечника. Такие расстройства могут приводить к диареям, если заблаговременно не предпринимать мероприятия по поддержанию работы желудочно-кишечного тракта [2]. В животноводстве вопросы устойчивости к антибиотикам до последнего времени не вызывали существенного интереса. В условиях товарного производства применение антибиотиков в ряде случаев является необходимой мерой [3]. Антибиотики в животноводстве применяются не только для лечения болезней животных, но также и с целью стимулирования роста, что приводит к бесконтрольному использованию, которое имеет серьезные последствия для общественного здравоохранения, так как способствует появлению устойчивых к антибиотикам бактерий [4]. При снижении резистентности организма животных размножается патогенная микрофлора и нередко она же становится причиной развития заболеваний крупного рогатого скота, снижения его молочной продуктивности и сохранности [5].

На практике большое распространение в кормлении коров получило использование пробиотических препаратов. Применение пробиотиков направлено в первую очередь на поддержание микробиологического баланса рубца и кишечника, на повышение иммунитета и реализации генетического потенциала продуктивности [6].

На кормовом рынке представлен широкий ассортимент пробиотических препаратов, которые требуют оценки эффективности их применения. Мировой и отечественный опыт показал, что пробиотические препараты продуцировали разнообразные антибиотические соединения, которые снижали рост патогенной микрофлоры и улучшали работу желудочно-кишечного тракта [7].

Наиболее изученными в животноводстве являются пробиотики на основе спорообразующих бактерий. Споры бактерий обладают высокой жизнеспособностью и устойчивостью. Они сохраняют свою активность при применении высоких температурных режимов при производстве кормов и в кислой среде желудочно-кишечного тракта [8].

**Материалы и методика исследований.** Целью исследования являлось изучение влияния спорообразующих пробиотиков в сочетании *Bacillus subtilis* и *Bacillus amyloligefaciens* на молочную продуктивность коров-первотелок.

Для реализации поставленной цели в производственных условиях ООО «Агросоюз» Рузаевского муниципального района Республики Мордовия был проведен научно-хозяйственный опыт на коровах с включением в рационы разных доз кормовой добавки «БиоПримум сухой».

Для проведения эксперимента по принципу пар-аналогов с учетом породы, возраста, живой массы и периода лактации были отобраны 40 голов коров на двадцатый день после лактации и сформированы четыре группы по 10 голов в каждой. Все животные были клинически здоровы и содержались в одинаковых условиях. Кормление коров в ходе опыта было трехразовым. Рационы кормления составлялись согласно рекомендуемым детализированным нормам РАСХН (2003) с учетом живой массы, физиологического состояния, продуктивности и химического состава кормов. Животные контрольной группы получали основной рацион (табл. 1). Аналогам 1-й, 2-й и 3-й опытных групп помимо основного рациона скармливали кормовую добавку «БиоПримум сухой» соответственно из расчета 60, 75 и 90 мг/кг сухого вещества рациона или 1200, 1500 и 1800 мг на голову в сутки соответственно.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов в группе	Уровень кормовой добавки в рационе, мг/кг сухого вещества
Контрольная	10	Основной рацион
1-я опытная	10	60
2-я опытная	10	75
3-я опытная	10	90

«БиоПримум сухой» – кормовая добавка, содержит лиофилизированную микробную массу спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*

WB3482 (ВКПМ В-1722) и *Bacillus amyloliquefaciens* 31 (ВКПМ В-2336) не менее  $2 \cdot 10^9$  КОЕ в 1 г, пиколинат хрома 15 % и наполнитель: карбонат кальция до 100 %. Содержание хрома составляет 0,018–0,02 г в 1 г препарата. Не содержит генно-модифицированных организмов и продуктов. Содержание вредных примесей не превышает предельно допустимых норм, действующих в Российской Федерации. По внешнему виду представляет собой сыпучий порошок от бежевого до кремового цвета. Добавку следует хранить в сухом, хорошо проветриваемом, защищенном от прямых солнечных лучей и атмосферных осадков закрытом складском помещении при температуре от 0 до 30 °С.

С целью контроля физиологического состояния и протекания биохимических процессов в организме коров под влиянием разных дозировок препарата «БиоПримум сухой» (см. табл. 1) нами проведено изучение динамики морфологических показателей крови коров.

Исследования образцов крови проводили в испытательной лаборатории Аграрного института им. Н. П. Огарева на автоматическом гематологическом анализаторе MicroCC-20 Plus. Для проведения лабораторного анализа у каждой коровы (40 гол.) в период раздоя на 60-й день лактации и в конце лактации на 300-й день брали кровь из хвостовой вены следующим образом: каждое животное предварительно фиксировали, чтобы исключить травмирование, далее перед началом процедуры и после дезинфицировали место забора крови спиртовым раствором. Полученные данные обрабатывали на компьютере. Степень достоверности различий показателей в разных группах устанавливали с применением *t*-критерия Стьюдента. Статистически достоверными считали различия при вероятности ошибки  $P \leq 0,05$ .

Для контроля продуктивности коров-первотелок изучалась молочная продуктивность путем ежедекадных контрольных доек всех групп. Данные заносили в программу Excel на компьютере.

**Результаты исследований и их обсуждение.** По результатам наших исследований установлено, что разные дозировки кормовой добавки «БиоПримум сухой» в рационах коров в начале лактации оказали определенное влияние на гематологические показатели. Так, в крови коров 2-й опытной группы отмечалось увеличение содержания эритроцитов и гемоглобина на 11,40 и 6,05 % по сравнению с аналогами контрольной группы и на 6,05 и 2,78 % в сравнении со сверстницами 1-й опытной группы. Повышение в рационах коров 3-й опытной группы кормовой добавки до 90 мг/кг сухого вещества рациона способ-

ствовало незначительному снижению изучаемых показателей по отношению к 2-й опытной группе – на 3,95 и 2,03 % соответственно.

Аналогичная закономерность наблюдается по морфологическим показателям крови и в конце лактации (табл. 2). Так, в крови коров 2-й опытной группы отмечалось увеличение содержания эритроцитов и гемоглобина на 6,01 и 6,65 % по сравнению с аналогами контрольной группы. В крови гемоглобин, соединяясь с окисью углерода, образует соединение карбоксигемоглобин, который усиливает работу кровеносных органов. Количество лейкоцитов почти не изменялось, наблюдалось лишь незначительное их повышение в крови животных контрольной группы. Все это свидетельствует о более интенсивном течении окислительно-восстановительных процессов в организме животных.

Таблица 2. **Морфологические показатели крови коров**

Группа	Эритроциты, 10 <sup>12</sup> г/л	Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> г/л	Гемоглобин, г/л
<b>Начало лактации</b>			
Контрольная	6,14 ± 0,03	9,22 ± 0,12	104,17 ± 0,81
1-я опытная	6,45 ± 0,05	8,98 ± 0,06*	107,47 ± 1,60
2-я опытная	6,84 ± 0,04*	8,32 ± 0,10	110,46 ± 1,31*
3-я опытная	6,58 ± 0,10	8,54 ± 0,06	108,26 ± 1,04
<b>Конец лактации</b>			
Контрольная	6,06 ± 0,09	9,03 ± 0,03	101,98 ± 1,14
1-я опытная	6,13 ± 0,13	8,81 ± 0,11	105,34 ± 1,55
2-я опытная	6,42 ± 0,10*	8,32 ± 0,10	108,77 ± 0,90*
3-я опытная	6,24 ± 0,09	8,54 ± 0,07	106,37 ± 1,12

\* $P \leq 0,05$ .

В результате проведенных исследований установлено, что включение разных дозировок в рационы коров кормовой добавки «БиоПримум сухой» оказало положительное влияние на количество молока. Для изучения удоя за первую лактацию коров-первотелок проводили подсчет ежедневно контрольных доек всех групп. Данные заносили в программу Excel на компьютере. Установлено, что за первую лактацию от коров-первотелок 2-й опытной группы получено 8806,6 кг молока, что на 13,8 % ( $P < 0,001$ ) и 5,0 % ( $P < 0,001$ ) выше по сравнению с аналогами контрольной и 1-й опытной групп. Повышение дозировки кормовой добавки «БиоПримум сухой» до 90 мг/кг сухого вещества рациона не способствовало дальнейшему увеличению молока, однако

удой за первую лактацию на 443,2 кг, или 5,7 % ( $P < 0,001$ ), был выше по сравнению с аналогами контрольной группы (табл. 3).

Таблица 3. Молочная продуктивность коров за первую лактацию

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Количество голов	10	10	10	10
Удой молока за 1-ю лактацию, кг	7591,28 ± 0,08	8366,27 ± 0,0012	8806,60 ± 0,003*	8023,98 ± 0,001

\* $P < 0,001$ .

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о связи морфологических показателей крови с молочной продуктивностью коров-первотелок.

Следует отметить, что за период проведения опыта в составе крови испытуемых животных, которым вводили «БиоПримум сухой», произошли изменения в сторону повышения эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина. У коров-первотелок 2-й опытной группы, получавших кормовую добавку в дозировке 75 мг/кг, морфологические показатели крови были выше по сравнению с другими группами. Удой молока за 1-ю лактацию также был выше у 2-й опытной группы по сравнению с другими аналогами.

Кризисы приходят и уходят, потребность в продукции животноводства остается. Если в кризис не развиваться, то в послекризисный период, который обязательно наступит, предприятие будет в отстающих. Работа по увеличению молочной продуктивности коров ведется и должна вестись на постоянной основе несмотря ни на что. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что включение в состав рационов пробиотического комплекса «БиоПримум сухой» в дозировке 75 мг/кг сухого вещества способствует улучшению показателей крови, а именно повышению эритроцитов и гемоглобина, что, в свою очередь, имеет тесную связь с повышением молочной продуктивности. Пробиотические препараты могут быть рассмотрены, детально изучены и использованы в дальнейшем как альтернатива антибиотикам, при этом они не накапливаются в продукции животноводства, что имеет важное практическое значение для здравоохранения в целом.

**Заключение.** Результаты исследований показали, что применение в составе рационов пробиотического комплекса «БиоПримум сухой» в



дозировке 75 мг/кг сухого вещества способствует улучшению показателей крови, а именно повышению эритроцитов и гемоглобина, что, в свою очередь, имеет тесную связь с повышением молочной продуктивности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Исупова, М. В. Резервы повышения молочной продуктивности / М. В. Исупова // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 1. – С. 45–46.
2. Подобед, Л. И. Эффективность пробиотика на основе молочнокислых бактерий при смене рациона у дойных коров / Л. И. Подобед // Аграр. наука. – 2020. – № 11. – С. 12.
3. Соколова, О. Антибиотикорезистентность: контроль необходим / О. Соколова // Животноводство России. – 2021. – Июль. – С. 34–35.
4. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс] // Борьба с устойчивостью к антибиотикам с позиций безопасности пищевых продуктов питания в Европе. – 2011. – Режим доступа: [https://www.euro.who.int/data/assets/pdf\\_file/0011/144695/e94889R.pdf](https://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0011/144695/e94889R.pdf).
5. Лаптев, Г. Микробиом рубца – основа здоровья коров / Г. Лаптев, Е. Ыылдырым, Л. Ильина // Животноводство России. – 2021. – Апрель. – С. 42–43.
6. Михейчикова, О. В. Пробиотик «Басулифор-С» в кормлении телят в молочный период / О. В. Михейчикова, Л. Н. Гамко, Е. А. Лемеш // Аграр. наука. – 2019. – № 11–12. – С. 21–22.
7. Хазиахметов, Ф. С. Влияние пробиотиков «Стимикс зоостим» и «Нормосил» на обменные процессы и интенсивность роста телят / Ф. С. Хазиахметов, А. Ф. Хабиров, М. Б. Ребезов // Аграр. наука. – 2019. – № 4. – С. 23–24.
8. Илиеш, В. Д. Пробиотики в животноводстве – путь к качеству и безопасности продуктов питания [Электронный ресурс] / В. Д. Илиеш, М. М. Горячева. – Режим доступа: <https://dairynews.today/news/probiotiki-v-zhivotnovodstve-put-k-kachestvu-i-bez.html>.

УДК 636.2.034

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СБОРНОГО МОЛОЗИВА ДЛЯ ВЫПОЙКИ ТЕЛЯТ**

**С. О. ТУРЧАНОВ, О. Г. ЦИКУНОВА, Т. В. СОЛЯНИК**  
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Проблема выращивания здорового молодняка сельскохозяйственных животных является весьма актуальной. Перед рождением плод находится в стерильной среде (матке), которая хорошо защищена от большинства источников инфекций, но после рождения организм теленка заселяется множеством бактерий, присутствующих в окружающей среде. Наличие антител в крови новорожденного теленка

является жизненно важным для его защиты от многих инфекций (в первую очередь вызывающих диарею).

**Анализ источников.** Колостральный иммунитет – это иммунитет, формирующийся у новорожденного за счет молозивных иммуноглобулинов в течение первых 24–36 часов жизни. Для новорожденных некоторых видов сельскохозяйственных животных (жвачные, свиньи и лошади) антитела передаются потомству только через молозиво в постнатальный период. Поэтому интенсивность поглощения адекватных количеств иммуноглобулинов молозива необходима для приобретения пассивного иммунитета. Недостаточность его переноса предопределяет у новорожденных иммунодефицитное состояние и риск заболеваний главным образом инфекционной этиологии.

Пассивный транспорт колостральных иммуноглобулинов – это трансмембранный перенос простой диффузией иммуноглобулинов в неизменном виде из кишечника в кровь в течение первых 24–36 часов жизни. Иммунитет, который новорожденные получили от матерей с молозивом, направлен в первую очередь против антигенов, с которыми контактировала мать. Он используется наиболее полноценно в том случае, если потомство живет в той же среде и с той же микрофлорой, что и корова-мать.

Пассивная передача иммунитета от коровы к новорожденному теленку происходит за счет наличия антител в молозиве. Без адекватного количества антител в крови смертность новорожденных телят бывает, как правило, высокая в возрасте нескольких дней (недель). До приема молозива в крови у теленка отмечается низкое содержание лейкоцитов, общего белка, иммуноглобулинов, а после приема молозива к концу первых суток их количество существенно увеличивается. В последующем эти показатели снижаются. В большинстве стад с низкой концентрацией иммуноглобулинов в сыворотке крови телят наблюдаются серьезные вспышки заболеваний.

Количество иммуноглобулинов в молозиве, по данным ряда авторов, достоверно зависит от возраста коров-матерей. Концентрация антител выше у полновозрастных коров (смешанное молозиво от двух-трех коров 3-й лактации и старше), которые находятся в стаде длительное время (>8 %), по сравнению с первотелками (5–6 %). Кроме того, у взрослых коров молозиво содержит большее количество различных видов антител, чем у молодых, так как у них было больше времени для построения иммунитета против заболеваний. Исходя из этого республиканский регламент предусматривает использование за-

мороженого молозива для первой выпойки телят, полученных от молодых коров, как наиболее эффективный способ формирования в их организме колострального иммунитета [1].

**Цель работы:** изучение эффективности использования для первой выпойки новорожденных телят свежевыдоенного сборного молозива, полученного от полновозрастных коров, в сравнении с молозивом полновозрастной коровы-матери.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить влияние на рост и сохранность новорожденных телят в постэмбриональный период использования для их первой выпойки свежевыдоенного сборного молозива, полученного от полновозрастных коров, в сравнении с молозивом полновозрастной коровы-матери;
- провести экономическую оценку эффективности использования для первой выпойки новорожденных телят свежевыдоенного сборного молозива, полученного от полновозрастных коров, в сравнении с молозивом полновозрастной коровы-матери.

**Материалы и методика исследований.** Всего в опыте использовано 18 телят черно-пестрой породы в возрасте от рождения до 60 дней, клинически здоровых, полученных от коров разных возрастов при неосложненных отелах.

Из животных, включенных в опыт, были сформированы: контрольная группа, в которую вошли девять новорожденных телят, полученных от полновозрастных коров, первое выпаивание которых проводилось свежевыдоенным молозивом коровы-матери, и опытная группа, в которую вошли девять новорожденных телят, полученных от разновозрастных коров, первое выпаивание которых проводилось сборным свежевыдоенным молозивом, полученным от полновозрастных коров. Выпаивание телят обеих групп проводили с использованием сосковых поилок с крестообразным отверстием.

Комплектование контрольной и опытной групп производили поочередно после каждого очередного, благополучного отела с учетом возраста коров в течение двух месяцев массовых отелов.

Производственный опыт проводили по заранее разработанной схеме (рис. 1).

Животные контрольной и опытной групп на протяжении опытного периода (60 дней) содержались в индивидуальных домиках, выпаивались двукратно сборным свежевыдоенным молозивом, полученным от новотельных коров (первые 4 дня), за исключением первой выпойки, далее с 5-го по 60-й день опыта – сборным цельным молоком и его заменителем, согласно утвержденной в хозяйстве схеме кормления.

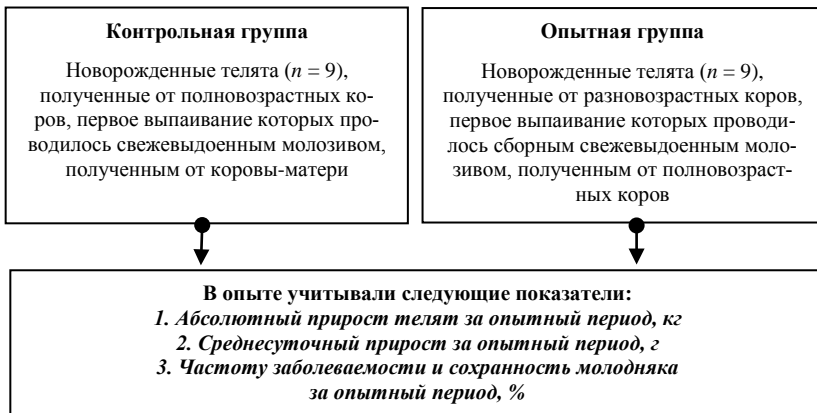


Рис. 1. Схема опыта

Первая порция молозива, выпаиваемая телятам контрольной и опытной групп, составляла 10 % от массы новорожденного теленка (3–4 кг), а суточная норма в первый день – 18 % от его живой массы, в последующие дни – 21 %. Для эффективного формирования колострального иммунитета в организме новорожденного первую порцию молозива скармливали подопытным телятам не позднее чем через 2 часа после рождения.

В первый день жизни телятам выпаивали молозиво первого удоя новотельных коров (при его достаточном количестве), в перерывах между кормлениями молозиво хранили в холодильнике, непосредственно перед кормлением молозиво подогревали до температуры 32–38 °С.

На протяжении опыта учитывали интенсивность роста и частоту заболеваемости телят опытной и контрольной групп.

По окончании опытного периода в возрасте 60 дней учитывали следующие показатели:

- сохранность молодняка в течение опытного периода;
- абсолютный прирост за опытный период;
- среднесуточный прирост за опытный период.

Сохранность молодняка в контрольной и опытной группах рассчитывали по формуле

$$C = \frac{\Pi_k}{\Pi_n} \cdot 100,$$

где C – сохранность молодняка, %;

$P_k$  – поголовье молодняка в конце опытного периода, гол.;

$P_n$  – поголовье молодняка в начале опытного периода, гол.

Абсолютный прирост живой массы за опытный период рассчитывали индивидуально для каждого животного по следующей формуле:

$$A = M_k - M_n,$$

где  $A$  – абсолютный прирост, кг;

$M_k$  – фактическая живая масса животного по завершении опытного периода, кг;

$M_n$  – фактическая масса теленка при рождении, кг.

Среднесуточный прирост за опытный период рассчитывали индивидуально для каждого животного по формуле

$$Y = \frac{M_k - M_n}{T} \cdot 1000,$$

где  $Y$  – среднесуточный прирост за опытный период, г;

$M_k$  – фактическая живая масса животного по завершению опытного периода, кг;

$M_n$  – фактическая живая масса теленка при рождении, кг;

$T$  – продолжительность опытного периода, дн.

Математическая обработка полученных в отчетах данных выполнена на персональном компьютере с использованием стандартной программы «Статистика». Достоверность разницы средних величин определяли по таблице Стьюдента – Фишера при различных условиях значимости  $P$  и разных  $n$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** На первом этапе научно-производственного опыта изучали влияние на интенсивность роста новорожденных телят в постэмбриональный период использования для их первой выпойки свежесвыдоенного сборного молозива, полученного от полновозрастных коров, в сравнении с молозивом полновозрастной коровы-матери. Данные, полученные в опыте, приведены в таблице.

#### Интенсивность роста телят раннего постнатального периода развития разных групп

Группа	Средняя масса телят, кг			Прирост живой масса	
	при рождении	в 30-дневном возрасте	в 60-дневном возрасте	абсолютный, кг	среднесуточный, г
Контрольная	27,7 ± 0,76	45,3 ± 0,44	63,4 ± 0,64	35,7 ± 0,73	595 ± 31,14
Опытная	26,8 ± 0,68	47,4 ± 0,58	64,2 ± 0,78	37,4 ± 0,66	623 ± 42,11

Из приведенных данных видно, что масса новорожденных телят в опытной и контрольной группах достоверно не различалась и была физиологически нормальной, что объясняется хорошим развитием коров и периодом проведения научно-производственного опыта.

Незначительно более низкая живая масса новорожденных телят опытной группы объясняется тем, что в эту группу отбирались телята, полученные в том числе и от коров-первотелок при неосложненных отелах.

Установлено, что скорость роста телят в контрольной и опытной группах в опытный период достоверно не различалась. Однако следует отметить, что более высокая интенсивность роста была отмечена у телят опытной группы, первое выпаивание которых проводилось сборным свежeweыдоенным молозивом, полученным от новотельных, полновозрастных коров. За 60 дней опытного периода у телят этой группы сформировался абсолютный прирост массы на 4,8 % более высокий, чем у телят контрольной группы. Среднесуточный прирост массы тела также был более высоким у телят опытной группы в сравнении с контрольной – 623 и 585 г соответственно, вероятно, это связано с составом молозива, эффективностью формирования колострального иммунитета в организме новорожденных телят и другими факторами.

На втором этапе научно-производственного опыта изучали влияние на частоту заболеваний и сохранность телят раннего постнатального периода развития использования для их первой выпойки свежeweыдоенного сборного молозива, полученного от полновозрастных коров, в сравнении с выпаиванием молозивом от полновозрастной коровы-матери.

Следует отметить, что частота заболеваемости молодняка в первые два месяца жизни у телят контрольной и опытной групп достоверно не различалась, и в то же самое время следует подчеркнуть, что среди телят контрольной группы трижды за опытный период регистрировались заболевания различной этиологии, в то время как среди телят опытной группы регистрировался единственный случай заболеваний молодняка. Это обстоятельство косвенно подтверждает, что в сборном молозиве полновозрастных коров содержится большее количество различных видов антител, чем в молозиве одной полновозрастной отдельно взятой коровы-матери. Можно отметить, что сохранность телят в опытной и контрольной группах к концу опытного периода составила 100 %.

**Заключение.** Таким образом, в научно-производственном опыте установлено, что эффективное формирование колострального иммунитета в организме новорожденных телят определенным образом зависит от состава молозива. Телята опытной группы, первое выпаивание ко-

торых проводилось сборным свежесвыдоенным молозивом, полученным от новотельных, полновозрастных коров, в сравнении со сверстниками из контрольной группы, получавшими в первую выпойку свежесвыдоенное молозиво полновозрастной коровы-матери, реже болели и имели пусть и не достоверно, но более высокую интенсивность роста.

На эффективное формирование колострального иммунитета в организме новорожденных телят оказывают влияние другие факторы, такие как: своевременность выпойки первой порции молозива, его качественные характеристики, температура, количество, а также соблюдение других мероприятий технологического регламента выращивания молодняка крупного рогатого скота.

Экономический анализ результатов данных, полученных в производственном опыте, позволяет утверждать, что эффективное формирование колострального иммунитета в организме новорожденных телят, а следовательно, их сохранность и скорость роста в постэмбриональный период были выше в опытной группе, первое выпаивание телят которой проводилось сборным свежесвыдоенным молозивом, полученным от новотельных, полновозрастных коров. В связи с этим в период массовых отелов необходимо осуществлять первое выпаивание новорожденных телят сборным свежесвыдоенным молозивом, полученным от новотельных, полновозрастных коров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Турчанов, С. О. Эффективность использования оттаянного и свежесвыдоенного молозива для выпойки телят / С. О. Турчанов, Т. В. Соляник, О. Г. Цикунова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXV Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. / Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки: БГСХА, 2022. – Ч. 1. – С. 157–163.

УДК 636.084:004.416.6

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА КОРМАХ РАЗНОГО КЛАССА КАЧЕСТВА**

**А. Я. РАЙХМАН, Г. Г. МЯСНИКОВ, А. В. МАРТЫНОВ**  
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Эффективность производства молока во многом зависит от качества объемистых кормов, которые оказывают положительное

влияние на здоровье животных и позволяют снизить долю дорогостоящих концентратов в рационе. За счет большого объема рубца жвачные животные способны усваивать значительное количество объемистых кормов, что обеспечивает поддержание жизни и продуктивность до 20–22 кг в сутки без добавления концентратов. Однако современное животноводство основано на высокой продуктивности, которая обеспечивает эффективность отрасли. Даже крупные животные массой 700 кг и более не в состоянии потребить достаточный объем энергии без включения в рацион комбикорма, основным наполнителем которого является зерно злаковых культур, содержащее много крахмала, что стабилизирует пищеварение, снижает биомассу в рубце.

**Анализ источников.** Достижения науки и практика свидетельствуют о том, что количество комбикорма в рационах можно снизить во вторую и третью фазы лактации до минимума (2–3 кг) даже при высокой продуктивности. Предпосылкой этого является высокая концентрация обменной энергии в сухом веществе основных кормов. Если она достигает 10 МДж и выше в расчете на 1 кг сухого вещества, то можно получать суточные удои на уровне 24–28 кг молока без потери живой массы. Объемистые корма рациона могут, например, состоять из кукурузного силоса высшего класса качества (до 40 % в структуре рациона), бобового или злаково-бобового сена или сенажа 1-го класса качества [2, 4, 6, 7].

Если исключить концентраты из рациона, то при использовании объемистых кормов 2-го и 3-го класса качества с концентрацией энергии 7–8,5 МДж/кг СВ мы не получим суточный надой более 8–11 кг.

Одной из основных проблем в кормлении высокопродуктивного молочного скота является недостаточное потребление кормов животными, вследствие чего невозможно сбалансировать рацион по энергии. Существенное снижение потребления кормов происходит чаще всего вследствие низкого качества сена, силоса и сенажа [1, 3–6].

**Цель работы:** расчет эффективности использования объемистых кормов разного класса качества в рационах лактирующих коров в рамках разработки методики расчета оптимальной структуры рациона в зависимости от их качества и реального потребления.

В задачи исследований входил анализ полноценности рационов кормления коров в первую фазу лактации, которые были составлены из объемистых кормов с разной концентрацией обменной энергии, а также расчет экономической эффективности производства молока при использовании кормов разного класса качества.



**Материалы и методика исследований.** Качество кормов и их стоимость учитывались по фактическим данным.

Расчет норм кормления коров по энергии и питательным веществам проводился на основе рекомендаций NRC для голштино-фризского скота. Эти нормы дифференцированы по живой массе, молочной продуктивности коров и качеству молока [6, 7].

Составление рационов проводилось средствами математического оптимизатора в пакете электронных таблиц Excel. Составленные варианты рационов кормления сравнивались между собой, и была рассчитана экономическая эффективность производства молока для каждого варианта рациона кормления. Основным показателем качества кормов выбрана концентрация обменной энергии в сухом веществе. Основным показателем эффективности производства выбрана рентабельность.

Анализу подвергались 4 варианта рационов кормления:

1) рацион кормления с использованием кормов высшего класса качества по ГОСТу;

2) рацион кормления с использованием кормов 1-го класса;

3) рацион кормления с использованием кормов 2-го класса;

4) рацион кормления с использованием кормов 3-го класса.

Раздача концентратов производилась путем смешивания их с основными кормами на кормовом столе и во время дойки. Дополнительный докорм не использовался. При таком содержании животные имеют свободный доступ к грубым кормам, силосу и сенажу, заготовленным на длительный период на выгульно-кормовых площадках. Коров доили в доильных залах (на доильных площадках) установками «Елочка», а для поения применяли групповые автопоилки.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В табл. 1 представлена информация о концентрации обменной энергии в кормах.

Таблица 1. Концентрация энергии в сухом веществе кормов, МДж/кг СВ

Показатель	Сено	Сенаж	Силос
Высший класс качества	8,7	10,0	9,8
1-й класс качества	8,3	9,3	9,2
2-й класс качества	7,6	9,2	9,1
3-й класс качества	6,9	8,7	8,9
Себестоимость, руб/кг	0,045	0,054	0,075

Рационы кормления для коров живой массой 600 кг, составленные средствами математического моделирования для удоя 30 кг молока в сутки, были сбалансированы по всем необходимым элементам пита-

ния. Основной целью решения моделей рационов была их сбалансированность по энергии и сухому веществу. В результате достигалась оптимальная концентрация обменной энергии в сухом веществе. В рационы включались сено, сенаж, силос, комбикорм к-60-1, патока кормовая свекловичная.

В первом варианте (обозначение вариантов в методике исследований) рацион был сбалансирован средствами математического моделирования по всем показателям и составлен из кормов высшего сорта. Этот вариант был принят за эталон, и далее все рационы сравнивались с ним (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность производства молока

Показатель	Вариант рациона			
	Высший класс	1-й класс	2-й класс	3-й класс
Среднесуточный удой, кг	30	28	27	26
Цена реализации молока, руб/кг	0,43	0,43	0,43	0,43
Реализация молока, руб.	12,9	12,04	11,61	11,18
Сумма затрат, руб/сут	10,2	10,69	11,1	11,5
Чистый доход, руб.	2,7	1,35	0,51	-0,32
Потеря дохода, руб.	0	1,35	2,19	3,02
Снижение эффективности в расчете на 1 ц молока, руб.	0	4,8	8,1	11,6

С учетом цены реализации молока базисной жирности высшего класса качества нами рассчитано снижение прибыли, составившее 1,35 руб. в варианте с кормами 1-го класса качества, и 2,19 и 3,02 руб. в вариантах с кормами 2-го и 3-го классов качества соответственно. В расчете на 1 ц надоенного молока потери составляют 4,8; 8,1 и 11,6 руб. соответственно.

**Заключение.** Рационы, составленные на основе кормов невысокого качества, включают избыточное количество сухих веществ. Из-за этого наблюдается неполная поедаемость грубых кормов, особенно в период раздоя. Концентрация обменной энергии в сухом веществе варьируется в зависимости от класса кормов, т. е. при балансировании рациона по обменной энергии с использованием кормов худшего качества она уменьшается. Эффективность производства снижается.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дурст, Л. Кормление основных видов сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Витман; пер. с нем. – Винница: Нова книга, 2003. – 384 с.

2. Иоффе, В. Б. Корма и молоко / В. Б. Иоффе. – Молодечно: УП «Типография «Победа», 2002. – 231 с.
3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – Москва, 2003. – 456 с.
4. Ловецкий, К. П. Математическое моделирование / К. П. Ловецкий, Л. А. Севастьянов. – Москва: РУДН, 2007. – Ч. 1: Осциллятор. – 64 с.
5. Райхман, А. Я. Конструирование рационов лактирующих коров с использованием адресных комбикормов / А. Я. Райхман, Г. Н. Давидович // Сб. науч. работ студентов Респ. Беларусь «НИРС 2011». – Минск, 2012. – С. 282–283.
6. Райхман, А. Я. Совершенствование системы кормления молочного скота средствами информационных технологий: монография / А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2013. – 152 с.
7. Райхман, А. Я. Эффективность использования объемных кормов разных классов качества в рационах лактирующих коров / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА, 2017. – Вып. 20. – Ч. 1. – С. 247–256.

### Раздел 3. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 636.22/28.034

#### ВЛИЯНИЕ РОБОТОДОЕНИЯ НА КАЧЕСТВО МОЛОКА

Д. С. ДОЛИНА, Е. В. ДАВЫДОВИЧ, И. Н. ЛЫСЕНКО, М. Н. КОХ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Основным показателем качества молока является его сортность. Жирномолочность и белковомолочность коров – важнейшие признаки оценки животных по молочной продуктивности. С увеличением содержания жира и белка в молоке повышается питательная ценность продукта, снижается себестоимость, удешевляется производство молочных продуктов [1].

Содержание жира и белка в молоке у различных коров может колебаться в значительных пределах. Главные факторы, обуславливающие величину жирномолочности и белковомолочности, – наследственные особенности животных. Каждая порода характеризуется типичным для нее содержанием жира и белка в молоке. Но как жирномолочность, так и белковомолочность и особенно сортность молока могут изменяться под влиянием внешних условий. Существенное влияние на жирномолочность оказывает технология доения. Чем чище выдаивается корова и полнее освобождаются молочные альвеолы вымени от молока и молочного жира, тем жирнее молоко в данном удое. Кроме того, чистота выдаивания способствует образованию новых порций молочного жира, и наоборот, невыдоенное молоко тормозит секрецию следующей порции молока, снижая уровень продуктивности и интенсивность жиroadобразования в нем.

Первые и последние порции молока разового удоя резко различаются по содержанию жира. В первых порциях молока содержится небольшое количество жира, затем процент его увеличивается. Самую высокую жирность имеют последние порции [2, 3].

**Цель работы:** изучение качественных показателей, реализуемого молока при различных способах доения коров.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в СПФ «Новые Зеленки» ОАО «Минский молочный завод № 1» Червенского района. Все поголовье молочного стада размещено на двух молочно-товарных фермах: МТФ «Комплекс 1» на 800 голов беспривязного содержания с доением в доильной установке типа «Елочка» и роботизированной МТФ «Комплекс 2» на 480 голов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На первом этапе исследования были изучены показатели сортности молока на разных МТФ (табл. 1).

Таблица 1. Сортность реализуемого молока по молочно-товарным фермам

Сортность	2021 г.					
	МТФ «Комплекс 1»		МТФ «Комплекс 2»		Всего реализовано молока	
	т	%	т	%	т	%
Экстра	1216	68,6	2041	81	3257	76
Высший	507	29	479	19	986	23
Первый	43	2,4	–	–	43	1
Итого...	1766	100	2520	100	4286	100

Из данных таблицы видно, что наибольшее количество молока производится на МТФ «Комплекс 2» – 2520 т против 1766 т на МТФ «Комплекс 1». Сортность молока значительно выше по МТФ «Комплекс 2». Так, по данной ферме реализовано 81 % молока класса экстра и 19 % молока высшего класса. По МТФ «Комплекс 1» показатели качества молока в 2021 г. были хуже: только 68,6 % молока класса экстра, 29 % – высшего сорта и 2,4 % – первого сорта. Лучшее качество молока установлено на МТФ «Комплекс 2», где используется роботодоеение.

Далее представлена информация о жирности и белковости молока в хозяйстве (табл. 2). Из данных таблицы видно, что процент жира молока по годам сильно колеблется. Самым высоким этот показатель был в 2019 г. и составил 3,86 %, а в последние два года снизился.

Таблица 2. Жирность и белковость молока

Показатель	Годы		
	2019	2020	2021
Жирномолочность, %	3,86	3,68	3,54
Белковомолочность, %	3,32	3,27	3,28

Процент белка в молоке колеблется незначительно: 3,27–3,32. В табл. 3 представлены показатели качества молока с учетом способа доения.

Таблица 3. **Жирно- и белковомолочность на разных молочно-товарных фермах**

Показатель	2021 г.		
	МТФ «Комплекс 1»	МТФ «Комплекс 2»	В среднем
Жирномолочность, %	3,41	3,67	3,54
Белковомолочность, %	3,2	3,28	3,24

Из данных таблицы видно, что молоко лучшего качества получено на МТФ «Комплекс 2», где используется роботодоевание. Так, жирность молока составила по данной ферме 3,67 %, а белковомолочность – 3,24 %.

**Заключение.** Качество молока зависит от способа доения. Так, на МТФ «Комплекс 2», где используется роботодоевание, сортность, жирность и белковость молока выше, чем на МТФ «Комплекс 1» при доении с использованием установки «Елочка».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Производственные технологии в животноводстве: учеб. пособие / Н. В. Казаровец [и др.]; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск, 2012. – 392 с.
2. Савельев, В. И. Влияние различных факторов на величину удоя, содержание жира и белка в молоке: лекция / В. И. Савельев. – Горки: БГСХА, 2002. – 32 с.
3. Сидоренко, Р. П. Скотоводство. Практикум: учеб. пособие / Р. П. Сидоренко, Т. В. Павлова, С. В. Короткевич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 288 с.

## **ПРОДУКТИВНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА КОРОВ, ВЫРАЩЕННЫХ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ КОРМЛЕНИЯ**

**А. М. ГУРЬЯНОВ, А. П. ВЕЛЬМАТОВ**

Мордовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал  
ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока,  
Саранск, Республика Мордовия, Российская Федерация

**А. Ф. ТИШКИНА**

ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»,  
Москва, Российская Федерация

**Т. Н. ТИШКИНА**

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный  
университет им. Н. П. Огарева»,  
Саранск, Ялга, Республика Мордовия, Российская Федерация

**Введение.** В последние десятилетия в Российской Федерации произошли кардинальные изменения в животноводстве, серьезные структурные преобразования. В молочном скотоводстве эти изменения происходили поэтапно. Вначале это осуществлялось на основе всеобщей голштинизации, когда в селекционный процесс были включены практически все отечественные породы крупного рогатого скота, создания соответствующей кормовой базы и сбалансированного кормления коров и ремонтного молодняка. Следующим этапом развития молочного скотоводства является реконструкция старых животноводческих помещений и строительство новых высокомеханизированных комплексов по производству молока.

Накопленный опыт показывает, что для эффективной работы промышленных комплексов нужны коровы, способные давать высокие удои молока при машинном доении. При проведении работ по совершенствованию симментальского скота ставилась задача увеличения молочной продуктивности коров и качественного улучшения вымени в направлении пригодности к машинному доению. Полученные результаты показывают, что поставленная задача успешно выполнена [1, 2].

Основным органом, определяющим молочную продуктивность, является молочная железа, которая формируется в процессе онтогенеза и развитие которой полностью зависит от уровня кормления ремонтных телок и нетелей [3–5].

Многие исследователи отмечают, что выращивание телок при повышенных приростах способствует лучшему развитию у них молочной железы и более высокой молочной продуктивности в последующем, а также формированию устойчивого иммунитета [6, 7].

**Цель работы:** изучить молочную продуктивность и морфофункциональные свойства вымени симментал × голштинских коров, выращенных при разном уровне кормления.

**Материалы и методика исследований.** Для проведения опытов в ООО «Агросоюз» Рузаевского района Мордовской Республики сформировали три группы симментал × голштинских животных, имеющих в генотипе 87,5 % крови голштинов. Телки контрольной группы получали хозяйственный рацион, составленный по детализированным нормам, а их аналоги из опытных групп – на 10 и 20 % выше норм РАСХН [8].

Подопытных животных в возрасте 3, 6, 9, 12, 15, 18 месяцев индивидуально взвешивали. Молочную продуктивность коров определяли за первые 100 дней лактации путем проведения контрольных доек. Содержание жира и белка в молоке определяли один раз в месяц на приборе «Клевер 1М».

Пригодность коров к машинному доению определяли по методическим рекомендациям ВАСХНИЛ «Оценка и отбор молочного скота по маститоустойчивости и пригодности к машинному доению» [9].

Весь полученный материал обработан с использованием методических рекомендаций Н. А. Плохинского, 1969, на персональном компьютере [10].

**Результаты исследований и их обсуждение.** На первоначальном этапе по выведению новых симментал × голштинских генотипов животных большое внимание уделяли селекции по интенсивности роста ремонтного молодняка. Известно, что молочная продуктивность и интенсивность роста хорошо сочетаются. В подтверждение этому проведенные исследования [11–13] свидетельствуют о том, что интенсивное выращивание ремонтных телок молочных пород повышает скороспелость и способствует формированию крупных и высокопродуктивных коров. В наших исследованиях телки от рождения до 18-месячного возраста, выращенные при высоком уровне кормления (120 % нормы), потребили 3325 ЭКЕ и 362,5 кг переваримого протеина, телки, получающие 110 % нормы, – 3049 ЭКЕ и 334,7 кг переваримого протеина, телки контрольной группы – 2770 ЭКЕ и 307,1 кг соответственно. Такой уровень кормления обеспечил получение к 18-месячному возрасту живой массы 440 и 475,3 кг, что на 39,2 и 75,2 кг ( $P \geq 0,999$ ) больше, чем у телок контрольной группы (табл. 1).



Таблица 1. Динамика живой массы ремонтных телок, кг ( $X \pm S_x$ )

Возраст, мес	Группы		
	Контрольная	Опытные	
		1-я	2-я
При рождении	38,0 ± 1,19	38,5 ± 0,79	37,9 ± 0,9
3	83,0 ± 2,26	101,3 ± 2,34***	88,7 ± 2,73**
6	142,5 ± 3,63	184,2 ± 6,2***	152,8 ± 5,32***
9	204,1 ± 5,61	259,1 ± 8,8***	226,6 ± 5,91**
12	277,4 ± 6,23	346,7 ± 7,35***	305,0 ± 6,27**
15	335,4 ± 7,04	416,1 ± 7,52***	378,7 ± 5,64**
18	400,1 ± 7,22	475,3 ± 8,45***	440,0 ± 5,59***

В наших исследованиях повышенный уровень кормления телок при выращивании повлиял на их последующую молочную продуктивность. За первые 100 дней первой лактации от коров первой опытной группы надоили по 3024 кг молока, что на 482 кг больше, чем в контрольной ( $P \geq 0,999$ ). Превосходство коров второй опытной группы над коровами контрольной группы составило 256 кг ( $P \geq 0,99$ ). Достоверное превосходство между группами животных отмечено по молочному жиру и белку ( $P \geq 0,95$ ;  $P \geq 0,999$ ) (табл. 2).

Таблица 2. Надой молока от коров за 100 дней первой лактации, кг ( $X \pm S_x$ )

Группа	Показатель				
	Надой, кг	Жир, %	Белок, %	Молочный жир, кг	Молочный белок, г
Контрольная	2642 ± 44,8	3,78 ± 0,02	3,22 ± 0,01	99,8 ± 2,52	85,1 ± 2,42
1-я опытная	3124 ± 59,4***	3,84 ± 0,03	3,24 ± 0,02	119,9 ± 3,71***	101,2 ± 3,24***
2-я опытная	2898 ± 57,2**	3,80 ± 0,03	3,24 ± 0,02	110,1 ± 3,55*	93,9 ± 2,97*

Техника и организация доения коров также влияет на их молочную продуктивность. При правильной технике доения молоко полностью извлекается из вымени за короткий срок и, кроме того, стимулируется процесс образования его в промежутках между доениями [14, 15].

Высокий эффект получен при использовании зарубежной доильной установки «Европараллель», в которой предусмотрен массаж вымени в начале доения. Одним из положительных моментов организации доения является то, что коровы при трехразовой дойке приходят на дойку через 8 часов. Селекция молочных коров в хозяйстве, как было отмечено, проводилась не только по продуктивности и качеству молока, но и по скорости молокоотдачи. С увеличением молочной продуктивности по стаду на молочном комплексе перешли на трехкратное доение.

Практика показывает, что увеличение молочной продуктивности путем целенаправленного отбора по форме вымени позволило вывести животных с пригодным для машинного доения выменем. У подопытных животных вымя достаточно объемистое, чашевидной формы, покрыто тонкой эластичной с нежным редким волосом, плотно прикреплено к телу, с хорошо выраженными молочными венами. Расстояние от дна вымени до пола у коров составляет 65,4–66,8 см.

Коровы с высокой молочной продуктивностью, как правило, имеют более объемистое вымя, поэтому вполне закономерно, что у коров первой опытной группы, обладающих более высокой продуктивностью, горизонтальный обхват вымени был достоверно выше на 7,5 см (4,5 %) ( $P \geq 0,999$ ), длина вымени – на 4,9 см (13,2 %) ( $P \geq 0,99$ ) и ширина вымени – на 1,5 см (4,6 %), чем в контрольной группе. Коровы второй опытной группы превосходят аналогов из контрольной группы по обхвату вымени на 3,2 см (2,2 %), по длине вымени на 1,7 см (табл. 3).

Таблица 3. Промеры вымени коров, см ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Ширина вымени	32,3 ± 0,71	33,8 ± 0,89	32,8 ± 0,81
Длина вымени	37,0 ± 0,98	41,9 ± 1,01**	38,7 ± 0,88
Обхват вымени	127,9 ± 1,22	133,7 ± 1,29***	130,7 ± 2,01
Глубина передних долей	25,8 ± 0,66	26,3 ± 0,87	25,9 ± 0,71
Длина передних сосков	5,55 ± 0,55	5,84 ± 0,61	5,64 ± 0,63
Диаметр передних сосков	2,63 ± 0,21	2,67 ± 0,19	2,63 ± 0,18
Расстояние между передними сосками	18,2 ± 0,44	19,6 ± 0,74	19,5 ± 0,63
Расстояние от дна вымени до пола	65,4 ± 1,02	66,8 ± 0,107	66,2 ± 0,77

Нормальное вымя коровы имеет четыре хорошо развитых, упругих соска цилиндрической формы, которые направлены вниз. Расстояние между сосками колеблется от 18,2 до 19,6 см, что значительно облегчает процесс доения не только на высокомеханизированных фермах и промышленных комплексах, но и на работах по доению, на которых не используется человеческий труд в процессе доения. Соски вымени у всех первотелок средней длины (5,5–5,84 см) и среднего размера (2,63–2,67 см).

При правильной технологии процесса и соответствующей подготовке вымени машинное доение вызывает полноценный рефлекс молокоотдачи, способствует увеличению продуктивности. Подготовка коров к доению производится операторами, которые перед установкой до-

ильных стаканов сцеживают первые струйки для очистки соскового канала от грязи. Далее вымя коров тщательно оmyвается специальным раствором, который не только очищает, но и дезинфицирует вымя и соски. Затем на предварительно высушенные соски надевают доильные стаканы. В процессе доения датчики фиксируют не только продуктивность, но и качество молока каждого животного. Качественная подготовка вымени к доению позволила надоить от коров первой опытной группы по 29,7 кг молока, второй опытной группы по 26,7 кг и контрольной группы по 26,0 кг.

В процессе исследований установлено достоверное различие по интенсивности молокоотдачи. У коров первой опытной группы интенсивность молокоотдачи составила 2,57 кг/мин, что на 0,21 кг/мин больше ( $P \geq 0,099$ ), чем в контрольной группе. Во второй опытной группе интенсивность молокоотдачи составила 2,43 кг/мин, что на 0,05 кг/мин ( $P \geq 0,95$ ) больше, чем в контрольной группе (табл. 4).

Таблица 4. Функциональные свойства вымени коров, см ( $X \pm S_x$ )

Группа	Показатель		
	Суточный удой, кг	Время доения, мин	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин
Контрольная	26,0 ± 1,01	10,98 ± 0,44	2,38 ± 0,25
1-я опытная	29,3 ± 1,54	11,27 ± 0,55	2,59 ± 0,18***
2-я опытная	26,7 ± 1,33	11,17 ± 0,32	2,43 ± 0,22**

Изучение спадаемости вымени позволяет сделать заключение о том, что оно имеет хорошо развитую железистую ткань. Спадаемость вымени коров более высокая у животных первой опытной группы, затем по мере снижения продуктивности показатели данные спадаемости несколько снижаются (табл. 5). Наибольший процент спадаемости отмечен по ширине вымени (24,1–25,1 %) и по объхвату вымени (17,7–21,4 %).

Таблица 5. Спадаемость вымени коров после доения, % ( $X \pm S_x$ )

Группа	Промеры вымени			
	Обхват	Длина	Ширина	Глубина передних долей
Контрольная	17,7 ± 1,21	16,2 ± 1,14	24,1 ± 2,87	17,7 ± 2,21
1-я опытная	21,4 ± 1,55	18,9 ± 1,47	25,1 ± 2,64	19,4 ± 2,17
2-я опытная	20,1 ± 1,44	17,2 ± 1,33	25,0 ± 2,01	18,5 ± 2,54

**Заключение.** Интенсивное выращивание ремонтных симментал × голштинских телок, имеющих в генотипе 87,5 % крови голштинов, повышает скороспелость и способствует формированию крупных и высокопродуктивных коров. Установлено превосходство коров первой опытной группы над животными контрольной группы по линейным промерам вымени, среднесуточному удою в день оценки и интенсивности молокоотдачи. У коров опытных групп хорошо развита железистая ткань вымени и его спадаемость, которая в большей степени зависит от продуктивности коров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вельматов, А. А. Современные технологии производства молока с использованием генофонда симментальского, айрширского и голштинского скота / А. А. Вельматов, А. П. Вельматов, Т. Н. Тишкина. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2018. – 172 с.
2. Современное состояние и перспективы разведения красно-пестрой породы в Республике Мордовия / О. Н. Луконина [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – № 2. – С. 17–20.
3. Абушаев, Р. А. Формирование экстерьерных признаков и молочной продуктивности красно-пестрого скота при разных уровнях кормления / Р. А. Абушаев // Вестн. Ульян. гос. с.-х. акад. – 2014. – Вып. 1 (25). – С. 108–113.
4. Тайны молочных рек: практ. пособие / под общ. ред. А. М. Лапотко – Орел: ООО «Наша молодежь», ООО «Типография Новое время», 2020. – Т. 1: Корма и кормление. – 564 с.
5. Современные технологии производства молока с использованием генофонда голштинского скота: учеб. пособие / А. Ф. Шевхужев [и др.]. – Москва: Илекса, 2015. – 392 с.
6. Направленное выращивание молодняка при интенсификации скотоводства / Л. Н. Гамко [и др.]. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2011. – 86 с.
7. Зборовский, Л. В. Интенсивное выращивание телок / Л. В. Зборовский. – Москва: Росагропромиздат, 1991. – 237 с.
8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 352 с.
9. Оценка и отбор молочного скота по маститостойчивости и пригодности к машинному доению: метод. рекомендации / ВАСХНИЛ; [Подгот. Э. К. Бороздиным и др.]. – Москва: ВАСХНИЛ, 1990. – 19 с.
10. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников: учеб. пособие / Н. А. Плохинский. – Москва: Колос, 1969. – 256 с.
11. Направленное выращивание молодняка / А. П. Курдеко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2011. – 88 с.
12. Интенсивная технология выращивания телок енисейского типа красно-пестрой молочной породы в племязаве АО «Солгон» / А. И. Голубков [и др.] // Вестн. КрасГАУ. – 2019. – № 8. – С. 117–126.
13. Гурьянов, А. М. Особенности формирования молочной продуктивности первотелок красно-пестрой породы / А. М. Гурьянов, А. А. Вельматов, Н. Н. Неяскин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2010. – С. 89–93.

14. Тайны молочных рек: учеб.-практ. пособие / под общ. ред. А. М. Лапотко. – Орел: ООО «Типография ОФСЕТ», 2019. – Т. 2: Чистые истоки. – 488 с.

15. Новая популяция красно-пестрого молочного скота / И. М. Дунин [и др.]. – Москва: ВНИИплем, 1998. – 279 с.

УДК 636.083

## **ПРИЧИНЫ ВЫБИТИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ПЛЕМЕННОМ РЕПРОДУКТОРЕ**

**А. Ю. КНЯЗЕВ, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ**

УО «Белорусская государственная орден Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** За последние годы частота выбраковки молочных коров в мире достигла высокого уровня. Одним из факторов этого является широкое распространение заболеваний вымени.

**Анализ источников.** Среднегодовая кумулятивная заболеваемость клиническим маститом в одной или нескольких четвертях в 28 исследованных молочных стадах Новой Зеландии составила 12,7 случаев на 100 коров. Уровень заболеваемости был выше у молодых 2-летних и старых ( $\geq 9$  лет) коров по сравнению с 3- и 4-летними коровами. У животных фризской породы заболеваемость была выше, чем джерсейской или помесных коров. С увеличением молочной продуктивности частота заболевания увеличивалась, а экономические потери возрастали многократно [1–3].

Учитывая высокую ущербность и многообразие факторов, вызывающих воспалительный процесс вымени, требуется своевременное выяснение главных и второстепенных причин заболевания.

Раннее распознавание мастита субклинического возможно по результатам определения числа соматических клеток в молоке. Этот показатель указывает не только на пригодность молока к технологической переработке для пищевых целей, но и на состояние здоровья вымени. Величина его связана с уровнем в молоке общего сырого протеина и лактозы, временем ферментативной коагуляции и другими биохимическими показателями и зависит от породы, стадии лактации и многих других факторов [4].

**Цель работы:** определение возраста, молочной продуктивности и основных показателей качества молока коров с высоким генетическим потенциалом по продуктивности, намеченных для выбраковки.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проведены на молочном комплексе племенного репродуктора крупного рогатого скота КХ Шруба М. Г. Житковичского района. Поголовье его базируется на местном скоте, прошедшем целенаправленную высокоценную голштинизацию для повышения продуктивности и качества молока. В 2020 г. надой молока на 1 корову составил 10600 л.

Для анализа использованы данные о молочной продуктивности и качестве молока 30 проблемных для последующего продуктивного использования высокомолочных коров. Определены возраст (лактация), живая масса новорожденных бычков и телочек и их соотношение, удой за лактацию, содержание в молоке жира и белка и число соматических клеток.

Из возможных причин преждевременного выбытия коров в хозяйстве не исключены лейкоз, туберкулез, клостридиоз, некробациллез (заболевания конечностей и хромота) и актиномикоз. Акушерские и гинекологические заболевания, которые могут стать причиной бесплодия, хотя и регистрируются нередко, но благодаря своевременному лечению успешно устраняются и не являются ключевой причиной выбраковки. Нарушения обмена веществ и заболевания вымени этих животных могли серьезно осложнить возможности дальнейшего продуктивного использования их в хозяйстве.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из 30 включенных в анализ животных у 10 (33,3 %) был первый отел, у 17 (56,6 %) – второй и у трех остальных – третий и более. Бычков родилось 9 (30 %), остальные – телочки. Это связано с тем, что в хозяйстве телок и абсолютно здоровых коров осеменяют сексированной спермой. Соответственно, и живая масса новорожденных телочек, тем более от первотелок, меньше, чем живая масса бычков (в среднем 33,8 кг против 43,2 кг, таблица).

Удой за лактацию колебался от 8111 до 10876 кг и составил в среднем 9474 кг. Очень высоким было содержание жира в молоке – 4,46 %. Однако коэффициент вариабельности этого показателя достаточно высокий – 20,5 %. Содержание белка было обычным для животных голштинской породы и составило 3,35 %, причем коэффициент вариации не высокий – 8,1 %.

Основная проблема для анализируемых животных – это высокое содержание соматических клеток в молоке. В среднем этот показатель составил в конце лактации 1846 тыс/мл, хотя у 11 животных он не пре-

вышал 500 тыс/мл. Однако у них были другие проблемы с физиологическим состоянием и репродуктивной способностью. Это и явилось предпосылкой для намерения устранения их из стада.

**Молочная продуктивность и качество молока проблемных коров  
для последующего продуктивного использования**

Показатель молочной продуктивности	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\delta$	$C_v, \%$	Отклонения
Удой за лактацию, кг	9474 ± 138	759	8,0	8111–10876
Содержание жира в молоке, %	4,46 ± 0,17	0,91	20,5	6,10–3,11
Содержание белка в молоке, %	3,35 ± 0,05	0,27	8,1	2,98–4,06
Соматических клеток в молоке, тыс/мл	1846 ± 527	2891	157	307–12687
Живая масса новорожденных бычков, кг	43,2 ± 0,8	2,6	6,0	37–46
Живая масса новорожденных телочек, кг	33,8 ± 0,6	2,7	10,0	30–41

**Заключение.** В анализируемой группе высокопродуктивных коров после первого, второго (в сумме 90 %) и старше отелов живая масса новорожденных телочек составила в среднем 33,8 кг, бычков – 43,2 кг, что характерно для голштинской породы при осеменении сексированной спермой. Удой за лактацию колебался от 8111 до 10876 кг с высоким содержанием жира (4,46 %) и хорошим уровнем белка (3,35 %). Однако содержание соматических клеток в молоке в конце лактации было очень высоким – 1846 тыс/мл. Это послужило основной причиной намерения выбраковки этих животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. McDougall, S. Parenteral treatment of clinical mastitis with tylosin base or penethamate hydriodide in dairy cattle / S. McDougall, K. E. Agnew, R. Cursons [et al.]. – J. Dairy Sci. – 2007. – V. 90. – P. 779–789.
2. Bovine Mastitis: An Asian Perspective / N. Sharma, G. J. Rho, Y. H. Hong [et al.] // Asian J. Anim. Vet. Adv. – 2012. – P. 454–476.
3. Экхорутомвен, О. Т. Причины, частота мастита у коров и их молочная продуктивность / О. Т. Экхорутомвен, Г. Ф. Медведев, А. И. Стукина // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2022. – № 1 (44) – С. 7–11.
4. Barłowska, J. Somatic cell count as the factor conditioning productivity of various breeds of cows and technological suitability of milk / J. Barłowska, Z. Litwińczuk, A. Brodziak [et al.] // Dairy cows reproduction, nutritional management and diseases. Editor: Catherine T. Hernandez, 2013. – P. 91–126.

## **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ МОЛОКА КОРОВ В СУП «ПРОТАСОВЩИНА» ЩУЧИНСКОГО РАЙОНА**

**В. А. КОНОНОВА, Ю. В. РОСЕНИК**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Важная задача молочного производства – целенаправленная работа по повышению качества молока и особенно по увеличению содержания в нем основных питательных компонентов. Работникам, занятым производством молока, необходимо помнить, что этот продукт имеет свои специфические особенности, которые существенно отличают его от других продуктов сельскохозяйственного производства [7, 9].

**Анализ источников.** Для получения молока высокого качества нужно не только правильно кормить и содержать животных, но и соблюдать санитарно-гигиенические условия на ферме.

Молоко является особо благоприятной средой для развития различных микроорганизмов, так как содержит все необходимые питательные вещества. В то же время молоко должно быть безукоризненно чистым и гарантировать здоровье потребителя. Сырое молоко не должно содержать патогенной микрофлоры, оно должно иметь низкую бактериальную обсемененность.

Для этого необходимо строгое соблюдение санитарно-гигиенических и противоэпидемических правил содержания, кормления животных, получения, хранения и переработки молока. За соблюдение этих правил отвечают руководители хозяйств, ферм и предприятий [2, 3].

Обслуживающий персонал ферм, непосредственно соприкасающийся с молоком и молочными продуктами, допускается к работе после прохождения медицинского осмотра. В дальнейшем работники ферм проходят медосмотр один раз в квартал, а доярки – один раз в месяц [1, 4].

Основными источниками бактериального и механического загрязнения молока являются вымя и кожный покров животного, руки и одежда обслуживающего персонала, оборудование и посуда. Молоко в вымени животного почти не содержит микроорганизмов. При строгом соблюде-



нии санитарных требований по уходу за животными и доению получают асептическое молоко, содержащее в 1 мл не более 100 тыс. микробов. В основном это сапрофиты – непатогенные микрококки, бактерии, проникающие извне через сосок. Доярки перед доением обтирают вымя чистой индивидуальной бумажной салфеткой или мягким полотенцем. Вымя и соски коровы внимательно осматривают для выявления признаков заболевания маститом. Коров с такими признаками отделяют и доят вручную. Поэтому подготовку вымени к доению одновременно можно проводить не более чем у трех коров, чтобы успеть провести их дойку в период действия окситоцина на эпителий молочной железы, в противном случае состояние эпителия изменится и корова не будет полностью выдоена [6].

Большое количество бактерий скапливается у отверстия соска вымени, образуя так называемую бактериальную пробку. Поэтому первые загрязненные и маложирные струйки молока не смешивают с общим молоком.

Выдаивание молока из вымени необходимо проводить до конца. Последние порции молока содержат до 12 % жира. Неполное выдаивание вызывает снижение удоев и заболевание коров маститом.

В настоящее время практикуется машинное доение коров, молоко подается в закрытой системе по трубопроводам в помещение для хранения молока или в прифермерскую молочную. Это исключает загрязнение молока и адсорбирование им посторонних привкусов и запахов [5].

При машинной дойке требуется тщательно мыть и стерилизовать все оборудование и инвентарь при получении, обработке и хранении молока. Вода для мойки должна отвечать требованиям, предъявляемым к питьевой воде. Помещения молочной и моечной должны быть сухими, светлыми, хорошо проветриваемыми, иметь подводку холодной и горячей воды.

При нарушении санитарно-гигиенических и противоэпидемических требований в молоко попадает много микроорганизмов из окружающей среды: с грязных рук, вымени и кожи животного, из воды, корма и т. п. В таком молоке, помимо обычных кишечных палочек, могут присутствовать патогенные микроорганизмы (дизентерийные микробы, сальмонеллы, холерные вибрионы и др.) [8].

Получаемая основная масса товарного молока производится на комплексах и фермах республики, поэтому очень важно изучить динамику производства и реализации данной продукции.

**Цель работы:** изучение динамики производства и реализации молока коров в СУП «Протасовщина» Щучинского района Гродненской области.

Для достижения данной цели исследований были поставлены следующие задачи:

- изучить молочную продуктивность коров и качество молока;
- определить долевую сортность реализованного молока.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в СУП «Протасовщина».

Использованы данные зоотехнического учета, показатели качества реализуемого молока, результаты контрольных доек по поголовью коров на МТФ «Громовичи» и МТК «Глубокое». Индивидуальные пробы молока исследовались на содержание соматических клеток, жира и белка.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одной из важнейших задач, стоящих перед работниками молочного скотоводства, является увеличение объемов производства молока и улучшение его качества.

Согласно методике проведения исследований, нами был выполнен анализ уровня удоев молока коров, жирности, белка, лактозы, кислотности и содержания соматических клеток на молочных фермах и комплексах предприятия. Молочная продуктивность и качество молока представлены в табл. 1.

Таблица 1. Молочная продуктивность коров и качество молока

Показатель	Производственное подразделение	
	МТФ «Громовичи»	МТК «Глубокое»
Удой за 4 месяца, т	748,8 ± 361,0	2339,3 ± 384,0
Среднесуточный удой, кг	31,2 ± 0,9	30,7 ± 0,8
Массовая доля жира, %	4,06 ± 0,07	4,24 ± 0,09
Массовая доля белка, %	3,21 ± 0,12	3,15 ± 0,05
Количество молочного жира, кг	126,7 ± 3,12	130,2 ± 3,24
Количество молочного белка, кг	100,2 ± 5,55	96,7 ± 4,91

В результате исследований было установлено, что наиболее высокими показателями молочной продуктивности за 120 дней лактации отличались коровы, содержащиеся на молочно-товарной ферме «Громовичи», так как на данной ферме содержатся лучшие животные на предприятии, за которыми осуществляется индивидуальный уход.

Существенных различий по содержанию жира в молоке на обеих фермах не отмечается, и данный показатель находится на очень высо-

ком уровне. Можно заключить, что на предприятии уделяется большое внимание обеспечению животных высокобелковыми кормами и добавками. Однако на МТК «Глубокое» жирность молока была несколько выше и составила 4,24 %, в то время как на молочно-товарной ферме «Громовичи» – 4,06 %.

По среднему содержанию белка в молоке разница между производственными участками составила 0,06 %.

Валовое производство молока на МТК «Глубокое» составило 2339,3 кг за 4 месяца, а на МТФ «Громовичи» – 748,8 кг. Это различие связано с разным поголовьем на участках.

Молочно-товарная ферма «Громовичи» превосходила по уровню товарности молока МТК «Глубокое» на 2,3 %. В табл. 2 представлены физические показатели молока коров.

Таблица 2. Физические показатели молока коров

Показатель	Производственное подразделение	
	МТФ «Громовичи»	МТК «Глубокое»
Массовая доля лактозы, %	4,88 ± 0,12	4,97 ± 0,16
Массовая доля СОМО, %	8,41 ± 0,09	8,53 ± 0,07
Массовая доля сухих веществ, %	13,03 ± 0,33	13,29 ± 0,25
Мочевина, мг/100 мл	23,4 ± 1,8	24,1 ± 1,9
Температура замерзания, °С	-0,59 ± 9,1	-0,544 ± 12,8
Плотность молока, °А	29,0	30,0

В нашем опыте на МТК «Глубокое» качественные показатели молока были выше по сравнению с МТФ «Громовичи»: массовая доля лактозы – на 0,09 %, массовая доля сухих веществ – на 0,26 %, массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка – на 0,12 %, содержание мочевины – на 0,7 %.

Биологические, химические свойства молока представлены в табл. 3.

Таблица 3. Биологические, химические свойства молока

Показатели	Производственное подразделение	
	МТФ «Громовичи»	МТК «Глубокое»
Бактериальная обсемененность молока, тыс/см <sup>3</sup>	267,0 ± 52,0	138,0 ± 29,0
Количество соматических клеток, тыс/см <sup>3</sup>	281,0 ± 49,0	177,0 ± 65,0
Титруемая кислотность, °Т	16	16
Группа термоустойчивости	I	I
Ингибирующие вещества	Не обнаружены	Не обнаружены

Оценка качественных показателей молока показала, что бактериальная обсемененность молока коров МТК «Глубокое» беспривязного способа содержания была меньше на 129 тыс/см<sup>3</sup>, или на 48 %, относительно молока коров МТФ «Громовичи» привязного способа содержания.

Молоко, полученное от коров с МТК «Глубокое», содержало на 104 тыс/см<sup>3</sup>, или на 37 %, меньше соматических клеток относительно молока коров с МТФ «Громовичи».

Титруемая кислотность молока во всех исследуемых группах была одинаковой и составила 16 °Т. Группа термоустойчивости молока по алкогольной пробе соответствовала группе I на МТК «Глубокое».

В молоке коров всех групп ингибирующих веществ не было обнаружено, что говорит об ответственности рабочего персонала за качество производимого молока на производственных участках данного предприятия.

Реализация молока на молокоперерабатывающие предприятия представлена в табл. 4.

Таблица 4. Реализация молока на молокоперерабатывающие предприятия

Показатель	Производственное подразделение	
	МТФ «Громовичи»	МТК «Глубокое»
Количество молока, реализованного в зачетной массе, ц	730,0	2227,0
В том числе по сортам, ц:		
экстра	525,6	2142,4
высший	204,4	84,6

В 2022 г. было продано МТФ «Громовичи» за 4 месяца 730,0 ц молока, из них сорта экстра – 72,0 %. Высшим сортом было реализовано МТК «Глубокое» 84,6 ц молока, что составило 3,8 % от общего объема, реализованного на молокоперерабатывающие предприятия, а сортом экстра – 96,2 %.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что молоко, получаемое на МТК «Глубокое», является качественным. Доля молока сорта экстра составила 96,2 %, или 2142,2 ц, за 4 месяца.

По нашему мнению, реализуется высококлассное молоко, так как соблюдается технология доения, первичной обработки молока (очистки, охлаждения и хранения) и ответственность за получение данной продукции.

**Заключение.** Существенная разница между двумя производственными подразделениями в качестве молока и реализованной продукции объясняется в первую очередь тем, что на МТК «Глубокое» отобраны высокопродуктивные животные, введена в эксплуатацию новая доильная установка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиена животных: учеб. / В. А. Медведский [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2017. – 617 с.
2. Зеленков, П. И. Скотоводство: учеб. / П. И. Зеленков, А. И. Бараников, А. П. Зеленков. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 572 с.
3. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб. / В. А. Медведский [и др.]. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2017. – 734 с.
4. Садо мов, Н. А. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб.-метод. пособие / Н. А. Садо мов. – Минск: Экоперспектива, 2017. – 451 с.
5. Садо мов, Н. А. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб.-метод. пособие / Н. А. Садо мов. – Горки: БГСХА, 2019. – 478 с.
6. Караба, В. И. Разведение сельскохозяйственных животных / В. И. Караба, В. В. Пилько, В. М. Борисов. – Горки, 2005. – 365 с.
7. Коно нова, В. А. Управление качеством продукции животноводства. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / В. А. Коно нова, А. И. Портной. – Горки: БГСХА, 2021. – 146 с.
8. Молоко коровье сырое. Технические условия: СТБ 1598–2006. – Минск: Госстандарт, 2015. – 14 с.
9. Портной, А. И. Управление качеством молока при интенсификации молочного скотоводства: монография / А. И. Портной, В. А. Другакова. – Горки: БГСХА, 2017. – 310 с.

УДК [631.16:658.155]:637.12.(476.1)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА КОРОВ В СУП «ПРОТАСОВЩИНА» ЩУЧИНСКОГО РАЙОНА**

**В. А. КОНОНОВА, Ю. В. РОСЕНИК**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Республика Беларусь является государством с развитым аграрным сектором и обладает большим потенциалом для увеличения объемов производства молочной продукции, высокое качество которой обеспечивает ей конкурентоспособность на внутреннем рынке и рынках соседних государств. По производству молока на душу населения республика занимает лидирующее место среди стран СНГ [1, 3].

**Анализ источников.** Значимость молока и молочных продуктов, производимых сельскохозяйственными предприятиями, очень велика. За счет реализации молока и молочных продуктов предприятие формирует прибыль и заработную плату работникам, обеспечивая экономическую эффективность. Это позволяет восстанавливать основные производственные фонды и способствует развитию социальной инфраструктуры на селе. Постоянное увеличение объемов производства во многом связано с правильным материальным стимулированием основных категорий рабочих, занятых в сельскохозяйственном производстве. Эффективное ведение животноводства требует повышения уровня организации производства, квалификации работников, улучшения материально-технической оснащенности [2, 6].

Значимость рынка молока и молочных продуктов определяется также тем, что эти продукты составляют неотъемлемую часть в рационе питания населения наряду с мясом, зерном и другими продуктами. Молоко – один из самых ценных продуктов питания человека. Молоко содержит все необходимые для питания человека вещества – белки, жиры, углеводы в сбалансированных соотношениях, а также ферменты, витамины, минеральные вещества и другие важные элементы питания, необходимые для обеспечения нормального обмена веществ. Важнейшая задача сельского хозяйства состоит в обеспечении населения продовольствием. Именно уровень экономической эффективности сельскохозяйственного производства предопределяет степень обеспеченности населения продовольственными товарами, а перерабатывающих предприятий – сырьем.

Каждое предприятие в условиях рынка стремится к большей экономической эффективности ведения своего хозяйства, что обуславливает его дальнейшее расширенное воспроизводство и обеспечение работников достойной заработной платой, что в итоге ведет к благополучию всего общества.

Практически в каждом сельскохозяйственном предприятии отрасль молочного скотоводства занимает одно из ведущих мест, поскольку производство молока с каждым годом становится все более выгодным для производителей. Его реализация обеспечивает круглогодичное поступление денежных средств, что играет немаловажную роль в поддержании стабильности всего сельскохозяйственного производства.

В структуре стоимости валовой продукции сельского хозяйства на долю животноводства, включающего в том числе молочное и мясное скотоводство, приходится более 55 %. Сельское хозяйство обеспечивает

все население продуктами и предметами первой необходимости – продовольствием, одеждой и обувью. Поэтому для каждого государства очень важно обеспечить необходимый уровень развития и стабильность сельского хозяйства, поскольку правительства всех стран своим первейшим долгом ставят социальную защиту граждан, а особенно так называемых социально уязвимых групп населения. Это, в свою очередь, требует наличия в стране достаточного количества продуктов первой необходимости, которые население может приобретать по доступной цене. Задача эта является сложной, так как поддержание стабильности в сельском хозяйстве – весьма трудное дело. Нестабильность в сельском хозяйстве вызывается многими природными и экономическими причинами. Прежде всего, это изменчивость погодных условий, которые во многом определяют результаты деятельности хозяйств и их финансовое состояние. Сельское хозяйство находится также в зависимости от колебаний рынка, в условиях которых трудно поддерживать одинаковый уровень доходности.

Развитие науки и совершенствование практики управления сельскохозяйственным производством диктуется необходимостью значительно повышать эффективность производства, устранять недостатки в организации управления, ведущие к тому, что на практике не всегда улучшение обеспеченности хозяйств средствами механизации, совершенствование технологии, внедрение перспективных сортов сельскохозяйственных культур и пород животных сопровождаются соответствующим ростом экономических показателей [6, 7].

Управление работой молочно-товарных предприятий включает в себя оперативное планирование, контроль, регулирование и учет выполнения работ. Всегда могут быть некоторые отклонения от запланированного хода работ, которые необходимо учитывать при управлении [2, 4].

Эффективность и конкурентоспособность отрасли животноводства определяется издержками и результатами производства, которые, в свою очередь, зависят от того, насколько эффективна действующая система управления отраслью в хозяйстве.

**Цель работы:** изучение эффективности производства молока коров в СУП «Протасовщина».

Для достижения данной цели исследований были поставлены следующие задачи:

- изучить основные экономические показатели животноводства;
- рассчитать экономическую эффективность производства молока коров.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в СУП «Протасовщина». Используются данные зоотехнического учета, показатели качества реализуемого молока, результаты контрольных доек по поголовью коров на МТФ «Громовичи» и МТК «Глубокое». Индивидуальные пробы молока исследовались на содержание соматических клеток, жира и белка.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одним из путей повышения эффективности сельскохозяйственного производства является углубление специализации. Основные экономические показатели животноводства представлены в табл. 1.

Таблица 1. Основные экономические показатели животноводства

Показатели	Годы			2021 г. в % к 2019 г.
	2019	2020	2021	
Приходится на 100 га сельхозугодий крупного рогатого скота, гол.	128	120	130	102,1
В т. ч. коров	37	31	31	83,5
Выход телят на 100 коров, гол.	81	87	90	111,9
Удой молока на 1 среднегодовую корову, кг	8697	9261	9288	106,8
Среднесуточный прирост молодняка крупного рогатого скота, г	838	863	869	103,7
Расход кормов на 1 ц, к. ед.:				
молока	0,81	0,80	0,79	97,8
прироста КРС на выращивании и откорме	9,1	8,4	9,2	101,0
Затраты труда на 1 ц, чел.-ч:				
молока	0,7	0,7	0,8	107,0
прироста крупного рогатого скота	9,4	8,3	8,2	87,3

В 2021 г. плотность скота по сравнению с 2019 г. на сельхозугодия увеличилась на 2,1 %. На производство продукции животноводства в хозяйстве затрачивают: на 1 ц молока – 0,79 ц к. ед., на 1 ц говядины – 9,2 ц к. ед. Необходимо отметить снижение затрат труда на производство прироста в 2021 г. в сравнении с 2019 г. на 12,7 %.

Именно экономическая эффективность и отражается в сопоставлении стоимости продукции (дополнительной продукции) со стоимостью всех затрат (дополнительных затрат) на ее производство.

Различные зоотехнические мероприятия требуют отдельных (материальных, денежных или трудовых) дополнительных затрат, связанных с внедрением новых способов содержания животных, использованием коров различных генотипов (изучаются продуктивные и воспроизводительные качества животных), средств по защите животных от болезней и т. д.

Экономические показатели, характеризующие эффективность производства молока коров разных генотипов, представлены в табл. 2.



Таблица 2. Экономическая эффективность производства и реализации молока

Показатели	МТФ «Громовичи»	МТК «Глубокое»
Поголовье коров, гол.	200	635
Надой от 1 коровы, кг	31,2	30,7
Продано молока за 4 месяца (120 дней), ц:		
физическая масса	748,8	2339,3
зачетная масса	730,0	2227,0
Жирность молока, %	4,06	4,24
Сортность молока, ц:		
экстра	525,6	2142,4
высший	204,4	84,6
Денежная выручка, тыс. руб.	617,8	1837,3
Себестоимость произведенного молока, всего, тыс. руб.	550,28	1624,0
Получено прибыли, тыс. руб.	135,4	488,9
Получено прибыли на 1 гол., руб.	677	769,9

Прибыль на МТК «Глубокое» составила 488,9 тыс. руб., а уровень рентабельности – 30,1 %, что на 353,5 тыс. руб. и 5,5 % больше, чем на МТФ «Громовичи».

**Заключение.** Показатели уровня и эффективности производства характеризуют конечный полезный эффект от применения средств производства и живого труда, отдачу совокупных вложений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека: учеб. / В. Н. Босак, З. С. Ковалевич. – Минск: Выш. шк., 2016. – 335с.
2. Другакова, В. А. Прикладные аспекты применения информационных систем в молочном скотоводстве / В. А. Другакова, А. И. Портной // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2019. – № 1 (32). – С. 57–60.
3. Китиков, В. О. Качество продукции животноводства и факторы повышения экспортного потенциала молочной промышленности / В. О. Китиков, Т. А. Савельева, М. А. Климова // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 2 (94). – С. 26–31.
4. Кононова, В. А. Управление качеством продукции животноводства. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / В. А. Кононова, А. И. Портной. – Горки: БГСХА, 2021. – 146 с.
5. Молоко коровье сырое. Технические условия: СТБ 1598–2006. – Минск: Госстандарт, 2015. – 14 с.
6. Правила по охране труда при производстве продукции животноводства [Электронный ресурс]: постановление М-ва сел. хоз-ва. и прод. Респ. Беларусь, 28 дек. 2007 г., № 89. – Минск, 2019. – Режим доступа: <http://tnpa.by>.
7. Портной, А. И. Управление качеством молока при интенсификации молочного животноводства: монография / А. И. Портной, В. А. Другакова. – Горки: БГСХА, 2017. – 310 с.

## АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА В ОАО «ПОЧАПОВО» ПИНСКОГО РАЙОНА

В. А. КОНОНОВА, Л. В. СЕЛИВОНЧИК

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Дальнейшее развитие скотоводства во многом зависит от специалистов, работающих непосредственно как в аграрных предприятиях, так и в органах управления разных уровней.

Их способность к поиску и освоению новых форм хозяйствования, прогрессивных технологий производства, основанных на современных достижениях науки и практики, их творческая активность, изыскание и приведение в действие всех резервов производства имеют существенное значение в повышении количества и качества производимой продукции при минимуме производственных затрат.

**Анализ источников.** Молоко – многокомпонентная полидисперсная система, в которой все составные вещества находятся в тонкодисперсном состоянии, что обеспечивает молоку жидкую консистенцию.

Технический регламент определяет молоко как продукт нормальной физиологической секреции молочных желез сельскохозяйственных животных, полученный от одного или нескольких животных в период лактации при одном и более доении, без каких-либо добавлений к этому продукту. Молоко стимулирует усвоение питательных веществ других пищевых продуктов [1–3].

Высокая питательная ценность молока обусловлена не только содержанием в нем белковых веществ, жира, углеводов, минеральных солей и благоприятным их соотношением, но и специфическим составом указанных компонентов. Фактически нет другого пищевого продукта, который по питательной ценности равен молоку.

В 1 л коровьего молока содержится: 3,2 % белка, что соответствует количеству его в 4–5 куриных яйцах, 3,8 % молочного жира, что соответствует 36 г сливочного масла, 4,7 % молочного сахара, что эквивалентно калорийности 12 кусков сахара, а также более 120 ценнейших компонентов, в том числе 20 аминокислот, 64 жирные кислоты, 40 минеральных веществ, 15 витаминов, десятки ферментов и т. д.

Энергетическая ценность коровьего молока колеблется в пределах от 50 до 85 ккал/100 г в зависимости от содержания жира.

При употреблении 1 л молока удовлетворяется суточная потребность взрослого человека в жире, кальции, фосфоре, на 53 % – потребность в белке, на 35 % – в витаминах А, С и тиамине, на 26 % – в энергии.

С технологической и экономической точек зрения молоко можно разделить на воду и сухое вещество, в которое входит молочный жир и сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО).

Хотя качество молока оценивают по жирности, в действительности самый ценный его компонент не жир, а белок.

Белки молока – это высокомолекулярные соединения, состоящие из аминокислот, связанных между собой характерной для белков пептидной связью.

Белки молока делят на две основные группы – казеины (фракции белка, которые выпадают в осадок при подкислении молока до рН 4,6) и сывороточные белки (фракции, которые при подкислении остаются в растворенном состоянии).

Основные сывороточные белки – альбумин и глобулин. Альбумин относится к простым белкам, хорошо растворим в воде. Под действием сычужного фермента и кислот альбумин не свертывается, а при нагревании до 70 °С выпадает в осадок.

Глобулин присутствует в молоке в растворенном состоянии. Он также относится к простым белкам, свертывается при нагревании в слабокислой среде до температуры 72 °С [4, 6, 7].

Сывороточные белки все шире используют в качестве добавок при производстве молочных и других продуктов.

Сывороточные белки с точки зрения физиологии питания более полноценные, чем казеин, так как содержат больше незаменимых кислот и серы. Благодаря тому, что белки молока находятся в растворенном состоянии, они легко перевариваются ферментами пищеварительного тракта.

Степень усвоения белков молока – 96–98 %.

Молочный жир в чистом виде представляет собой сложный эфир трехатомного спирта глицерина, предельных и непредельных жирных кислот. В молочном жире преобладает олеиновая и пальмитиновая кислоты. Энергетическая ценность молочного жира составляет 37,7 кДж, усвояемость – 95 %.

Молочный сахар (лактоза). Из общего содержания сухих веществ на лактозу приходится около 40 % и 26 % калорийности молока. Лак-

тоза играет важную роль в физиологии развития, так как является практически единственным углеводом, получаемым новорожденными млекопитающими с пищей.

Особенность лактозы – медленное всасывание (усвоение) стенками желудка и кишечника. Достигая толстого кишечника, она стимулирует жизнедеятельность бактерий, продуцирующих молочную кислоту, которая подавляет развитие гнилостной микрофлоры [5].

Минеральные вещества (соли молока). Минеральных веществ в молоке содержится до 1 %, в их состав входит более 50 элементов. Основными минеральными веществами молока являются макроэлементы – кальций, фосфор, магний, калий, натрий, хлор и сера. В 1 л молока содержится 1,2 г кальция.

В молоке содержатся все жизненно необходимые витамины. Содержание витаминов зависит от сезона года, породы животных, качества кормов, условий хранения и обработки молока.

Основной проблемой молочной промышленности в настоящее время является недостаток качественного сырья для переработки, а также сезонность его поставки.

**Цель работы:** анализ качественных и количественных показателей молока.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- изучить молочную продуктивность коров;
- определить химический состав и свойства молока коров;
- рассчитать экономическую эффективность производства молока коров.

**Материалы и методика исследований.** Использованы данные зоотехнического учета, показатели качества реализуемого молока, результаты контрольных доек по поголовью коров на МТК «Вулька» и МТК «Почапово».

Индивидуальные пробы молока исследовались на содержание соматических клеток, жира и белка.

Были проведены исследования по изучению продуктивных качеств коров дойного стада при одинаковом доении.

Объектом для исследований послужили МТК «Вулька» и МТК «Почапово» на 828 и 558 голов соответственно.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одной из важнейших задач, стоящих перед работниками отрасли молочного скотоводства, является увеличение объемов производства молока и улучшение его качества.

Согласно методике проведения исследований, нами был выполнен анализ уровня удоев коров, жирности и белковости молока по молочным фермам (табл. 1).

Таблица 1. Качественные показатели молока коров

Показатель	Производственное подразделение	
	МТК «Вулька»	МТК «Почапово»
Удой молока на 1 корову, кг	6849,0	7981,0
Средняя жирность молока, %	4,05	4,09
Среднее содержание белка в молоке, %	3,12	3,23

На молочно-товарном комплексе «Почапово» удой молока на одну корову за анализируемый период в среднем составил 7981 кг, что на 1132 кг больше, чем на комплексе «Вулька».

По жирности молока, производимого в анализируемых производственных подразделениях, также была установлена некоторая разница. Так, если на комплексе «Почапово» она составила 4,05 %, то на комплексе «Вулька» – 4,09 %, что на 0,04 % меньше.

По белковости молока разница между производственными подразделениями составила 0,11 %.

Данные, отражающие уровень производства молока и объемы его реализации за исследуемый период, представлены в табл. 2.

Таблица 2. Уровень производства и реализации молока в расчете на 1 корову

Показатель	Производственное подразделение	
	МТК «Вулька»	МТК «Почапово»
Валовое производство молока, т	6,85	7,98
Реализация в физической массе, т	6,08	7,09
Реализация в зачетной массе, т	7,78	8,97
Уровень товарности, %	88,5	90,7

Данные табл. 2 показывают, что за анализируемый период валовое производство молока в расчете на одну фуражную корову на комплексе «Вулька» составило 6,85 т, что на 1,13 т меньше, чем на комплексе «Почапово».

По реализации молока в физической массе в расчете на одну корову разница между двумя производственными подразделениями составила 1,01 т в пользу МТК «Почапово».

Разница по реализации молока в зачетной массе между производственными подразделениями составила 1,19 т также в пользу нового комплекса, где в основном стаде находятся коровы первой лактации.

По эффективности использования производственной продукции, которая характеризуется уровнем товарности молока, наблюдалась та же ситуация, что связано с качеством молока, а точнее с его показателями.

Уровень товарности молока на молочно-товарном комплексе «Почапово» составил 90,7 %, в то время как на молочно-товарном комплексе «Вулька» – 88,5 %, что меньше на 2,2 %.

В табл. 3 представлены физические и биологические свойства молока на МТК «Вулька» и МТФ «Почапово».

Таблица 3. Физические и биологические свойства молока

Производственное подразделение	Количество голов	Содержание мочевины, мг/л	Содержание соматических клеток, тыс/см <sup>3</sup>
МТК «Вулька»	828	25,2	230,0
МТК «Почапово»	558	23,2	195,0

Анализ данных табл. 3 показывает, что содержание мочевины в молоке коров в производственных подразделениях находится в пределах нормы.

Содержание соматических клеток в молоке коров на комплексе «Почапово» составляет 195,0 тыс/см<sup>3</sup>, что на 35,0 тыс/см<sup>3</sup> меньше по сравнению с комплексом «Вулька».

Одним из наиболее важных показателей, характеризующих качество молока, производимого на молочных фермах, является доля его реализации по сортовому составу. Высокая доля реализации высококачественного молока для переработки его в молочные продукты питания характеризует степень эффективности ведения молочного скотоводства. В табл. 4 представлены показатели реализации молока по сортам.

Таблица 4. Уровень реализации молока по сортам

Сорт	Производственное подразделение			
	МТК «Вулька»		МТК «Почапово»	
	т	%	т	%
Экстра	55,5	100	47,2	100
Высший	–	–	–	–
Первый	–	–	–	–
Итого...	55,5	100	47,2	100

Анализ данных табл. 4 показывает, что молоко, произведенное на комплексах «Почапово» и «Вулька», реализовано сортом экстра.

**Заключение.** Исходя из представленных данных можно сделать вывод о том, что молочная продуктивность коров и качество молока на комплексе «Почапово» выше, чем на комплексе «Вулька».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Карнаухов, Ю. Продуктивность коров черно-пестрой породы и ее голштинизированных помесей / Ю. Карнаухов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 5. – С. 6–8.
2. Кононова, В. А. Управление качеством продукции животноводства. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / В. А. Кононова, А. И. Портной. – Горки: БГСХА, 2021. – 146 с.
3. Молоко коровье сырое. Технические условия: СТБ 1598–2006. – Минск: Госстандарт, 2015. – 14 с.
4. Портной, А. И. Управление качеством молока при интенсификации молочного животноводства: монография / А. И. Портной, В. А. Другакова. – Горки: БГСХА, 2017. – 310 с.
5. Молочная продуктивность голштинских коров различных линий / А. А. Мишхожев [и др.] // Зоотехния. – 2017. – № 9. – С. 2–4.
6. Шейко, И. П. Перспективы научной и инновационной деятельности в животноводстве Беларуси / И. П. Шейко // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. – 2018. – Т. 56, № 2. – С. 188–199.
7. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учеб. / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунев. – Минск: Техноперспектива, 2005. – 387 с.

УДК [631.16:658.155]:637.12.(476.1)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА КОРОВ В ОАО «ПОЧАПОВО» ПИНСКОГО РАЙОНА**

**В. А. КОНОНОВА, Л. В. СЕЛИВОНЧИК**

УО «Белорусская государственная орден Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В Республике Беларусь на протяжении многих лет ведется целенаправленная работа по улучшению породности крупного рогатого скота. Создана белорусская черно-пестрая порода скота, ведутся работы по созданию новой породы мясного скота. Особенностью развития скотоводства в современных условиях является перевод его на промышленную основу. Это требует улучшения качества животных, повышения их продуктивности, приспособления животных к промышленным условиям производства продукции животноводства [2, 5].

**Анализ источников.** Специализация предприятия определяется основными ведущими отраслями. В организационно-экономическом

смысле все сельскохозяйственные отрасли делятся на основные и дополнительные.

Специализация сельскохозяйственного предприятия – это сосредоточение деятельности на производстве одного или нескольких видов продукции, для производства которой в хозяйстве имеются наилучшие условия.

Одним из путей повышения эффективности сельскохозяйственного производства является углубление специализации.

Важнейшая задача сельского хозяйства состоит в обеспечении населения продовольствием. Именно уровень экономической эффективности сельскохозяйственного производства предопределяет степень обеспеченности населения продовольственными товарами, а перерабатывающих предприятий – сырьем.

Каждое предприятие в условиях рынка стремится к большей экономической эффективности ведения своего хозяйства, что обуславливает его дальнейшее расширение воспроизводство и обеспечение работников достойной заработной платой, что в итоге ведет к благополучию всего общества [1, 4, 7].

Управление работой молочно-товарных предприятий включает в себя оперативное планирование, контроль, регулирование и учет выполнения работ. Всегда могут быть некоторые отклонения от запланированного хода работ, которые необходимо учитывать при управлении [3, 6].

Эффективность и конкурентоспособность отрасли животноводства определяется издержками и результатами производства, которые, в свою очередь, зависят от того, насколько эффективна действующая система управления отраслью в хозяйстве.

**Цель работы:** изучение эффективности производства молока коров в ОАО «Почапово».

Для достижения данной цели исследований были поставлены следующие задачи:

- изучить основные экономические показатели животноводства;
- рассчитать экономическую эффективность производства молока коров.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в ОАО «Почапово».

Использованы данные зоотехнического учета, показатели качества реализуемого молока, результаты контрольных доек по поголовью коров. Индивидуальные пробы молока исследовались на содержание соматических клеток, жира и белка.

**Результаты исследований и их обсуждение.** ОАО «Почапово» создано для осуществления любых видов хозяйственной деятельности, не



запрещенных законодательными актами Республики Беларусь, направленных на получение прибыли.

Основной сферой деятельности ОАО «Почапovo» является производство продукции животноводства. В 2021 г. структура выручки от реализации продукции выглядела следующим образом:

- производство молока – 57,9 %;
- производство мяса КРС – 15,4 %.

В животноводческой отрасли созданы и укомплектованы следующие животноводческие объекты:

- молочно-товарный комплекс «Почапovo»;
- комплекс по выращиванию нетелей «Купятичи»;
- молочно-товарный комплекс «Вулька – Городищенская»;
- молочно-товарная ферма «Вулька»;
- ферма по откорму КРС «Почапovo»;
- молочно-товарный комплекс «Сошно».

За 2021 г. от реализации продукции (товаров, работ, услуг) получено 23,5 млн. руб. выручки, или 111,6 % к уровню 2020 г. Рентабельность продаж составила 9,6 %. По конечному финансовому результату получено 1,8 млн. руб. прибыли, или 119,3 % к уровню 2020 г.

За 2021 г. среднемесячная заработная плата увеличилась на 19,3 % и составила 1081,4 руб. Просроченной задолженности по выплате заработной платы в течение 2021 г. хозяйство не имело. Основные экономические показатели животноводства представлены в табл. 1.

Таблица 1. Основные экономические показатели животноводства

Показатели	Годы			2021 г. в % к 2019 г.
	2019	2020	2021	
Крупный рогатый скот, всего, гол.	7657	7666	7701	100,6
В т. ч. коровы	2382	2382	2382	100,0
Всего скота, усл. гол.	5547	5552	5573	100,5
Приплод телят	2625	2581	2561	97,6
Удой молока на 1 среднегодовую корову, кг	6571	6887	7022	106,9
Среднесуточный прирост молодняка крупного рогатого скота, г	660,0	675,0	680,0	103,0
Затраты труда на 1 ц, чел.-ч.: молока	153	155	148	96,7
прироста молодняка крупного рогатого скота	117	127	122	104,2
Себестоимость единицы продукции, руб.: молока	423	490	552	130,5
прироста молодняка крупного рогатого скота	4530	4494	5861	129,3

Проанализировав данные табл. 1, можно сделать выводы о том, что в сравнении с 2019 г. почти все показатели возросли. Это указывает на то, что в данном хозяйстве отрасль животноводства развивается в хорошем темпе.

На 1 января 2021 г. поголовье крупного рогатого скота составило 7,7 тыс. гол., или 100,0 % к уровню на 1 января 2020 г., в том числе коров – 2,382 тыс. гол. (100,0 %).

В ОАО «Почапово» в 2021 г. выращено 1,3 тыс. т крупного рогатого скота, или 98,3 % к уровню 2020 г., произведено 16,7 тыс. т молока (102,0 %).

Среднесуточные привесы крупного рогатого скота на выращивании и откорме составили 680 г. В среднем от коровы надоено 7022 кг молока, что на 135 кг больше, чем в 2020 г.

Для того чтобы хозяйство получало хорошие показатели в использовании скота, требуется правильное и сбалансированное кормление, а чтобы это было максимально экономически выгодно, хозяйство должно обеспечить себя кормами.

Рентабельность производства рассчитывается как отношение прибыли от реализации к сумме затрат на производство и реализацию продукции. Коэффициент показывает, сколько прибыли предприятие имеет с каждой денежной единицы, затраченной на производство и реализацию продукции. Этот показатель может рассчитываться как в целом по предприятию, так и по его отдельным подразделениям или видам продукции. Рентабельность ОАО «Почапово» представлена в табл. 2.

Таблица 2. Рентабельность отдельных видов сельскохозяйственной продукции за 2021 г.

Продукция	Количество товарной продукции, ц	Товарная продукция по себестоимости, тыс. руб.	Выручка от реализованной товарной продукции, тыс. руб.	Прибыль (+), убыток (-), тыс. руб.	Уровень рентабельности, %
КРС (живая масса)	1222	5784	3306	-2478	74,9
Итого по животноводству	–	14533	15708	1175	7,5
Всего по хозяйству	–	18210	20947	2737	13,07

Согласно данным табл. 2, рентабельность ОАО «Почапово» в целом по хозяйству составляет 13,07 %. Более рентабельной в хозяйстве является отрасль животноводства – 7,5 %. Также рентабельным является производство молока, рентабельность которого составляет 29,5 %.

Экономическая эффективность производства и реализации молока представлена в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность производства и реализации молока за 2021 г.

Показатель	Значение
Поголовье коров, гол.	1386
Среднегодовой удой на 1 корову, кг	7022
Жирность молока, %	4,05
Прибыль, руб.	3653
Реализовано молока в физической массе, т	15313
Реализовано молока в зачетной массе, т	15411
В т. ч. сортом экстра, т	15411
Стоимость реализованной продукции, всего, тыс. руб.	12402
В т. ч. сортом экстра, т	12402
Себестоимость реализованной продукции, всего, тыс. руб.	8749
Уровень рентабельности, %	41,8

Из данных табл. 3 видно, что производство молока в ОАО «Почапово» составило 15313,0 т. Также можно отметить, что реализовано молока в зачетной массе больше, чем произведено молока в физической массе, так как жирность молока в хозяйстве выше базисной жирности молока (3,6 %) по Республике Беларусь.

Стоимость 1 т реализованной продукции сорта экстра составила 735 руб., а себестоимость 1 т реализованной продукции – 491,84 руб.

**Заключение.** Проанализировав экономическую эффективность производства и реализации молока в ОАО «Почапово», можно сделать вывод о том, что хозяйство имеет высокий уровень рентабельности производства молока – 41,8 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Другакова, В. А. Прикладные аспекты применения информационных систем в молочном скотоводстве / В. А. Другакова, А. И. Портной // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2019. – № 1 (32). – С. 57–60.
2. Караба, В. И. Разведение сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / В. И. Караба, В. В. Пилько, В. М. Борисов. – Горки: БГСХА, 2005. – 368 с.
3. Кононова, В. А. Управление качеством продукции животноводства. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / В. А. Кононова, А. И. Портной. – Горки: БГСХА, 2021. – 146 с.
4. Молоко коровье сырое. Технические условия: СТБ 1598–2006. – Минск: Госстандарт, 2015. – 14 с.
5. Пестис, В. К. Молочная продуктивность черно-пестрых коров различной селекции / В. К. Пестис, Л. А. Танана, С. А. Катаева // Докл. Нац. акад. наук Беларуси. – 2015. – № 6. – С. 123–128.

6. Портной, А. И. Управление качеством молока при интенсификации молочного животноводства: монография / А. И. Портной, В. А. Другакова. – Горки: БГСХА, 2017. – 310 с.

7. Финансовые результаты деятельности предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studopedia.su/10\\_107888\\_finansovaya-deyatelnost-predpriyatiya.html](https://studopedia.su/10_107888_finansovaya-deyatelnost-predpriyatiya.html). – Дата доступа: 20.04.2019.

УДК 631.223.24:621.3.084.2

## **ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫМ СРЕДСТВАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСА ДАТЧИКОВ НА СОВРЕМЕННЫХ МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ ФЕРМАХ И КОМПЛЕКСАХ**

А. А. МУЗЫКА, Л. Н. ШЕЙГРАЦОВА, С. А. КИРИКОВИЧ,  
А. С. КУРАК, Н. Н. ШМАТКО, М. П. ПУЧКА, М. В. ТИМОШЕНКО  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству»,  
Жодино, Республика Беларусь

С. Н. ПОЧКИНА, М. И. МУРАВЬЕВА  
УО «Белорусская государственная орден Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Одной из важнейших составных частей производства высококачественной продукции молочного скотоводства, сокращения затрат, повышения производительности труда является технологическая модернизация отрасли и внедрение современного оборудования [1]. Автоматизация технических процессов в молочном скотоводстве является важнейшим показателем уровня его технического развития. Углубление уровня автоматизации в молочной отрасли проявляется через повышение эффективности труда сотрудников, занятых на трудоемких и нередко неквалифицированных работах, улучшение качества молочной продукции [2, 3]. Результатом внедрения цифровизации в молочной отрасли становится автоматизированная система управления производственными процессами, позволяющая поддерживать заданный технологический режим, обеспечивать высокую точность соблюдения параметров технологий, рецептов, дозировки компонентов; контролировать качество продукции на основных этапах;

отслеживать количество и ассортимент продукции, оперативно изменять их; выявлять отклонения, минимизировать потери сырья и материалов; получать в оперативном режиме комплексную информацию о производстве для последующего технико-экономического анализа [4].

В связи с вышеизложенным исследования, направленные на разработку требований к комплексу современных средств автоматизации, в частности датчикам, программно-аппаратным средствам имеют большое научное и практическое значение и требуют дальнейшего изучения.

**Цель работы:** разработка зоотехнических требований к программно-аппаратным средствам обеспечения автоматического функционирования комплекса датчиков.

**Материалы и методика исследований.** Для достижения поставленной цели использовались аналитические и зоотехнические методы исследования.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Современное оснащение молочных ферм предусматривает применение средств многофункциональных инструментов в молочном животноводстве, электроники и сенсорных датчиков (элементов автоматизации, осуществляющих преобразование контролируемого параметра в сигнал, пригодный для ввода его в систему контроля или управления), которые собирают важнейшие данные, которые просчитываются, анализируются и упорядочиваются системой. В целях зоотехнического управления данными используются также дополнительные программные модули. Эти программы, хранящие информацию о родословных или осуществляющие контроль над ветеринарными работами, представляют собой многофункциональную «компьютерную записную книжку», позволяющую сводить все данные по стаду животных в одну систему и производить их учет и передвижение, определяя их в ту или иную группу в зависимости от значений показателей.

Отметим, что большинство программно-аппаратных средств на животноводческих объектах включают автоматические защиты технологического и электрического оборудования; регуляторы отдельных технологических параметров; устройства для централизованного управления и оптимизации технологических операций; службы диспетчерского управления комплексом и автоматизированные информационные системы, связанные с районными вычислительными центрами. Общая схема программно-аппаратного комплекса приведена на рис. 1.

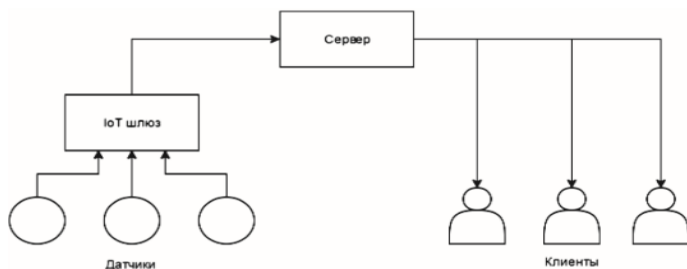


Рис. 1. Общая схема программно-аппаратного комплекса

Современные датчики электрических величин представляют собой сложную систему разнородных компонентов – аналоговых и цифровых электронных схем, алгоритмов измерения и конструктивных элементов. Данные, снятые с датчиков, подаются микроконтроллерами на шлюз с помощью антенных модулей (устройства приема данных по радиointерфейсу), которые способны взаимодействовать одновременно с несколькими устройствами датчиков (от 1 до 6 включительно). Обновление данных в системе происходит с некоторой периодичностью, например, если антенны установлены только в доильных залах, то при схеме, предусматривающей двухразовое доение, данные о животном обновляются два раза в сутки. Шлюз преобразовывает данные и отправляет на сервер, на котором данные обрабатываются и отправляются в базу данных. Клиент получает их через публичный интерфейс. Данные сохраняются в локальной базе данных и выводятся на экран в виде графиков.

Серверная часть программно-аппаратного комплекса отвечает за агрегацию данных с сенсоров, сохранение в специализированной базе данных и предоставление публичного интерфейса доступа для последующего анализа. Эта процедура автоматизирована и не требует вмешательства со стороны человека, исключая нештатные ситуации.

Программно-аппаратные средства обеспечения автоматического функционирования комплекса датчиков на молочнo-товарных фермах и комплексах позволяют: вести электронную картотеку поголовья; проводить анализ, контроль, планирование и учет выполнения технологических операций на основе физиологического состояния животного; сформировать и подготовить для печати документы о показателях продуктивности и состояния животных, отчеты о проделанных технологических мероприятиях, а также задания для проведения технологи-

ческих мероприятий; разделить поголовье на физиологические группы; прогнозировать, анализировать, планировать и контролировать молочную продуктивность как всего стада, так и отдельной группы или индивидуально каждой коровы; анализировать и учитывать родословную животных; проводить расчет и прогнозирование себестоимости молока, выручки от его реализации и в конечном счете прибыли и рентабельности молочно-товарной фермы и многое другое.

Программно-аппаратные средства обеспечения автоматического функционирования комплекса датчиков должны создаваться на основе передовых мировых технологий и удовлетворять следующим основным требованиям:

- обеспечивать возможность параметризации и конфигурирования. Это требование должно выполняться без вывода системы из режима работы, а также включать в себя средства тестирования на объекте эксплуатации;

- быть оснащены средствами самодиагностики с точностью определения неисправности до единицы замены. Система должна передавать всю информацию по результатам самодиагностики в систему верхнего уровня и отображать ее на местных средствах индикации;

- предусматривать сервисные функции, такие как калибровка и метрологическая аттестация измерительных каналов, проверка исправности устройства связи с объектом – устройства приема и выдачи информации дискретного ввода (вывода), последовательных каналов связи, часов реального времени и т. п.;

- поддерживать возможность хранения в единой базе данных больших объемов информации (комплексность, единство базы данных), обеспечивать возможности функционального расширения и наращивания мощности (расширяемость и масштабируемость);

- поддерживать распределенную обработку информации, доступ к ресурсам системы как по локальной сети, так и через Internet;

- использовать единую систему классификации и кодирования (унифицированность);

- иметь встроенные средства оперативной аналитической обработки данных;

- функционировать на различных аппаратных платформах (многоплатформенность);

- обеспечивать взаимодействие и совместимость с различными программными продуктами (открытость и интегрируемость); высокую надежность и устойчивость к сбоям; непротиворечивость и полноту

хранимой информации (целостность), а также надлежащий уровень защиты и конфиденциальности передаваемых данных (безопасность);

- поддерживать возможность модернизации в процессе эксплуатации.

**Заключение.** Таким образом, конечной целью автоматизации производственных процессов на молочных предприятиях является создание полностью автоматизированного производственного сектора, в котором функции работников сводятся к настройке производственного цикла на определенный режим работы, наблюдению за ним, наладке контрольных приборов, механизмов и устройств, профилактическому ремонту и устранению неисправностей. Современное оснащение молочных ферм предусматривает применение программно-аппаратных средств обеспечения автоматического функционирования комплекса датчиков, позволяющее проводить автоматический сбор сведений, анализировать полученные данные и выдавать их в простом для восприятия виде, в том числе в виде предупреждений и рекомендаций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Контроль и управление подсистемой «Животное» в сложной биотехнической системе «Человек-Машина-Животное» молочной фермы / В. В. Кирсанов [и др.] // *Агроинженерия*. – 2020. – № 6 (100). – С. 4–10.

2. Танифа, В. В. Качественное управление технологическим процессом в молочном скотоводстве – основа эффективного производства молока / В. В. Танифа, А. А. Алексеев // *Вестн. ВНИИМЖ*. – 2013. – № 2 (10). – С. 209–216.

3. Техническое оснащение «умной фермы» по производству конкурентоспособного молока / Н. М. Морозов [и др.] // *Вестн. ВНИИМЖ*. – 2018. – № 2 (30). – С. 22–26.

4. Цой, Ю. А. Технологические аспекты создания «умной» молочной фермы / Ю. А. Цой, Р. А. Баишева // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2019. – № 20 (2). – С. 192–199.

УДК 636.2.034:619

### **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗЛИЧНОГО ВОЗРАСТА В НАЧАЛЬНОЙ ФАЗЕ ЛАКТАЦИИ**

Л. В. НАГОРНАЯ, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

Введение. Как и голштинская, черно-пестрая порода является родственной голландской породе. Она выведена в СССР в 1930–1940 гг. в



результате скрещивания местного скота, разводимого в различных зонах страны, с черно-пестрым скотом остфризской, черно-пестрой шведской и других пород, происходящих от голландской породы. Первоначально в породе присутствовали два варианта окраса: красно-пестрый и черно-пестрый. Но в конце 50-х гг. скот разделили на породы по окрасам, образовав отдельные красно-пеструю и черно-пеструю породы крупного рогатого скота. Как отдельная черно-пестрая порода была утверждена в 1959 г. [1].

**Анализ источников.** Удой от коров белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота молочного направления продуктивности за лактацию составляет 5000–7000 кг молока жирностью 3,8–4,12 %, содержание белка в молоке – 3,2–3,4 %. Живая масса коров достигает 550–600 кг, быков-производителей – 900–1000 кг, масса телят при рождении – 30–35 кг [2]. У коров этой породы продолжительность стельности обычно составляет 279 дней, период от отела до оплодотворения (сервис-период) зависит от условий хозяйствования и не должен превышать 140–150 дней. При нормальных условиях кормления и содержания первый половой цикл после отела проявляется через 3–6 недель [3].

После отела величина удоя в родильном отделении указывает на возможности максимальной продуктивности животного в течение лактации. Обычно при переводе в цех производства молока удой повышается. Однако при неблагоприятных условиях в этом цехе, наличии стрессовых факторов нередко наблюдается снижение удоя. Это может отразиться и на репродуктивной способности животных.

По данным Cook, J. G. [et al.] (2016), вероятность оплодотворения в течение 150 дней лактации была положительно связана со среднесуточной массой молока, произведенной в течение четвертой недели лактации (W4МК), и процентным содержанием белка в пробах, взятых в день тестирования между 0–30 и 31–60 днями лактации.

**Цель работы:** изучение влияния возраста коров на их молочную продуктивность в родильном отделении и после перевода в цех производства молока, а также сроков первого осеменения после отела.

**Материал и методика исследований.** Работа проводилась на молочно-товарном комплексе ОАО «Агро-Заречье» Каменецкого района. Анализ молочной продуктивности и качества молока, а также показателей репродуктивной способности, возраста животных (числа лактаций) сделан по группе 170 коров. Определены среднесуточный удой в родильном отделении и цехе производства молока, сроки перевода с родильного отделения в цех производства молока и основные

показатели молочной продуктивности за один месяц. Вычислен также интервал от отела до первого осеменения

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из 170 учетных коров 1-я лактация была у 82 (48,2 %) животных, 2-я – у 48 (28,2 %) и 3-я и старше лактации – у 40 (23,5 %) коров (табл. 1).

Таблица 1. Молочная продуктивность и репродуктивная способность коров в зависимости от возраста в лактациях

Показатель	1-я лактация (n = 82)	2-я лактация (n = 48)	3-я+ лактация (n = 40)
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
Интервал от отела до осеменения, дн.	63,3 ± 2,2	66,0 ± 3,0	61,8 ± 3,5
Суточный удой в родильном отделении, кг	22,7 ± 0,6	21,7 ± 1,2	20,8 ± 1,4
Удой за месяц, кг	738 ± 59	657 ± 62	713 ± 35
Содержание жира в молоке, %	3,81 ± 0,01	3,80 ± 0,5	3,84 ± 0,3
Содержание белка в молоке, %	3,23 ± 0,01	3,20 ± 0,1	3,22 ± 0,1
Число соматических клеток, тыс.	140 ± 18	162 ± 16	207 ± 19
Срок перевода в цех производства молока, дн.	22,6 ± 0,2	22,8 ± 0,6	22,6 ± 0,4
Суточный удой в цехе производства молока, кг	23,8 ± 1,1	21,2 ± 0,8	23,0 ± 1,5

Своевременному завершению послеродового периода, устранению воспалительных процессов при их наличии и восстановлению половой цикличности необходимо уделять максимум внимания. От этого зависят сроки перевода животных из родильного отделения в цех производства молока и молочная продуктивность животных. Важно, чтобы молочная продуктивность в течение первых месяцев повышалась, а не происходило ее снижение.

По анализируемой группе срок перевода коров в цех производства молока практически не зависел от возраста животных и был близок к целевому показателю хозяйства. Это, прежде всего, было обусловлено не столько полным завершением инволюционных процессов в половых органах, сколько необходимостью получения товарного молока.

Суточный удой в родильном отделении наиболее высоким был у первотелок (в среднем 22,7 кг молока) и понижался в зависимости от возраста животных – после второго отела он на 1 кг был ниже, после третьего и более отелов еще ниже и составил 20,8 кг. Однако различие между группами не существенно. Не было также существенных различий между группами в содержании жира и белка в молоке.

В цехе производства молока суточный удой у первотелок и в последней полновозрастной группе коров увеличился. Особенно заметное увеличение у полновозрастных коров – с 20,8 до 23,0 кг, что на 10,6 % выше и указывает на целенаправленное проведение раздоя и поддержание удовлетворительного кормления коров. У первотелок увеличение было слабее и составило 1,1 кг молока. У животных второго отела удой несколько снизился – с 21,7 до 21,2 кг. У них и удой в среднем за один месяц оказался самым низким и составил  $(657,2 \pm 62)$  кг. Наиболее высоким он был у первотелок –  $(737,8 \pm 59)$  кг.

К. Adamczyk [et al.] (2017) установили, что самые молодые коровы при первом отеле (<2,0 лет) голштино-фризского скота черно-белой (BW) и красно-белой породы (RW) характеризовались наибольшими пожизненными среднесуточными удоями с поправкой на энергию. По их мнению, это является доказательством того, что телок можно осеменять даже в возрасте от 15 до 16 месяцев без значительно негативного влияния на их продуктивность в дальнейшем [4].

Важный качественный показатель молока – число соматических клеток укладывался в границы стандарта для молока сорта экстра, хотя и увеличивался с возрастом животных. Наиболее низким он был у первотелок и составил в среднем 140 тыс/мл.

Один из основных показателей репродуктивной способности коров – интервал от отела до первого осеменения соответствовал целевому показателю для молочного скота – 65 дней. Наименьшим он был у животных третьей и старше лактаций (61,8 дня) и более продолжительным у коров второй лактации – 66 дней. Различие между группами не существенно.

**Заключение.** В анализируемой группе коров белорусской чернопестрой породы среднесуточный удой в родильном отделении и в первый месяц в цехе производства молока колебался от 20,8 до 22,7 кг и от 21,2 до 23,8 кг соответственно и существенно не различался в зависимости от возраста животных. Колебания надоя за месяц составляли от 657 до 738 кг. Наиболее высокие показатели молочной продуктивности были у первотелок и наименьшие – у животных второго отела. Однако различия были несущественны.

Сроки перевода в цех производства молока были практически одинаковыми у всех возрастных групп животных и несколько превышали трехнедельный период.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Черно-пестрая порода // Сельскохозяйственный энциклопедический словарь / редкол.: В. К. Месяц [и др.]. – Москва: Советская энциклопедия, 1989. – С. 594–655.
2. Казаровец, Н. В. Племенная работа, кормление и содержание высокопродуктивных молочных коров: монография / Н. В. Казаровец. – Минск: БГАТУ, 2017. – 561 с.
3. Медведев, Г. Ф. Акушерство, гинекология и биотехнология размножения сельскохозяйственных животных. Практикум: учеб. пособие / Г. Ф. Медведев, К. Д. Валюшкин. – Минск: Беларусь, 2010. – 456 с.
3. Cook, J. G. Use of early lactation milk recording data to predict the calving to conception interval in dairy herds / J. G. Cook, M. J. Green // J. Dairy Sci. – 2016. – V. 99. – № 6. – P. 4699–4706.
4. Associations between strain, herd size, age at first calving, culling reason and lifetime performance characteristics in Holstein-Friesian cows / K. Adamczyk [et al.] // Animal. – 2017. – Feb, 11 (2). – P. 327–334.

УДК 636.2.082

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРЯЖЕННОСТИ РОСТА БЫЧКОВ И КАСТРАТОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ**

**А. И. ПОРТНОЙ, К. А. ЛИПСКИЙ**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Экономическая эффективность производства говядины от мясного скота зависит от того, насколько высок селекционно-генетический потенциал животных, их резистентность, уровень продуктивности, энергия роста и качество получаемой говядины [1].

Интенсивность роста является основным критерием изменения массы животного с возрастом. Изучение закономерностей роста и развития позволяет более правильно оценивать животных и управлять их развитием, учитывая приспособленность растущего организма к условиям существования, а также характер воздействия факторов внешней среды на организм и, следовательно, на его рост. Основными показателями, характеризующими уровень роста телят, являются живая масса животного и энергия роста [2].

Рост животных – очень сложный биологический процесс, представляющий собой одну из важнейших функций организма. Он вклю-

чает размножение клеток, непосредственно их рост и увеличение массы межклеточных образований [3].

В зоотехнической практике по данным систематических взвешиваний можно определить скорость роста животных при воздействии на них различными факторами. Этот показатель имеет большое практическое значение: быстрорастущие животные расходуют меньше питательных веществ на единицу привеса и быстрее достигают хозяйственной зрелости (более скороспелы), чем животные с медленным ростом [2, 4].

**Цель работы:** оценка напряженности роста бычков и кастратов абердин-ангусской породы.

**Материалы и методика исследований.** Экспериментальная часть работы была выполнена в период с апреля 2021 г. по октябрь 2022 г. в крестьянском (фермерском) хозяйстве «Весна-Агро» Горьковского района.

Объектом исследований являлись телята абердин-ангусской породы.

Для достижения поставленной цели в хозяйстве из бычков было сформировано 2 группы: контрольная и опытная (табл. 1). Группы формировались по принципу аналогов с учетом живой массы при рождении и физиологического состояния телят.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Возраст отъема, мес	Продолжительность опыта
Контрольная (бычки)	10	6	От рождения до 18-месячного возраста
Опытная (кастраты)	10	6	От рождения до 18-месячного возраста

Бычки контрольной группы не подлежали кастрации, а опытной – были кастрированы в возрасте от одного до двух месяцев.

С момента рождения до 6-месячного возраста телята обеих групп выращивались на подсосе по системе «корова – теленок». После отъема в возрасте 6 месяцев телята обеих групп также находились в одинаковых условиях: содержание было групповым беспривязным в разных секциях, на глубокой, периодически сменяемой подстилке; тип кормления – сенажно-силосный.

Оценку продуктивности молодняка до 6-месячного возраста проводили путем ежемесячного взвешивания, а в дальнейшем, после отъема от матерей, через каждые 3 месяца весовым комплексом TW-1 (рис. 1).



Рис. 1. Весовой комплекс TW-1

На основе динамики живой массы подопытных животных определяли относительный прирост, используя формулу, предложенную А. Майоном и усовершенствованную С. Броди:

$$A = W_1 - W_0 / 0,5(W_1 + W_0)100,$$

где  $A$  – относительный прирост живой массы за учетный период, %;

$W_1$  – живая масса животного в конце периода, кг;

$W_0$  – живая масса животного в начале периода, кг;

0,5 – полусумма начальной и конечной массы;

100 – постоянная величина для перевода в проценты.

Материалы исследований обработаны методом вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

Достоверность разницы показателей определяли по критерию Стьюдента при трех уровнях значимости:  $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ;  $P < 0,001$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Относительный прирост массы тела животных позволяет оценить особенности динамики изменения живой массы молодняка и дает более объективную оценку прироста живой массы подопытных бычков в течение исследуемого периода (табл. 2).

Таблица 2. Относительный прирост живой массы подопытного молодняка по периодам выращивания, %

Период выращивания, мес	Группа	
	контрольная	опытная
0–1	64,8 ± 3,5	64,8 ± 2,8
1–2	42,6 ± 4,2	34,5 ± 3,4***
2–3	32,2 ± 2,4	31,3 ± 2,5
3–4	26,5 ± 4,2	25,9 ± 2,2
4–5	22,6 ± 1,2	22,4 ± 1,4
5–6	19,4 ± 0,7	19,6 ± 0,5
6–9	29,3 ± 2,1	31,9 ± 1,9**
9–12	26,3 ± 1,5	27,7 ± 1,6*
12–15	20,1 ± 0,7	21,3 ± 0,8*
15–18	14,4 ± 0,5	14,6 ± 0,7
0–18	181,4 ± 4,8	180,7 ± 3,6

\* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$ .

Цифровой материал, приведенный в табл. 2, свидетельствует о том, что в первый месяц исследований молодняк имел максимальный относительный прирост. Причем этот показатель в двух группах находился на одинаковом уровне и составлял 64,8 %.

В период с месячного до 2-месячного возраста значение изучаемого показателя существенно изменилось. Бычки опытной группы показали более низкий результат, чем контрольной. Относительный прирост у первых составил 34,5 %, а у вторых – 42,6 % с разницей в 8,1 п. п. в пользу контроля ( $P < 0,001$ ).

В следующем периоде отмечался практически одинаковый показатель напряженности роста у подопытного молодняка. У бычков контрольной группы он составил 32,2 %, а у кастратов опытной – 31,3 % с недостоверной разницей между подопытными животными в 0,9 п. п.

На четвертом месяце выращивания, как и в предыдущем периоде, по относительной скорости роста достоверных отличий между группами не установлено.

Эта же тенденция сохраняется на пятом и шестом месяцах исследований – разница между контрольной и опытной группами составила всего 0,2 п. п. в пользу контрольной группы и была недостоверной.

После отъема молодняка от матери, в период с 6- до 9-месячного возраста, относительный прирост животных опытной группы был выше аналогичного показателя контрольной на 2,6 п. п. ( $P < 0,01$ ). За по-

следующие 3 месяца выращивания данное преимущество сохранилось и составило 1,4 % в пользу бычков-кастратов.

Полученные результаты согласуются с рядом исследований, свидетельствующих о том, что применение методов, снижающих активность животного, к которым относится и кастрация, позволяет получить наиболее управляемых и удобных в эксплуатации животных, способствует снижению травматизма и повышению мясной продуктивности. Установлено, что при откорме кастрированных бычков наблюдается менее агрессивное и более спокойное поведение животных, отмечаются лучшие показатели роста, снижается уровень тестостерона, а также стресса у скота на откорме, связанного с половыми гормонами, что в дальнейшем вызывает улучшение качества мяса [5].

В последующий учетный период (12–15 месяцев) некастрированный молодняк продолжал расти менее напряженно, чем кастрированный. Относительный прирост бычков составил 20,1 %, а кастратов – 21,3 %, что на 1,2 п. п. выше при значимой достоверности разницы.

На заключительном этапе исследований (с 15- до 18-месячного возраста) относительные приросты молодняка обеих групп были практически одинаковыми. Установлена незначительная недостоверная разница в 0,2 п. п. в пользу опытной группы.

В целом на протяжении научно-хозяйственного опыта относительный прирост молодняка обеих групп был на одинаковом уровне. У бычков контрольной группы он составил 181,4 %, а у кастратов опытной – 180,7 %. Разница между группами была 0,7 п. п. в пользу контроля.

Полученные данные доказывают, что относительная скорость роста достаточно высока, но с возрастом уменьшается. Снижение относительной скорости роста животных с возрастом связано с замедлением процессов, происходящих в клетке и, следовательно, в организме. В более молодом возрасте молодняку присущ наиболее напряженный рост тканей и органов.

**Заключение.** Исследованиями по оценке напряженности роста бычков и кастратов абердин-ангусской породы выявлено, что в первый месяц опыта, до проведения кастрации, бычки обеих групп имели максимальный за весь период относительный прирост – 64,8 %. Кастрация снизила относительный прирост молодняка опытной группы по отношению к контрольной на 8,1 п. п.

В дальнейшем, до отъема телят от матери, наблюдается практически одинаковый показатель напряженности роста подопытного молод-



няка. В период полового созревания и в дальнейшем рост некастрированного молодняка был менее напряженным, чем кастрированного. Данное преимущество сохранилось до заключительного этапа исследований. В целом за научно-хозяйственный опыт относительный прирост бычков составил 181,4 %, а кастратов – 180,7 %, что свидетельствует о выравнивании относительной скорости роста кастрированного и некастрированного молодняка к 18-месячному возрасту.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Откормочная и мясная продуктивность молодняка лимузинской породы / В. И. Легкевич [и др.] // Таврический научный обозреватель. – 2016. – № 5 (10). – С. 148–152.
2. Василевская, О. А. Напряженность процесса роста бычков при выйойке нетоварным молоком / О. А. Василевская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXIV Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. / редкол.: А. И. Портной (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – Ч. 2. – 305 с.
3. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – 2-е изд. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.
4. Портной, А. И. Продуктивность телят абердин-ангусской породы в зависимости от страны приобретения маточного поголовья / А. И. Портной, К.А. Липский // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2022. – № 1. – С. 3–6.
5. Джакупов, И. Т. Результативность методов кастрации и их влияние на живую массу бычков / И. Т. Джакупов, Д. И. Доманов, К. М. Камсаев // Вестн. науки Казах. агротехн. исслед. ун-та им. С. Сейфуллина. – 2020. – № 3. – С. 214–223.

УДК 637.116:636.22

### **ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ СУТОК НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПОСЕЩЕНИЯ КОВОРАМИ ДОИЛЬНОГО РОБОТА**

**А. И. ПОРТНОЙ, М. С. МИХАЙЛОВСКАЯ**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В последние годы отрасль молочного скотоводства Беларуси приобрела устойчивое развитие. Благодаря творческой и инициативной деятельности ученых, руководителей, специалистов и животноводов в молочном скотоводстве республики произошли существенные перемены, выражающиеся в росте продуктивности коров и повышении качества производимого молока. Повышение молочной продуктивности и увеличение валового производства молока и роста производительности труда являются основными условиями повышения эффективности молочного скотоводства Республики Беларусь [1, 2].

**Анализ источников.** Доеание коров – это заключительный этап, от которого зависит эффективность получения молока при всех остальных решенных вопросах. Технология доения наряду с кормлением и способом содержания существенно влияет на молочную продуктивность коров. В отрасли молочного скотоводства появляются новые автоматизированные технологии, направленные на увеличение поголовья скота, повышение молочной продуктивности, а также качества молока, что немаловажно [3–5].

Роботизированное доение коров предусматривает добровольное посещение коровами доильного места. Использование робота для доения коров способствует возникновению новой технологии, основная суть которой заключается в самообслуживании животного и которая предоставляет корове право на свободу выбора времени и частоты посещения доильного бокса.

Все стадии процесса доения на роботе выполняются автоматически: подготовка сосков до подсоединения, подсоединение доильных стаканов, контроль цвета и электропроводимости молока, доение, снятие доильных стаканов, обработка сосков. Это касается также дезинфекции доильных стаканов и их промывки снаружи между дойками. Робот анализирует состав молока, выводит молозиво и молоко различного качества в разные емкости. Таким образом, доение выполняется полностью автоматически [6, 7].

**Цель работы:** определение интенсивности посещения коровами доильного робота в различное время суток.

**Материалы и методика исследований.** Исследования по определению интенсивности посещения коровами доильного робота в различное время суток проводились на МТК «Чурилово» УП «Борздовка-АГРО» Оршанского района.

На молочно-товарном комплексе «Чурилово» подача корма, регулирование микроклимата, доение, навозоудаление и другие процессы контролирует роботизированная система. Покрытие боксов для отдыха коров – специальные мягкие маты. Для поения коров установлены поилки с автоподогревом. Удаление навоза выполняется тросовой системой, которая устойчива к низким температурам и зимой работает без перебоев.

В данном хозяйстве представлен скот голштинской породы, дойное стадо на момент исследований составляло 888 коров. На комплексе установлено 32 доильных робота фирмы GEO. Содержание коров круглогодичное стойловое, беспривязное, боксовое.

В ходе исследования использовались данные компьютерной программы DrList, которой оснащены доильные роботы. Программа позволяет определять время и количество посещений коровами доильных роботов, цель посещения: доение и получение порции концентрированного корма либо попытка получения дополнительной порции корма.

Материалы исследований обработаны методом вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую ( $\bar{X}$ ), ошибку средней арифметической ( $x$ ) и коэффициент изменчивости ( $C_v$ ).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Сбор информации о посещениях коровами доильных роботов осуществлялся ежечасно на протяжении суток. Продолжительность опытного периода составляла 10 дней.

Информация об интенсивности посещения коровами доильных роботов на протяжении дня представлена на рис. 1, на котором приведены результаты учета посещаемости в течение каждого часа.

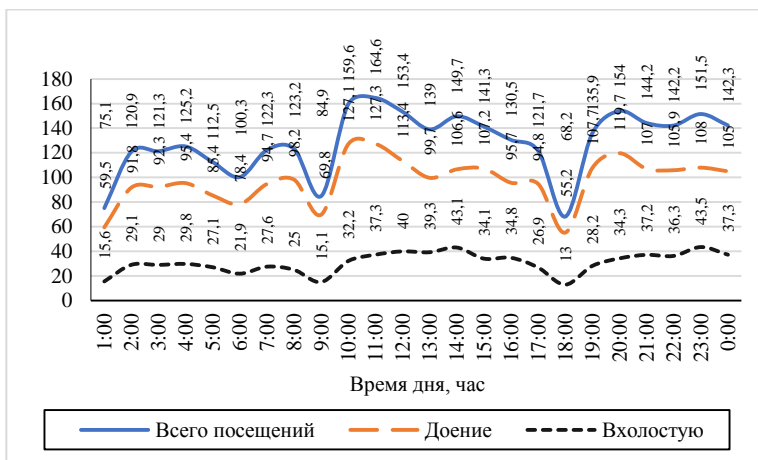


Рис. 1. Посещение доильного робота в течение дня, раз

Как видно из информации, представленной на рис. 1, частота посещений доильных роботов колеблется на протяжении всего дня. Частота доений, так же как и посещений вхолостую, имеет такие же колебания.

Рассматривая пределы колебаний посещаемости доильных роботов, мы видим, что их значения находятся в пределах от 68,2 раза до 164,6 раза в час. Пики минимальной посещаемости отмечаются: в период с 17<sup>00</sup> до 18<sup>00</sup> – 68,2 раза; с 00<sup>00</sup> до 01<sup>00</sup> – 75,1 и с 8<sup>00</sup> до 9<sup>00</sup> – 84,9 раза.

Наиболее интенсивно коровы посещали доильные роботы с 10<sup>00</sup> до 15<sup>00</sup>, а также с 19<sup>00</sup> до 00<sup>00</sup> часов. В остальные часы посещение доильных установок находилось на уровне  $(100 \pm 10)$  посещений в час.

Учитывая, что в большинстве европейских стран принято единое разделение времени суток на четыре равных промежутка по шесть часов каждый: с 00<sup>00</sup> до 6<sup>00</sup> – ночь; с 6<sup>00</sup> до 12<sup>00</sup> – утро; с 12<sup>00</sup> до 18<sup>00</sup> – день; с 18<sup>00</sup> до 24<sup>00</sup> – вечер, цифровой материал исследований был сгруппирован и проанализирован в соответствии с данным распределением.

Результаты исследований по оценке интенсивности посещения коровами доильных роботов представлены в таблице.

#### Интенсивность посещения коровами доильных роботов на протяжении суток

Время суток	Число посещений		Количество доений		Количество холостых посещений	
	всего	за 1 ч, $X \pm x$	всего	за 1 ч, $X \pm x$	всего	за 1 ч, $X \pm x$
Ночь	655	109,22 ± 18,93	503	83,8 ± 13,36	152	25,42 ± 5,61
Утро	808	134,67 ± 30,43	630	105,08 ± 22,13	178	29,53 ± 9,05
День	750	125,07 ± 29,46	559	93,2 ± 19,34	191	31,87 ± 10,73
Вечер	870	145,02 ± 6,66	653	108,88 ± 5,42	217	36,13 ± 4,96
Всего за сутки	3083	128,5 ± 25,7	2345	97,7 ± 18,3	738	30,7 ± 8,4
В среднем на 1 гол.	3,47	–	2,64	–	0,83	–

Как видно из данных таблицы, количество посещений коровами доильных роботов на протяжении суток меняется. Исследованиями было установлено, что в среднем за сутки 888 коров посетили доильную установку 3083 раза. Максимальное число посещений пришлось на вечерние часы – 870 раз, или 28,2 % от общего количества. Минимальное число посещений отмечено в ночное время. На его долю пришлось 21,3 % посещений, что на 215 раз, или 6,9 п. п., меньше, чем в вечернее время. Достаточно активно коровы посещали доильные роботы в утренние часы – 26,1 %, менее активно в дневные – 24,3 % от всех посещений.

Учитывая, что не все посещения коровами роботизированных установок заканчиваются доением, мы проанализировали и результативность посещений.

Как видно из данных таблицы, наиболее результативно коровы посещали роботизированные установки в утренние часы. Несмотря на то, что утром общее количество посещений было меньше, чем вечером, результативными оказались 78,0 % посещений, в то время как вечером – 75,1 %, что на 2,9 п. п. меньше.

На втором месте по результативности посещения коровами доильных установок находится ночное время. В эти часы подоились 76,6 % коров от числа посетивших.

Минимальной из анализируемых промежутков времени суток результативностью посещений отличаются дневные часы. Днем выдоилось 74,5 % коров от числа посетивших робот животных.

Следовательно, в дневное и вечернее время коровы наиболее часто посещают доильный робот с целью получения дополнительной порции концентрированного корма.

По результатам проведенных исследований была определена кратность доения коров. Расчеты показали, что коровы МТК «Чурилово» доились в среднем по 2,64 раза в сутки.

Кроме того, исследованиями установлено, что практически каждое четвертое (23,9 %) посещение коровой роботизированной доильной установки не заканчивается доением, что необходимо учитывать при планировании интенсивности нагрузки на доильный робот и оценке эффективности его работы.

**Заключение.** Исследованиями установлено, что в среднем за сутки 888 коров посетили доильную установку 3083 раза. В течение суток максимальное число посещений пришлось на вечерние часы – 870 раз, или 28,2 % от общего количества. Минимальное число посещений отмечено в ночное время – 21,3 % посещений, что на 215, или 6,9 п. п., меньше, чем в вечернее время.

Наиболее результативно коровы посещали роботизированные установки в утренние часы. Несмотря на то что утром общее количество посещений было меньше, чем вечером, количество выдоенных коров составило 78,0 %, в то время как вечером – 75,1 %, что на 2,9 п. п. меньше.

Минимальной из анализируемых периодов суток результативностью посещений отличаются дневные часы. Днем выдоилось 74,5 % коров от числа посетивших робот животных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Портной, А. И. Роботизация доения коров: опыт практического применения в Беларуси / А. И. Портной // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2016. – № 2. – С. 130–136.
2. Ходырева, И. А. Влияние роботизированного доения на продуктивность коров и качество молока / И. А. Ходырева, Н. М. Гулида // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 2. – С. 17–21.
3. Назарова, К. П. Молочная продуктивность и воспроизводительные показатели коров черно-пестрой породы в зависимости от технологии получения молока / К. П. Назарова, Г. Ю. Березкина // Аграр. вестн. Урала. – 2021. – № 1 (204). – С. 51–59.
4. Горелик, О. В. Молочная продуктивность коров в зависимости от условий содержания / О. В. Горелик, С. Ю. Харлап // Изв. С.-Петербург. гос. аграр. ун-та. – 2019. – № 1 (54). – С. 86–91.
5. Федосеева, Н. А. Роботизация – залог успешного развития молочного скотоводства Калужской области / Н. А. Федосеева, З. С. Санова, Е. В. Аманьева // Вестн. Мичурин. гос. ун-та. – 2018. – № 2. – С. 149–154.
6. Тихомиров, И. А. Опыт использования доильных роботов в молочном скотоводстве на примере хозяйств Калужской области / И. А. Тихомиров, В. К. Скоркин // Вестн. ВНИИМЖ. – 2019. – № 1 (33). – С. 160–165.
7. Инструкция по эксплуатации GEA DairyRobot R9500. – 2020. – 78 с.

УДК 639.371.13.04

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ДОИНКУБАЦИИ ИКРЫ И ПОДРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ДОСТАВКИ**

**Т. В. ПОРТНАЯ, В. С. ГАПАНЕНОК, В. В. ЛЕСНЕВСКАЯ**  
УО «Белорусская государственная орден Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В последние годы наиболее передовым и перспективным направлением в рыбоводстве Республики Беларусь становится форелеводство, поскольку оно является высокоинтенсивной формой индустриального хозяйства с выращиванием рыбы при уплотненных посадках на гранулированных кормах при благоприятных условиях среды. В республике форелеводство занимает незначительную часть в общем объеме производства рыбы [1]. Несмотря на то, что темпы развития форелеводства в нашей стране отстают от многих стран, оно имеет широкую перспективу развития.

**Анализ источников.** Технология выращивания радужной форели разработана достаточно хорошо, однако задача состоит в значитель-

ном сокращении отходов в период инкубации икры, подращивания личинок и выращивания молоди.

Основными факторами, влияющими на качество икры, являются: порода, возраст самки и ее живая масса, условия содержания и кормления производителей [2, 3]. По литературным данным наименьшим размером икры отличались самки породы камлоопс, а самая крупная икра среди всех пород – у стальноголового лосося. Имеется предположение, что размер икринок зависит от сезона. Установлено, чем старше самка и выше ее масса, тем качественнее показатели, такие как оплодотворяемость икры и выживаемость эмбрионов. Кормление сильно оказывает влияние на качество половых продуктов производителей [2]. Также химический состав икринки напрямую связан с выживаемостью и последующим развитием особи, ведь в период эмбриогенеза и в первые дни жизни личинка использует запас питательных веществ, находящихся в икринке [2].

При инкубации икры следует контролировать содержание кислорода, температуру, освещенность и избегать механических воздействий. Особое внимание должно уделяться температуре воды. Для форели оптимальная температура, как и для других рыб, зависит от возраста: икра – 6–12,5 °С, личинки, мальки – 10–14 °С, сеголетки, годовики – 14–16 °С, товарная рыба – 14–18 °С [4]. Неблагоприятное скачкообразное повышение температуры воды на ранней стадии доинкубации икры радужной форели приводит к нарушению характера выклева, появлению различных аномалий в развитии и снижению выхода предличинки и личинки рыбы [5].

При развитии икры радужной форели наблюдаются два периода, когда икра менее чувствительна к механическим воздействиям и поэтому пригодна к транспортированию. Первый период начинается сразу после окончания процесса набухания и продолжается до начала дробления бластодиска (2–3 сут). В этот период продолжительность перевозки может составлять 3–4 ч. Более длительные перевозки вызывают, как правило, повышенный отход икры. Второй период начинается со стадии пигментации глаз и продолжается почти до момента выклева свободных эмбрионов. На этой стадии развития возможны продолжительные перевозки икры (до 5 сут и более). Температура в контейнере должна составлять от 0,5 до 10–12 °С [4, 6]. К этому времени формирование всех жизненно необходимых органов зародыша бывает закончено. Начинает пульсировать сердце. При достижении эмбриональных окончательных размеров начинают активно действовать железы вылупления.

После завершения выклева эмбрионов, который длится 5–7 сут при температуре не выше 12 °С, рекомендуется температуру повысить до 14 °С, что будет способствовать более быстрому рассасыванию желточного мешка и ускорит переход на смешанное питание. Длительность рассасывания желточного мешка полностью зависит от температуры воды и может колебаться от 7 до 30 сут. Когда первые личинки поднимаются к поверхности воды, т. е. начинают плавать, приступают к их подкармливанию [4, 6].

В настоящее время существенным является возможность обеспечения посадочным материалом товарных форелевых хозяйств в любое время года и достижение непрерывного цикла производства товарной продукции.

**Цель работы:** изучение и анализ результатов доинкубации икры и подращивания молоди радужной форели в зависимости от сроков доставки икры.

**Материалы и методика исследований.** Для выполнения поставленной цели были проведены исследования в период прохождения производственной технологической практики. На предприятие была доставлена икра из Италии: 1-й тур – 19.05.2022 г., в количестве 512767 шт.; 2-й тур – 18.06.2022 г., в количестве 340000 шт.

Транспортировка двух партий икры проходила в благоприятных условиях (длилась 3 сут при температуре 3,5 °С) на стадии пигментации глаз. В инкубационном цеху осуществлялось выдерживание свободных эмбрионов и переход личинок на питание искусственными кормами и их выращивание до средней навески 0,4 г.

Во время опыта определялись температура, а также следующие гидрохимические показатели воды: водородный показатель, содержание растворенного в воде кислорода, аммонийный азот, нитриты, нитраты, общее железо. Все гидрохимические показатели были идентичными и соответствовали оптимальным значениям.

Ежедневно велся отбор и учет мертвой икры, а в дальнейшем – молоди. Следили за сроками начала и завершения выклева, перехода на смешанное, а затем на внешнее питание и возрастом достижения навески 0,4 г.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Особое внимание при доинкубации, а также выдерживании предличинок и выращивании молоди должно уделяться температурному режиму. Данные по динамике температуры воды представлены на рис. 1.



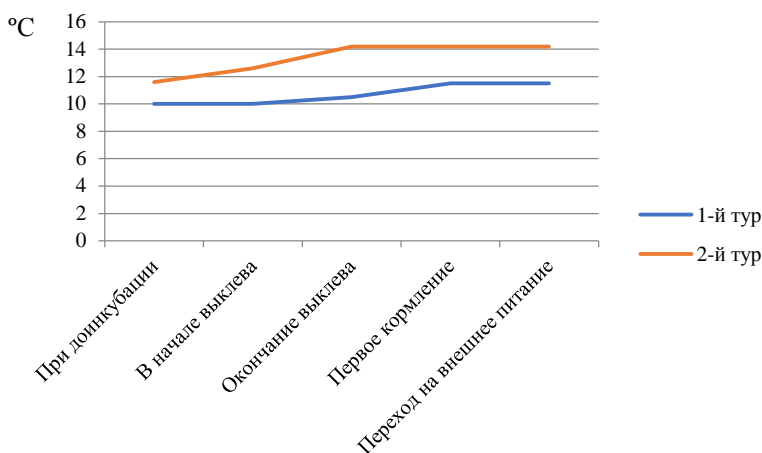


Рис. 1. Динамика температуры воды

Анализируя данный график, следует отметить, что температура воды на всех этапах доинкубации икры и подращивания молоди соответствовала оптимальным значениям, однако при доставке икры 18 июня температура на всех этапах была несколько выше.

Данные по срокам доинкубации, начала и окончания выклева, а также подращивания молоди до массы 0,4 г разных сроков доставки икры представлены в табл. 1.

Таблица 1. Продолжительность этапов доинкубации икры и подращивания молоди до массы 0,4 г

Этап	Дата		Продолжительность	
	1-й тур	2-й тур	1-й тур	2-й тур
Поставка икры	19.05.2022	18.06.2022	–	–
Начало выклева	19.05.2022	23.06.2022	0	5
Окончание выклева	28.05.2022	30.06.2022	9	7
Первое кормление	08.06.2022	06.07.2022	11	6
Полный переход на внешнее питание	10.06.2022	10.07.2022	2	4
Достижение навески 0,4 г	23.06.2022	20.07.2022	13	10
Итого...			35	32

Анализируя данные табл. 1, следует отметить, что в целом продолжительность доинкубации икры и подращивания молоди до массы

0,4 г была больше при более ранней доставке икры на предприятие. Также необходимо заметить, что выклев начался сразу после раскладки икры. Это говорит о том, что икра транспортировалась на более поздних сроках. Продолжительность доинкубации и подращивания молоди была меньше во втором туре, так как температурный режим на всех этапах был несколько выше. Следует отметить, что все эти данные соответствуют указанным в литературных источниках.

Наиболее важным показателем при изучении результатов доинкубации икры и подращивания молоди является отход, или выживаемость. Данные по отходу икры и молоди на всех этапах представлены в табл. 2.

Таблица 2. Отход икры на этапе доинкубации и молоди при подращивании до массы 0,4 г

Этап	Количество икры, шт.		Отход, шт.		Отход, %	
	1-й тур	2-й тур	1-й тур	2-й тур	1-й тур	2-й тур
Транспортировка икры	512 767	340000	–	–	–	–
Закладка на инкубацию	510575	337733	2192	2267	0,43	0,67
Начало выклева	503182	327637	7393	10096	1,45	2,99
Окончание выклева	499324	312782	3858	14855	0,77	4,53
Первое кормление	472776	290797	26548	21985	5,32	7,02
Полный переход на внешнее питание	471401	287452	1375	3345	0,29	1,15
Достижение навески 0,4 г	461044	277367	10357	10085	2,20	3,64
Итого...			51723	62633	10,09	18,42

Проанализировав данные табл. 2, видно, что за весь период доинкубации и подращивания молоди отход был выше от икры, доставленной на предприятие позже, т. е. 18 июня. Возможно, это было связано с тем, что качество икры (химический состав) лучше при более ранних сроках ее получения.

Анализируя по этапам, можно отметить, что максимальный отход был на этапе первого кормления. Это связано с переходом на смешанное питание, чтобы молодь вовремя получила корм. А также продолжительность данного периода была выше в сравнении с другими периодами, кроме достижения массы 0,4 г. В целом отход икры и молоди при подращивании до массы 0,4 г соответствует нормативным значениям.

**Заключение.** Таким образом, показатели на всех этапах доинкубации икры и подращивания молоди при разных сроках доставки соответствуют нормативным значениям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по выращиванию рыбопосадочного материала радужной форели в рыбоводных промышленных комплексах (с временными нормативами) / Н. В. Барулин [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 180 с.
2. Никандров, В. Я. Оценка радужной форели в зависимости от сроков нереста / В. Я. Никандров, Н. И. Шиндавина, Д. С. Аршавский // Рыбоводство и рыболовство. – 2001. – № 3. – С. 39.
3. Бицикличное созревание самок радужной форели в установке замкнутого обеспечения (УЗВ) / Н. И. Шиндавина [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства. – 2022. – Т. 23. – № 3. – С. 146–152.
4. Титарев, Е. Ф. Холодноводное форелевое хозяйство: монография / Е. Ф. Титарев. – Москва, 2007. – 280 с.
5. Портная, Т. В. Характер эмбрионального и постэмбрионального развития радужной форели при доинкубации икры в условиях неблагоприятного повышения температуры воды / Т. В. Портная, А. И. Портной, А. А. Сопот // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2015. – № 2 (17). – С. 26–33.
6. Хойчи, Д. Руководство по искусственному воспроизводству форели в малых объемах / Д. Хойчи, А. Войнарович, Т. Мот-Поульсен. – Будапешт: ФАО, 2012. – 22 с.

УДК 639.28:579

### **ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ЗАГРУЗКИ ЦИСТ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ И РОСТ *ARTEMIA* ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

Т. В. ПОРТНАЯ, И. Т. КОЛОСОВСКИЙ, М. В. ПОТАПЧУК  
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В настоящее время в аквакультуре Республики Беларусь стоит задача наращивания производства ценных видов рыб. К 2025 г. планируется увеличение производства данных рыб на 850 т в сравнении с 2020 г. [1]. Выращивание ценных видов рыб тесно связано с наличием стартовых живых кормов. Цисты жаброногого рачка *Artemia*, из которых в течение 1–2 сут можно получить науплиусы, во всем мире признаны наилучшим живым стартовым кормом для многих видов рыб и ракообразных [2].

**Анализ источников.** Артемия – это планктонное жаброноего ракообразное, обитающее в соленых водоемах. Артемия очень востребована в аквакультуре. Эту востребованность обеспечили ее биологические особенности: быстрый рост, высокая плодовитость, неприхотливость к условиям выращивания, способность продуцировать цисты, которые можно заготавливать, хранить, транспортировать и получать

живой корм (науплий) в любое время года. Цисты артемии могут переносить неблагоприятные условия и храниться длительное время без потери их качества [3].

В связи с расширением заводского способа воспроизводства рыб, а также других гидробионтов спрос на цисты артемии продолжает расти. В настоящее время ежегодное потребление цист артемии оценивается в 3500–4000 т (сухой массы) [4]. Благодаря этим цистам ежегодно выращиваются более 900 миллиардов личинок ракообразных и мальков рыб. Главными поставщиками цист артемии на мировой рынок являются производители США, Китая, России и Казахстана.

В последние годы разрабатываются способы искусственного культивирования артемии. Культивирование артемии в мире развивается по трем основным направлениям:

- получение науплиусов методом инкубации цист для кормления личинок рыб и ракообразных;
- экстенсивное выращивание в прудах и озерах;
- интенсивное выращивание в бассейнах и установках с открытыми или замкнутыми системами водоснабжения [5].

Еще в 60-е гг. прошлого столетия в России рассматривалась возможность культивирования артемии в заводских условиях. Для культивирования использовали бассейны [6, 7]. Плотность загрузки цист в бассейн составила 100 г на 1 м<sup>3</sup>.

Н. В. Борисенко предложил круглогодичное выращивание артемии с применением различных искусственных емкостей [8]. Выращивание артемии в заводских условиях широко освещено и в зарубежной литературе. Из-за низкой рентабельности заводской метод выращивания цист артемии не получил должного развития.

Практическая ценность артемии заключается в удобстве получения живого корма в любое время года, а также в небольших размерах науплий и высокой их пищевой ценности. До настоящего времени цисты остаются достаточно дорогостоящим продуктом. Поэтому разрабатываются способы выращивания артемии для получения цист и биомассы рачков в искусственных условиях, что важно при использовании в кормлении аквариумных рыб.

При получении науплий артемии плотность загрузки цист по данным разных авторов колеблется от 2 до 10 г/л [5, 7], для выращивания взрослой артемии плотность загрузки цист рекомендуется уменьшить.

**Цель работы:** определение влияния плотности загрузки цист артемии на ее выживаемость и рост при выращивании в лабораторных условиях.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились на кафедре ихтиологии и рыбоводства в СНИЛ «Аквариумистика и живые корма». Материалом для исследования послужили сухие цисты, выплывшиеся науплии, артемии ювенильной стадии онтогенеза и половозрелые артемии.

Для исследований было сформировано четыре опытные группы. Опыт основывался на влиянии разной плотности загрузки сухих цист в питательную среду. В качестве инкубационных и выростных емкостей использовались пластиковые пищевые контейнеры (не выделяющие никаких химических веществ в воду) объемом 1 л. Питательная среда была приготовлена следующим образом: на 1 л воды добавили 37 г морской соли первого помола без добавок. В каждый контейнер залили по 750 мл среды и внесли сухие цисты артемии в следующем количестве: 1-й вариант – 0,1 г, 2-й – 0,5, 3-й – 1 и 4-й – 3 г. Все эксперименты проводились в трех повторностях. Схема исследований представлена на рис. 1.

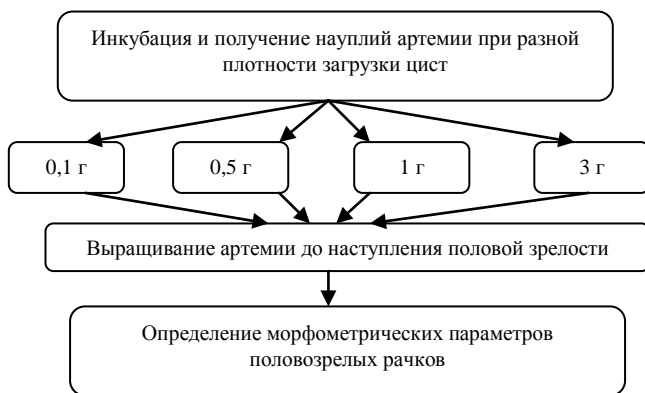


Рис. 1. Схема проведения исследований

Условия инкубации и выращивания артемии, кроме плотности загрузки цист, были идентичны. Температура воды на протяжении всего опыта составляла 22 °С. Освещение было искусственное. Лампы работали на протяжении 12 ч.

По истечении срока инкубации, в наших условиях этот срок составил 48 ч, проводили подсчет количества выклюнувшихся науплий. Для этого из каждого контейнера дозатором отобрали три пробы по 1 мл каждая. Каждую пробу помещали на предметное стекло, фиксировали

пробу раствором йода (1 капля) и с помощью микроскопа производили подсчет выклюнувшихся науплий. Процент выклева науплий артемии рассчитывали как отношение количества выклюнувшихся науплий к количеству загруженных цист. Для определения количества цист в навесках использовали усредненные литературные данные массы сухого яйца артемии (5 мкг) [9].

При массовом появлении науплий в среду вносили корм. В качестве корма использовали суспензию зеленых протококковых водорослей *Chlorella*, культивируемой на питательной среде № 3. Состав питательной среды следующий:  $MgSO_4 \times 7H_2O$  – 0,75 г/л,  $KH_2PO_4$  – 1,5,  $NH_2CONH_2$  – 0,3 г/л. Водоросли культивировали в колбах при комнатной температуре. Через 10–15 сут, когда окраска культуры становилась интенсивно зеленой, ее начинали скармливать рачкам. Культуру водорослей вносили в количестве, дающем светло-зеленое окрашивание.

На протяжении всего периода выращивания артемии поддерживали на оптимальном уровне условия содержания (температура, соленость, уровень питательной среды в контейнерах, освещенность, кормление), следили за выживаемостью рачков, возрастом достижения половой зрелости. Проводили измерение артемии на 10, 20 и 30-е сутки после выклева. Для этого с каждого контейнера отбирали по 10 особей и измеряли их длину.

Все полученные цифровые данные обрабатывались биометрически с помощью специального пакета программы Microsoft Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Биометрически обработанные полученные данные по подсчету выклюнувшихся науплий и эффективность выклева представлены в табл. 1.

Таблица 1. Количество выклюнувшихся науплий и эффективность выклева

Показатель	Вариант							
	1-й		2-й		3-й		4-й	
	$X \pm m$	$C_v, \%$	$X \pm m$	$C_v, \%$	$X \pm m$	$C_v, \%$	$X \pm m$	$C_v, \%$
Количество науплий, экз.	8,78 ± 0,88	30,02	50,67 ± 4,54	26,9	93,89 ± 5,59	17,87	206,22 ± 19,95	29,02
Эффективность выклева, %	32,5 ± 0,8	4,26	37,27 ± 1,54	7,15	35,4 ± 0,12	0,56	24,57 ± 1,87	13,15

Наибольшее количество выклюнувшихся науплиусов отмечено в варианте 4, что связано с более высокой плотностью загрузки цист. Однако, анализируя данные табл. 1, следует отметить, что наибольший процент выклева наблюдался в 2-м и 3-м вариантах, в которых плотность

загрузки цист составляла 0,5 и 1 г на 750 мл среды. Начиная с 5-го дня после выклева количество артемий начало уменьшаться во всех контейнерах. Причем максимальный отход наблюдался в первые 10 дней после выклева. Наибольший отход наблюдался в 3-м и 4-м вариантах.

Артемия достигла половозрелости в 1-м и 2-м вариантах в 28-дневном возрасте, а в 3-м и 4-м – в возрасте 31 сут. Для изучения темпа роста рачков измеряли их длину в 10-, 20- и 30-дневном возрасте.

Данные по длине тела рачков представлены в табл. 2.

Таблица 2. Длина тела рачков, мм

Возраст рачков	Вариант							
	1-й		2-й		3-й		4-й	
	$X \pm m$	$C_v, \%$	$X \pm m$	$C_v, \%$	$X \pm m$	$C_v, \%$	$X \pm m$	$C_v, \%$
10 сут	3,1 ± 0,25	31,72	3,31 ± 0,20	23,38	3,03 ± 0,21	26,5	2,69 ± 0,2	29,47
20 сут	5,71 ± 0,33	22,56	6,11 ± 0,24	15,24	5,59 ± 0,34	23,74	5,41 ± 0,34	24,09
30 сут	8,80 ± 0,34	14,85	9,14 ± 0,38	15,91	7,85 ± 0,42	20,56	7,37 ± 0,53	27,96

Анализируя данные табл. 2, следует отметить, что уже в возрасте 10 сут наблюдались различия в длине рачков. Наибольшую длину имели рачки 2-го варианта, а наименьшую – 4-го. Это связано с тем, что плотность рачков была выше в 3-м и 4-м вариантах. К 30-дневному возрасту рачки 1-го и 2-го вариантов имели большую длину в сравнении с 3-м и 4-м вариантами. Причем эта разница была достоверной.

**Заключение.** На основе полученных данных можно сделать вывод, что более оптимальной плотностью загрузки цист при выращивании артемии при солености 35 % является 0,5 г на 750 мл среды, или 0,67 г/л.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2021–2025 гг. [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февраля 2021 г., № 59 // Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100059>. – Дата доступа: 27.01.2023.
2. Литвиненко, Л. И. Жабронгие рачки рода *Artemia Leach*, 1819 в гипергалинных водоемах Западной Сибири: география, биоразнообразие, экология, биология и практическое использование: автореф. дис. д-ра биол. наук: 03.00.16 / Л. И. Литвиненко. – Пермь, 2009. – 46 с.
3. Руднева, И. И. Артемия. Перспективы использования в народном хозяйстве / И. И. Руднева. – Киев: Наукова думка, 1991. – 132 с.
4. Sorgeloos, P. Past, present and future scenarios for SDG-aligned brine shrimp *Artemia aquaculture* / P. Sorgeloos, R. Roubach // FAO AQUACULTURE NEWS. – 2021. – № 63. – P. 55–56.

5. Разова, Л. Ф. Оценка биологических и репродуктивных особенностей артемии сибирских популяций: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Л. Ф. Разова. – Тюмень, 2022. – 172 с.

6. Гунько, А. Ф. Способы повышения мощности осетроводных заводов путем управления температурных режимов при инкубации икры и использования артемии как корма для осетровой молоди. Промышленное разведение *Artemia salina* для кормления осетровой молоди в бассейнах / А. Ф. Гунько // Воспроизводство рыбных запасов азовского моря: тр. АЗНИИРХ. – 1962. – Вып. 5. – С. 73–96.

7. Ивлева, И. В. Биологические основы и методы массового культивирования кормовых беспозвоночных / И. В. Ивлева. – Москва: Наука, 1969. – 171 с.

8. Борисенко, Н. П. Способ промышленного производства артемии в искусственных резервуарах с использованием разомкнуто-замкнутой технологии: патент РФ № 2312494 (Россия) / Н. П. Борисенко // Бюл. изобретений. – 2007. – № 35.

9. Инструкция по использованию артемии в аквакультуре / Л. И. Литвиненко [и др.]. – Тюмень: СибрыбНИИпроект, 2000. – 58 с.

УДК 631.223:502.3

## **ВЛИЯНИЕ РЕНОВАЦИИ ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ОТКОРМА СВИНЕЙ НА СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ**

**Н. А. САДОМОВ**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** От комфортных условий содержания в помещениях зависит состояние здоровья и продуктивность свиней. Очень важно соблюдать требуемую температуру воздуха, влажность, скорость движения, химический состав и его бактериальную загрязненность.

**Анализ источников.** В настоящее время в Республике Беларусь реновация и строительство свинокомплексов на основе внедрения перспективных мировых технологий и оборудования является актуальной задачей.

Среди проводимых мероприятий по интенсификации свиноводства важное место занимает реновация существующих помещений для различных половозрастных групп свиней. Функционирующие на протяжении долгих лет свиноводческие помещения построены по устаревшим проектам.

Реновация свиноводческих помещений с заменой морально устаревшего оборудования по поддержанию оптимального микроклимата и внедрение в производство промышленной технологии, учитывающей



биологические особенности свиней, позволят повысить производительность труда и рентабельность получаемой продукции. Реновация свиноводческих помещений способствует лучшему использованию капитальных затрат и является эффективной формой обновления основных средств. Затраты на проведение реновации окупаются быстрее, чем при строительстве новых свинокомплексов, а в расчете на единицу дополнительной продукции снижаются на 10–25 %.

Помещения для содержания свиней на промышленных комплексах оборудуют системами вентиляции и отопления для поддержания оптимальных параметров воздуха по его чистоте и влажности.

Для подачи свежего воздуха используют центробежные и осевые вентиляторы разной мощности с одновременным подогревом, а также электрокалориферы с водным и паровым источниками подогрева при точного воздуха в зимнее время.

Системы вентиляции и отопления помещений должны обеспечить в зоне размещения животных заданные метеорологические условия и чистоту воздуха: температуру, относительную влажность, скорость движения воздуха и газовый состав.

При реновации помещений для содержания свиней необходимо учитывать тип здания, время строительства, производственное назначение, процент изношенности, вместимость, полезную и общую производственную площадь ограждающих конструкций, систему вентиляции и отопления с оценкой основных параметров микроклимата, систему кормления, способ удаления и утилизации навоза, разработку способов утилизации отходов производства и защиты окружающей среды. Использование прогрессивных технологий содержания и реновация помещений имеют большую практическую значимость и актуальность и направлены на увеличение производства свинины в республике [1–5].

**Цель работы:** проведение мониторинга основных параметров микроклимата в помещениях для содержания свиней на откорме и предложение путей его улучшения.

**Материалы и методика исследований.** Для проведения исследований была взята контрольная группа свиней, которая содержалась в нереконструированном помещении с изношенным оборудованием, не обеспечивающим комфортные микроклиматические условия содержания свиней на откорме (рис. 1).



Рис. 1. Нереконструированное помещение для содержания свиней на откорме

Система вентиляция в контрольном свиноматнике осуществлялась с помощью комплекта оборудования «Климат», которое является устаревшим как физически, так и морально и не обеспечивает такие основные показатели микроклимата, как температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, воздухообмен.

Опытная группа свиней содержалась в помещении, где была проведена реновация и установлено современное оборудование для поддержания необходимого микроклимата (рис. 2).



Рис. 2. Реконструированное помещение для содержания свиней на откорме

Система вентиляции в помещении, где проведена реновация, осуществлялась по принципу создания отрицательного давления, подача воздуха осуществлялась с помощью приточных окон, закрытых ветрозащитным щитом. Удаление воздуха из секции происходило через вытяжную шахту DA 600, оборудованную вентиляторами. Вытяжные шахты работали в многошаговом режиме «Мультистеп», что позволяло значительно экономить электроэнергию.

При разработке методики исследований руководствовались зоотехническими и зоогигиеническими методами. В течение периода исследований определяли основные параметры микроклимата в контрольном помещении и в помещении, где проведена реновация.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Целью исследований явился мониторинг основных параметров микроклимата в помещениях для содержания свиней на откорме. Контрольная группа содержалась в помещении откорма, где основные параметры микроклимата обеспечивало устаревшее производственное оборудование (рис. 3).



Рис. 3. Оборудование для создания микроклимата в контрольном свиномнике

Опытная группа содержалась в помещении, где проведена реновация, с установлением в секции современного оборудования для создания оптимального микроклимата (рис. 4).



Рис. 4. Современное оборудование для создания оптимального микроклимата в опытном свиномнике

Нами проведена санитарно-гигиеническая оценка микроклимата в помещениях для содержания свиней на откорме.

Параметры микроклимата, которые исследовались в нереконструированном помещении, свидетельствуют о том, что температура воздуха в среднем составила 21,2–19,3 °С, относительная влажность воздуха – 77–80 %, что не соответствует зоогигиеническим нормам.

Содержание аммиака было выше предельно допустимой концентрации на 7–10 мг/м<sup>3</sup>.

Также в процессе исследований нами проводился контроль основных параметров микроклимата в помещении, где проведена реновация.

Полученные данные свидетельствуют о том, что за период проведения опыта температура в помещении, где проведена реновация, в среднем составила 17,5 °С, что соответствует гигиеническим нормам. Относительная влажность воздуха находилась в пределах 66–68 %, что также соответствует зоогигиеническим нормам. Концентрация аммиака за период опыта не превысила предельно допустимую норму.

Таким образом, проанализировав данные, можно сделать вывод, что реновация позволяет добиться оптимальных условий микроклимата в помещениях для содержания свиней на откорме.

**Заключение.** Реновация помещения создает оптимальные параметры микроклимата в секциях по откорму свиней.

В реконструированном помещении основные параметры микроклимата, которые оказывают существенное влияние на резистентность организма и продуктивность свиней на откорме, находились в пределах зоогигиенических норм.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин, Р. Датская технология производства свинины / Р. Анохин, Г. Комлацкий // Свиноводство. – 2006. – № 6. – С. 20–22.
2. Гигиена животных / В. А. Медведский [и др.]; под ред. В. А. Медведского. – Минск: «ИВЦ Минфина», 2020. – 590 с.
3. Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины и свинины (КНТП-1-2020) / Минсельхозпрод Республики Беларусь. – Минск, 2021. – 120 с.
4. Содержание животных на фермах и комплексах: практическое руководство / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск, 2017. – 427 с.
5. Садо м о в, Н. А. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов. Гигиенический контроль эксплуатации животноводческих помещений: учеб.-метод. пособие / Н. А. Садо м о в. – Горки: БГСХА, 2011. – 143 с.

## **МИКРОКЛИМАТ ПОМЕЩЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ**

Н. А. САДОМОВ, И. Е. СКВОРЦОВА

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Успешное выращивание молодняка крупного рогатого скота требует глубоких знаний природы животных и причин, которые на нее влияют. Опираясь на эти знания, нужно разработать для каждого конкретного случая систему мероприятий от рождения до начала эксплуатации. При этом не следует забывать о трех главных задачах.

Первая – получить телят крепких от рождения, сохранить и вырастить всех их здоровыми. Для этого необходимо начинать заботиться о теленке задолго до его рождения, создав благоприятные условия для коровы-матери.

Вторая – выявить и по возможности развить и закрепить соответствующие полезные наследственные признаки.

Третья – придерживаться разумной экономии в средствах выращивания молодняка (корма, механизация процесса).

Если телят содержат в помещении с умеренной и прохладной температурой, то при достаточном кормлении терморегуляция у них полностью восстанавливается на 3–5-й день после рождения, если в теплых – этот процесс задерживается на 2–3 недели.

**Анализ источников.** Антисанитария, холод, сырость, сквозняки, слабая освещенность, производственные шумы являются сильными стрессовыми факторами для животных. Организм до определенной степени компенсирует эти недостатки, а затем животное заболевает. Ему очень необходимо движение, а привязное содержание приводит к гиподинамии, нарушению физиологических функций, отставанию в росте, развитии и заболеваемости. Движение стимулирует развитие мускульной и костной тканей, сердечно-сосудистой и легочной деятельности.

В рамках правильной технологии выращивания молодняка КРС колоссальную роль играет правильное кондиционирование помещений, в которых они проживают. Примечательно, что основные правила могут отличаться в зависимости от поры года, но при этом основополагающий тезис всего один – чрезмерная жара куда более губительна, чем умеренный холод.

Следует обратить внимание на еще один важный момент – уровень влажности воздуха. Этот параметр обладает существенным воздействием на молодняк скота, поэтому его необходимо грамотно регулировать за счет специальных технических средств.

Зооигиенические условия (освещение, влажность и температура воздуха) оказывают большое влияние на здоровье, рост и развитие молодняка. Сырые и темные помещения являются благоприятной средой для появления и быстрого размножения различной вредной микрофлоры, которая является источником всевозможных заболеваний. Они должны быть светлыми, сухими, без сквозняков, с хорошей вентиляцией и канализацией. Помещения постоянно должны содержаться в чистоте, из них необходимо своевременно удалять навоз, остатки кормов, пыль [1–3].

**Цель работы:** изучение микроклимата помещений в зависимости от способов содержания бычков на откорме.

**Материалы и методика исследований.** Объектом исследований служили помещения для откорма бычков. Для проведения исследования были сформированы две группы (по 10 гол. в каждой) по принципу параналогов с учетом даты рождения, живой массы, пола и состояния здоровья бычков. Различия заключались в том, что после 6-месячного возраста содержание бычков было разное: бычки 1-й группы содержались на привязи, а 2-й – беспривязно в помещениях облегченного типа. Бычки содержатся беспривязно, по 10 гол. в станке на глубокой подстилке с площадью пола на одно животное  $6,0 \text{ м}^2$  и фронтом кормления  $0,6 \text{ м}$  и привязно, с шириной стойла  $1,5 \text{ м}$  и длиной  $2,3 \text{ м}$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** В наших исследованиях по изучению и оценке различных способов содержания бычков особое внимание было уделено учету зооигиенических параметров: температуре, относительной влажности, скорости движения воздуха и загазованности. Основные показатели микроклимата в зависимости от способа содержания бычков представлены в таблице.

Температура воздуха с мая по июнь изменялась и выросла с  $16,5 \text{ }^\circ\text{C}$  до  $24,6 \text{ }^\circ\text{C}$ , а с июля по август – снизилась с  $23,6 \text{ }^\circ\text{C}$  до  $20,4 \text{ }^\circ\text{C}$ . Аналогичная закономерность наблюдалась в динамике относительной влажности воздуха. В мае она была на уровне  $57 \%$ , к июню – повысилась на  $2 \%$ , с июля по август – не изменилась и составила  $65 \%$ . Изменялась и скорость движения воздуха в окружающей среде. С мая по август она возросла на  $1,7 \text{ м/с}$  и составила  $4,2 \text{ м/с}$ .

**Мониторинг основных показателей микроклимата в зависимости от способа содержания бычков**

Показатель	Зооигиенические параметры			
	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	Содержание аммиака, мг/м <sup>3</sup>
<b>Май</b>				
Групповое беспривязное содержание	15,1 ± 0,2	60 ± 0,6	2,1 ± 0,03	7,8 ± 0,08
Индивидуальное содержание на привязи	14,2 ± 0,2	58 ± 0,6	2,0 ± 0,02	9,0 ± 0,01
Внешняя среда	16,5 ± 0,2	57 ± 0,6	2,5 ± 0,03	–
<b>Июнь</b>				
Групповое беспривязное содержание	23,4 ± 0,2	66 ± 0,7	2,3 ± 0,03	10,5 ± 0,1
Индивидуальное содержание на привязи	22,7 ± 0,2	60 ± 0,6	2,5 ± 0,03	12,5 ± 0,03
Внешняя среда	24,6 ± 0,2	59 ± 0,6	3,0 ± 0,03	–
<b>Июль</b>				
Групповое беспривязное содержание	21,8 ± 0,2	75 ± 0,8	3,7 ± 0,003	12,5 ± 0,1
Индивидуальное содержание на привязи	20,1 ± 0,3	69 ± 0,7	4,0 ± 0,004	14,5 ± 0,02
Внешняя среда	23,6 ± 0,3	65 ± 0,6	4,2 ± 0,04	–
<b>Август</b>				
Групповое беспривязное содержание	18,4 ± 0,2	75 ± 0,8	0,3 ± 0,003	12,5 ± 0,1
Индивидуальное содержание на привязи	17,2 ± 0,3	69 ± 0,7	4,0 ± 0,004	13,5 ± 0,02
Внешняя среда	20,4 ± 0,3	65 ± 0,6	4,2 ± 0,04	–

Колебания температуры воздуха, относительной влажности, скорости движения воздуха в окружающей среде отразились на показателях микроклимата в помещениях беспривязного индивидуального содержания бычков. В мае в помещении, где содержались бычки контрольной группы, температура и скорость движения воздуха были ниже на 2,3 °С и 0,5 м/с, а относительная влажность воздуха – на 1 % ниже чем в окружающей среде. При беспривязном содержании, где находились бычки опытной группы, разница по зооигиеническим параметрам с окружающей средой была меньше: температура – на 1,4 °С, скорость движения воздуха – на 0,4 м/с, а относительная влажность – выше на 3 %.

**Закключение.** В наших исследованиях по изучению и оценке различных способов содержания бычков особое внимание было уделено

мониторингу основных зоогигиенических параметров в разных помещениях.

Все параметры микроклимата в изучаемых помещениях находились в пределах гигиенических нормативов, но более оптимальными они были при беспривязном способе содержания бычков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Медведский, В. А. Гигиена животных: учеб. пособие / В. А. Медведский, Н. А. Садовов, И. В. Брыло. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 406 с.
2. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб. / В. А. Медведский [и др.]. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2015. – 736 с.
3. Садовов, Н. А. Гигиена крупного рогатого скота: учеб.-метод. пособие / Н. А. Садовов, В. А. Медведский, И. В. Брыло. – Минск: Экоперспектива, 2014. – 172 с.

УДК 636.2.084.1

## **ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ**

**Н. А. САДОМОВ**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**А. С. КУРАК**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии  
наук Беларуси по животноводству»,  
Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** При выращивании бычков на мясо условия содержания оказывают огромное влияние на здоровье и продуктивные качества крупного рогатого скота. Система выращивания бычков на мясо подразделяется на три периода: молочный период – от рождения до 6 мес; период доращивания – с 6 до 12 мес; заключительный откорм – с 12 до 18 мес.

**Анализ источников.** При выращивании и откорме молодняк содержат в помещениях беспривязно или на привязи. Беспривязно содержат молодняк в помещениях на щелевых полах или в клетках по 15–20 гол., на глубокой подстилке – более крупными группами по 40–50 гол., а также на откормочных площадках круглогодичного или сезонного действия.



Условия содержания существенно влияют на величину приростов, использование корма и мясную продуктивность животных.

Выращивание бычков по технологическим периодам обусловлено их биологией. При таком способе проще организовывать кормление, создавать и поддерживать оптимальный микроклимат.

В молочный период идет интенсивный рост костной и мышечной тканей, подходит к завершению формирование внутренних органов, и поэтому в этот период важно обеспечить правильное выращивание молодняка. При благоприятных условиях содержания телята очень отзывчивы на условия питания и в молозивный и молочный период способны давать суточный прирост 600–650 г, достигая к 6-месячному возрасту 155 кг. В период дорастивания основная цель этого периода – сохранить интенсивный рост и подготовить молодняк к интенсивному заключительному откорму. Уровень среднесуточных приростов в этот период должен быть таким, чтобы животные к 10–12 мес достигли живой массы 230–280 кг. Содержание животных групповое беспривязное в помещениях или на площадках сезонного действия. При беспривязном содержании следует сохранять постоянство групп. В период заключительного откорма в организме животных протекают изменения, которые сопровождаются жиросложением. По мере того, как повышается упитанность, потребность в протеине снижается. На всем протяжении откорма нужно следить за поеданием животными основного корма [1–4].

**Цель работы:** изучение эффективности выращивания бычков на откорме в зависимости от способа содержания.

**Материалы и методика исследований.** Для проведения исследования были сформированы две группы по 10 гол. в каждой по принципу пар-аналогов с учетом даты рождения, живой массы, пола и состояния здоровья бычков. Бычки контрольной группы содержались на привязи, а опытной группы – беспривязно в помещениях облегченного типа.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Известно, что абсолютный прирост не характеризует действительной напряженности процессов роста. Одинаковый прирост в единицу времени у животных с разной живой массой происходит при неодинаковой напряженности роста организма. Используя формулу К. Бродди, нами была вычислена относительная скорость роста бычков (табл. 1).

Таблица 1. Относительная скорость роста подопытных животных, %

Группа	Период, мес				В целом за опыт
	11,5–12,5	12,5–13,5	13,5–14,5	14,5–15,5	
1-я (контрольная)	5,6	6,4	5,9	6,2	24,1
2-я (опытная)	7,4	8,1	7,0	7,1	29,6

Полученные данные показывают, что относительная скорость весового роста невысока и с возрастом колеблется. Колебание относительной скорости роста животных с возрастом связано с замедлением процессов, происходящих в клетке, а следовательно, в организме.

В более раннем возрасте молодняку присущ наиболее напряженный рост тканей и органов. Нами установлено, что относительная скорость роста выше у животных, содержавшихся беспривязно. В опытной группе это превышение составило 5,5 %.

Экономическая эффективность является важнейшим показателем, характеризующим практическую значимость полученных результатов и позволяющим определить целесообразность дальнейшего использования результатов исследований. Эффективность выращивания бычков различного способа содержания представлена в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность выращивания бычков

Показатель	Группы	
	1-я (контрольная)	2-я (опытная)
Количество животных в группе, гол.	10	10
Живая масса бычков в начале опыта, кг	294,6	296,6
Живая масса бычков в конце опыта, кг	392,1	395,5
Абсолютный прирост, кг	97,5	98,9
Получено дополнительно прироста, кг	–	1,4
Стоимость дополнительного прироста, руб.	–	4,802
Себестоимость прироста, руб.	–	3,741
Получено прибыли, руб.	–	1,061

Анализ табл. 2 показывает, что при реализационной цене (молодняк крупного рогатого скота массой до 350 кг, до 395 кг, 3,43 за 1 кг) стоимость дополнительного прироста во 2-й опытной группе составила 4,802 руб., отсюда прибыль соответственно составила 1,061 руб. Дополнительная прибыль в опытной группе составила 10,61 руб. в расчете на 10 гол.

**Заключение.** Экономическая эффективность в зависимости от способа содержания, полученная в производственном опыте, позволяет

утверждать, что за опыт получено 1,4 кг прироста в расчете на 1 гол. при беспривязном способе содержания бычков. Как показывают расчеты, с учетом себестоимости на увеличение прироста получено дополнительно в расчете на 10 гол. 10,61 руб. прибыли.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиена животных / В. А. Медведский [и др.] – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 608 с.
2. Зимняков, В. Качество говядины, факторы развития скотоводства / В. Зимняков, И. Сергеева, А. Сергеева // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 2. – С. 32.
3. Садо мов, Н. А. Зоогигиенические требования при содержании крупного рогатого скота: курс лекций / Н. А. Садо мов. – Горки: БГСХА, 2005. – 42 с.
4. Садо мов, Н. А. Гигиена крупного рогатого скота: учеб.-метод. пособие / Н. А. Садо мов, В. А. Медведский, И. В. Брыло. – Минск: Экоперспектива, 2014. – 172 с.

УДК [631.16:658.155]:636.52/.58

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРОССОВ КУР ЯИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

Н. А. САДОМОВ, Л. А. ШАМСУДДИН

УО «Белорусская государственная орден Октабрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Птицеводство Республики Беларусь демонстрирует свое динамичное развитие и высокий рост производственных и финансовых показателей, является одним из основных источников стабильного снабжения населения страны высококачественной птицеводческой продукцией, позволяющей полностью удовлетворить потребности населения в яйце и мясе птицы, а также часть товара реализовать на экспорт [3].

**Анализ источников.** Улучшение продуктивных качеств – составная часть общего технологического процесса производства продуктов птицеводства на промышленной основе. Интенсификация отрасли должна сопровождаться улучшением племенных качеств поголовья, переходом на использование птицы наиболее продуктивных кроссов. Яичные кроссы кур, разводимые в Республике Беларусь, имеют большой генетический потенциал продуктивности.

Яйценоскость – один из основных показателей, характеризующий яичную продуктивность сельскохозяйственной птицы. Вся история создания и совершенствования пород, а затем линий и кроссов связана непосредственно с селекцией на выраженность этого признака. Несомненно, вопросы, связанные с отбором птицы на высокую яйценоскость, интересовали отечественных и зарубежных ученых. Интенсивная селекция по признаку яйценоскость за продуктивный период позволила достичь у современных кроссов достаточно высоких результатов [2, 4].

Также важным направлением является повышение адаптационных свойств при сохранении продуктивности, поскольку высокопродуктивные кроссы реализуют свои качества только при тщательном соблюдении всех технологических параметров. Однако это не всегда обосновано экономически. Хорошая адаптация к температурному фактору, менее качественным кормам и повышенной угрозе заболевания может оказаться решающей для сохранения породы и более широкого ее распространения.

Таким образом, определенные подходы в работе по улучшению продуктивных качеств птицы яичного направления дают положительный результат [1, 5].

**Цель работы:** определение эффективности использования кроссов кур яичного направления Тетра и Хайсекс Браун.

**Материалы и методика исследований.** Оценку эффективности выращивания кроссов кур яичного направления продуктивности «Тетра» и «Хайсекс Браун» проводили в условиях ОАО «1-я Минская птицефабрика» Минского района. В ходе исследований были проанализированы производственные показатели двух кроссов. Сохранность поголовья и причины выбытия определяли путем ежедневных осмотров птицы. Яйценоскость – путем ежедневного учета снесенных яиц в каждой группе. Кормление было нормированным и организовано согласно технологии, принятой на предприятии.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При выращивании птицы в условиях промышленного производства и получении пищевого яйца необходимо учитывать физиологические потребности. Таким образом, полное раскрытие генетического потенциала несушки будет зависеть от того, насколько комфортные условия кормления и содержания будут созданы специалистами предприятия.

Показатели яйценоскости и сохранности кроссов «Тетра» и «Хайсекс Браун» представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Показатели яйценоскости и сохранности кроссов  
«Тетра» и «Хайсекс Браун»**

Возраст, дн.	Поголовье на начало периода, гол.		Яйценоскость на среднюю несушку, шт.		Сохранность поголовья, %	
	«Тетра»	«Хайсекс Браун»	«Тетра»	«Хайсекс Браун»	«Тетра»	«Хайсекс Браун»
141–180	36480	56450	9,5	20,5	98,01	98,34
181–210	35754	55513	24,5	27,1	95,90	96,45
211–240	34984	54446	25,0	28,0	93,95	94,84
241–270	34273	53537	25,4	27,4	91,55	92,71
271–300	33397	52335	25,1	26,9	88,96	90,36
301–330	32452	51008	24,3	26,1	86,51	88,24
331–360	31559	49811	23,8	25,6	84,16	86,27
361–390	30702	48700	23,1	25,7	81,90	84,40
391–420	29877	47644	22,0	24,8	79,29	82,92
421–450	29144	46808	21,7	24,2	77,60	80,91
451–480	28308	45674	20,2	23,3	75,19	78,93
481–510	27429	44556	18,9	21,8	72,77	77,17
Итого...	–	–	263,5	301,4	–	–

По сохранности и яйценоскости на среднюю несушку отмечена следующая закономерность: у кур-несушек кросса «Хайсекс Браун» по показателю яйценоскости имелось преимущество в 14,38 %, а по сохранности – в 2,15 п. п. по отношению к кроссу «Тетра».

В табл. 2 приведены показатели изменения количества яйцемассы по периодам использования кур-несушек. Признак селекционируют у кур яичного направления продуктивности.

**Таблица 2. Количество яйцемассы по кроссам «Тетра» и «Хайсекс Браун»**

Возрастной период, дн.	В расчете на 1 гол., г		
	Тетра	Хайсекс Браун	В % к контролю
141–180	506	1138	224,90
181–210	1350	1572	116,44
211–240	1395	1669	119,64
241–270	1454	1665	114,51
271–300	1431	1652	115,44
301–330	1390	1613	116,04
331–360	1364	1592	116,72
361–390	1331	1568	117,81
391–420	1269	1565	123,33
421–450	1256	1537	122,37
451–480	1176	1491	126,79
481–510	1102	1404	127,40
Итого...	15024	18466	122,91

Количество яичной массы, полученное от несушки за цикл яйцекладки, составило 18,46 кг по кроссу «Хайсекс Браун», т. е. превосходило показатель другой группы на 3,44 кг, или на 22,91 %. Показатель птицы кросса «Хайсекс Браун» в полной мере соответствует мировым стандартам.

**Заключение.** В сложившихся условиях кормления и содержания птица кросса «Хайсекс Браун» проявила более высокую яйценоскость и сохранность. От кур-несушек данного кросса за весь цикл яйцекладки было получено на 22,91 % больше яичной массы. Высокие производственные показатели свидетельствуют об эффективности использования кросса «Хайсекс Браун» в условиях ОАО «1-я Минская птицефабрика» Минского района.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бобылева, Г. А. Направления, определяющие развитие птицеводства на ближайшую перспективу / Г. А. Бобылева // Птица и птицепродукты. – 2017. – № 3. – С. 22–25.
2. Егорова, А. Ю. Селекция мясных кур по яйценоскости / А. Ю. Егорова, Л. В. Шахнова // Животноводство России. – 2013. – № 3. – С. 2–3.
3. Коробко, А. В. Сравнительная характеристика кур яичных кроссов Хайсекс Белый, Хайсекс Коричневый, Птичное по продуктивности в ОАО «Птицефабрика Солигорская» / А. В. Коробко // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2013. – Т. 49. – Вып. 1, ч. 2. – С. 12–17.
4. Шкуро, А. Г. Биологические ритмы кур-несушек при содержании в клеточных батареях / А. Г. Шкуро // Инновации в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию Кубан. ГАУ, 2017. – С. 238–243.
5. Штеле, А. Л. Биологические и зоотехнические факторы образования полноценных яиц / А. Л. Штеле // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 19–24.

УДК 636.2.053.2.083

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ ТЕЛЯТ

Н. А. САДОМОВ, Л. А. ШАМСУДДИН, Ю. В. ТРУШКО  
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В настоящее время развитию скотоводства в республике уделяется большое внимание. Идет ежегодное наращивание поголовья скота, повышение генетического потенциала его продуктивности, в

основном за счет новых биотехнологических приемов и методов разведения, укрепления кормовой базы, повышения уровня автоматизации и механизации сложных процессов в производстве продукции скотоводства.

**Анализ источников.** Молодняк рождается здоровым, если физиологически обоснована технология содержания матерей как в летний пастбищный период, так и в стойловый в помещениях. Для каждого периода разрабатываются зооигиенические и ветеринарные нормы и правила, которые вначале вносятся в проекты, по которым строятся и эксплуатируются фермы, в том числе и специальные помещения для проведения отелов, опоросов, ягнения. Поэтому любое отступление от рекомендуемых норм может привести не только к заболеваемости молодняка в данный период, но и иметь далеко идущие последствия. Значит, основное внимание ветеринарных специалистов должно быть обращено на эти помещения, качество кормления, поения, микроклимат, системы жизнеобеспечения, условия содержания, грамотность обслуживающего персонала и др. Нарушение даже одного элемента может привести к рождению гипотрофиков или молодняка с ослабленной резистентностью. Биологический комплекс «мать – плод – новорожденный» следует рассматривать как единую систему при разработке рациональных мер по профилактике и борьбе с незаразными болезнями молодняка, так как установлена прямая зависимость между состоянием обмена веществ, уровнем естественной резистентности организма матерей и внутриутробным развитием плода, состоянием здоровья и их сохранностью.

Новорожденные телята не содержат в крови гамма-глобулины (сложные белки сыворотки крови, являющиеся носителями антител – веществ, обладающих функцией защиты организма от микроорганизмов и генетически чужеродных элементов). Поэтому родившийся теленок требует особого внимания. В первую очередь он должен своевременно получать молозиво матери, в котором содержится максимальное количество антител. При этом следует помнить, что всасывание гамма-глобулинов происходит только в первые 12–24 ч жизни животного. Важно также отметить и то, что с каждой последующей дойкой уровень белка в молозиве, особенно гамма-глобулина, резко сокращается. Установлено, что гамма-глобулины в крови новорожденных телят обнаруживают через 2 ч после приема молозива. Наиболее высокий их уровень устанавливается при скармливании молозива в первые 30 мин после рождения. При запоздалом скармливании моло-

жива у новорожденных телят падает содержание гемоглобина в крови, что обуславливает понижение сопротивляемости (резистентности) организма, подверженность их заболеваниям – диспепсией (расстройство пищеварения и нарушение обмена веществ у телят в первые сутки жизни) и бронхопневмонией (воспаление бронхов и отдельных долей легких) [1–3].

**Цель работы:** изучение эффективности различных способов содержания телят.

**Материалы и методика исследований.** Для проведения исследований были сформированы 2 группы телят белорусской черно-пестрой породы по 10 гол. в каждой – аналогов по происхождению, возрасту, живой массе. Проведение опыта осуществлялось в период с 1 июля по 1 сентября. Телята контрольной группы содержались в телятнике-профилактории, в клетках из металлического каркаса с деревянными перегородками. Телята опытной группы – в индивидуальных клетках на улице под навесом.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Важными показателями при выращивании телят являются затраты корма на 1 кг прироста.

Схема выпойки телят за период исследований представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема выпойки телят за период исследований

Возраст		Кратность выпойки	Суточная выдача, кг			
Месяц	Дни		Молоко цельное	Комбикорм КР-1	Комбикорм КР-2	Сено
1-й	0–10	2	5	–	–	–
	11–20	2	6	0,6	–	–
	21–30	2	6	0,7	–	–
За 1-й месяц			170	13	–	–
2-й	31–40	2	5	0,8	0,3	–
	41–50	2	4	0,8	0,2	Приучение
	51–60	2	2	0,8	0,3	0,1
За 2-й месяц			110	24	5	1
За опыт			280	37	5	1

Нами были рассчитаны затраты кормов на 1 кг прироста. Данные свидетельствуют о том, что на 1 кг прироста живой массы телят в контрольной группе затрачено 34,4 МДж обменной энергии, а в опытной группе – 31,8 МДж, что на 2,6 МДж, или на 8,2 %, больше, чем в опытной группе. Затраты сухого вещества на 1 кг прироста в кон-



трольной группе составили 2161 г, а в опытной группе – 1998,4 г, что на 238,2 г, или 8,1 %, больше, чем в опытной.

На 1 кг прироста в контрольной группе телят было затрачено 519,7 г сырого протеина, а в опытной группе – 480,6 г, что на 39,1 г, или 8,21 %, больше, чем в опытной. Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста в контрольной группе – 455,3 г, а в опытной группе – 421 г, что на 34,3 г, или 8,1 %, больше, чем в опытной группе.

Экономическое обоснование результатов исследований представлено в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность различных способов содержания телят

Показатель	Группы	
	Контрольная	Опытная
Количество животных в группе, гол.	10	10
Живая масса в начале опыта, кг	30,4	30,6
Живая масса в конце опыта, кг	65,0	67,6
Абсолютный прирост, кг	34,6	37
Получено дополнительного прироста, кг	–	2,4
Стоимость дополнительного прироста, руб.	–	15,6
Себестоимость дополнительного прироста, руб.	–	8,64
Прибыль, руб.	–	6,96
Прибыль в расчете от всего поголовья, руб.	–	69,6

Исходя из данных табл. 2, можно сделать вывод, что телят профилакторного периода экономически выгодно содержать в телятниках-профилакториях под навесом. Так как при одинаковом кормлении в двух группах абсолютный прирост в опытной группе составил 37 кг, а в контрольной – 34,6 кг. Себестоимость дополнительного прироста составила 8,64 руб. от одного животного. Прибыль с одного животного – 6,96 руб., а от всей опытной группы – 69,6 руб.

**Заключение.** Полученные данные свидетельствуют о том, что на 1 кг прироста живой массы телят в контрольной группе затрачено 34,4 МДж обменной энергии, а в опытной группе – 31,8 МДж, что на 2,6 МДж, или на 8,2 %, больше, чем в опытной группе. Затраты сухого вещества на 1 кг прироста в контрольной группе составили 2161 г, а в опытной группе – 1998,4 г, что на 238,2 г, или 8,1 %, больше, чем в опытной. На 1 кг прироста в контрольной группе было затрачено 519,7 г сырого протеина, а в опытной группе – 480,6 г, что на 39,1 г, или 8,21 %, больше, чем в опытной. Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста в контрольной группе – 455,3 г, а в опытной группе – 421 г, что на

34,3 г, или 8,1 %, больше, чем в опытной группе. Себестоимость дополнительного прироста составила 8,64 руб. от одного животного. Прибыль от одного животного – 6,96 руб., а от всей опытной группы – 69,6 руб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиена животных: учеб. пособие / В. А. Медведский [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 591 с.
2. Гигиена содержания телят: учеб.-метод. пособие / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 28 с.
3. Медведский, В. А. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб. пособие / В. А. Медведский, Н. А. Садомов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 326 с.

УДК 636.4.08+614.9

## ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНОМАТОК И ПОЛУЧЕННОГО ОТ НИХ ПРИПЛОДА

Т. В. СОЛЯНИК, В. А. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная орден Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В условиях промышленной технологии производства свинины возникает необходимость обогащения рационов для свиноматок витамином В<sub>9</sub>. Установка брудеров способствует оптимизации микроклимата в логове, экономии электроэнергии и увеличению продуктивности животных для полученного от них приплода.

**Анализ источников.** Витамин В<sub>9</sub> необходим для синтеза ДНК, РНК, пуриновых и пиримидиновых основ, белков, аминокислот, нормального кроветворения. Он принимает участие в делении клеток, работе иммунной системы, в процессе заживления ран, формировании нервной трубки у плода, преобразовании гомоцистеина в метионин, способствует соединению белковой группы гема в гемоглобине и миоглобине, выступает кофактором некоторых биохимических преобразований. При дефиците этого витамина наблюдаются развитие мегалобластной анемии, отставания в росте, угнетение функции костного мозга, нарушения состояния слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, кожных покровов. Он играет важную роль при беременности, а недостаток витамина у супоросных свиноматок несет угрозу развития

у плодов врожденных патологий, невынашивания беременности. Таким же важным мероприятием, как обеспечение животных кормами, биологически активными веществами, считается создание оптимального микроклимата в помещениях, поскольку дополнительные издержки на обогрев помещений экономически оправдывают себя больше, чем дополнительные расходы на повышение качества кормов. Создание для молодняка непосредственно в зонах его размещения требуемых тепловых условий с использованием инфракрасных облучателей, электрообогреваемых полов, ковриков и брудеров обеспечивает экономию электрической и тепловой энергии, увеличение продуктивности животных [1–6].

**Цель работы:** обоснование повышения продуктивности свиноматок путем введения в рацион добавки витамина В<sub>9</sub>, роста и сохранности поросят при оптимизации их обогрева.

**Материалы и методика исследований.** Научно-хозяйственный опыт провели на свиноводческом комплексе СПК «Овсянка им. И. И. Мельника» Горецкого района. Условия содержания подопытных животных были одинаковыми. В опыте ремонтных свинок белорусской крупной белой породы с учетом возраста, живой массы, физиологического состояния распределили в две группы по 30 гол. в каждой. Животные контрольной группы получали основной рацион, в супоросный период – комбикорм СК-1, а в подсосный – СК-10. Свиноматкам опытной группы в первые девять недель супоросности дополнительно к основному рациону вводили добавку 3,0 мг витамина В<sub>9</sub> на 1 кг сухого вещества корма. С целью изучения роста и сохранности полученного от свиноматок приплода при различных источниках обогрева и локализации тепла подопытные группы были разделены на две подгруппы каждая. Поросята первых подгрупп в подопытных группах содержались в течение всего подсосного периода под инфракрасными лампами мощностью 250 Вт или на обогреваемом полу, или обогреваемый пол, а локализации тепла – брудеры [7]. Источником обогрева поросят во вторых подгруппах подопытных групп в первые две недели жизни были лампы накаливания мощностью 100 Вт

Продуктивность свиноматок изучали по количеству поросят при опоросе, многоплодию и крупноплодности, массе гнезда, росту и сохранности полученного от них приплода.

Цифровые данные были обработаны статистически с использованием программы Statistica 10.0 для оперативной системы Windows. Критерии Стьюдента на достоверность различий сравниваемых пока-

зателей оценивали по двум уровням достоверности:  $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,001$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** В опытной группе от осемененных опоросилось на 18,2 % свиноматок больше, чем в контрольной (22 гол.). Количество поросят в гнезде в опоросе в опытной группе было на 8,5 % ( $P \leq 0,01$ ) выше, чем в контрольной группе (9,5 гол.). Многоплодие свиноматок в контрольной группе составило 8,95 поросенка, а в опытной – на 8,7 % ( $P \leq 0,001$ ) выше в сравнении с контролем. Средняя живая масса новорожденных у свиноматок в первой и второй подгруппах опытной группы была на 3,0–3,7 % ниже, чем в первой и второй подгруппах контрольной группы, что, видимо, обусловлено отрицательной корреляционной связью между крупноплодностью и многоплодием свиноматок.

При отъеме, т. е. в 28-дневном возрасте, живая масса поросенка в второй подгруппе контрольной группы была на 9,1 % ( $P \leq 0,05$ ) выше в сравнении с первой подгруппой. В целом за подсосный период среднесуточный прирост поросят во второй подгруппе контрольной группы был на 11,5 % ( $P \leq 0,05$ ) выше в сравнении с первой подгруппой. В этом возрасте у поросят первой подгруппы опытной группы живая масса была ниже в сравнении с первой подгруппой контрольной группы на 3,4 %. Во второй подгруппе опытной группы она была выше, чем в первых подгруппах контрольной и опытной групп, на 4,9 и 8,6 % ( $P \leq 0,01$ ). В первой подгруппе опытной группы за подсосный период среднесуточный прирост был ниже в сравнении с первой подгруппой контрольной группы на 3,3 %, а во второй подгруппе опытной группы этот показатель был достоверно ( $P \leq 0,001$ ) выше в сравнении с первыми подгруппами контрольной и опытной групп на 7,0 и 10,7 %.

Сохранность поросят в первой подгруппе опытной группы была на 0,6 % выше в сравнении в первой подгруппой контрольной группы. Во вторых подгруппах контрольной и опытных групп сохранность поросят была на 2,8–3,5 % выше в сравнении с этим показателем в первых подгруппах.

При отъеме во второй подгруппе контрольной группы масса гнезда была на 11,6 % ( $P \leq 0,001$ ) выше, в сравнении с первой подгруппой, а у свиноматок первой подгруппы опытной группы – на 4,0 % выше, чем в первой подгруппе контрольной группы. По этому показателю вторая подгруппа опытной группы превышала первую и вторую подгруппы контрольной группы на 18,7 % ( $P \leq 0,001$ ) и 6,4 % ( $P \leq 0,01$ ), первую подгруппу опытной группы – на 14,1 % ( $P \leq 0,001$ ).

**Заключение.** Добавка в рацион свиноматок в первые девять недель супоросности витамина В<sub>9</sub> в дозе 3,0 мг на 1 кг сухого вещества корма способствовала увеличению на 8,7 % ( $P \leq 0,05$ ) их многоплодия. Применение брудеров в подсосный период, в его первые две недели, совместно с обогреваемым полом или лампами накаливания мощностью 100 Вт способствовало увеличению живой массы на 8,6–9,1 % ( $P \leq 0,05$ – $0,01$ ), среднесуточного прироста – на 10,7–11,5 % ( $P \leq 0,01$ ), сохранности поросят – на 2,8–3,5 %, массы гнезда свиноматок при отъеме – на 11,6–14,1 % ( $P \leq 0,01$ – $0,001$ ) в сравнении с обогревом поросят-сосунов только от инфракрасных ламп мощностью 250 Вт или применением обогреваемого пола.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, А. Ф. Приемы повышения воспроизводительной продуктивности свиноматок, роста и сохранности полученного от них приплода / А. Ф. Кузнецов, В. А. Соляник // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 199–201.
2. Кузнецов, А. Ф. Зоогигиеническое обоснование применения брудеров в свиноводстве / А. Ф. Кузнецов, В. А. Соляник // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 104–107.
3. Кузнецов, А. Ф. Пути повышения продуктивности свиноматок и поросят / А. Ф. Кузнецов, В. А. Соляник // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 186–188.
4. Кузнецов, А. Ф. Обоснование комбинированного применения брудеров и обогреваемого пола в свиноводстве / А. Ф. Кузнецов, В. А. Соляник // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 51–54.
5. Технологические и гигиенические приемы повышения воспроизводительной продуктивности свиноматок, роста и сохранности поросят / В. А. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – 39 с.
6. Methods of improving productivity of sows and of piglets / V. Solyanik [et al.] // Proceedings of the 23<sup>rd</sup> Annual Conference of the European Society for Domestic Animal Reproduction, St. Petersburg, Russia, 19–22 September 2019. – Reproduction in Domestic Animals: Wiley Blackwell, 2019. – V. 54. – Suppl. 3. – P. 124.
7. Гласкович, М. А. Брудер для поросят: пат. на полезную модель № 11291. Респ. Беларусь, МПК А 01 К 29/00 (2006.01) / М. А. Гласкович, В. А. Соляник; № u20160189; заявл. 21.06.2016; опубл. 28.02.2017 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2017. – № 1. – С. 137.

## ТЕМПЕРАТУРА ТЕЛА ПОРОСЯТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЖИВОЙ МАССЫ

В. А. СОЛЯНИК, А. В. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная орден Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Серьезной проблемой для выживаемости поросят в постнатальный период является их адаптация к окружающей среде в первые дни жизни.

**Анализ источников.** На новорожденных оказывает влияние температура окружающей среды, которая значительно ниже, необходимой для них термонейтральной зоны [1, 2]. Между рождением и первым приемом молозива температура тела поросят может снижаться более чем на 2 °С, что делает их более уязвимыми к относительно холодному воздушному пространству [3, 4]. Несовершенная терморегуляция, отсутствие подкожной жировой ткани, низкие запасы гликогена, проводимость, излучение, конвекция, быстрое рассеивание тепла отражается у поросят переохлаждением организма в первые сутки жизни [5, 6]. Состояние, называемое постнатальной гипотермией, возникает, когда ректальная температура новорожденных поросят снижается до уровня ниже или равного 35 °С из-за воздействия холода [7, 8]. Снижение ректальной температуры ослабляет новорожденных поросят и повышает риск неонатальной смертности [9]. Выживаемость поросят коррелирует со степенью и продолжительностью постнатального переохлаждения [10]. Плоды свиноматки испытывают постоянный температурный обмен через плаценту в утробе матери, что поддерживает термостабильную среду. Напротив, новорожденный поросенок подвергается воздействию холода сразу после рождения и должен зависеть от его незрелых механизмов терморегуляции, которые не требовались во время внутриутробной жизни [9].

**Цель работы:** провести анализ температуры тела новорожденных поросят разной живой массы в первые сутки жизни.

**Материалы и методика исследований.** На свиноводческом комплексе КСУП «Овсянка им. И. И. Мельника» Горецкого района был проведен опыт. Полученный в ходе научного эксперимента материал

обрабатывали в условиях УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

В опыте использовали пометы от свиноматок помесей ландрас × йоркшир. В зависимости от живой массы при рождении поросята были разделены на семь групп: первая – 875–980 г, вторая – 1052–1085, третья – 1116–1170, четвертая – 1210–1284, пятая – 1306–1390, шестая – 1445–1575, седьмая – 1590–1625 г. Сразу после рождения у поросят определили медицинским термометром ректальную температуру и подсадили к соскам свиноматок для получения первой порции молозива. Температуру тела измеряли в течение первых суток жизни: через один, два, три, шесть, двенадцать и двадцать четыре часа после рождения.

Цифровые данные были обработаны статистически с использованием программы Statistica 10.0 для оперативной системы Windows. Критерии Стьюдента на достоверность различий сравниваемых показателей оценивали по двум уровням достоверности:  $P \leq 0,001$ ;  $P \leq 0,001$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Средняя температура тела при рождении у поросят первой группы, имеющих среднюю живую массу 925 г, составила 35,5 °С. У новорожденных с большей живой массой средняя температура тела была выше в сравнении с первой группой: четвертой группы – на 0,2 °С; второй и третьей – на 0,3; пятой – на 0,8 ( $P \leq 0,001$ ); шестой – на 1,0 ( $P \leq 0,001$ ); седьмой группы – на 1,3 °С ( $P \leq 0,001$ ).

Спустя час после рождения температура тела у поросят первой группы возросла на 2,0 % ( $P \leq 0,05$ ), второй – на 2,5 % ( $P \leq 0,05$ ), третьей – на 3,4 ( $P \leq 0,01$ ), четвертой – на 3,6 ( $P \leq 0,001$ ), пятой – на 2,2 ( $P \leq 0,05$ ), шестой – на 2,0 ( $P \leq 0,05$ ), седьмой – на 1,9 %, а в среднем по всем группам у животных с живой массой 1264 г – на 2,5 % ( $P \leq 0,05$ ). У животных со средней живой массой при рождении 1608 г температура тела была на 3,6 % ( $P \leq 0,001$ ) выше, чем у животных первой группы.

К концу второго часа жизни температура тела у поросят первой группы возросла в сравнении с температурой сразу после рождения на 2,3 %, второй – на 3,1 ( $P \leq 0,01$ ), третьей – на 3,9 ( $P \leq 0,05$ ), четвертой – на 4,5 ( $P \leq 0,001$ ), пятой – на 2,5 ( $P \leq 0,001$ ), шестой – на 2,2 ( $P \leq 0,01$ ), седьмой группы – на 1,6 %, а в среднем у животных с живой массой от 925 г до 1608 г – на 2,7 % ( $P \leq 0,001$ ). Молодняк в седьмой

группе превышал по этому показателю животных первой группы на 3,0 % ( $P \leq 0,01$ ).

Через три часа после рождения температура тела у поросят со средней живой массой 925 г увеличилась в сравнении с этим показателем у новорожденных этой группы на 2,5 % ( $P \leq 0,001$ ). У животных второй группы в этот период она возросла только на 0,1 °С, третьей – снизилась на такую величину, четвертой – не изменилась, а пятой – увеличилась на 0,3–0,5 °С.

Тенденция к восстановлению до нормальной температуры тела молодняка сохранилась и через шесть часов после рождения. У поросят первой группы она составила 36,5 °С. Через три часа после предыдущего измерения ее увеличение в этой группе составило 0,1 °С, у поросят пятой группы – 0,2; второй – 0,3, седьмой – 0,5 °С, а в четвертой – этот показатель не изменился.

Через двенадцать часов после рождения температура тела у поросят средней живой массы 925 г составила 37,0 °С. Это самый высокий ее рост за последние шесть часов, так как у поросят второй группы он составил 0,3 °С; четвертой – 0,2; третьей – 0,1 °С.

К концу первых суток жизни у поросят со средней живой массой 917 г этот показатель увеличился в сравнении с температурой тела сразу после рождения на 6,2 % ( $P \leq 0,001$ ) и достиг 37,7 °С. У животных, достигших средней живой массы 1103 г и 1291 г за этот период, достоверное ( $P \leq 0,001$ ) его увеличение составило 5,9 %, до 37,9 и 37,8 °С, 1166 г – 5,6 %, до 37,8 °С. У поросят со средней живой массой 1425 г температура тела достоверно ( $P \leq 0,001$ ) возросла на 5,0 %, до 38,1 °С, 1618 г – на 4,7 %, до 38,2 °С, 1719 г – на 4,3 %, до 38,4 °С соответственно.

Таким образом, поросята с низкой живой массой имеют пониженную способность поддерживать температуру тела, им требуется больше времени, чтобы добраться до вымени, поэтому им трудно выбрать более производительный сосок. Это приводит к меньшему потреблению молозива и молока, отсутствию пассивного иммунитета, недоеданию и, следовательно, к снижению выживаемости и продуктивности перед отъемом. Некоторые из поросят, рожденные с низкой массой тела при рождении и плохой терморегуляторной способностью, вероятно, могут выжить, хотя их постнатальное развитие может быть нарушено по сравнению с поросятами с более высокой температурой тела. Следовательно, подходящие меры при выращивании, такие, как обо-



грев поросят в течение первых часов и дней при входе и выходе из зоны их размещения и обеспечение достаточным количеством тепла, позволяют удерживать их внутри этой зоны и могут способствовать снижению смертности в подсосный период.

**Заключение.** Проанализирована температура тела в первые сутки жизни новорожденных различной живой массы. Установлено увеличение у новорожденных поросят живой массой более 1342 г температуры тела на 0,8–1,3 °С ( $P \leq 0,001$ ). Температура тела у поросят с живой массой при рождении 1265 г за сутки возросла на 5,3 % ( $P \leq 0,001$ ), с колебаниями 4,3–6,2 % у животных с массой от 925 до 1608 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиена содержания, кормления и выращивания свиней в обеспечении рентабельности отрасли / В. Г. Семенов [и др.]. – Чебоксары, 2021. – 160 с.
2. Гигиенические и технолого-экологические аспекты в свиноводстве / В. Г. Семенов [и др.]. – Чебоксары, 2021. – 242 с.
3. Реализация воспроизводительных и продуктивных качеств свиней иммунотропными препаратами / В. Г. Семенов [и др.]. – Чебоксары, 2022. – 232 с.
4. Соляник, А. В. Научно-гигиенические основы создания оптимальных условий содержания свиней / А. В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2022. – 359 с.
5. Соляник, А. В. Особенности терморегуляции и обоснование потребности новорожденных поросят в обогреваемой площади / А. В. Соляник. – Витебск: Ученые записки УО ВГАВМ, 2022. – Т. 58. – Вып. 3. – С. 125–129.
6. Non-infectious causes of preweaning mortality in piglets / R. Muns [et al.]. – *Livestock Science*, 2016. – P. 46–57.
7. The neuroscience of adaptive thermoregulation / M. J. Angilletta [et al.]. – *Neuroscience Letters*, 2019. – P. 127–136.
8. Tan, C. L. Regulation of Body Temperature by the Nervous System / C. L. Tan, Z. A. Knight. – *Neuron*, 2018. – P. 31–48.
9. Kammersgaard, T. S. Hypothermia in neonatal piglets: Interactions and causes of individual differences / T. S. Kammersgaard, L. J. Pedersen, E. Jorgensen // *J. of Animal Science*. – 2011. – P. 2073–2085.
10. Morrison, S. F. Central control of body temperature [Electronic resource] / S. F. Morrison. – Mode of access: F1000Research. 2016. doi:10.12688/f1000research.7958.1.

## ПЛОЩАДЬ ОБОГРЕВАЕМОГО ПОЛА И ЕЕ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПОРОСЯТ

В. А. СОЛЯНИК, А. В. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Температура внешней среды оказывает большое влияние на новорожденных. Отсутствие подкожной жировой ткани, увеличение проводимости за счет контакта с более холодными поверхностями, радиация, конвекция и быстрое рассеивание тепла из-за высокого отношения поверхности тела к объему влияют на терморегуляционную способность поросенка. Обогреваемая зона должна быть способна вместить все гнездо, иначе поросята, в том числе маловесные, не смогут получить доступ к теплу.

**Анализ источников.** Перинатальная смертность продолжает оставаться одной из основных проблем свиноводства, тесно связана с вопросами благополучия животных. Поросята могут умереть по целому ряду причин, но неонатальные потери, связанные со стрессом от холода, редко зарегистрированы как таковые, хотя гипотермия, которая возникает от этих факторов, может привести к голоданию, раздавливанию или болезни [1]. Гипотермия может стать серьезной причиной смерти новорожденных поросят, и хотя это состояние не инфекционное, считается важным фактором смертности на свиноводческих предприятиях, поскольку это может остаться незамеченным из-за нескольких естественных причин. Потому что новорожденный поросенок имеет незрелый центр терморегуляции, гомеостаз температуры тела нарушается в первые часы после рождения, обусловленные, в первую очередь, испарением плацентарные жидкости [2]. Недавно рожденный поросенок покрыт примерно 23 г амниотической жидкости на каждый килограмм живой массы при рождении, и около 50 % ее испаряется в течение первых 30 минут после рождения. У поросят резко снижается температура в первые часы после рождения, т. е. при переходе от термонейтральной, внутриутробной среды к внеутробной жизни в станках для опороса, которая сопровождается резким снижением, примерно на 15–20 °С, температуры окружающей среды [3]. Кроме того, ряд факторов, в том числе отсутствие подкожной жировой ткани, низкие запасы

гликогена, несовершенная терморегуляция, способствуют тому, что поросята страдают от гипотермии в первые дни после рождения [4]. Площадь зоны отдыха поросят непостоянна и определяется расположением животных в зависимости от температуры окружающей среды или просто удобством конструкции. Дополнительное тепло обычно обеспечивается лампой обогрева, подвешенной над полом или ковриком с подогревом. Обогреваемая зона должна быть способна вместить все гнездо, иначе поросята в том числе маловесные, не смогут получить доступ к теплу. Поэтому мы предполагаем, что данные о размерах отдыхающих в логове поросят могут быть использованы для оценки необходимой эффективной обогреваемой площади [5].

**Материалы и методика исследований.** На свиноводческом комплексе КСУП «Овсянка им. И. И. Мельника» Горецкого района Республики Беларусь проведены измерения живой массы, ширины и глубины груди, длины и высоты тела поросят, для чего использовали пометы от свиноматок помесей ландрас × йоркшир. В зависимости от живой массы при рождении поросята были разделены на восемь групп: первая – 0,6 кг, вторая – 1,0, третья – 2,0, четвертая – 3,0, пятая – 4,0, шестая – 5,0, седьмая – 6,0, восьмая – 7,0 кг.

Для определения потребности в прогнозируемой обогреваемой площади пола при выращивании поросят мы использовали предполагаемую упрощенную геометрию или прямое измерение статического и динамического использования пространства. У поросят отмечено высокое соотношение площади поверхности к объему, что приводит к большим потерям тепла и повышенной восприимчивости к переохлаждению. Изменения расположения тела поросят могут влиять на терморегуляцию. Уменьшение площади поверхности к объему приводит к уменьшению отвода тепла в окружающую среду.

Нами после анализа основных промеров, характеризующих развитие животных, рассчитана площадь обогреваемого пола для гнезда из 12 однодневных – четырехнедельных поросят.

Цифровые данные были обработаны статистически с использованием программы Statistica 10.0 для оперативной системы Windows.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из анализа проведенных измерений видно, что у килограммовых поросят длина тела составляла 28,2 см, высота в холке – 28,2, глубина груди – 6,7, ширина груди – 5,3 см, а новорожденные живой массой 600 г имели меньшие значения этих показателей на 17,7 %, 16,1, 22,4 и 24,5 % соответственно. Поросята живой массой 2,0 кг, в сравнении с килограммовыми

имели на 25,5 % большую длину тела, на 21,9 – высоту в холке, на 35,8 – глубину и на 37,7 % – ширину груди. Четырехкилограммовые поросята превышали трехкилограммовых на 10,1 % по длине тела, на 9,0 – высоте в холке, на 17,3 – глубине и на 13,6 % – по ширине груди. У молодняка этой живой массы была ниже, чем у пятикилограммовых: длина тела – на 7,2 %, высота в холке – на 6,1, глубина груди – на 10,3, ширина груди – на 11,0 % соответственно. Длина тела у шестикилограммовых поросят была выше, чем у поросят со средней живой массой пять килограмм, на 6,1 %, высота в холке – на 5,7, глубина груди – на 5,1, ширина груди – на 9,9 %. У семикилограммовых поросят, в сравнении с шестикилограммовыми, были выше: длина тела – на 5,3 %, высота в холке – на 4,6, глубина и ширина груди – на 8,4 и 5,7 % соответственно. Таким образом, семикилограммовые поросята превышали животных с живой массой 0,6 кг по живой массе в 11,7 раза, длине тела – в 2,3, высоте тела – в 2,1, глубине и ширине груди – в 3 и 3,2 раза.

Результаты расчетов площади обогреваемого пола свидетельствуют о том, что она составляет на одного поросенка при рождении массой 1 кг  $0,017 \text{ м}^2$ , на гнездо –  $0,20 \text{ м}^2$ , к четырем неделям –  $0,119 \text{ м}^2$  и  $1,42 \text{ м}^2$  соответственно.

При оценке связи между физиологическими и поведенческими показателями, такими как масса тела при рождении, гипоксия при рождении, латентный период между первым контактом вымени и первым кормлением, и связями со способностью поросят преодолевать гипотермию в раннем постнатальном периоде, мы пришли к выводу, что масса тела при рождении является наиболее важным фактором успешного восстановления после переохлаждения в послеродовой период. Взаимосвязь между массой тела при рождении и терморегуляционной способностью поросят в сложных условиях холода также описана в других исследованиях [6, 7]. Маленькие поросята имеют большую площадь поверхности относительно объема тела по сравнению с большими поросятами, и, следовательно, эти животные более склонны к потере тепла в холодной среде. Маловесные поросята особенно подвержены повышенному риску, поскольку потеря тепла на единицу веса обратно пропорциональна размеру тела. Низкая способность удерживать тепло отражается в том, что снижение на каждый  $1 \text{ }^\circ\text{C}$  относительно минимальной критической температуры связано с повышенным выделением  $1,46 \text{ кДж кг}^{-0,75} \text{ ч}^{-1}$  тепла, что в три раза выше, чем у свиней живой массой 35 кг. Различия в живой массе, связанные с физиологической зрелостью, могут быть еще одним возможным объясне-

нием взаимосвязи между успехом терморегуляции и массой тела при рождении [4].

Средняя температура поверхности пола для поросят в станках для опороса колебалась от 24 °С до 28 °С. Учитывая, что большая часть потери тепла поросятами в тот момент происходила из-за теплопроводности, мы понимаем важность методов управления для минимизации теплообмена между новорожденными и полом.

**Заключение.** Установлено увеличение у четырехнедельных в сравнении с новорожденными живой массы в 11,7 раза, длины и высоты тела – в 2,3 и 2,1, глубины и ширины груди – в 3 и 3,2 раза, что требует обеспечения площади обогреваемого пола на одного поросенка при рождении 0,017 м<sup>2</sup>, в четыре недели – 0,119 м<sup>2</sup>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиена содержания, кормления и выращивания свиней в обеспечении рентабельности отрасли / В. Г. Семенов [и др.]. – Чебоксары, 2021. – 160 с.
2. Планирование, управление и контроль эффективности промышленного свиноводства / В. Г. Семенов [и др.]. – Чебоксары, 2021. – 172 с.
3. Реализация воспроизводительных и продуктивных качеств свиней иммунотропными препаратами / В. Г. Семенов [и др.]. – Чебоксары, 2022. – 232 с.
4. Соляник, А. В. Научно-гигиенические основы создания оптимальных условий содержания свиней / А. В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2022. – 359 с.
5. Соляник, А. В. Особенности терморегуляции и обоснование потребности новорожденных поросят в обогреваемой площади / А. В. Соляник. – Витебск: Ученые записки УО ВГАВМ, 2022. – Т. 58. – Вып. 3. – С. 125–129.
6. Non-infectious causes of preweaning mortality in piglets / R. Muns [et al.]. – Livestock Science, 2016. – P. 46–57.
7. The neuroscience of adaptive thermoregulation / M. J. Angilletta [et al.]. – Neuroscience Letters, 2019. – P. 127–136.

УДК 636.2.083.1

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА РАЗЛИЧНЫХ КОМПЛЕКСАХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ГОВЯДИНЫ**

**Г. В. УСТИМЧУК, А. А. МУЗЫКА**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству»,  
Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** Источником производства говядины в Беларуси является главным образом молочное скотоводство, доля специализированного

мясного скота не превышает 1 %. Около 70 % убойного скота составляет молодняк. Данное обстоятельство является определяющим в организации и технологии производства говядины. Одни хозяйства осуществляют свою производственную деятельность с полным циклом производства – получение телят, выращивание телят-молочников, дорашивание и откорм бычков до достижения ими живой массы 420–450 кг в возрасте 13–16 мес. Такая технология производства говядины применяется в большинстве хозяйств, которые не являются поставщиками молодняка на специализированные комплексы. Другие хозяйства выращивают бычков до достижения ими 70–100 кг, после чего реализуют их специализированным хозяйствам [1].

В Республике Беларусь применяют промышленные технологии производства. На действующих комплексах по производству говядины ежегодно выращивается только 14 % откормочного поголовья крупного рогатого скота. Они используют современные средства механизации, реализуют эффективные системы кормления и ветеринарного обеспечения животных, в итоге получают высокие среднесуточные привесы с более низкой себестоимостью продукции.

Для производства говядины используются комплексы различных типоразмеров и мощности: крупные – на 8–10 тыс. ското-мест (ОАО «Агрокомбинат «Мир» Барановичского района Брестской области, ОАО «Маяк Высокое» Оршанского района Витебской области и др.), средние – на 4–6 тыс. (ОАО «Василишки» комплекс «Трайги» Щучинского района Минской области, СПК «Прогресс-Вертилишки» комплекс «Борки» Гродненского района Гродненской области и др.) и мелкие – на 1–3 тыс. (ОАО «Узденский» Узденского района Минской области, РУП «Гомельэнерго» ф-л «Дубрава-агро» Светлогорского района Гомельской области и др.). Широкую популярность приобрели и откормочные площадки (СПК «Городея» Несвижского района Минской области, СХЦ «Величковичи» РУП «ПО Белоруськалий» Солигорского района Минской области).

На 51 комплексе специализированных хозяйств производственной мощностью от 3–4 до 10 тыс. гол. молодняк содержится в закрытых капитальных помещениях павильонного, павильонно-блочного или моноблочного типа застройки. Типовые здания для дорашивания и откорма, как правило, рассчитаны на содержание 640–720 бычков. Бычков содержат беспривязно, на щелевых полах, по 10–17 гол. в станке. В товарных хозяйствах и на комплексах мощностью менее 3000 гол. используются животноводческие помещения на 240–280 гол. Молодняк содержится на соломенной подстилке в станках по 10–40 гол.

В зависимости от условий содержания молодняка, выращиваемого на мясо, животноводческие здания можно разделить на «теплые» телятники, откормочники с улучшенным микроклиматом и «холодные» откормочники. «Теплые» телятники сохраняют температуру воздуха внутри здания выше +10 °С за счет конструкции здания и подогрева воздуха. Откормочники с улучшенным микроклиматом имеют температуру воздуха выше 0 °С, которая сохраняется за счет закрытия приточных и вытяжных вентиляционных отверстий. В «холодных» откормочниках внутренняя температура воздуха ничем не отличается от внешней. Основная задача таких зданий состоит в том, чтобы защитить животных от осадков и ветра. При таком типе зданий важно правильно подобрать систему поения и навозоудаления [2, 3].

При беспривязном содержании на рост и мясную продуктивность определенное влияние оказывают размер групп и плотность размещения животных. При содержании большими группами бычки ведут себя беспокойно, меньше отдыхают, увеличивается число драк, они чаще подвергаются травматическим повреждениям, возрастает расход энергии, снижается прирост живой массы, и производство говядины становится менее рентабельным [4].

**Цель работы:** оценка эффективности различных технологических решений ферм и комплексов по производству говядины.

**Материалы и методика исследований.** Работа была выполнена в СПК «Остромечево» Брестского района Брестской области, ОАО «Винец» Березовский район Брестской области, ОАО «Агрокомбинат «Мир» Барановичского района Брестской области, ОАО «Маяк Высокое» Оршанского района Витебской области, СПК «Прогресс-Вертилишки» комплекс «Борки» Гродненского района Гродненской области, СХЦ «Величковичи» РУП «ПО Белоруськалий» Солигорского района Минской области, ОАО «Василишки» комплекс «Трайги» Щучинского района Минской области путем проведения натурных обследований животноводческих объектов с различными объемно-планировочными и конструктивными технологическими решениями. В ходе проведения исследований был осуществлен сбор эмпирических, производственных и статистических материалов, изучены альбомы проектной документации наиболее распространенных животноводческих объектов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На изучаемых комплексах используется три типа застройки: павильонный, павильонно-блочный и моноблочный. Павильонная застройка представляет собой сочетание отдельно стоящих зданий, относительно небольшой шири-

ны – 21–24 м (СХЦ «Величковичи», ОАО «Василишки»). Достоинство такого типа застройки состоит в благоприятных условиях для изоляции отдельных групп животных, что облегчает борьбу с инфекционными заболеваниями. При такой застройке сравнительно просто решаются также вопросы естественного освещения помещений, их вентиляции, устройства кровли. К недостаткам можно отнести разобщенность и разбросанность зданий на значительной территории, что усложняет устройство и эксплуатацию инженерных сетей и коммуникаций, а главное, вынуждает животноводов работать в крайне неблагоприятных условиях, особенно зимой. При такой застройке общая площадь наружных стен равна сумме площадей стен всех зданий, что влечет за собой большие теплопотери.

Перечисленных недостатков лишен моноблочный тип застройки, когда все производственные и вспомогательные помещения объединяют в архитектурно-строительный комплекс. Моноблок позволяет резко сократить площадь застройки и периметр наружных стен, уменьшить протяженность инженерных коммуникаций, облегчить их эксплуатацию, а также открывает широкие возможности для применения принципиально новых средств механизации и автоматизации производственных процессов. Все эти достоинства проявляются, однако только в том случае, если животные размещаются в небольших, изолированных, хорошо освещенных и вентилируемых секциях, что, к сожалению, отсутствует в трех построенных в СХЦ «Величковичи» моноблоках.

Промежуточное положение между павильонным и моноблочным типами застроек занимает павильонно-блочная застройка. Отличительная черта такого планировочного решения – объединение отдельных зданий-павильонов с помощью технологического коридора (галереи/галерей) и других вспомогательных помещений. При небольших затратах такое объединение позволяет не только устранить ряд недостатков павильонного типа застройки, но и использовать новые технологии и технические средства для механизации и автоматизации производственных процессов. Примерами данного планировочного решения являются комплексы в СПК «Остромечье», ОАО «Маяк Высокое», СПК «Прогресс-Вертилишки», ОАО «Агрокомбинат «Мир» и ОАО «Винец».

В зданиях павильонно-блочного типа галереи могут располагаться как в торце, так и в центре здания. Количество галерей и ширина также могут меняться: при наличии одной галереи ее ширина составляет 6 м, при организации 2–3 галерей – 3 м.



В ходе исследований установлено, что внутренняя планировка животноводческих зданий и эффективность производственных процессов зависит от способа, системы и метода содержания бычков. В скотоводстве применяют 2 способа содержания скота: привязный и беспривязный. Систем содержания также две – это выгульная и безвыгульная. Метод содержания бычков характеризует условия их содержания и может быть подстилочным и бесподстилочным.

Зоогигиеническая оценка параметров стойлового оборудования показала, что в «теплых» и «с улучшенным микроклиматом» животноводческих зданиях площадь пола и фронт кормления животных соответствует или превышает их возраст и живую массу. Так, при бесподстилочном содержании полезная площадь пола на одну голову до 6 мес составляет 2–2,6 м<sup>2</sup>, от 6 до 18 мес – 2,2–5,2 м<sup>2</sup>, фронт кормления соответственно 0,35–0,4 м и 0,5–0,8 м при норме 2,0–2,2 м<sup>2</sup>; 2,2–2,4 м<sup>2</sup> и 0,35–0,4 м; 0,5–0,8 м. Число животных в клетках варьирует от 6 до 17 гол.

При содержании бычков на соломенной подстилке площадь пола на одну голову до 6 мес изменяется от 2,1 до 4,7 м<sup>2</sup>, 6 до 18 мес – от 4,7 до 5,4 м<sup>2</sup>, фронт кормления соответственно от 0,56 до 0,7 м и от 0,5 до 0,63 м при норме 2,1–2,4 м<sup>2</sup>; 2,5–3,4 м<sup>2</sup> и 0,35–0,4 м; 0,5–0,8 м. Число животных в клетках варьирует от 8 до 30 гол.

Увеличить производственную мощность предприятия возможно при использовании откормочных площадок. Благоприятное влияние на откорм поголовья оказывает содержание на свежем воздухе. Лучшие производственные результаты были получены при содержании бычков на площадках, совмещенных с облегченными помещениями.

В Республике Беларусь успешно используются арочные ангары из гальванической стали (ООО «АркоМетСтрой»), которые могут быть как «холодные», так и с утеплением. Кроме того, покрытие из тентовой ткани пропускает солнечный свет и позволяет обойтись в светлое время суток без использования дополнительного освещения.

В «холодных откормочниках» и на откормочных площадках скот содержат большими группами со свободным доступом в любое время суток во все производственные участки откормочной площадки: в помещение для отдыха, к кормушкам и поилкам. Отличительный признак данного способа содержания – использование основного помещения исключительно для отдыха скота на глубокой или периодически сменяемой подстилке.

Анализ технических параметров стойлового оборудования показал, что количество скота в загонах на площадках разных хозяйств варьи-

рует от 260 до 325 гол., мощность откормочных площадок – от 260 до 1300 гол.

Условия содержания скота на площадках в значительной степени зависят от конструктивных особенностей площадки. Так, если на площадках с твердым покрытием площадь на 1 гол. составляет (вместе с логовом) 8–10 м<sup>2</sup>, то на площадках с грунтовым покрытием норма площади увеличивается в 4–5 раз. Поэтому необходимо бетонировать территорию загона.

Анализируя проектно-сметную документацию на строительство телятников и откормочников различного типа, следует отметить, что возведение помещений облегченного типа в 1,8–1,9 раз дешевле, чем строительство зданий из сборных полурамных железобетонных конструкций павильонного и павильонно-блочного типа. Кроме того, при строительстве каркасно-тентовых ангаров и трехстенных навесов сокращаются расходы на искусственное освещение комплексов и вентиляцию.

**Заключение.** Сокращение длительности производственного цикла позволяет ускорить оборачиваемость предприятия, что сокращает время содержания скота. Сокращение производственного цикла приводит к простоям зданий. Такое явление обусловлено тем, что производственный процесс комплексов был рассчитан и спроектирован на среднесуточные привесы скота 800 г. С увеличением привесов сократилось время содержания скота. Чтобы эффективнее использовать здания, ряд предприятий передерживают скот и реализуют его на мясокомбинат с весом более 500 кг.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Казаровец, Н. В. Технология производства молока и говядины: учеб.-метод. пособие / Н. В. Казаровец, В. А. Люндышев, Н. В. Телицына. – Минск: БГАТУ, 2011. – С. 59–70.
2. Скакун, А. А. Влияние различных вариантов объемно-планировочных и технологических решений приготовления и раздачи кормов на эффективность производства говядины / А. А. Скакун // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2010. – Т. 45, ч. 2: Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 380–386.
3. Технологические особенности производства говядины в Республике Беларусь / Н. Н. Шматко [и др.] // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: сб. ст. II Междунар. науч.-практ. интернет-конференции (28 февраля 2017 г.). – с. Соленое Займище, 2017. – С. 1590–1593.
4. Совершенствование технологических процессов производства молока и говядины / Н. С. Мотузко [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2013. – 483 с.

## **ЗООГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**И. А. ХОДЫРЕВА, Л. А. РОМАНЕНКО**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Поддержание высокой продуктивности животных достигается за счет оптимизации условий содержания и обеспечения высокого уровня санитарно-гигиенической культуры. В оптимизации условий содержания сельскохозяйственных животных отражено основное положение зоогигиены, требующее создания баланса между организмом животного и средой их обитания, что особенно важно при интенсивных технологиях производства.

**Анализ источников.** Влияние микроклимата проявляется через суммарное воздействие его параметров на физиологические процессы, происходящие в организме животных (теплорегуляцию, газоэнергетический обмен, пищеварение и др.), продуктивность и резистентность. Основные причины неудовлетворительного микроклимата в животноводческих помещениях – нарушения при строительстве и эксплуатации зданий, низкая теплозащита ограждающих конструкций, недостаточный уровень воздухообмена, плохая работа механизмов навозоудаления, антисанитарное состояние помещений. В холодное время года в неотапливаемых помещениях создаются весьма неблагоприятные условия вследствие низких температур и высокой влажности воздуха, что приводит к повышению отдачи тепла телом животных и способствует их переохлаждению. В летний период высокая температура и влажность воздуха в помещениях способствует перегреванию животных и снижению продуктивности [1–3].

**Цель работы:** оценка параметров микроклимата в помещении для содержания дойного стада и рекомендации по улучшению отдельных элементов технологии.

**Материалы и методика исследований.** Экспериментальные исследования проводились на МТФ «Хвощи» ОАО «Краснопольский» Могилевской области. В процессе проведения исследования применялся метод санитарного обследования животноводческого помеще-

ния, ознакомление с проектной документацией, применение общепринятой методики расчета тепловоздушного баланса с использованием справочных и нормативных материалов [4].

Объектом исследований явилось помещение для привязного содержания дойного стада, проектная вместимость которого составляет 250 гол. Коровник представляет собой типовое здание с утепленной кровлей. Длина основного помещения (86 м) определена с учетом ширины стойла (1,2 м), количества стоек в одном ряду, двух поперечных проходов между стойлами (3 м) и поперечных проходов в торцах здания (по 2,2 м). Последовательность чередования технологических элементов здания от одной наружной стены до другой следующая: пристеночный проход (1,2 м), навозный лоток (0,4 м), стойло (2 м), кормушка (0,7 м), кормовой проход (2,5 м). Путем суммирования линейных размеров технологических элементов здания ширина составила 21 м. Здание коровника не имеет чердачного перекрытия, высота стены 3 м, высота в коньке крыши 6,1 м. Крыша двускатная, с поликарбонатными светопропускающими проемами. В здании имеется 44 деревянных окна с двойным остеклением. Размер одного оконного проема 1,2×2,35 м. Температура в помещении в переходный период года находилась на уровне 10 °С, относительная влажность воздуха 75 %. Температура в помещении в январе месяце находилась на уровне 8 °С, относительная влажность воздуха 85 %. Все технологические процессы механизированы. Живая масса коров колебалась в пределах 475–600 кг, продуктивность – от 14 до 24 кг.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одним из условий обеспечения требуемого воздухообмена в помещениях является сравнительно точный оптимальный расчет часового объема вентиляции. Результаты расчетов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Параметры воздухообмена в животноводческом помещении

№ п. п.	Показатель	Расчетные значения
1	Влаговыделение от всех животных, г/ч	150987,2
2	Часовой объем вентиляции, м <sup>3</sup> /ч	70226,6
3	Кратность воздухообмена, раз	8
4	Объем вентиляции на одно животное, м <sup>3</sup> /ч	255,4
5	Объем вентиляции на 1 ц живой массы, м <sup>3</sup> /ч	50,6
6	Суммарная площадь вытяжных каналов, м <sup>2</sup> / кол-во	$S = 16, n = 12$
7	Суммарная площадь приточных каналов, м <sup>2</sup> / кол-во	$S = 13, n = 52$

Воздухообмен рассчитан с учетом количества коров, их живой массы и продуктивности, а также климатических условий данного насе-

ленного пункта [5]. Требуемый воздухообмен определяли на переходный период года (ноябрь). Суммарная площадь основного помещения и площадей обслуживающего назначения:  $S = 1806 \text{ м}^2$ , кубатура стойлового помещения –  $8217 \text{ м}^3$ . Анализируя расчетные данные, установили, что показатель воздухообмена на 1 ц живой массы ( $50,6 \text{ м}^3/\text{ч}$ ) превышал нормативный показатель для помещения для привязного содержания коров ( $35,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ). Согласно литературным данным, внутренний воздух в коровнике должен полностью обновляться 4–5 раз, по нашим расчетам кратность воздухообмена составила 8 раз в час.

В ходе проведения исследований был определен тепловой баланс помещения, который рассчитывается с целью определения возможности обеспечения в нем оптимального микроклимата в наиболее холодное время года (январь). На тепловой режим здания влияет много факторов: климатические условия, объемно-планировочные решения, живая масса коров и их количество, некоторые параметры воздухообмена. В исследованиях расход тепла в помещении определяли по затратам на подогрев вентиляционного воздуха, обогрев и потери тепла через ограждающие конструкции здания, на испарение влаги и т. д. Приход тепла по группам животных рассчитывали, используя нормативные значения тепловыделения животными (ккал/ч) с учетом количества животных, их живой массы и продуктивности, а также климатических условий данного региона [5]. Результаты расчета теплового баланса помещения представлены в табл. 2.

Таблица 2. Параметры теплового баланса в животноводческом помещении

№ п. п.	Показатели	Расчетные значения
1	Теплопоступления от всех животных, ккал/ч	211158
2	Теплопотери через ограждающие конструкции здания, ккал/ч	3149
3	Расход тепла на испарение 1 г влаги, ккал/ч	8167
4	Расход тепла на подогрев 1 кг воздуха на 1 °С, ккал/ч	11923
5	Общий расход тепла, ккал/ч	271927

Расчетные данные показали, что показатель теплопоступлений от животных был на уровне 211158 ккал/ч. Общие теплопотери животноводческого помещения через ограждающие элементы здания (стены, окна, ворота, двери, чердачное перекрытие и пол), на обогрев вентиляционного воздуха и испарение влаги составили 271927 ккал/ч. Расчет показал, что расход тепла превышает теплопоступление на 60769 ккал/ч. Обеспеченность теплом помещения составила 65 %, а

дефицит тепла – 35 %, что свидетельствует об отрицательном тепловом балансе помещения. В данном случае дефицит тепла в помещении можно устранить путем установки отопительно-вентиляционных устройств.

**Заключение.** Поддержание надлежащего микроклимата в помещениях для содержания КРС является очень важной задачей в климатических условиях Республики Беларусь, отмеченной сезонными и суточными перепадами температуры. Конструкция животноводческого помещения, его внутренняя планировка, применяемое оборудование и строительные материалы, не в полной мере соответствуют функциональным и физиологическим особенностям коров с заданной живой массой и продуктивностью. При более глубоком изучении данного вопроса должна быть разработана система, которая могла бы обеспечить более оптимальные параметры микроклимата в помещении для содержания дойного стада в заданных пределах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины и свинины (КНТП-1-2020). – Минск, 2021. – 122 с.
2. Методика оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих и молочно-товарных ферм и комплексов. – Жодино, 2021 – 10 с.
3. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебник / В. А. Медведский [и др.]. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2015. – 736 с.
4. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения животноводческих объектов: РНТП-1-2004 / Н. А. Попков [и др.]. – Минск: УП «Институт Белгипроагропищепром», 2004. – 92 с.
5. Садо м о в , Н. А. Зоогигиена. Практикум: учеб.-метод. пособие / Н. А. Садо м о в . – Горки : БГСХА, 2022. – 283 с.

УДК 636.237.21.082

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

О. Г. ЦИКУНОВА, Ю. А. ГОРЕЛИКОВА, Е. А. МАРУСИЧ  
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Скотоводство – ведущая отрасль животноводства, обеспечивающая производство высокоценных продуктов питания – молока, говядины и телятины, а также кожевенного и другого сырья для

промышленности. Эта отрасль является основным источником получения молока, поставляет более половины всего производимого мяса, кожевенное и другое сырье хозяйства. Доля товарной продукции скотоводства в общей стоимости продукции животноводства во многих странах мира составляет более 50 % [1].

На молочную продуктивность коров оказывает влияние множество факторов, таких как наследственность, порода, физиологическое состояние животного, стадия лактации, упитанность, кормление, возраст, содержание, технология доения. В мировой практике принято считать, что молочная продуктивность коров зависит на 50–60 % от уровня кормления и качества кормов, на 20–25% – от селекционной работы и воспроизводства, на 20–25% – от условий содержания и технологии доения [2].

Изучение влияния технологии производства молока, в том числе условий содержания животных, на продуктивные качества коров является актуальным, научно обоснованным направлением исследований.

**Цель работы:** изучение продуктивных качеств коров при разных способах содержания.

**Материалы и методика исследований.** Исследования были проведены в КСУП «Демеховское» Речицкого района Гомельской области. Для проведения исследований было подобраны молочно-товарная ферма и молочно-товарный комплекс, которые различались содержанием коров и, соответственно, условиями доения (доильными установками). На молочно-товарной ферме «Милоград» коровы содержались на привязи, доение коров производилось на линейной установке с использованием доильного агрегата АДСН; на молочно-товарном комплексе «Озерщина» коровы находились на беспривязном содержании, доение осуществлялось на доильной установке «GEA» типа «Елочка». Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Содержание коров	Доильное оборудование
МТФ «Милоград»	320	Привязное	АДСН
МТК «Озерщина»	442	Беспривязное	«GEA» типа «Елочка»

Критериями оценки влияния способа содержания и технологии доения на эффективность производства и реализации молока служили:

валовое производство молока, т; уровень производства молока на 1 корову, кг; жирность и белок молока, %; уровень реализации молока в расчете на 1 корову, кг; уровень товарности молока, %; долевая сортность реализованного молока, %; средняя цена реализации молока.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Согласно разработанной методике исследований нами была проведена оценка молочной продуктивности коров и качества молока с целью определения влияния технологических приемов содержания и доения коров. В табл. 2 представлены данные о молочной продуктивности коров при разных способах содержания.

Таблица 2. Молочная продуктивность коров при разных способах содержания

Показатель	Производственное подразделение	
	МТФ «Милоград»	МТК «Озерщина»
Поголовье коров, гол.	320	442
Удой на 1 корову, кг	3280	4100
Средняя жирность молока, %	3,60	3,80
Среднее содержание белка в молоке, %	3,0	3,0

Из данной таблицы видно, что удой коров за лактацию по МТФ «Милоград» при доении на доильной установк АДСН составил 3280 кг, что на 820 кг меньше, чем по МТФ «Озерщина», где этот показатель был равен 4100 кг.

Одними из важнейших показателей, характеризующих не только питательную ценность, но и товарные качества молока, являются его жирность и белковость.

Также было отмечено более высокое содержание жира в молоке на комплексе «Озерщина», где она составила 3,80 %, а на ферме «Милоград» – 3,60 %, что на 0,20 п. п. больше.

По белковости молока разницы между производственными подразделениями не наблюдалось.

Таким образом, анализ экспериментальных данных, полученных в опыте, свидетельствует о том, что способ содержания коров и тип доильной установки влияют на продуктивность и состав молока. Так, молочная продуктивность коров при стойлово-пастбищной системе с привязными содержанием и доением в молокопровод ниже, чем при круглогодовой стойловой с беспривязном боксовом содержанием и доением на доильной установке «GEA» типа «Елочка».



За исследуемый период валовое производство молока в расчете на 1 фуражную корову на комплексе «Озерщина» составило 4,10 т, что на 0,82 больше, чем на ферме «Милоград».

Реализация молока в физической массе в расчете на 1 корову на МТФ «Милоград» составила 2,91 т, что меньше на 0,86 т, или 29,5 %, в сравнении с МТК «Озерщина», где этот показатель составил 3,77 т.

Реализации молока в зачетной массе также была в пользу МТК «Озерщина» – 3,97 т.

Уровень товарности молока на молочно-товарном комплексе «Озерщина» составил 92,0 %, в то время как на молочно-товарной ферме – 89,0 %, что меньше на 3,0 п. п.

Одним из наиболее важных показателей, характеризующих качество молока, производимого на молочных фермах, является доля его реализации по сортовому составу. Высокая доля реализации высококачественного молока для его переработки в молочные продукты питания характеризует степень эффективности ведения молочного скотоводства.

В результате исследований установлено, что на комплексе «Озерщина» качество производимого молока выше, чем на ферме «Милоград». Так, уровень реализации молока сортом «высший» на комплексе с доением коров на доильной установке «GEA» типа «Елочка» составил 86 %, а на ферме при доении на доильной установке АДСН – 75 %. Молоко, реализованное первым сортом, имеется как на ферме, так и на комплексе, и составляет 25 % и 14 % от общей реализации соответственно.

На экономическую эффективность производства и реализации молока большое влияние оказывает множество факторов, среди которых можно выделить условия содержания животных, кормление, проведение зооветеринарных мероприятий, оплата труда обслуживающего персонала и др.

Расчеты показывают, что за счет применения беспривязного содержания коров виден экономический эффект. Прибыль производства продукции на комплексе с беспривязным содержанием коров и доением доильной установкой «Елочка» составила 698,9 руб., а на ферме с установкой АДСН – 342,2 руб.

**Заключение.** Использование доильной установки компании «GEA» типа «Елочка» позволило обеспечить надлежащую полноту выдаивания и тем самым повысить качественный состав молока коров. Среднесуточный удой коров при доении этой установкой составил 4100 кг,

содержание жира в молоке – 3,80 %, белка – 3,00 %, в сравнении с установкой АДСН, где среднесуточный удой составил 3280 кг, содержание жира – 3,6 %, белка – 3,0 %. При использовании доильной установки «Елочка» повышается рентабельность производства молока на 9,9 % по сравнению с использованием оборудования АДСН, которое используется на МТФ «Милоград».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Батин, А. А. Влияние различных способов содержания на показатели продуктивности и воспроизводительные качества коров / А. А. Батин, С. Н. Белова, Е. А. Кишняйкина // Вестн. гос. аграр. ун-та Северного Зауралья. – 2013. – № 2 (21). – С. 62–65.
2. Кадиева, Т. А. Влияние различных факторов на продолжительность хозяйственного использования коров / Т. А. Кадиева // Изв. Горского гос. аграр. ун-та. – 2010. – Т. 47. – № 2. – С. 76–77.

## Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 636.5.034/579.64

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЛОБАКТЕРИНА®-Т В РАЦИОНАХ КРОССА «БРАУН НИК» В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ООО «АВАНГАРД» РУЗАЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Б. В. АГЕЕВ, Ю. Н. ПРЫТКОВ, А. А. КИСТИНА,  
А. С. ПАНФИЛОВА, Д. С. АКИМОВ  
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский  
государственный университет им. Н. П. Огарева»,  
Саранск, Республика Мордовия, Российская Федерация

**Введение.** Кормление птицы недоброкачественными кормами способствует нарушению нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, что приводит к снижению продуктивности и резистентности. Чтобы исключить эти негативные последствия, многие сельхозпроизводители широко используют ферментные препараты, которые дают эффект. Для решения этих задач необходимо осуществлять действия, направленные на улучшение качества кормов, повышение иммунитета птицы к различным инфекциям.

В рамках профилактическо-диагностических мероприятий мы изучили влияние кормовой добавки Целлобактерин®-Т на циркуляцию в хозяйстве бактериальных патогенов. Исследование проводили в период с октября 2018 г. по февраль 2019 г. Для этого были сформированы две группы: контрольная – без применения кормовой добавки и опытная – получавшая кормовую добавку в течение трех месяцев в дозе, рекомендованной производителем (1 кг/т комбикорма). Каждая группа состояла из 15 корпусов птичника. Для бактериологического исследования отбирали клинически здоровую птицу, от каждой группы не менее 50 голов.

**Материалы и методика исследований.** Для производства яиц используют гибридных несушек кросса «Браун Ник». Куры-несушки содержались в клеточных батареях фирм «Биг Дачман» и «Техна», с оптимальным микроклиматом (температура – 18–20 °С, влажность – 60–70 %, световой режим – 15 часов). Технологические процессы – кормление, уборка помета, сбор яйца – автоматизированы.

Кормовая добавка Целлобактерин®-Т, выпускаемая компанией ООО «БИОТРОФ», содержит бактерии рода *Bacillus subtilis* штамма 1–85, обладающие ферментативной активностью в отношении некрахмалистых полисахаридов [1].

Исследовательская работа проводилась по договору с Федеральным бюджетным учреждением науки – Государственным научным центром прикладной микробиологии и биотехнологии («ФБУН ГНЦ ПМБ») в отделе молекулярной микробиологии.

Органы убитой птицы – печень, легкие, сердце, селезенка, содержимое пазух головы, мозг, суставы и трахея, яичник и яйцевод подвергали анализу на присутствие бактерий семейства Enterobacteriaceae, в том числе *Salmonella* spp. и *Enterococcus*, бактерий рода *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Pasteurella*, *Avibacterium*, *Ornitobacterium*, *Mycoplasma* и др.

Выделение патогенных микроорганизмов проводилось методом «прямого» посева исследуемого материала на питательные среды, а также с использованием предварительного обогащения образцов на неселективных средах. Для идентификации выделенных бактерий использовали микротест-систему Lachema (Чехия), а также различные диагностические сыворотки. При идентификации микроорганизмов использовали масс-спектральный анализ в режиме MALDI-TOF на масс-спектрометре Bruker с применением автоматической программы Bruker Taxonomy. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы RStudio.

Всего было выделено 11 изолятов условно-патогенных микроорганизмов. Среди выявленных патогенов наиболее часто выделялись микроорганизмы следующих таксонов: стафилококки, энтерококки, в меньшей степени – стрептококки.

После более точной видовой дифференцировки наиболее часто выделяемыми микроорганизмами оказались бактерии вида *Staphylococcus equorum* – 34%, и только в контрольной группе были обнаружены бактерии видов *Staphylococcus gallinarum* – 4%, *Enterococcus cecorum* – 13%, *Avibacterium endocarditidis* – 8%, *Streptococcus plurimalium* – 2%.

Стафилококкоз птиц – инфекция, вызываемая несколькими видами стафилококков, преимущественно такими, как *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hyicus*, *Staphylococcus equorum*, *Staphylococcus pasteurii*.

В большинстве выявляемых случаев *Streptococcus* spp. и *Staphylococcus* spp. в верхних дыхательных путях не вызывает заболевания. Однако некоторые изоляты могут вызвать заболевания

дыхательных путей и кишечного тракта. Стафилококковая инфекция характеризуется локальными вспышками у кур-несушек, у птицы родительского стада и бройлеров старше 30 дней. Клинические проявления связаны с признаками общего заболевания, такими как потеря веса и отказ от корма, локальными поражениями кожных покровов, артритом, остеомиелитом, в тяжелых случаях – эндокардитом (в виде микст-инфекции с другими патогенами), пневмонией, септициемией. Зачастую стафилококки вызывают инфекцию у цыплят первых дней жизни, характеризующуюся септициемией, с последующими осложнениями болезней суставов. Эффективность антибиотикотерапии в большей степени зависит от иммунитета организма птицы. На фоне стрессовых факторов и иммуносупрессии она, как правило, не эффективна [2, 3].

Энтерококки считаются нормофлорой, но отдельные виды способны вызывать инфекционный процесс в организме птицы. В первую очередь это относится к *Enterococcus hirae*, *Enterococcus cecorum*, *Enterococcus gallinarum*, *Enterococcus faecalis*. Инфекция пантропна, с характерной локализацией в местах, затрудненных для доступа иммунокомпетентных клеток (клапаны сердца, суставы, головной мозг). Клинические проявления – поражение головного мозга у цыплят первых дней жизни, суставные патологии у бройлеров с 3–4-й недели и птицы родительского стада, эндокардиты и поражение респираторной системы.

Кишечные инфекции и другие факторы, вызывающие повреждение эпителия ворсинок кишечника, могут способствовать проникновению патогенных штаммов стрептококков и энтерококков, приводящих к потенциальному сепсису и эндокардиту [4].

Стрептококки и энтерококки по классификации близки между собой и заболевания, вызванные ими, часто рассматриваются совместно. Клинически значимые виды стрептококков – *Streptococcus pluranimalium*, *Streptococcus gallinae*, *Streptococcus gallolyticus*. Для данных патогенов характерно преобладание дессеминированного характера инфекции с вовлечением дыхательных путей и сердечно-сосудистой системы. Клинические проявления инфекции – это пневмонии, эндокардиты, риниты, трахеиты, в тяжелых случаях септициемия. *Streptococcus pluranimalium* является новым птичьим патогеном, ассоциированным с сепсисом или эндокардитом и сепсисом у взрослых родителей бройлеров. Профилактические меры должны быть направлены на гигиену инкубационных яиц, инкубатория и качество подстилки [5].

*Avibacterium endocarditidis* – возбудитель клапанного эндокардита птиц, был выделен из клапанного эндокардита курицы в Дании в 2004 г. В экспериментальных моделях доказана патогенность данной культуры. Клиническое проявление выражается в синусите, часто бывают бессимптомные трахеиты, эндокардиты, поражения печени и селезенки, в тяжелых случаях сепсис, зачастую артриты. Возбудителем клапанного эндокардита может также быть *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* или *Streptococcus pluranimalium*. При данной патологии наблюдают некоторую повышенную смертность у цыплят-бройлеров в течение последних недель производства [4].

В опытной группе было достоверно установлено снижение количества патогенных микроорганизмов в печени, легких, сердце, селезенке, пазухах головы, трахеи и мозге ( $P < 0,05$ , точный тест Фишера). Снижение количества бактериальных патогенов во внутренних органах – печени, легких, сердце, селезенке – в опытной группе составило 19 %, а в пазухах головы, трахее и мозге – 35 %.

Так как специфических средств для лечения стафилококкозов, энтерококкозов и стрептококкозов не существует, а специфическая вакцинопрофилактика отсутствует, то антибиотикотерапию рекомендуется проводить после тщательной подтитровки и в особо тяжелых случаях она может не принести желаемого эффекта.

Стенка здорового кишечника обладает барьерными свойствами для патогенных агентов. Слой слизи, покрывающий эпителий кишечника, способствует продвижению химуса и препятствует прикреплению болезнетворных микроорганизмов. Грубые частицы корма, обладая абразивными свойствами, приводят к утрате слоя слизи и травмированию эпителия кишечника, тем самым способствуя проникновению патогенов в организм.

Бактерии рода *Bacillus*, входящие в состав добавки, обладают полиферментной активностью, синтезируют ферменты, способствующие усвоению трудноперевариваемых компонентов корма и укреплению стенки кишечника.

**Результаты исследований и их обсуждение.** С целью изучения воздействия добавки Целлобактерин®-Т на желудочно-кишечный тракт взрослой птицы мы провели научно-производственный опыт в течение трех месяцев с применением добавки на опытных и контрольных группах, по три птицы для каждой группы. В конце опыта исследовали содержимое слепых отростков на определение микроорганизмов методом T-RLFP-анализа (Terminal restriction fragment length polymorphism),

который выполнила компания ООО «БИОТРОФ». T-RLFP-анализ – это молекулярно-генетический метод, основанный на выделении ДНК, амплификации и секвенировании, с последующим анализом полученных T-RFLP-грамм по базам данных. Метод позволяет быстро и эффективно выявлять разные виды микроорганизмов, в том числе некультивируемых на специальных питательных средах и требующих определенных условий культивирования.

Были обнаружены следующие группы микроорганизмов: полезные – целлюлозолитики, лактобациллы, бифидобактерии, бактериоиды, бациллы, селемонады; условно-патогенные – энтеробактерии, актиномицеты; возбудители различных инфекционных заболеваний – стафилококки, пептококки, фузобактерии, кампилобактерии, пастереллы; транзиторные представители микрофлоры кормов – псевдомонады.

Метод главных компонент позволяет упростить, снизить размерность исходного пространства показателей, визуализировать исходные многомерные данные. Наибольшее влияние на первую главную компоненту оказывают бациллы и лактобациллы, на вторую главную компоненту – бактериоиды и целлюлозолитики. Лактобактерии и группа из актиномицетов, пастерелл, кампилобактерий, пептококков и псевдомонад предположительно отрицательно коррелированы, так как с ростом первой главной компоненты меняются в разные стороны. С ростом количества бактериоидов вторая главная компонента растет, а первая главная компонента почти не меняется.

Птица, получавшая кормовую добавку, отличается от птицы контрольной группы большим числом молочнокислых и меньшим условно-патогенных бактерий.

Под влиянием кормовой добавки возросло количество лактобацилл, а патогенных представителей – пептококков, кампилобактерий, пастерелл и актиномицетов – снизилось (таблица).

**Содержание микроорганизмов в слепых отростках, %**

Группа	Лактобациллы	Пептококки	Кампило- бактерии	Пастереллы	Актино- мицеты
Контрольная	4,67 ± 0,66*	1,54 ± 0,34	0,49 ± 0,11	1,89 ± 0,28*	3,15 ± 0,42
Опытная	17,35 ± 3,79*	0,59 ± 0,21	0,37 ± 0,13	0,71 ± 0,32*	3,02 ± 0,88

\*P-value < 0,05 (Student's t-Test).

Отмечено статистически достоверное увеличение числа лактобацилл и уменьшение числа бактерий рода *Pasteurella* в опытной группе. По имеющимся данным, есть подтверждения антагонистической активности некоторых штаммов *Lactobacillus* sp. по отношению к бактериальным патогенам, и эти штаммы могут потенциально восстановить баланс кишечной микрофлоры птицы [3].

Кормовая добавка Целлобактерин<sup>®</sup>-Т способствует смещению микрофлоры желудочно-кишечного тракта птицы в сторону увеличения полезных микроорганизмов и подавлению нежелательной патогенной микрофлоры.

Анализ показателей рекомендаций по кроссу и сравнение групп, получавших добавку в течение одного месяца, с контрольными птичниками, установил статистически значимые отличия между группами по показателю яйценоскости. Корпуса птичников, получавшие Целлобактерин<sup>®</sup>-Т, повысили яйценоскость на 0,5 %, в 73 % случаев против контрольных 18 % ( $P$ -value < 0,05, точный тест Фишера).

**Заключение.** Кормовая добавка Целлобактерин<sup>®</sup>-Т способствует нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта птицы, а также снижению циркуляции бактериальных патогенов, благодаря чему достигается благоприятное эпизоотологическое состояние хозяйства. Суммарный эффект от применения проецируется на повышение продуктивности и сохранение здоровья птицы. Наш опыт применения добавки говорит о целесообразности использования добавки на постоянной основе. Проведенные исследования доказали высокую эффективность добавки в яичном направлении птицеводства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Микробиом кур: современный взгляд / Е. А. Ёылдырым [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 1. – С. 43–49.
2. Avian medicine: principles and applications / W. Branson [et al.] // Wingers Publishing, Inc., Lake Worth, Florida, 1994. – 1384 с.
3. Staphylococcus aureus infections in psittacine birds / K. Hermans [et al.] // Avian Pathology, 29:5 – P. 411–415.
4. Characterization of streptococci and enterococci associated with septicaemia in broiler parents with a high prevalence of endocarditis / M. S. Chadfield [et al.] // Avian Pathology, 33:6. – P. 610–617.
5. Association of Streptococcus pluranimalium with valvular endocarditis and septicaemia in adult broiler parents / L. Hedegaard [et al.] // Avian Pathology, 38:2. – P. 155–160.



## **ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ КОРОВНИКОВ НА ОСВЕЩЕННОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН ПО СЕЗОНАМ ГОДА**

**Д. А. АНТОНОВИЧ**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
Гродно, Республика Беларусь

**А. А. МУЗЫКА**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству»,  
Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** Стабильно высокую молочную продуктивность может обеспечить не только соответствующий генетический материал, но и современная технология кормления и содержания. Далеко не всегда принимается во внимание создание комфортных условий содержания коров, которые возможны лишь в том случае, если известны требования животных к среде обитания. Поэтому их изучение в новых условиях с целью всестороннего обоснования высокоэффективных технологических решений приобрело актуальное значение [1].

Световые лучи могут и стимулировать, и угнетать процессы жизнедеятельности организма. Фактор естественной освещенности оказывает благоприятное влияние на жизнедеятельность животных, их рост и продуктивность. Под влиянием света у животных возрастает активность ферментов, улучшается работа органов пищеварения, усиливается отложение в тканях протеинов, жиров, минеральных веществ. Под влиянием оптимального режима освещения активизируется обмен белков, жиров, углеводов и минеральных веществ. Действие света изменяет функции кроветворных органов, улучшается красная часть крови за счет повышения образования гемоглобина и насыщения им эритроцитов, что предупреждает анемию у животных.

Световые лучи являются мощным стимулятором воспроизводительных функций. При недостаточном освещении половое созревание молодых животных (ремонтный молодняк) задерживается. У взрослых маток в этих условиях снижается половая активность и оплодотворяемость. Недостаток естественного света может вызвать у животных стрессовое состояние. У них развивается вялость, уменьшается аппетит, угнетается

половая деятельность, снижается общая резистентность организма. Такие животные более предрасположены к различным заболеваниям.

Вопросы же влияния уровня и продолжительности освещенности на продуктивность и здоровье крупного рогатого скота не позиционируются как существенные. Исследования, проведенные в Германии, Канаде, Дании, Израиле, Италии, Великобритании и других странах, также показывают, что влияние света на продуктивность, обмен веществ и здоровье животных явно недооценивается [2–4]. Между тем влияние уровня фотосинтетической активной радиации (ФАР), составляющей которой является световое излучение, на все живые организмы бесспорно. Действие света на продуктивность коров осуществляется посредством нескольких механизмов. Во-первых, увеличение продолжительности светового периода стимулирует активность коров, что вызывает увеличение потребления корма. Во-вторых, снижение синтеза мелатонина в светлое время стимулирует увеличение уровня пролактина и IGF-1, инсулиноподобных факторов роста, которые играют важную роль в производстве молока.

Для освещения животноводческих помещений используют два основных источника света: естественный (видимая часть солнечного спектра) и искусственный – электрический свет.

Освещение помещений должно по возможности осуществляться за счет естественного освещения. Естественное освещение может применяться следующих видов: боковое – через окна в наружных стенах, верхнее – через световые фонари и проемы в покрытии, а также через проемы в местах перепадов высот, смежных пролетов зданий, и комбинированное, когда к верхнему освещению добавляется боковое.

При обеспечении естественного освещения следует помнить, что гигиеническое значение естественного освещения (рассеянного света неба и прямых солнечных лучей) определяется интенсивностью освещения и спектральным составом света, проникающего в помещение. Коровы не видят различий между цветами и для них важно лишь то, насколько долгий и интенсивный свет в коровнике. Интенсивность и продолжительность естественной освещенности меняется в течение дня и по сезонам года. Наибольшая освещенность – летом, наименьшая – зимой. Интенсивность освещения нарастает с утра к полудню и снижается к вечеру. Продолжительность светового дня изменяется в течение года. Самый короткий день – в декабре, самый длинный – в июне. Аналогичная динамика в освещении наблюдается и в животноводческих помещениях. В виду конструктивных особенностей зданий световой день в них короче естественного на 2–4 часа и более. При искусственном освещении

продолжительность светового дня для коров должна составлять 16 часов, а в остальные 8 часов должна поддерживаться «ночь».

Лучшее время для начала светового дня –  $4^{00}-4^{30}$  утра, завершение –  $20^{00}-20^{30}$ . Рекомендуется плавно изменять освещенность в течение дня для имитации естественного цикла освещения. Обычно с  $4^{00}-4^{30}$  до  $8^{00}-8^{30}$  утра освещенность плавно увеличивается от темноты до нормального значения (200 лк), а с  $16^{00}-16^{30}$  до  $20^{00}-20^{30}$  – наоборот, плавно снижается от нормального значения до темноты.

Важно не только правильно соблюсти продолжительность светового дня – решающее значение имеет интенсивность света в коровниках в целом, особенно чтобы все зоны помещения – проходы, боксы, кормовой стол – были освещены равномерно и на достаточном уровне [4, 5].

В связи с этим наши исследования и были направлены на изучение параметров естественной освещенности кормового стола и зон отдыха животных на уровне их головы в торцевой и центральной частях зданий различных конструкций в зимние, весенние и летние месяцы.

**Материалы и методика исследований.** Экспедиционные исследования были проведены в сельскохозяйственных организациях Минской и Гродненской областей на молочно-товарных фермах и комплексах с различными объемно-планировочными и конструктивными решениями: здания из сборных полурамных железобетонных конструкций, здания из сборных стоечно-балочных конструкций, здания из металлоконструкций, из сэндвич-панелей, укрепленных на несущих железобетонных конструкциях.

Объектом исследования явились фермы и комплексы по производству молока ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района – селекционно-племенная ферма (СПФ) «Будагово» (мощность фермы по проекту 268 гол.), МТФ «Жажелка» (мощность фермы по проекту 750 гол.), МТК «Березовица» (мощность комплекса по проекту 850 гол.), МТК «Рассошное» (мощность комплекса по проекту 1000 гол.).

Необходимо отметить, что все представленные животноводческие объекты имели комбинированное естественное освещение: через оконные проемы, закрытые панелями и шторами, и светоаэрационный фонарь. В зимний, переходный и летний периоды года уровень наружной освещенности составил 1500 лк, 2100 лк и 4500 лк. Исследования естественной освещенности внутри помещений проводили в  $12^{00}$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Данные исследований по освещенности кормового стола и зон отдыха животных на уровне головы в торцевой и центральной частях здания приведены в таблице.

Уровень освещенности кормового стола на уровне головы живот-

ных в торцовой части во всех изучаемых вариантах объемно-планировочных и конструктивных решений составлял в среднем за зимний период 348–447 лк, в центральной – 426–462 лк; в торцовых пристенных боксах она варьировала в пределах 360–465 лк, в центральных – 432–471 лк, что соответствует согласно исследованиям европейских и американских ученых физиологическим потребностям животных. В торцовых сдвоенных боксах на уровне головы животных отмечена недостаточная освещенность (менее 200 лк) – 163–185 лк и в центральных сдвоенных боксах – 188–215 лк.

На МТК «Рассошное», МТК «Березовица» и МТФ «Жажелка» в среднем за весенний период уровень естественной освещенности кормового стола на уровне головы животных в торцовой части составлял 525–710 лк, в центральной – 608–762 лк; в торцовых пристенных боксах она варьировала в пределах 392–531 лк, в центральных – 417–571 лк, в торцовых сдвоенных боксах на уровне головы животных отмечена освещенность 304–358 лк и в центральных сдвоенных боксах – 320–408 лк, что соответствует физиологическим потребностям животных, так как положительный эффект от планомерного использования освещения достигается только в том случае, если освещенность достигает у кормового стола как минимум 200–300 лк, а в боксах для отдыха лактирующих коров на уровне головы около 200 лк.

В среднем за летний период уровень освещенности кормового стола на уровне головы животных в торцовой части во всех изучаемых животноводческих помещениях составлял 691–990 лк, в центральной – 886–1129 лк; в торцовых пристенных боксах она варьировала в пределах 426–553 лк, в центральных – 451–594 лк, в торцовых сдвоенных боксах на уровне головы животных отмечена освещенность 341–373 лк и в центральных сдвоенных боксах – 364–428 лк, что соответствует физиологическим нормам, у кормового стола освещенность должна быть как минимум 200–300 лк, а в боксах для отдыха лактирующих коров на уровне головы около 200 лк, т. е. освещение в месте кормления должно быть больше, а в боксах для отдыха лактирующих коров – меньше (таблица).

Нормативное искусственное освещение в животноводческих помещениях следует осуществлять люминесцентными светильниками типа ПВЛ (пылевлагозащитные лампы) с газоразрядными лампами ЛДЦ (улучшенного спектрального состава), ЛД (дневные), ЛБ (белые), ЛХБ (холодно-белые), ЛТБ (тепло-белые) и др. Мощность люминесцентных ламп – от 15 до 80 Вт; в практике животноводства используют лампы на 40 и 80 Вт.

**Освещенность в животноводческих помещениях в зимний,  
переходный и летний периоды**

Освещенность, лк	Типы зданий			
	Здание из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сандвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях (МТК «Рассошное»)	Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица»)	Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций (МТФ «Жажелка»)	Здания из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка»)
Кормового стола в торцовой части здания	447/710/990	436/683/980	348/525/691	420/590/795
Кормового стола в центральной части здания	462/762/1129	452/705/1025	426/608/886	447/643/905
В пристенном боксе в торцовой части здания	465/531/553	441/492/529	360/392/426	426/476/504
В пристенном боксе в центральной части здания	471/571/594	467/519/557	432/417/451	452/498/527
В двоярном боксе в торцовой части здания	185/358/373	175/343/365	163/304/341	167/319/357
В двоярном боксе в центральной части здания	215/408/428	209/376/399	188/320/364	203/340/366

В перспективе для создания оптимального светового режима в животноводческих помещениях предполагается использование светодиодных ламп. При этом светодиодные лампы имеют следующие достоинства: высокий КПД преобразования электрической энергии в световую (до 80 %), минимальное выделение тепла, обеспечения различного спектрального состава и интенсивности излучения, низкое рабочее напряжение (3–5 В), экономия электроэнергии (до 3–5 раз), долгий срок службы (50–100 тыс. ч). В ближайшие 8–10 лет время внедрение светодиодных ламп ввиду их высокой стоимости потребует значительных материальных затрат при сроке окупаемости не менее 5 лет.

С переходом на светодиодное освещение возможно создавать различные световые режимы, направленные на стимулирование циркадианных реакций организма, оказывающих воздействие на временные характеристики различных физиологических функций и здоровье животных. Важными аспектами проблемы является экономия электроэнергии и экологическая безопасность новых осветительных приборов.

**Заключение.** Таким образом, в коровниках молочных комплексов и ферм животным созданы комфортные условия содержания. За счет комбинированного естественного освещения достигается лучшая и более продолжительная освещенность кормового стола. Это оказывает положительное влияние на время и скорость потребления корма, а это, в свою очередь, позволяет уменьшить время нахождения коров у кормового стола и, соответственно, увеличить время отдыха животных в боксах, во время которого происходит усиленный синтез молока, повышается эффективность жвачки, уменьшается нагрузка на копыта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров, Ю. Г. Зооигиенические требования к строительству современных коровников / Ю. Г. Егоров, Н. И. Васильев. – Чебоксары: Агро-Инновации, 2011. – 24 с.
2. Попков, Н. А. Промышленная технология производства молока: монография / Н. А. Попков, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка. – Жодино, 2018. – 228 с.
3. Технологические рекомендации по организации производства молока на новых и реконструируемых молочно-товарных фермах / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2018. – 138 с.
4. Кансволь, Н. Больше света в коровник! / Н. Кансволь // Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спецвыпуск «Современные молочные фермы». – С. 6–10.
5. Хайтмюллер, Х. Свет как фактор производства, причем фактически бесплатный! / Х Хайтмюллер // Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спецвыпуск «Современные молочные фермы». – С. 12–13.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ В ОАО «СВЕРДЛОВСКИЙ» ЖЛОБИНСКОГО РАЙОНА**

**В. С. БЕГУНОВ, В. В. БЕКЕШКО**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** При современной промышленной технологии производства молока животные поставлены в жесткие условия содержания, увеличены стрессовые нагрузки и предрасположенность к гинекологическим заболеваниям, усложнен индивидуальный контроль за состоянием функции размножения. Увеличение производства животноводческой продукции напрямую зависит от стабилизации поголовья крупного рогатого скота в молочно-товарных хозяйствах, технологически обоснованного выращивания ремонтного молодняка и роста продуктивности животных. В системе этих мероприятий особенно важна работа по воспроизводству стада [2].

Во многих хозяйствах воспроизводство стада сдерживается комплексом факторов, главные из которых – слабая кормовая база, упущение в организации выращивания ремонтного молодняка, недостатки в организации искусственного осеменения, низкий уровень зоотехнической и ветеринарной работы на фермах [1].

Организационно-хозяйственные и зооветеринарные мероприятия по улучшению воспроизводства коров и телок должны разрабатываться в каждом хозяйстве с учетом его специализации, зональных особенностей и конкретных причин нарушения половой функции животных [3].

Для достижения высокого уровня воспроизводства животных необходим регулярный контроль показателей, характеризующих плодовитость каждого животного в отдельности и стада в целом.

**Цель работы:** анализ эффективности осеменения коров в ОАО «Свердловский» Жлобинского района.

**Материалы и методика исследований.** Работа выполнена на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины Белорусской государственной сельскохозяйственной академии и в ОАО «Свердловский» Жлобинского района. Проведен анализ материалов зоотехнического учета по молочно-товарной ферме МТФ-1 за 2021 г.

Для достижения поставленной цели нами решались следующие задачи: проанализировать показатели репродуктивной способности коров и сравнить их с нормативными; проанализировать эффективность осеменения коров в хозяйстве; выяснить причины, снижающие результативность осеменений и репродуктивную способность коров.

Объектом исследования являлись коровы черно-пестрой породы, размещенные на МТФ-1. По всем животным были рассчитаны основные критерии, отражающие их репродуктивную способность. Кроме того, проанализированы данные, отражающие эффективность осеменения, частоту возникновения аборт, мертворожденных и количество выбракованных коров с анализом причин выбытия.

Из имеющихся на начало года на ферме 291 коров в научный анализ включено 236 коров, которые были оплодотворены (с подтверждением диагностики на стельность) и отелились в течение года.

Результаты исследований обработаны на персональном компьютере с использованием стандартных программ, обобщены в таблицах и проанализированы. Статистические показатели определялись по общепринятым методикам.

На МТФ-1 используется беспривязно-боксовая система содержания. Коров круглогодично содержат в типовом коровнике, оборудованном групповыми секциями с индивидуальными боксами для отдыха животных, в которых содержатся по 50–60 гол. Полы в помещении бетонные. В качестве подстилки используется солома злаковых. Навоз в секциях дойных коров удаляется 1 раз в день ежедневно, в секциях сухостойных коров – 2 раза в неделю, а на выгульных дворах 1 раз в 3 дн. трактором МТЗ-80 со скребковой лопатой. Вентиляция естественная через прозрачные шторы и светопрозрачный конек. Поение и доение механизированы. Животные имеют свободный доступ для прогулок в выгульных дворах.

Доение производится два раза в день в доильном зале доильной установкой Westfalia «Паралель».

Рационы сбалансированы по сухому веществу и по питательности, составляются дифференцированно с учетом технологических групп. В хозяйстве используются корма собственного приготовления. Тип кормления: силосно-сенажно-концентратный зимой и травянисто-сенажно-силосно-концентратный летом. Сырьем для заготовки сена являются бобово-злаковые травосмеси, сенажа – бобовые и бобово-злаковые, силоса – кукуруза молочно-восковой спелости. В рацион коров включают комбикорма различных типов (в зависимости от группы).



Корма раздаются два раза в день мобильным кормораздатчиком-смесителем РСК-12-2.

Телок осеменяют в возрасте 14–18 мес с живой массой не менее 360–370 кг. Охоту у коров выявляют визуально. В выявлении охоты кроме техника-осеменатора принимают участие доярки и скотники. В хозяйстве обновление дойного стада проводится ежегодно введением 35–40 % первотелок. По времени достижения телками случного возраста их делят на отдельные группы.

Коров, не пришедших в охоту в течение 30–45 дн. после отела, а также многократно осеменяемых смотрит ветеринар.

После осеменения животных исследуют на стельность через 38–42 дн. методом УЗИ, и дополнительно через 60 дн. после осеменения ректальной пальпацией. Всех нестельных животных обследуют для выяснения причин.

Отелы принимаются в родовой секции. После этого теленка помещают в отдельные домики-боксы БСТ-3 П, обильно устланные чистой соломой. Не более чем через 1–1,5 ч после рождения теленку выпаивают теплое молозиво.

В хозяйстве применяется стационарная форма искусственного осеменения. Осеменение проводят ректо-цервикальным способом. Пункт искусственного осеменения расположен непосредственно на ферме и оснащен всем необходимым оборудованием. Сперму завозят из Жлобинской племстанции, она расфасована в пайетах и хранится в сосуде Дьюара.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Нами были изучены материалы зоотехнического учета МТФ-1 за 2021 г. («Журнал учета осеменений и отелов крупного рогатого скота» – форма 10-мол). Для проведения анализа состояния репродуктивной способности коров были избраны следующие основные критерии в их нормативном значении: интервал от отела до 1-го осеменения – 65 дн.; сервис-период – 85–110 дн.; индекс осеменения – не более 2,0; оплодотворяемость после 1-го осеменения – не ниже 40 %; интервал между осеменениями – 20 дн.; продолжительность межотельного цикла – 365–395 дн.; выход телят на 100 коров – 90–95 гол.

Одним из наиболее существенных недостатков в организации искусственного осеменения является отсутствие регулярного, хорошо налаженного режима по выявлению коров в охоте. При этом допускаются ошибки в определении состояния охоты, в результате чего некоторых животных без признаков охоты осеменяют, в то время как дру-

гие животные в охоте остаются незамеченными. А те, у которых охота была замечена, нередко осеменяются не в оптимальное время, что приводит к снижению их оплодотворяемости.

В настоящее время на многих фермах вследствие пропуска охоты интервалы между осеменениями коров составляют 40–50 дн. и более. Поэтому средний целевой показатель интервала от первого до плодотворного осеменения превышает 20 дн.

Эти критерии являются хорошим ориентиром в деятельности хозяйств по воспроизводству животных с учетом создания оптимальных условий кормления, содержания и квалифицированного ветеринарного обслуживания. Регулярный контроль каждого из этих критериев позволяет выявлять не только недостатки в организации осеменения животных, но и основные причины снижения их плодовитости, чтобы быстро отреагировать разработкой соответствующих мероприятий.

Результаты анализа репродуктивной способности коров демонстрирует табл. 1.

Таблица 1. Показатели репродуктивной способности коров МТФ-1 за 2021 г.

Показатели	$(\bar{X} \pm m_{\bar{x}})$
Интервалы от отела, дн.:	
до 1-го осеменения	59,7 ± 3,8
до оплодотворения	110,9 ± 7,7
Оплодотворяемость после 1-го осеменения, %	56
Интервал между 1-м и 2-м осеменениями, дн.	23,4 ± 6,2
Интервал между 2-м и 3-м осеменениями, дн.	27,9 ± 8,4
Индекс осеменения	1,5 ± 0,1
Продолжительность межотельного цикла, дн.	392,1 ± 7,9

Из приведенных данных видно, что интервал от отела до 1-го осеменения получился 59,7 дн. Проявление охоты у различных животных вблизи расчетного срока (65 дн.) возможно в пределах 21 дн., т. е. от 54 до 75 дн. Интервал от отела до 1-го осеменения в пределах от 46 до 65 дн. вполне укладывается в срок нормальной продолжительности полового цикла. К этому времени полностью завершается инволюция матки. Осеменение молочных коров в период между 50-м и 90-м дн. после отела является экономически оправданным.

Однако интервалы между осеменениями превышали допустимое значение, особенно интервал между 2-м и 3-м осеменением – 27,9 дн. (на 7,9 дн.). Соответственно, это повлияло на продолжительность ин-

тервала от отела до плодотворного осеменения (сервис-период), который получился равен 110,9 дн. Учитывая большую зависимость сервис-периода от продолжительности интервалов между осеменением у повторяющих охоту коров, организации выявления животных в охоте должно придаваться большое значение.

Продолжительность межотельного цикла укладывается в допустимые пределы и составляет 392,1 дн., что больше оптимального показателя (365 дн.) на 27,1 дн. Результативность осеменения коров представлена в табл. 2.

Таблица 2. Результаты осеменений коров МТФ-1 за 2021 г.

Показатели	<i>n</i>	%
Всего коров на начало года	291	100
Количество коров, оплодотворенных после 1-го осеменения	139	56
Количество коров, оплодотворенных после 2-го осеменения	42	14
Количество коров, оплодотворенных после 3-го осеменения	63	22
Всего оплодотворилось коров	244	84
Фактически отелилось	236	81
Выход телят на 100 коров	81	–
Аборты	8	3
Мертворожденные	1	0,3

Согласно полученным данным в 2021 г. из 291 коровы МТФ-1, имевшихся на начало года, всего оплодотворилось 244 гол. (84 %), что на 6 % ниже допустимого (90 %) и на 11 % оптимального значения (95 %). После 1-го, 2-го и 3-го осеменений оплодотворилось соответственно 56 %, 14 % и 22 % коров. Отелилось 236 коров (81 %). Выход телят на 100 коров – 81 гол., что ниже допустимого (90 %) на 9 гол. и оптимального (95 %) на 14 гол. соответственно. Зарегистрировано 8 абортов и 1 мертворожденный, что укладывается в допустимые нормативы.

В 2021 г. на МТФ-1 не оплодотворилось и впоследствии выбыло из стада 47 коров (16 %) по следующим причинам: хронический эндометрит – 12 гол., кисты яичников – 5 гол., сальпингит – 2 гол., гипофункция яичников – 7 гол., метрит – 4 гол., другие причины – 13 гол. брак – 4 гол. Кроме указанных гинекологических патологий диагнозы по остальным выбывшим животным в документах не указаны (табл. 3).

Таблица 3. Показатели выбраковки коров МТФ-1 за 2021 г.

Показатели	<i>n</i>
Хронический эндометрит	12
Киста яичников	5
Сальпингит	2
Гипофункция яичников	7
Метрит	4
Другие причины	13
Брак	4
Итого...	47 (16 %)

**Закключение.** Обобщая полученные результаты можно сказать, что в 2021 г. на МТФ-1 ОАО «Свердловский» основные показатели репродуктивной способности коров не в полной мере соответствовали допустимым значениям. Увеличение интервала между осеменениями на 24 дн. и более указывает на невысокий уровень организации выявления коров в охоте. Наличие гинекологических и других патологий у коров, обуславливающих их последующую выбраковку, указывает на недостаточно качественный уровень проведения диагностических, лечебных и профилактических мероприятий.

Кроме того, они наряду с возможными погрешностями в кормлении, нарушением условий содержания и наличием стрессовых воздействий безусловно оказывают негативное влияние не только на эффективность осеменения коров и последующее оплодотворение, но и на репродуктивную способность животных в целом. Невысокая оплодотворяемость последующих осеменений напрямую способствует увеличению стоимости каждого осеменения.

Очень важным моментом для правильной организации воспроизводства стада является экономически оправданная продолжительность межотельного цикла коров. Его продолжительность укладывается в допустимые пределы и составляет 392,1 дн., что больше оптимального показателя (365 дн.) на 27,1 дн.

Наличие у коров гинекологических и других патологий, обуславливающих их последующую выбраковку, указывает на недостаточно качественный уровень проведения диагностических, лечебных и профилактических мероприятий. Отсутствие диагнозов по всем выбракованным животным исключает полноценное исследование причин, снижающих результативность осеменений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г. Ф. Физиология и патология репродуктивной системы КРС / Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко. – Горки: БГСХА, 2006. – 141 с.
2. Организация воспроизводства крупного рогатого скота: рекомендации / Р. Г. Кузьмич [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2014. – 42 с.
3. Полянцев, И. И. Акушерско-гинекологическая диспансеризация молочного рогатого скота / И. И. Полянцев, А. А. Синявин // Сельскохозяйственный вестник. – 2001. – № 2. – С. 12–14.

УДК 636.2.082.:631.11(476.4)

### **АНАЛИЗ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ КОРОВ В ФИЛИАЛЕ «ВЕНДОРОЖ» РУП «МОГИЛЕВЭНЕРГО» МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА**

**В. С. БЕГУНОВ, З. С. УЛУХАНЯН**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** С повышением специализации и концентрации молочного поголовья ужесточились условия его содержания. При промышленной технологии производства молока у 6–8 % коров отмечены трудные отелы, у 15–20 % – задержания последов, у 60–70 % – эндометриты. Результативность осеменения составляет 40–50 %, продолжительность сервис-периода – 140–150 дн. Все эти нарушения не позволяют получить 100 телят от 100 коров.

Обеспечение здоровья животных и поддержание у них воспроизводительной способности и продуктивности на высоком уровне возможно лишь при хорошо налаженном ветеринарном контроле. Формы и организация контроля требуют постоянного совершенствования в связи с изменением экономических и социальных условий. Сопоставление показателей фактических с оптимальными позволяет правильно оценить работу животноводов по воспроизводству, подсчитать экономический ущерб от бесплодия, выявить основные причины бесплодия или понижения плодовитости и наметить обоснованные мероприятия для быстрого изменения состояния в желаемом направлении.

Успехи по этим показателям могут быть достигнуты лишь при условии грамотной работы по воспроизводству стада. Четкой и эффективной организации такой работы мешает отсутствие регулярного контроля состояния воспроизводства маточного поголовья скота с ис-

пользованием достаточного количества критериев плодовитости и умением их грамотного анализа [1–3].

**Цель работы:** анализ воспроизводительной способности коров в филиале «Вендорж» РУП «Могилевэнерго» Могилевского района.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проведены на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины УО БГСХА и в филиале «Вендорж» РУП «Могилевэнерго» Могилевского района. Объектом исследования являлись коровы белорусской черно-пестрой породы, размещенные на молочно-товарной ферме (МТФ) «Коцни». Проанализированы данные зоотехнического и ветеринарного учета по МТФ «Коцни» за 2020 г.

Задачи научных исследований включали анализ показателей воспроизводительной способности коров в сравнении с допустимыми значениями; выявление причин снижения воспроизводительной способности и выбраковки коров; экономическое обоснование результатов проведенных исследований.

Из имеющихся на начало 2020 г. 289 коров в анализ показателей воспроизводительной способности включены 249 гол., отелившихся в течение года.

По включенным в анализ животным были рассчитаны: интервал от отела до 1-го осеменения и между осеменениями, сервис-период, индекс осеменения, оплодотворяемость после 1-го осеменения, межотельный интервал, выход телят на 100 коров. Также изучены эффективность осеменения и оплодотворения коров, результаты отелов, а также результаты выбраковки коров с анализом причин их выбытия.

Результаты исследований обработаны с использованием пакета «Анализ данных» программы MS Excel, обобщены в таблицах и проанализированы. Экономическую эффективность рассчитывали по методике определения экономической эффективности результатов научно-исследовательских работ в сельском хозяйстве.

На МТФ «Коцни» используется круглогодичная беспривязно-боксовая система содержания в типовом утепленном коровнике со свободным выходом на выгульные дворики. Помещение поделено на групповые секции с индивидуальными боксами для отдыха животных. Полы бетонные. В качестве подстилки используется солома. Удаление навоза приводится бульдозерной лопатой. Вентиляция приточно-вытяжная, поение и доение механизированы. Коров доят доильной установкой Westfalia на 14 мест. Учет молочной продуктивности коров проводят ежемесячно в период контрольных доек.

Рационы кормления животных составляют по технологическим группам, дифференцированно, с учетом стадии лактации, величины суточного удоя, физиологического состояния коровы. В хозяйстве используются корма собственного приготовления. Раздача кормов производится в виде полнорационных кормосмесей три раза в день на кормовой стол мобильным кормораздатчиком-смесителем «Триолет».

Отелы принимаются в родовой секции. Новорожденных телят содержат на открытом воздухе в индивидуальных домиках-боксах.

В хозяйстве применяется стационарная форма искусственного осеменения. Способ осеменения коров – ректоцервикальный. Сперму доставляют из Могилевского ГПП. Выявление коров в охоте проводят техник-осеменатор и обслуживающий персонал визуально (в помещении и во время прогулок). Телок осеменяют в возрасте 15–16 мес при достижении ими живой массы 360–380 кг.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для оценки воспроизводительной способности коров использовали следующие основные критерии: интервал от отела до 1-го осеменения и между осеменениями, сервис-период, индекс осеменения, оплодотворяемость после 1-го осеменения, межотельный интервал, выход телят на 100 коров. Полученные результаты сравнивали с допустимыми и оптимальными значениями (табл. 1).

Таблица 1. Критерии воспроизводительной способности коров и их допустимые значения

Показатели	Допустимые значения
Интервалы от отела, дн.: до 1-го осеменения	65
до оплодотворения	85–110
Индекс осеменения	не более 2,0
Оплодотворяемость после 1-го осеменения, %	не ниже 40
Интервал между осеменениями, дн.	20
Межотельный интервал, дн.	365–395
Выход телят на 100 коров, гол.	90–95

Результаты анализа воспроизводительной способности коров МТФ «Коцни» демонстрирует табл. 2.

Таблица 2. Показатели воспроизводительной способности коров  
МТФ «Коцни» за 2020 г.

Показатели	$(\bar{x} \pm m_{\bar{x}})$
Интервалы от отела, дн.: до 1-го осеменения	72,6 ± 3,8
до оплодотворения	129,7 ± 7,6
Индекс осеменения	1,6 ± 0,1
Оплодотворяемость после 1-го осеменения, %	53
Интервал между 1-м и 2-м осеменениями, дн.	31,4 ± 6,5
Интервал между 2-м и 3-м осеменениями, дн.	26,5 ± 4,7
Межотельный интервал, дн.	409,6 ± 8,4
Выход телят на 100 коров, гол.	82

Анализируя полученные данные, можно отметить, что интервал от отела до 1-го осеменения превысил допустимый на 7,6 дн. Сервис-период превышал оптимальный на 44,7 дн. и допустимый – на 19,7 дн. Индекс осеменения находился в допустимых пределах и составил соответственно 1,6. Оплодотворяемость после 1-го осеменения получилась удовлетворительной – 53 %. Интервалы между осеменениями также не соответствовали допустимому значению и превышали его на 11,4 дн. (между 1-м и 2-м) и 6,5 дн. (между 2-м и 3-м) соответственно.

Межотельный интервал составил 409,6 дн., превысив его и оптимальную, и допустимую продолжительность. Выход телят на 100 коров получился ниже допустимого на 8 гол.

Результаты осеменений и отелов коров представлены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты осеменений и отелов коров МТФ «Коцни» за 2020 г.

Показатели	<i>n</i>	%
Всего коров на начало года	289	100
Количество коров, оплодотворенных после 1-го осеменения	154	53
Количество коров, оплодотворенных после 2-го осеменения	77	27
Количество коров, оплодотворенных после 3-го осеменения	22	8
Всего оплодотворилось коров	253	88
Фактически отелилось	249	86
Аборты	4	1,4
Мертворожденные	11	3,8

Из 289 коров, имевшихся на начало года, общее количество оплодотворенных животных составило 253 гол. (88 %). После 1-го осеменения оплодотворилось 53 %, после 2-го – 27 % и после 3-го – 8 % ко-



ров. Зарегистрировано 4 аборта и 11 мертворожденных. Остались неоплодотворенными 36 коров (12 %).

Всего было выбраковано 38 гол. (13 %), из них по причине гинекологической патологии – 11 животных (2 – аборт, 2 – гипофункция яичников, 7 – мастит). По остальным 27 коровам конкретная причина выбраковки не указана.

**Заключение.** Обобщая результаты проведенных исследований, можно сделать вывод, что в 2020 г. большинство показателей воспроизводительной способности коров МТФ «Коцни» не соответствовали допустимым значениям.

Увеличение интервала от отела до 1-го осеменения и невысокая оплодотворяемость после повторных осеменений способствовали увеличению продолжительности сервис-периода и интервала между отелами.

Продолжительные интервалы между осеменениями указывают на недостаточно высокий уровень организации и проведения мероприятий по выявлению коров в охоте и их осеменению (погрешности в выявлении охоты или ее пропуск, осеменение не в период охоты). Возможно также влияние гинекологических патологий, ставших причиной не адекватного потребностям зародыша состояния слизистой матки и также отрицательно повлиявших на успешное оплодотворение животных.

Низкая эффективность выявления коров в охоте может быть связана с неудовлетворительными гигиеническими условиями в помещениях, которые угнетают проявление внешних признаков охоты; слабой освещенностью; не подходящим режимом выявления охоты.

Не по всем животным указана причина выбраковки, что исключает анализ данных показателей.

Экономический ущерб от яловости коров на МТФ «Коцни» по включенному в анализ поголовью составил 57957 руб., а в расчете на одно животное – 233 руб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Племенная работа и воспроизводство стада в молочном скотоводстве: монография / Н. В. Казаровец [и др.]. – Горки: БГСХА, 2001. – 212 с.
2. Леонов, К. Решение проблем воспроизводства в скотоводстве / К. Леонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 8. – С. 17–19.
3. Митяшова, О. Воспроизводство в высокопродуктивных стадах / О. Митяшова, А. Оборин, А. Чомаев // Животноводство России. – 2008. – № 9. – С. 4.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПЛЕСЕНИ НА ПОВЕРХНОСТИ КОСТОЧКОВЫХ

В. И. БОРОДУЛИНА, А. А. ТИМОНИНА, А. М. ЯКУШЕВ  
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Плесень – один из древнейших микроорганизмов на нашей планете. Люди давно научились использовать микроорганизмы во благо. Благодаря чудесным свойствам плесени был открыт знаменитый антибиотик пенициллин, спасший многие тысячи жизней.

Однако не всякая плесень полезна. Множество видов грибов способны вызывать различные кожные и системные заболевания, в том числе аллергические. Плесень на продуктах питания может быть причиной тяжелого пищевого отравления. Микроскопические грибки в процессе своей жизнедеятельности выделяют токсичные вещества (микотоксины), большая часть которых имеет стабильную химическую структуру и не разрушается при тепловой обработке пищи. Некоторые плесневые токсины обладают канцерогенным свойством [2, 4].

**Анализ источников.** Существует множество разновидностей микроскопических плесневых грибов, поэтому всех их можно разделить по группам, где главным отличием каждого из них является цвет и опасность для организма. Опасность заключается в быстром распространении спор по косточковым фруктам, которые находятся вблизи от источника заражения. Так, если один персик подгнил, то немедленно переберите все запасы, так как споры захватывают новые территории по воздуху при благоприятном уровне влажности [1, 2].

Чаще всего именно фрукты (груши, яблоки, сливы, абрикосы, виноград), которые поражены обычными бурой гнилью и плесенью, содержат большее количество микотоксинов [4].

Поражение микроскопическими грибами не всегда бывает явным. Особенно важно знать, что у персиков, абрикосов и слив плесень может скрываться под твердой оболочкой косточки. Заражение таких плодов происходит еще при цветении, поэтому все-таки нужны химические обработки плодовых деревьев в сырую погоду перед цветением. Следует отметить, что в яблоках микотоксины находятся только в местах гнили. Вырезав гниль, вполне можно использовать часть плода.

А вот в сочных грушах ядовитыми могут быть и здоровые части плода [3, 5].

**Цель работы:** исследование микроскопической структуры плесени на поверхности косточковых.

**Материалы и методика исследований.** Объектом исследования являлась микрофлора патогенной плесени, которая в течение трех недель росла на исследуемых косточковых фруктах (персик, слива), затем из данной плесени были приготовлены препараты-мазки и окрашены сложным методом по Граму. Микроскопию исследуемых препаратов проводили на микроскопе для биологических исследований BestScope-2020В. В результате анализа исследуемых образцов была установлена видовая принадлежность патогенной плесени.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для проведения исследований в нескольких торговых объектах Республики Беларусь нами были приобретены косточковые фрукты (персик и слива), на которых в течение трех недель выросла оранжевая, голубая, коричневая и белая плесень.

Грибковые болезни косточковых фруктов вызваны проникновением в плоды различного рода микозов. Колонии микроскопических грибов, которые проникают в плоды (вследствие механических повреждений при уборке, сортировке, транспортировке и в период длительного хранения), могут вызывать и ускорять гниение косточковых фруктов (рис. 1).

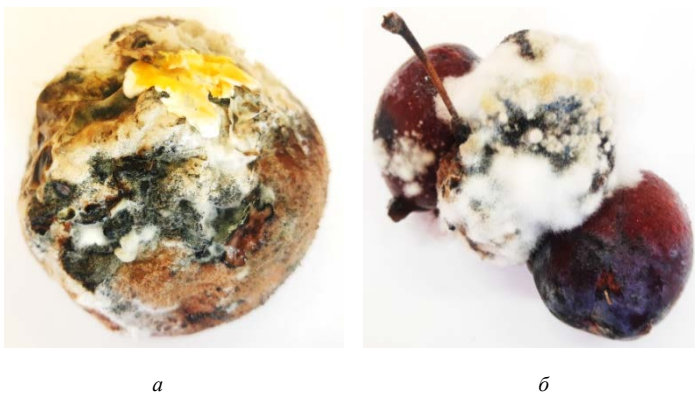


Рис. 1. Объект исследования: *а* – персик с оранжевой и голубой плесенью; *б* – слива с белой и коричневой плесенью

При исследовании на поверхности персика были обнаружены оранжевая, голубая плесень и плодовая гниль фрукта. Серая плодовая гниль (монилиоз) персика представлена достаточно известным грибом *Monnilia cinerea* Bonord, который чаще всего появляется на плодах в виде коричневого мокнувшего пятна, а затем на нем развивается пушистый серый налет – это серая плесень – спороношение гриба. Заболевание весьма распространенное, оно поражает также абрикос, сливу и вишню.

Монилиоз косточковых, попадая осенью на растение, зимует, а затем в теплую влажную погоду активизирует спящие споры. До осени грибок успевает выпустить несколько поколений. В конечном результате весь плод становится бурым в серую точку. Гнилой персик продолжает висеть на дереве и портить другие плоды (рис. 2).

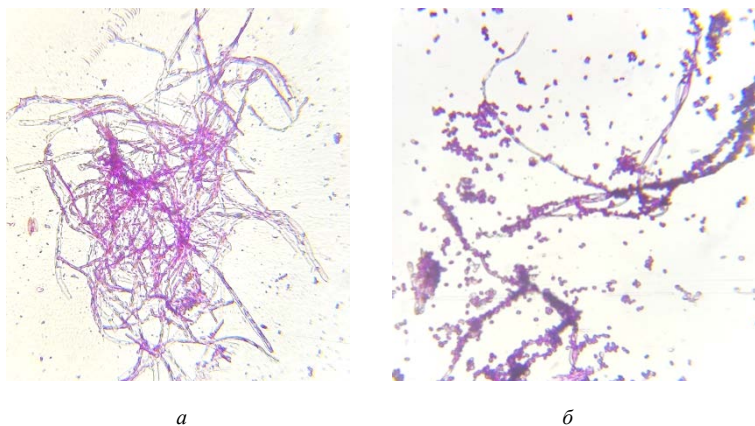


Рис. 2. Патогенная плесень персика: *а* – оранжевая плесень; *б* – микроструктура голубой плесени

В течение первых двух недель на поверхности персика появилось маленькое пятно бурого цвета, которое постепенно разрослось и покрыло весь плод гнилью. На поверхности пораженного участка началось спороношение гриба в виде оранжево-серых подушечек, которые представлены длинными нитями – гифами. Также типичным заболеванием персика при хранении является голубая гниль. Ее возбудителем является гриб *Penicillium expansum*, попадающий в плоды через повреждения кожицы или срыва плодоножки при не правильном сборе.

На исследуемом плоде сначала появилась белая плесень, которая потом поменяла цвет на голубой. Также часто можно обнаружить от плодов неприятный запах гнили. Этот запах переходит на соседние здоровые плоды. В целях профилактики зараженные фрукты следует удалять из хранилища, так как они не предназначены для употребления.

В результате микроскопического исследования патогенной плесени, которая образовалась на сливе, установлено, что белая и коричневая бархатистая плесень представлены родом *Penicillium* (рис. 3).

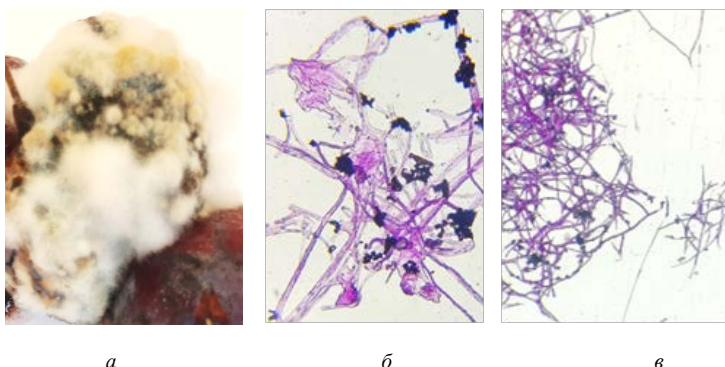


Рис. 3. Микроструктура плесени сливы: а – внешний вид; б – белая плесень; в – коричневая плесень

На опытном образце сливы была обнаружена белая плесень рода *Penicillium expansum*. Сначала на сливе появляется белая плесень, затем на поверхности пораженного участка начинается спороношение гриба в виде светло-коричневых подушечек, которые придают фрукту неприятный запах гнили. В свою очередь, наличие небольшого бурого гнилостного пятна на сливе говорит о начале болезни, впоследствии оно стремительно разрастается и покрывает весь фрукт.

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенных исследований нами были обнаружены два вида плесневых грибов *Monnilia cinerea* Bonord и *Penicillium expansum*. На сегодня плодовая гниль фруктов, которая вызывается грибковыми заболеваниями (монилиоз) при длительном хранении, представляет очень большую проблему. В целях профилактики грибковых болезней необходимо сразу после сбора урожая обеспечить фруктам соответствующие условия хране-

ния. В противном случае достаточно быстро начинают развиваться болезни и собранный урожай погибает.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аракельян, Р. С. Паразитарная обсемененность плодовоовощной продукции / Р. С. Аракельян, Е. А. Степаненко // Главврач. – 2022. – № 4. – С. 32–46.
2. Горбунова, А. В. Микрофлора пищевых продуктов / А. В. Горбунова, Н. В. Телятникова // Молодежь и наука. – 2016. – № 10. – С. 7–13.
3. Многоликая плесень [Электронный ресурс] // ООО «Биомедиа». – Режим доступа: <https://bio-media.ru/info/articles/mnogolikaya-plesen/>. – Дата доступа: 20.01.2023.
4. Плесень на продуктах: причины и методы борьбы [Электронный ресурс] // Здоровое питание. – Режим доступа: <https://здоровое-питание.pf/healthy-nutrition/plesen-na-produk-takh-opasna-ili-net/>. – Дата доступа: 01.02.2023.
5. Сойкина, А. История пенициллина, или как прославилась обычная плесень / А. Сойкина // Новая аптека. – 2019. – № 8. – С. 88–95.

УДК 619:616

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА СВИНОМАТОК

Ф. Ф. ГАЛИЕВА, О. Н. НИКОЛАЕВА

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
Уфа, Российская Федерация

**Введение.** Практика эксплуатации свиноводческих комплексов промышленного типа показала, что при круглогодичном безвыгульном содержании животных, концентратном нормированном типе кормления и размещении большого поголовья на ограниченных площадях часто регистрируются послеродовые болезни свиноматок, протекающие в форме синдрома метрит-мастит-агалактии и послеродового гнойно-катарального эндометрита, приводящие к снижению или прекращению секреции молока, высокой заболеваемости и гибели новорожденных поросят, достигающей 40–50 %, а в отдельных случаях до 70–80 % [1–3].

В связи с этим **целью** наших **исследований** явилось изучение эффективности лечения острого послеродового эндометрита свиноматок.

**Материалы и методика исследований.** Для проведения исследований по изучению эффективности препаратов при послеродовом эндометрите свиноматок были отобраны 40 свиноматок разного возраста. Свиноматки в зоне опороса содержатся в индивидуальных станках

с отдельными индивидуальными поилкой и кормушкой. Свиноматка отделена от остальной площади металлическим каркасом станка, предупреждающим свободное передвижение ее и угрозу задавливания поросят.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для определения терапевтической эффективности препаратов при послеродовом эндометрите были сформированы две группы свиноматок разного возраста по 20 голов в каждой группе спустя три дня после опороса. Лечение проводили комплексно, путем рационального сочетания общей и местной терапии с учетом этиологических факторов, характера и стадии процесса, а также общего состояния свиноматки. В качестве противовоспалительного, обезболивающего и жаропонижающего средства применяли Флунокс. Для усиления сокращения матки и ускорения эвакуации содержимого из ее полости назначали внутримышечно Утеротон. Больным свиноматкам назначали антибиотики внутримышечно. Курс лечения антибиотиками продолжался не менее 3–4 суток (таблица).

**Схема научно-исследовательского опыта**

Группа животных	Применяемые препараты
1-я	<i>Флунокс.</i> 2 мл на 45 кг массы животного (2,2 мг флуниксина на 1 кг массы животного) однократно. <i>Утеротон.</i> 10 мл на животное однократно, внутримышечно. <i>Стрептен LA.</i> Вводят внутримышечно, 1 мл препарата на 20 кг массы тела животного, однако не более 10 мл в одно место введения. Двукратно: повторное введение через 48 часов
2-я	<i>Флунокс.</i> 2 мл на 45 кг массы животного (2,2 мг флуниксина на 1 кг массы животного) однократно. <i>Утеротон.</i> 10 мл на животное однократно, внутримышечно. <i>Неострепин 400 LA.</i> Внутримышечно 1 раз в сутки в течение 3 дней, 1 мл на 20 кг массы животного. Перед применением препарат необходимо тщательно встряхнуть

Послеродовой эндометрит наиболее часто при клиническом осмотре регистрировали у животных как осложнение после родов спустя 3–5 дней после опороса. При клиническом осмотре больной свиноматки ее общее состояние в большинстве случаев не изменялось, у отдельных ослабленных свиноматок отмечали значительное угнетение, повышение температуры тела на 0,5–1,0 °С, иногда до 40–41,8 °С (ли-

хорадка), наблюдалось уменьшение аппетита, снижение секреции молока, снижалась жизнеспособность поросят. Свиноматка была вынуждена часто принимать нетипичную для состояния покоя позу для мочеиспускания. Из влагалища постоянно выделялся в зависимости от формы воспаления мутный слизистый или слизисто-гнойный экссудат.

За больными свиноматками вели постоянное наблюдение на протяжении 5 суток. Обращали внимание на аппетит животных и потребление ими воды, показатели температуры тела, частоту пульса и дыхания, состояние половых органов и молочных желез, характер содержимого влагалища, жизнеспособность новорожденных поросят и их сохранность к отъему. Выздоровевшими считали тех животных, у которых на пятые сутки эксперимента отсутствовали клинические признаки болезни и не выделялись патогенные микроорганизмы во влагалищной слизи.

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено, что эффективность лечения первой группы свиноматок составила 60 %, а при осеменении пролеченных свиноматок, после применения на них Стреппена LA, у восьми голов отмечались гнойные выделения.

После применения Неострепина 400 LA у двух свиноматок наблюдались гнойные выделения. Терапевтическая эффективность составила 90 %.

Таким образом, препарат Неострепин 400 LA является эффективным средством в терапии послеродовых заболеваний у свиноматок.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К вопросу этиологии, диагностики, профилактики и терапии послеродовых гнойно-воспалительных заболеваний половых органов у свиноматок / В. Н. Коцарев [и др.] // Вестн. Воронеж. гос. аграр. ун-та. – 2014. – № 4(39). – С. 225–229.

2. Леонов, К. В. Этиопатогенез синдрома метрит-мастит-агалактия у свиноматок на промышленных фермах / К. В. Леонов, Э. П. Карева, М. А. Аксенов // Ветеринарная патология. – 2010. – № 3. – С. 62–66.

3. Супрун, В. Д. Эффективность лечения свиноматок с синдромом метрит-мастит-агалактия / В. Д. Супрун // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение, г. Брянск, 25–26 марта 2021 г. – Брянск: Брянск. гос. аграр. ун-т, 2021. – С. 394–398.



**КАЧЕСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ  
КРОССА «КОББ-500» ПРИ ВЫПАИВАНИИ  
ПРОБИОТИКА СПОРАЗИН**

Е. Э. ЕПИМАХОВА, Н. В. САМОКИШ  
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,  
Ставрополь, Российская Федерация

А. А. КИСЕЛЕВ  
ООО «Экохимтех»,  
Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Н. И. КУДРЯВЕЦ  
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Реализация генетического потенциала пород и кроссов мясной птицы зависит от генотипа, программ воспроизводства, содержания и кормления птицы, а также соблюдения ветеринарно-санитарного регламента – фенотипа [3, 4].

**Анализ источников.** Микрофлора ЖКТ кур, в первую очередь, резидентная и симбиотическая, влияет на здоровье птицы, продуктивность (конверсию компонентов корма, особенно – растительных полимеров) и, соответственно, на срок продуктивного использования. От состояния микрофлоры кишечника птицы зависит и санитарно-гигиеническое состояние продукции птицеводства (мясо, яйца).

Для нормализации микрофлоры кишечника в настоящее время используют различные функциональные кормовые добавки – пробиотики, пребиотики, синбиотики в сухой и жидкой форме [5, 6].

При комплексном подходе задача пробиотика определяется многокомпонентной, состоящей из тактических (подавление патогенов, иммуномодуляция, улучшение метаболизма и т. п.) и стратегической (модулирование и поддержание нормальной микробиоты) целей. При этом есть некоторые проблемы, которые требуют современного решения. Прежде всего это отсутствие воспроизводимости испытаний пробиотиков на птице из-за отсутствия сопоставимости оцениваемых параметров пробиотических препаратов, использованных в этих испытаниях.

**Цель работы:** оценка качества мяса цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» при выпаивании пробиотика Споразин.

**Материалы и методика исследований.** Исследование проведено в научно-учебном виварии ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500» без деления по полу. Контрольную и опытные группы цыплят-бройлеров формировали по принципу аналогов в суточном возрасте.

Выращивали бройлеров до 42-дневного возраста на глубокой подстилке в секциях площадью 3,0 м<sup>2</sup> каждая, с сетчатым ограждением, при плотности посадки 16 гол/м<sup>2</sup>, по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество, гол.	Особенности поения цыплят-бройлеров
1-я контрольная	50	Свободный доступ к питьевой воде с 1-го по 42-й день откорма
2-я опытная	50	Свободный доступ к питьевой воде с 1-го по 42-й день откорма (с 7-дневного возраста на протяжении семи дней с семидневным перерывом до конца выращивания (0–7–0–7–0–7) добавляли пробиотик Споразин в количестве 1 л/м <sup>3</sup> )
3-я опытная	50	Свободный доступ к питьевой воде с 1-го по 42-й день откорма (с 7-дневного возраста ежедневно до конца выращивания (0–7–7–7–7–7) добавляли пробиотик Споразин в количестве 1 л/м <sup>3</sup> )

Кормление птицы осуществлялось вволю гранулированными комбикормами Престарт (0–5 дней), Старт (6–14 дней), Рост (15–28 дней) и Финиш (29–42 дня) с пробиотиком ПроСтор (НТЦ «Био», г. Щебекино) в дозе 500 г/т. Пробиотик ПроСтор содержит иммобилизованные на фитосорбенте культуры микроорганизмов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, молочнокислые бактерии и продукты их метаболизма, а также лекарственные травы эхинацея и расторопша.

Жидкий пробиотик ветеринарного назначения Споразин (ООО «Экохимтех», г. Уфа), который получали цыплята-бройлеры с питьевой водой, состоит из биомассы микроорганизмов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus clausii* и *Bacillus altitudinis* в культуральной среде.

Для оценки качества мяса в 42-дневном возрасте был произведен контрольный убой трех петушков и трех курочек средней массы из каждой группы. В исследованиях учитывали показатели продуктивности птицы по общепринятым методикам [1], в том числе химический и аминокислотный состав грудных и ножных мышц в лаборатории

«Корма и обмен веществ» по ГОСТам Р 54951-2012, 32044.1-2012, 32195-2013, 32905-2014, 26226-95.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При одних и тех же зоогигиенических условиях содержания индекс эффективности выращивания цыплят-бройлеров (ЕРЕФ) 2-й группы составил 404 ед., что было больше показателей, полученных при выращивании цыплят-бройлеров 1-й и 3-й групп, на 55 и 14 ед., или на 15,8 и 3,6 % соответственно. С экономической точки зрения важно, что предубойная живая масса цыплят-бройлеров контрольной группы превосходила показатели, полученные у цыплят-бройлеров 2-й и 3-й групп, на 3,8 и 2,7 кг, или на 8,9 и 6,8 % соответственно.

Убойный выход цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп был практически одинаковым – 73,5–74,0 %. Однако имелись некоторые различия по содержанию общей влажности, сухого вещества, белка и жира в грудных и ножных мышцах 42-дневных петушков и курочек опытной и контрольных групп исследования (табл. 2).

Таблица 2. Содержание питательных веществ в 100 г мышц цыплят-бройлеров, %

Группа	Мышцы					
	грудные			ножные		
	петушки	курочки	в среднем	петушки	курочки	в среднем
<b>Общая влажность</b>						
1-я контрольная	78,4	76,1	77,3	76,3	76,8	76,5
2-я опытная	76,7	76,5	76,5	76,1	75,4	75,7
3-я опытная	77,7	76,6	77,1	76,5	75,6	76,1
<b>Сухое вещество</b>						
1-я контрольная	21,6	23,9	22,7	23,7	23,2	23,5
2-я опытная	23,3	23,5	23,5	23,9	24,6	24,3
3-я опытная	22,3	23,4	22,9	23,5	24,4	23,9
<b>Белок</b>						
1-я контрольная	17,1	19,4	18,2	18,3	18,7	18,5
2-я опытная	19,1	18,9	19,0	19,0	19,4	19,2
3-я опытная	17,3	18,2	17,8	18,8	18,9	18,8
<b>Жир</b>						
1-я контрольная	2,3	2,3	2,3	3,5	2,8	3,2
2-я опытная	2,2	2,7	2,5	2,8	3,4	3,1
3-я опытная	2,8	3,4	3,1	2,9	3,6	3,3

У цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп установлено незначительно меньшее содержание белка в грудных мышцах в сравнении с минимальными требованиями (21 %) к мясу цыплят-бройлеров по ГОСТ 31962-2013. По данному показателю мясо грудки цыплят-

бройлеров контрольной группы не соответствовало ГОСТ 31962-2013 всего на 2,8 п. п. (абс. %), а мясо грудки цыплят-бройлеров 2-й и 3-й опытных групп – на 2,2 и 3,2 п. п. соответственно. При этом в среднем содержание белка как в грудных, так и в ножных мышцах цыплят-бройлеров 2-й опытной группы было выше, чем у цыплят-бройлеров 1-й и 3-й групп на 0,8–1,2 п. п. и 0,4–0,7 п. п. соответственно.

Содержание жира в грудных мышцах цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп было ниже требований ГОСТ 31962-2013 (5 %) в 2,3–2,5 раза, в ножных мышцах (9 %) – в 4,5–5,0 раз, что значительно повышает диетические свойства мяса.

Содержание семи незаменимых аминокислот в мышцах цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп (табл. 3) в основном соответствует ориентировочным справочным данным ВНИТИП [2].

Таблица 3. Содержание незаменимых аминокислот в 100 г мышц цыплят-бройлеров, %

Наименование	Норма ВНИТИП [2]	Группа		
		1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
<b>Грудные мышцы</b>				
Валин (Val)	1,04	0,96	0,96	0,93
Изолейцин (Ile)	0,96	0,88	0,89	0,83
Лейцин (Leu)	1,67	1,49	1,54	1,43
Лизин (Lys)	1,78	1,69	1,77	1,67
Метионин (Met)	0,65	0,63	0,66	0,61
Треонин (Thr)	0,83	1,00	1,00	0,85
Фенилаланин (Phe)	0,80	0,73	0,75	0,71
<b>Ножные мышцы</b>				
Валин (Val)	0,80	0,95	0,99	0,87
Изолейцин (Ile)	0,82	0,89	0,90	0,83
Лейцин (Leu)	1,39	1,53	1,52	1,53
Лизин (Lys)	1,50	1,76	1,80	1,78
Метионин (Met)	0,57	0,65	0,65	0,67
Треонин (Thr)	0,85	0,89	0,99	0,91
Фенилаланин (Phe)	0,87	0,75	0,73	0,67

Расчеты показали, что средний рейтинг по данному показателю (1 балл – наибольшее, 3 балла – наименьшее значение), был следующим: I место заняли цыплята-бройлеры 2-й опытной группы с показателем 1,4 балла, II место – цыплята-бройлеры 1-й контрольной группы (2,0 балла), III место – цыплята-бройлеры 3-й опытной группы (2,4 балла).

**Заключение.** Включение пробиотика Споразин в питьевую воду с 7-дневного возраста каждые семь дней с семидневным перерывом для цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» в дозе 1 л/м<sup>3</sup> значительно повышает диетические свойства мяса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В. С. Лукашенко [и др.]; под общ. ред. В. С. Лукашенко, А. Ш. Кавтарашвили. – Сергиев Посад, ВНИТИП, 2015. – 104 с.
2. Пищевая и биологическая ценность мяса птицы: справочник / В. И. Фисинин [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина, В. С. Лукашенко. – Сергиев Посад, 2013. – 88 с.
3. Промышленное птицеводство / под общ. ред. В. И. Фисинина. – Москва: ВНИТИП, 2016. – 534 с.
4. Фисинин, В. И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего / В. И. Фисинин. – Москва: Хлебпродинформ, 2019. – 470 с.
5. Фролов, А. Н. Производство мяса бройлеров. Практическое руководство / А. Н. Фролов. – Москва: АГРОПРОМ, 2010. – 128 с.
6. A review of the effects and production of spore-forming probiotics for poultry / I. V. Popov [et al.] // *Animals*. – 2021. – № 11. – P. 38–50.

УДК 619:616

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ СТРЕПТОКОККОЗА ПОРОСЯТ

А. Е. КАТЮХИНА, О. Н. НИКОЛАЕВА

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
Уфа, Российская Федерация

**Введение.** Нарушения функций опорно-двигательной системы могут возникать у свиней в любом возрасте и несут существенные экономические убытки. При возникновении суставной формы стрептококкоза поросята-сосуны не набирают массу, плохо растут и развиваются. Артриты, сопровождающиеся хромотой, – одна из причин выбраковки свиноматок и поросят-сосунов, являются серьезной причиной для крупных комплексов. Суставная форма стрептококковой инфекции проявляется различными артритами и артрозами. Коленные, скакательные суставы, суставы пальцев ног, межпозвоночные суставные сумки воспаляются и увеличиваются в размерах, заметно повышается местная температура; пораженный сустав горячий, болезненный, чувствительный при пальпации, подвижность при этом нарушается [1–3].

**Цель работы:** изучение эффективности лечения суставной формы стрептококкоза.

**Материалы и методика исследований.** Для изучения эффективности лечения суставной формы стрептококкоза у поросят были отобраны 60 голов подсосных поросят 10–14-дневного возраста массой 3–4 кг, больных суставной формой стрептококкоза.

Диагноз был поставлен комплексно на основании клинических признаков, эпизоотологических данных, патологоанатомических изменений и результатах исследований проб синовиальной жидкости.

Для определения терапевтической эффективности препаратов при суставной форме стрептококкоза поросят на подсосе были сформированы две группы поросят в возрасте от 10 до 14 дней по 30 голов в каждой по принципу пар-аналогов. Поросята содержались в условиях принятой технологии содержания и кормления на свиномкомплексе (табл. 1).

Таблица 1. Схема научно-исследовательского опыта

Группа животных	Применяемые препараты
1-я	<i>Ветримоксин LA.</i> 1 мл на 10 кг живой массы, с повтором через 48 часов. <i>Флунокс.</i> 2 мл на 45 кг живой массы, внутримышечно, не более 5 дней. <i>Тетравит.</i> 1мл на 1 гол., внутримышечно, 1 раз в 5 дней
2-я	<i>Цефтонит.</i> 1 мл на 30 кг живой массы, 1 раз в 5 дней. <i>Флунокс.</i> 2 мл на 45 кг живой массы, внутримышечно, не более 5 дней. <i>Тетравит.</i> 1мл на 1 гол., внутримышечно, 1 раз в 5 дней

За всеми больными животными вели клиническое наблюдение в течение 10 дней. В ходе лечения контролировали пульс, дыхание, аппетит, температуру. Терапевтическую эффективность лечения в группах учитывали по результатам среднесуточного прироста поросят в начале и в конце применения препаратов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе наблюдения у животных отмечались следующие клинические признаки: коленные, скакательные суставы, суставы пальцев ног, межпозвоночные суставные сумки воспалены и увеличены в размерах, чувствительные и болезненные при пальпации, нарушенная подвижность, повышенная температура, хромота пораженной конечности, пониженный аппетит, отсутствие активности, частое лежачее положение больных поросят.

Результаты изучения сравнительной эффективности комплексных методов лечения представлены в табл. 2.

Нами установлено, что после проведения лечения с использованием антибиотика Ветримоксин LA регистрируется меньшая эффективность, по сравнению с введением препарата Цефтонит.

Таблица 2. Результаты исследований после применения препаратов и сравнение их эффективности

Показатель	Опыт	Контроль
Количество животных, гол	30	30
Препарат, дозировка, путь введения, кратность введения	Ветримоксин LA, 1 мл на 10 кг живой массы, с повтором через 48 ч. Флунекс, 2 мл на 45 кг живой массы, внутримышечно, не более 5 дней. Тетравит, 1мл на 1 гол., внутримышечно, 1 раз в 5 дней	Цефтонит, 1 мл на 30 кг живой массы, 1 раз в 5 дней. Флунекс, 2 мл на 45 кг живой массы, внутримышечно, не более 5 дней. Тетравит, 1мл на 1 гол., внутримышечно, 1 раз в 5 дней
Выздоровело, гол.	15	25
Пало, гол.	5	5

Для выявления эффективности проведенного лечения нами было проведено взвешивание поросят в начале и в конце лечения. Среднесуточный прирост поросят при использовании препарата Цефтонит составил  $(0,45 \pm 0,12)$  г, живая масса после лечения составила  $(7,9 \pm 0,13)$  кг.

Среднесуточный прирост поросят при использовании препарата Ветримоксин LA составил  $(0,24 \pm 0,09)$  г, живая масса после лечения составила  $(6,0 \pm 0,13)$  кг.

**Заключение.** Таким образом, комплексная терапия с использованием антибиотика Цефтонит показала наибольшую лечебную эффективность при суставной форме стрептококкоза поросят на подсосе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Свины: содержание, кормление и болезни: учеб. пособие / А. Ф. Кузнецов, И. Д. Алемайкин, Г. М. Андреев [и др.]; под ред. А. Ф. Кузнецовой. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 544 с.
2. Лемиш, А. П. Стрептококковая инфекция свиней / А. П. Лемиш // Белорусское сельское хозяйство. Ветеринария. – 2017. – № 7. – С. 58–60.
3. Свиридова, А. А. Профилактика незаразных болезней у поросят-сосунов при промышленном содержании / А. А. Свиридова, Л. Н. Симонова // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. – Брянск: Брянск. гос. аграр. ун-т, 2021. – С. 367–370.

## АНАЛИЗ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ У КОРОВ В ОАО «ПОДЛЕСЬЕ-2003»

В. И. ЛАВУШЕВ, О. Л. САМАТЫЯ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Интенсификация животноводства остро ставит перед биологической наукой проблему управления процессами воспроизводства у сельскохозяйственных животных. Для обеспечения технологического ритма производства молока и воспроизводства стада, равномерного распределения отелов и осеменений в течение года необходимо не только полноценное кормление и хорошее содержание животных, но и систематический контроль за состоянием их репродуктивной функции [2, 3].

**Анализ источников.** Одним из обязательных условий интенсификации животноводства является расширенное воспроизводство стада с максимальным использованием репродуктивного потенциала маточно-поголовья.

От состояния и степени воспроизводства стада зависит продуктивность животных, уровень селекционной работы, продолжительность и интенсивность их использования, экономичность и рентабельность животноводства [1].

**Цель работы:** анализ воспроизводительной способности у коров в ОАО «Подлесье-2003» Слуцкого района Минской области.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в ОАО «Подлесье-3» Слуцкого района Минской области. Воспроизводительные способности у коров были изучены методом исследования дойного стада на молочно-товарном комплексе № 1 «Подлесье». Мощность молочно-товарного комплекса – 685 гол.

Средняя живая масса дойных коров составляет около 567 кг. Суточный удой 1 коровы – 15,8 л с жирностью 3,6 – 3,83 %.

Для решения поставленных задач были собраны данные о репродуктивной способности 685 животных. Используются данные о времени отела, первом и последующих осеменениях, результатах ректального исследования с целью диагностики стельности и бесплодия, а также



об их выбытии. По каждому животному определен интервал от отела до первого и плодотворного осеменения.

При изучении частоты распространения патологии репродуктивной системы, а также влияния данной патологии на послеродовую воспроизводительную способность у коров мы использовали собственные наблюдения и данные первичной зоотехнической и ветеринарной документации хозяйств. Оценку физиологического состояния коров в период опытов проводили по результатам клинического, гинекологического и ректального исследований.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При анализе воспроизводительной способности животных учитывали характер течения родов и послеродового периода у коров различного возраста, регистрировали наличие структурных и функциональных нарушений матки и яичников после отела, оплодотворяемость и индекс осеменений.

Оплодотворяемость после первого осеменения и индекс осеменения определены в целом по всему стаду и в группах коров, осемененных первый раз до 65 дней, с 66 до 85 дней и с 86 и более дней. Определено и число выбывших коров, а также коров, которые не оплодотворились после третьего или более осеменений.

На первом этапе исследования были изучены воспроизводительные качества коров за последние три года. Основные показатели воспроизводительной способности у коров отражены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели воспроизводительной способности у коров за 3 года

Показатели	Единица измерения	Годы		
		2020	2021	2022
Среднее поголовье коров	гол.	683	682	685
Удой на одну корову	кг	4864	4822	4900
Средний процент жира	%	3,57	3,62	3,63
Выход телят на 100 коров	гол.	85	81	86
Индекс осеменения		2,6	2,7	2,4
Продолжительность сервис-периода	дн.	96	98	89
Мертворождаемость	%	2,4	2,7	2,2
Зарегистрировано аборт	%	3,6	3,3	2,8

Из данных табл. 1 видно, что поголовье коров увеличилось в 2022 г. по сравнению с 2020 г. на 3 гол. Удой на одну корову увеличился и составил 4900 кг в 2022 г. по сравнению с 2020 г. (4864 кг).

Процент жира в молоке также увеличился. Однако выход телят на 100 коров в хозяйстве за 2021 г. снизился и составил 84 гол.

Продолжительность сервис-периода в 2020 г. составила 96 дн., а индекс осеменения – 2,4. Увеличился процент мертворождаемости, а процент абортоснизился.

Важными показателями плодовитости маточного стада является оплодотворяемость коров и телок и количество осеменений, необходимых для наступления стельности. Оба этих показателя тесно связаны со сроками первого осеменения коров после отела. Данные об этом приведены в табл. 2.

Таблица 2. Сроки первого осеменения коров

Показатель	Год	Дни				Итого
		До 30	31–45	46–80	81 и более	
Осеменение коров:	2021					
гол.		89	130	206	260	685
% от стада		13	19	30	38	100
Осеменение коров:	2022					
гол.		94	141	215	235	685
% от стада		13,7	20,6	31,4	34,3	100

По данным табл. 2. видно, что первое осеменение у 49 % коров происходит по истечении 80 дн. после отела, и только у 13 % животных половая охота была отмечена в первый месяц после отела. В среднем по стаду первое осеменение происходит через 62 дн., причем далеко не каждое первое осеменение является плодотворным. В 2022 г. у 13,7 % животных половая охота была отмечена в первый месяц после отела, с 30 по 80 день после отела осеменялось 52 % коров.

Сервис-период является важнейшим показателем воспроизводительной функции коров, так как именно от его продолжительности зависит, получим ли мы в текущем году приплод (табл. 3).

Таблица 3. Продолжительность сервис-периода

Показатель	Год	Дни					Итого
		До 30	31–60	61–85	86–120	Более 120	
Оплодотворилось:	2021						
гол.		20	144	164	185	172	685
% от стада		3	21	24	27	25	100
Оплодотворилось:	2022						
гол.		36	11	172	163	133	685
% от стада		5,2	26,5	25,1	23,7	19,5	100

Анализируя данные табл. 3 можно отметить, что в 2021 г. только 3 % коров имело продолжительность сервис-периода до 30 дн. У 45 % животных сервис-период от 31 до 85 дн., а 52 % животных с удлинённым сервис-периодом. Данных животных можно считать яловыми, так как в текущем году от них не будет получено приплода. В среднем по стаду за 2021 г. продолжительность сервис-периода 98 дн. За 2022 г. продолжительность сервис-периода 89 дн.

Одной из причин удлинённого сервис-периода является отсутствие моциона у животных, что приводит к атонии матки, снижению родовой деятельности и в конечном счете к неполному отделению последа, а значит, к эндометриту.

На воспроизводительную функцию коров большое влияние оказывают гинекологические заболевания коров. Результаты проведенного гинекологического обследования стада отражены в табл. 4.

Таблица 4. Гинекологические болезни коров

Показатели	2021 г.		2022 г.	
	гол.	%	гол.	%
Поголовье коров	685	100	685	100
Выявлено гинекологических заболеваний, всего	186	27,2	132	19,2
Из них: эндометрит	112	16,4	105	15,3
болезни яичников	65	9,4	54	7,9
другие болезни	9	1,4	3	0,44

По данным табл. 4. видно, что в 2021 г. у 27,2 % животных проявились различные гинекологические заболевания. Наиболее частым заболеванием стада являются эндометриты, которые составляли 16,4 %. Болезни яичников составляют 9,4 %. В 2022 г. с эндометритами было выявлено 132 гол. (19,2 %), болезнями яичников – 54 гол. (7,9 %)

Задержание последа характеризуется задержанием плодных оболочек в течение 6–8 ч после рождения теленка. Данная патология родового процесса влечет за собой, как правило, развитие субинволюции матки и эндометрита, а в дальнейшем приводит к длительному бесплодию.

Основной причиной задержания последа у коров является отсутствие активного моциона в сухостойный период, недостатки в кормлении и содержании животных. Задержание последа встречается у каждой четвертой коровы стада.

Наличие болезней яичников также связано с неполноценным кормлением, особенно в весенний период, когда в организме не хватает витаминов и минеральных веществ. Гинекологические болезни, аборт и мертворождаемость является одной из причин удлиненного сервис-периода у этих животных [1]. Продолжительность сервис-периода у коров с нарушением половой функции за 2021 г. представлена в табл. 5.

Из данной таблицы видно, что у большинства животных (172 гол.) с нарушением воспроизводительной функции продолжительность сервис-периода составила более 121 дн., и только у 25,1 % животных с нарушением воспроизводительной функции сервис-период оптимальный – менее 85 дней.

**Таблица 5. Продолжительность сервис-периода у коров с нарушением половой функции за 2021 г.**

Показатели	Продолжительность сервис-периода, дн.			Всего
	До 85	86–120	121 и более	
После мертворождаемости:				
гол.	6	10	4	20
%	30	50	20	100
После гинекологических заболеваний:				
гол.	46	66	74	186
%	25	35,4	39,6	100
После абортов:				
гол.	8	15	12	35
%	22,9	42,9	34,2	100

Гинекологические болезни наносят хозяйству экономический ущерб не только из-за того, что требуются затраты средств на приобретение ветпрепаратов для лечения, но и потому, что часто приходится выбраковывать животных по данной причине и не возможно получить от каждой коровы теленка в течение года.

В ходе анализа были выявлены основные причины яловости животных и экономический ущерб из-за яловости коров.

Данные об экономическом ущербе из-за яловости коров отражены в табл. 6.

Анализ данных табл. 6 показывает, что поголовье животных в 2022 г. по сравнению с 2020 г. увеличилось на 2 гол., удой на одну корову увеличился на 0,74 %. Продолжительность сервис-периода в среднем по стаду увеличилась на 2 дн. в 2021 г. по сравнению с 2020 г. Это свя-

зано с плохими условиями содержания и несвоевременным выявлением первой охоты.

Таблица 6. Динамика ущерба от яловости дойного стада хозяйства в зависимости от продолжительности сервис-периода

Показатели	Год		
	2020	2021	2022
Поголовье коров, гол.	683	685	685
Продолжительность сервис-периода, дн.	95	97	89
Физический удой на 1 корову, кг	4864	4822	4900
Содержание жира в молоке, %	3,57	3,62	3,63
Удой базисной жирности, кг	4823	4849	4940
Дни яловости, дн.	10	12	4
Убыток от яловости 1 коровы, руб.	447,04	539,84	217,77

Таким образом, проведенный анализ показал, что в условиях хозяйства наблюдается ежегодное недополучение телят и молока из-за растущей яловости коров. Так, сумма ущерба за 2020 г. по сравнению с 2021 г. увеличилась на 539,84 руб. Все это подтверждает то, что работа зооветеринарной службы к моменту исследований продолжает оставаться на достаточно низком уровне.

**Заключение.** Для достижения высокого уровня воспроизводства животных необходим регулярный контроль показателей, характеризующих плодовитость каждого животного. Деловой выход приплода – самый важный показатель, характеризующий уровень воспроизводства стада. Ущерб от яловости коров в 2022 г. снизился более чем вдвое. Основной причиной достижения данного результата стали плановые ветеринарные мероприятия, проводимые в течение года в данном хозяйстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Валюшкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: учеб. / К. Д. Валюшкин, Г. Ф. Медведев. – Минск: Ураджай, 2001. – 869 с.
2. Основные причины бесплодия коров в условиях молочных комплексов и некоторые направления решения проблемы / Р. Г. Кузьмич [и др.] // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2014. – Т. 50. – Вып. 2, ч. 1. – С. 164–168.
3. Полянцев, Н. И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения: учеб. / Н. И. Полянцев. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 480 с.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССОВ «КОББ-500» И «РОСС-308»**

С. Н. ЛАВУШЕВА, В. И. ЛАВУШЕВ, К. М. БУРКО  
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Птицеводству отводится важная роль в увеличении производства продукции животноводства. Одной из ведущих отраслей сельского хозяйства в мире и крупнейшим поставщиком полноценного животного белка в настоящее время является птицеводство. В высокоразвитых странах мясо птицы обеспечивает около 30 % потребности в белке. Сельскохозяйственная птица отличается высокими воспроизводительными способностями, интенсивным ростом, большой продуктивностью и хорошей оплатой корма [1].

**Анализ источников.** Развитие птицеводства в республике необходимо осуществлять с учетом мировых тенденций производственного потенциала и накопленного собственного опыта ведения птицеводства, участия инвесторов в реализации инвестиционных проектов.

Развитию отрасли также способствуют создаваемые общественные организации любителей птицеводства. Они организуют выставки, содействуют не только приобретению и распространению племенных птиц, но также и обмену опытом по ведению птицеводческого хозяйства. Большое внимание к птицеводству и его народно-хозяйственное значение обусловлено высокой питательностью и диетическими свойствами яиц и мяса птицы, большой экономической эффективностью их производства [2].

**Цель работы:** изучение эффективности выращивания цыплят-бройлеров кроссов «Кобб-500» и «Росс-308» в ОАО «Смолевичи Бройлер».

**Материалы и методика исследований.** Работа проводилась в ОАО «Смолевичи Бройлер». В условиях птицефабрики были проведены исследования по эффективности выращивания цыплят-бройлеров кроссов «Кобб-500» и «Росс-308» с 1-го по 42-й день выращивания. Были сформированы две группы суточных цыплят кроссов «Кобб-500» (28849 гол.) и «Росс-308» (28440 гол.). Группы формировали с учетом кросса, возраста, живой массы и физиологического состояния. Цыпля-

та первой группы были контрольными, а второй группы – опытными. В начале исследований живая масса суточных цыплят составляла 43–44 г. Цыплята-бройлеры располагались в разных птичниках, условия содержания были одинаковыми, с соблюдением оптимальных зооигиенических параметров микроклимата. Кормление проводилось полнорационные комбикормами собственного приготовления марок ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-6.1; ПК-6.2.

В период выращивания цыплят учитывали следующие показатели: живую массу, среднесуточный прирост, сохранность поголовья, гематологические показатели крови. Кровь получали от цыплят 15-, 42-дневного возраста как опытной, так и контрольной групп. В каждом из возрастных периодов исследовали по 10 проб крови. В цитрированной крови определяли количество эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобин.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Прирост живой массы является показателем, который характеризует скорость роста цыплят-бройлеров. В результате изучения динамики средней живой массы и среднесуточного прироста установлено, что более высокой интенсивностью роста отличались цыплята-бройлеры кросса «Росс-308» в сравнении с кроссом «Кобб-500» (таблица).

**Динамика живой массы и среднесуточный прирост**

Показатели	Группы	
	1-я – «Кобб-500»	2-я – «Росс-308»
Средняя живая масса в начале опыта, г	43 ± 0,08	44 ± 0,10
Средняя живая масса по группе в возрасте 14 дней, г	434 ± 4,51	466 ± 4,94
В % к первой группе	100	107,3
Средняя живая масса по группе в возрасте 21 дней, г	827 ± 9,43	885 ± 8,27
В % к первой группе	100	107
Средняя живая масса по группе в возрасте 42 дня, г	2419 ± 13,16	2474 ± 12,04
В % к первой группе	100	102,3
Абсолютный прирост живой массы, г	2376 ± 15,11	2431 ± 13,68
В % к первой группе	100	102,3
Среднесуточный прирост, г	56,6 ± 0,38	57,9 ± 0,63
В % к первой группе	100	102,3

Из данных, приведенных в таблице, можно делать вывод, что живая масса цыплят кросса «Росс-308» превосходила кросс «Кобб-500» на 7,3 % и составила 466 г в 14-дневном возрасте, в 21-дневном возрасте – на 7 % и составила 885 г и 2474 г в 42-дневном возрасте, что на 2,3 % больше. Абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров кросса

«Кобб-500» составил 2376 г, что на 2,3 % меньше, чем цыплят кросса «Росс-308».

В среднем за период выращивания цыплят-бройлеров среднесуточный прирост живой массы составил во второй группе 57,9 г, что на 2,3 % выше, чем в первой группе.

Одной с важных задача современногo птицеводства является получение максимальной продуктивности за счет повышения жизнеспособности и сохранности поголовья в условиях интенсивной эксплуатации.

Анализируя представленные данные, необходимо отметить, что у цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» выбытие птицы по периодам выращивания составило 10,1 % (2850 гол.) в расчете от начального поголовья. Сохранность у цыплят-бройлеров этой группы была ниже и составила 89,9 %.

В группе цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» выбытие было меньшим и составило 6,6 % в расчете от начального поголовья. В итоге за 42 дня содержания птицы вышло 1877 гол. Данный показатель у цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» на 3,5 % меньше, чем у цыплят кросса «Росс-308». Сохранность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» составила 93,4 %.

Гематологические исследования показали, что у цыплят-бройлеров кроссов «Кобб-500» и «Росс-308» показатели периферической крови находились в пределах физиологической нормы (норма: эритроциты,  $10^{12}/л$  – 2,5–4,5; лейкоциты,  $10^9/л$  – 20–40; гемоглобин, г/л – 80–130) (рис. 1).

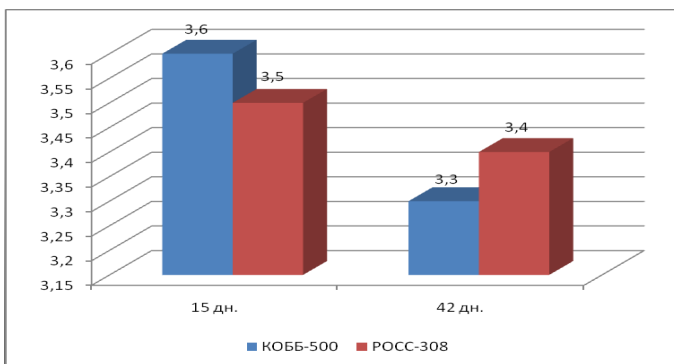


Рис. 1. Количество эритроцитов в крови цыплят-бройлеров



Так, к 15-дневному возрасту количество эритроцитов в крови цыплят кросса «Росс-308» составило  $(3,5 \pm 0,45) 10^{12}/л$ , а кросса «Кобб-500» –  $(3,6 \pm 0,11) 10^{12}/л$ . Однако количество эритроцитов в первой группе по сравнению со второй группой было меньше на 2,8 %, что указывает на интенсивный рост птицы. В 42-дневном возрасте этот показатель у кросса «Росс-308» имел незначительное увеличение по сравнению с кроссом «Кобб-500».

В процессе кроветворения происходит взаимодействие между ретикуло-эндотелиальной системой и эритроцитами, в результате которого осуществляется биосинтез гемоглобина.

Содержание гемоглобина в 15-дневном возрасте цыплят в среднем составило  $(109,9 \pm 5,90)$  г/л. К 42-дневному возрасту отмечается снижение уровня гемоглобина у цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» на 4,8 % по сравнению с 15-дневным возрастом. Содержание гемоглобина в этом возрасте у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» было больше по сравнению с кроссом «Кобб-500» на 2,7 %, что указывает на перестройку функций дыхания и кровообращения, а также на снижение интенсивности роста. Таким образом, более высокое содержание гемоглобина у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» свидетельствует о повышенной интенсивности обмена веществ, увеличении окислительной способности крови.

Анализ полученных данных показал, что к концу опыта у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» незначительно снижается содержание лейкоцитов на 2,5 %, а у цыплят кросса «Кобб-500» отмечалось снижение только на 1,7 % по сравнению с 15-м днем. Это объясняется возрастными особенностями птицы.

Затраты корма на производство 1 кг прироста у цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» составили 1,81 кг, а у бройлеров кросса «Росс-308» – 1,79 кг, что на 1,1% ниже.

**Заключение.** Анализируя экономическую эффективность, установили, что выращивание обоих кроссов является экономически эффективным. Однако при выращивании цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» дополнительная прибыль за опыт составила 2628,5 руб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: учеб. / Б. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарев, Т. А. Столяр. – 2-е изд., доп. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2005. – 352 с.

2. Дадашко, В. В. Пути повышения эффективности отрасли птицеводства в Республике Беларусь / В. В. Дадашко, В. С. Махнач // Птицеводство Беларуси. – 2007. – № 3. – С. 5–7.

## **СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НЕРВНОМ АППАРАТЕ И МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОМ РУСЛЕ ЖЕЛУДКА СВИНЕЙ ПРИ ПАТОЛОГИИ**

**С. Н. ЛАВУШЕВА, В. И. ЛАВУШЕВ**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Актуальными на сегодняшний день являются профилактические мероприятия по повышению сохранности новорожденного молодняка сельскохозяйственных животных, их иммунобиологической реактивности на стресс-факторы. Основной проблемой в свиноводческой отрасли остается проблема повышения выживаемости подсосных поросят и их сохранность, поскольку смертность их до отъема может составлять от 12 до 25 % [2].

**Анализ источников.** Падеж поросят-сосунов в период их отъема происходит преимущественно от заболеваний желудочно-кишечного тракта – гастритов и гастроэнтеритов. Причинами этих заболеваний являются нарушения технологии проведения отъема и неправильная подготовка поросят к переходу на другой рацион кормления. У больных и переболевших поросят задерживаются рост, развитие, снижается окупаемость корма. Достигнув взрослой стадии, они не могут быть высокопродуктивным и часто становятся малопригодными для воспроизводства. В настоящее время проведены большие исследования по изучению болезней молодняка свиней, раскрыты многие особенности этиопатогенеза и патоморфогенеза желудочно-кишечных заболеваний новорожденных поросят и предложены научно обоснованные рекомендации борьбы с ними, при использовании которых в настоящее время можно значительно сократить потери молодняка свиней.

Совершенствование методов прогнозирования, диагностики, лечения и профилактики болезней новорожденных животных, улучшение селекционно-племенной работы, воспроизводства и кормопроизводства является важнейшей проблемой, стоящей перед специалистами зооветеринарной науки и производством [3].

**Цель работы:** изучение особенностей морфофункциональной перестройки нервного аппарата желудка поросят при гастрите и разработка мер борьбы с болезнями пищеварительной системы.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились на образцах ткани желудка, взятых с разных отделов в норме и при патологическом процессе. Материал, полученный для гистологических исследований, фиксировали в 10–12%-ном растворе нейтрального формалина, жидкости Карнуа, 70-градусном спирте. Срезы изготавливали с помощью микротом-криостата МК-25. Для изучения клеточной архитектоники интрамуральных ганглиев использовали метод Ниссля, а также модификацию метода Ниссля. Для выявления РНК применяли метод Браше, методы серебряной импрегнации, адаптированные для нервных структур (Бильшовского – Грос и в модификации Рассказовой и Кампос).

С помощью микроскопов МБИ-1 и МБИ-11, а также компьютерной системы «Биоскан» на базе микроскопа ЛОМО «Микмед-2» и цветной цифровой видеокамеры НР-7830 с прикладной компьютерной программой «Биоскан 1,5» и программным приложением MS OFFICE проводили морфометрию.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Межмышечное нервное сплетение, расположенное в желудке новорожденных поросят, состоит из крупных ганглиев и соединяющих их тяжей, которые расположены между пучками продольного мышечного слоя. Между мышечными продольным и циркулярным слоями лежат петли и узлы меньшего размера, которые непосредственно связаны с предыдущими. Сплетение представлено узкопетливой сетью, состоящей из тонких нервных пучков. Ганглии располагаются в местах перекреста нервных тяжей. Нервные узлы имеют различную форму, которая определяется шириной, количеством и углами пересечения нервных пучков. Нервные тяжи межмышечного сплетения желудка новорожденных поросят имеют толщину от 6–9 мкм до 11–19 мкм. При округлой форме петель узла размер ганглия находится в пределах 114–123 мкм, удлинённой форме – 137–164 мкм. Наиболее толстыми являются первичные нервные тяжи, размер которых достигает  $(20,75 \pm 0,19)$ – $(31,23 \pm 0,84)$  мкм, а третичные нервные пучки являются самыми тонкими. Толщина этих пучков составляет  $(9,47 \pm 0,22)$ – $(14,82 \pm 0,94)$  мкм. Толщина нервных тяжей внутреннего подслизистого сплетения колеблется в пределах  $(12,42 \pm 0,48)$ – $(17,96 \pm 1,15)$  мкм, а в сплетении Шабаша –  $(10,34 \pm 0,18)$ – $(14,85 \pm 1,20)$  мкм.

Величина нервных узлов прямо пропорциональна количеству нейронов. Не отмечается какой-либо закономерности по содержанию

клеток между межмышечным и подслизистым сплетениями, а среди сплетений Мейсснера и Шабаша имеются некоторые отличия. В одном ганглии внутреннего подслизистого сплетения количество клеток больше и расположены они более плотно, чем в сплетении Шабаша. На один узел в подслизистом сплетении приходится от 6 до 34 нейронов, а в ганглиях Шабаша – 1–7 клеток. В них расположены два типа нейронов. Размер нейронов I типа равняется 13,0–17,5 мкм, а II типа колеблется от 23,50 до 42,28 мкм. У новорожденных поросят трудно провести четкую типизацию нейронов на I и II типы Догеля.

В возрасте 1 мес у поросят в сплетениях фиксируются четыре группы клеток: малодифференцированные, мелкие, средние и крупные нейроны. Количество клеток нейробластического типа составило 71,2 %, в подслизистом сплетении – 78,7 %, зрелых нейронов – 26,8 %. В межмышечном сплетении у поросят 15-дневного возраста количество нейробластов было 50,6 %, в подслизистом сплетении – 54,5 %, зрелых нейронов – 49,4 %, а в 30-дневном возрасте в межмышечном сплетении – 37,8 %, зрелых нейронов – 59,2 %, а в подслизистом сплетении соответственно 49,7 %.

Нервные клетки образуют группы, наблюдается поляризация клеток в ганглиях. Мультиполярные нейроны I типа Догеля сосредотачиваются на одном полюсе, а уни-, би- и псевдоуниполярные клетки – на противоположном конце ганглия. Диаметр перикариона клеток I типа Догеля после рождения и до 15-дневного возраста увеличился на 25,1 %, к 30-дневному возрасту это увеличение составило 30,4 % ( $P < 0,01$ ). Размер ядер нейронов I типа Догеля увеличился на 5,9–7,2 % ( $P < 0,05$ ). За этот период диаметр нейронов II типа Догеля увеличивается на 20,9–51,5 % ( $P < 0,05$ ). Диаметр ядер нейронов II типа Догеля в указанные сроки возрастает на 22,4–30,9 % ( $P < 0,05$ ). В подслизистом сплетении наибольший процент (64,1 % и 26,8 %) приходится на ганглии с содержанием от 3–5 до 6–11 клеток, в межмышечном сплетении на эту группу сплетений приходится 24,9 % и 40,7 %. Подслизистое сплетение характеризуется более медленной дифференцировкой нейронов в постнатальном онтогенезе по сравнению с межмышечным сплетением.

Различные формы гастритов сопровождаются морфологическими и функциональными нарушениями пищеварительных функций. В основе болезни лежат явления десинхронизации фаз физиологической регенерации эпителия, поражение желез и нервно-сосудистого аппарата [1, 4].

Структурные перестройки начинаются с набухания тел и нервных отростков, что видно при изучении нейронов в первые два дня болезни. Аксоны в местах отхождения от нейрона становятся утолщенными, размер утолщений достигает 2,3–5,7 мкм. На нервных волокнах происходит формирование многочисленных варикозностей диаметром 2,4–5,6 мкм и длиной 9–20 мкм. В начале заболевания дендритические ламеллы нейронов I типа Догеля увеличиваются в размере в 1,2–2,3 раза. Нервные пучки разрыхленные, это необходимо рассматривать как проявление реактивных и компенсаторных свойств нервных структур.

При воспалительном процессе отмечается отек глубоких слоев слизистой оболочки желудка, гиперемия, некротическая вакуолизация эпителиоцитов и небольшие фокусы их отслоения. Со стороны микроциркуляторного русла наблюдается компенсаторно-приспособительная реакция, которая выражается в сокращении артериовенозных анастомозов, их диаметр составляет 70–105 мкм при норме 80–140 мкм ( $P < 0,04$ ), длина сокращается на 12–25 % ( $P < 0,05$ ). В местах впадения артериол в вены формируются сужения. В подслизистом слое сосуды резко деформированы. За счет гипертрофии мышечного слоя стенки некоторых артериол утолщены. Нарушение гемодинамики при воспалительных процессах сопровождается полнокровностью вен и диapedезным кровоизлиянием, капилляростазом. В желудке поросят снижается плотность капиллярной сети на 2,7–11,5 % ( $P < 0,01$ ).

**Вывод.** Таким образом, проведенный анализ исследуемого материала показал, что рост и дифференцировка нервного сплетения продолжают в первый месяц постнатального развития поросят. Отмечается увеличение системы цитоскелетных структур нейронов. К этому времени еще полностью не закончен синаптогенез.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Овод, А. С. Направленное формирование бактериоценоза кишечника / А. С. Овод // Ветеринария. – 2003. – № 2. – С. 23–26.
2. Паршин, П. А. Клинико-морфологические изменения при гастроэнтеритах у молодняка / П. А. Паршин, С. М. Сулейманов // Ветеринария. – 2004. – № 2. – С. 42–45.
3. Профилактика незаразных болезней молодняка / С. С. Абрамов [и др.]. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 175 с.
4. Wilson, A. D. Effect of age on absorption and immune responses to weaning or introduction of novel dietary antigens in pigs / A. D. Wilson, C. R. Stokes, F. I. Bourne // Res. in veter. – 1999. – Vol. 46, № 2. – P. 180–186.

## РЕПРОДУКТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ КОРОВ С ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ РАССТРОЙСТВАМИ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ

Г. Ф. МЕДВЕДЕВ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Процесс репродукции является одним из основных технологических элементов животноводства. Нормальная естественная репродуктивная способность животных в период их хозяйственного использования позволяет реализовывать генетически обусловленный уровень продуктивности, обеспечивает раннее возвращение вложенных средств на выращивание и дает хорошие предпосылки для расширенного воспроизводства стада, проведения плановой выбраковки по различным причинам и продажи животных для племенных целей и воспроизводства. Существенно снижаются затраты на ветеринарное обслуживание низкоплодовитых животных и сводятся до минимума расходы генетического материала (спермы) и вспомогательных материалов при проведении искусственного осеменения. Снижение репродуктивной способности, напротив, создает для производителя продукции много проблем и наносит огромный экономический ущерб.

Причины бесплодия коров разнообразны. Общими и наиболее значимыми для всех ферм являются заболевания *метритного комплекса* (задержание последа, метрит, эндометрит и пиометра) и *функциональные расстройства половых желез* (задержка овуляции, гипофункция и кистозная болезнь яичников, синдром «повторение осеменения» и др.). Проявляются заболевания в форме системных или местных воспалительных процессов и структурных изменений различных органов половой системы, а также расстройств их функции, снижения оплодотворяемости. Первичные функциональные нарушения могут стать причиной структурных изменений репродуктивных органов. Недостаточное или неполноценное кормление, нарушение гигиены содержания, правил приема родов и ненадлежащий контроль состояния жи-

вотных и его репродуктивной системы в послеродовой период определяют высокий уровень этих заболеваний.

**Анализ источников.** Послеродовой период, в сущности, является продолжением третьей стадии родов. В это время происходят сложные процессы разрушения сформировавшихся в период беременности тканей в трубчатых органах (теле и рогах матки) и их восстановление до небеременного состояния. В течение первых дней продолжают сокращения матки, из ее полости выводится жидкость и разрушенные ткани, изменяется структура эндометрия и глубоких слоев стенки матки. Полость матки резко уменьшается и освобождается от микроорганизмов. В яичниках регрессируют желтые тела. Возобновляется половая цикличность [1, 2].

Наиболее существенные изменения в репродуктивном тракте происходят в течение 3–4 недель. Матка возвращается в тазовую полость, а ее величина прогрессирующе уменьшается в течение 25–30 дней. Но окончательных размеров она достигает лишь к 40–50-му дням после отела. Причем уменьшение величины матки и шейки матки до начального состояния, как у взрослой телки, не происходит. Истечение лохий прекращается к 15–17-му дням. Выделение спустя 20–25 дней после родов слизи, если это не связано с созреванием фолликулов и овуляцией, или же истечения другого характера рассматриваются как патология. Слизистая оболочка матки восстанавливается к 22–24-му дням. Освобождение полости матки от микроорганизмов происходит к 35–50-му дням. Желтое тело беременности рассасывается к 13–15-му дням [1]. У первотелок инволюция матки заканчивается раньше, чем у взрослых коров. Быстрее протекает этот процесс весной и летом. После трудных родов, задержания последа, родильного пареза, рождения двойни, а также после заболевания метритом и кетозом инволюция половых органов задерживается [1, 2].

Растягивание во времени процессов инволюции может отразиться негативно на репродуктивной способности. Для молочного скота первые несколько недель после отела представляют собой период наивысшего риска в их жизни. У 50 % коров в этот период проявляется, по крайней мере, одно какое-либо субклиническое заболевание. Но адаптация коров к лактации, нередкое возникновение инфекционных (особенно вирусных) заболеваний и метаболических нарушений затрудняют точно определить, какие физиологические процессы в это время являются истинно адаптивными, а какие – патологическими [3].

Хорошо известно, что субклиническое хроническое воспаление нередко связано с метаболическими нарушениями и описывается как *метаболическое воспаление* [4], а подострое воспаление обычно инициируется избытком питательных веществ в метаболических тканях, выявляется при ожирении и в последнее десятилетие вызывает большой интерес у физиологов молочного скотоводства [3, 5].

Многие исследования ясно показывают, что практически все коровы в той или иной степени испытывают системное воспаление в течение нескольких дней после родов. Масштабы и вероятная устойчивость воспалительного состояния у них сильно различаются, а степень послеродового воспаления увязывается с повышенным риском клинического проявления заболевания и снижением молочной продуктивности за всю лактацию. Целенаправленное использование нестероидных противовоспалительных препаратов в течение этого временного промежутка увеличивало продуктивность в течение всей лактации [3].

Несмотря на новые данные, остается много невыясненного о послеродовом воспалении, в том числе и о том, какие органы являются ключевыми инициаторами этого состояния и какие сигнальные молекулы ответственны за системное и локальное специфическое состояние [3]. Более того, не все ясно, в какой степени и на какой стадии субклинические воспалительные процессы изменяют характер фолликулогенеза и восстановление половой цикличности, а также в какой степени влияют на частоту и проявление функциональных расстройств половых желез.

После отела в связи с быстрым увеличением концентрации ФСГ с 7–10-й дни отмечается рост фолликулов в яичниках, и в конце второй недели может произойти овуляция. Повышение ФСГ в основном зависит от уровня и полноценности кормления. В такой же мере от кормления зависит и содержание метаболических гормонов инсулина и системы инсулинподобных факторов роста. Эта зависимость (следовательно, и активность фолликулогенеза) ярко выражена у скота голштинской селекции [2, 6, 8].

После начала роста фолликулов прогрессирующее развитие их зависит от частоты выделения ЛГ (пульса ЛГ), обеспечивающей достижение преовуляторного состояния доминантного фолликула, и высоты пика, т. е. наивысшей концентрации гормона, необходимой для овуляции фолликула. Содержание ЛГ также зависит от кормления, а механизм восстановления уровня его более длительный, чем ФСГ.



При низком уровне ЛГ доминантный фолликул не секретирует необходимое количество эстрадиола, полное развитие его и овуляция не происходят [2, 6, 7]. Поэтому у многих коров первая послеродовая волна роста фолликулов не завершается овуляцией (неполноценный цикл). Но она приводит к кратковременному повышению в крови (молоке) содержания прогестерона. Нередко отмечается два или даже три таких подъема гормона, соответствующих последующим второй или третьей волнам развития фолликулов [7]. При нарушении уровня или полноценности кормления или действии других стрессовых факторов, проявлении различных заболеваний рост и развитие фолликулов нарушаются или вообще не происходят. Отмечается истинный анэструс (гипофункция яичников). Нередко возникает кистозная болезнь яичников, снижается оплодотворяемость при осеменении.

**Цель работы:** изучение эффективности использования антибиотических, гормональных и других препаратов для предупреждения и устранения заболеваний метритного комплекса и функциональных расстройств яичников и (или) сохранения и повышения репродуктивной способности коров.

**Материалы и методика исследований.** В течение 2018–2022 гг. исследования проводились на всех молочно-товарных комплексах РУП «Учхоз БГСХА». Ставились задачи:

- выяснить частоту заболеваемости коров метритным комплексом и функциональными расстройствами половых желез;
- определить основные показатели репродуктивной способности и частоту выбытия коров с заболеваниями репродуктивной системы с учетом полноценности их кормления, организации ветеринарного контроля и комплексного лечения с использованием различных маточных, гормональных, биологических и антибиотических лекарственных средств.

Контроль родов и послеродового периода осуществлялся регулярно работниками родильных отделений и ветеринарными специалистами. После отела в течение 2–3 недель помимо обязательного визуального контроля течения послеродового периода проводилось регулярно (каждые 3–7 дней) ректальное исследование состояния яичников и матки. Из родильного отделения в цех производства молока животных переводили после полного завершения инволюции матки или установления стабильно протекающего нормального процесса.

При выявлении заболеваний репродуктивных органов проводилось лечение. В случае развития воспалительных процессов в матку вводи-

лось дважды в неделю жидкое лекарственное средство в соответствии с инструкцией. Использовали в различные периоды гистеросан МК, рихометрин, ниокситил форте, цефакар, метрифарм. При слабости сокращений матки инъецировали простагландин, окситоцин, метрилонг. В течение 2–7 дней после отела при выраженных признаках острого послеродового метрита животным инъецировали внутримышечно антибиотическое средство (цефтил), а коровам с задержанием последа вводили в матку суппозитории (опытные партии с энрофлоксацином или зарегистрированный препарат утеросептоник Л/С-ТГ). При отсутствии спонтанного отделения последа извлечение его осуществляли путем ректального массажа матки, затем проводилось консервативное лечение. Осеменяли животных не ранее, чем через 42–45 дней после отела при отсутствии у них задержки инволюции половых органов или других патологий (заболеваний конечностей, вымени).

При отсутствии у коров овуляции в течение 1,5–2 месяцев после отела применяли ГнРГ (Сурфагон). Если в течение 10–12 дней после инъекции не проявлялась половая охота, проводили ректальную пальпацию яичников и при обнаружении желтого тела инъецировали ПГ-Ф<sub>2α</sub>. Но более часто для стимулирования половой цикличности использовали протокол «OvSynch»: 0-й день – сурфагон (10 мл); 7-й день – ПГ-Ф<sub>2α</sub> (иногда повторяли через сутки); через 60 часов (после первой инъекции) – Сурфагон (5 мл) и спустя 16 часов после его введения – осеменение коров. При пальпации в день исследования у неосеменных коров в яичниках хорошо сформированного желтого тела сразу же инъецировали ПГ-Ф<sub>2α</sub> и осеменяли после выявления охоты или в фиксированное время (через 76–80 часов после инъекции). Для уточнения диагноза использовали трансректальное ультразвуковое исследование.

В различные годы в стойловый период в рационе молочных коров сухого вещества фактически содержалось больше; сырого протеина по норме и по фактическому содержанию совпадало. Однако показатель растворимого протеина превышал норму, а нерастворимого протеина не доставало. Отмечалась также высокая недостача транзитного крахмала и сахара. Нередко выявлялся дефицит сырого жира, кальция и фосфора, цинка, а содержание магния, калия и железа избыточное.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На протяжении пятилетнего периода исследований болезни метритного комплекса, а также расстройства репродуктивной функции выявлялись у 29,3–55,6 % животных. Из всех стад нами включено в анализ 3349 коров.

Задержание послета зарегистрировано в 45 случаях (10,1 %) из 443 контролируемых родов до их завершения. Клинический эндометрит различной степени тяжести проявлялся у 2182 коров (65,1 %). Начало лечения животных различных групп было неодинаковым, в среднем от 4,2 до 10,2 дня после отела, а в целом для всех групп –  $(7,2 \pm 0,4)$  дня.

Так как степень тяжести воспалительного процесса была различной, естественно и начало лечения различалось. При метрите, частота которого в отдельных группах составляла 8,6 % и основной формой которого был параметрит, осложненный гематомами (болезнь тазовой полости), лечение начинали вскоре после отела. При выявлении хронической формы воспаления, а это совпадало с периодом начала осеменения, лечение проводили в конце второго месяца (в среднем 55,7 дня).

Внутриматочных введений лекарственного средства для выздоровления животных требовалось от 3,7 до 9,3 в различных группах, а в целом для всех групп  $6,5 \pm 0,4$ . Соответственно, изменялась и продолжительность лечения. Для различных групп она составляла в среднем от 9,8 до 32,5 дня, а в целом для всех групп  $(20,3 \pm 1,4)$  дня.

Такое число лечебных процедур и продолжительность лечения указывают на недостаточную терапевтическую эффективность приобретаемых хозяйством лекарственных средств. При использовании только гистеросана МК в этом и других хозяйствах при клиническом эндометрите различной тяжести и начале лечения  $(7,2 \pm 1,5)$ – $(8,1 \pm 1,0)$  дня, частота введения в матку составляла в среднем  $(2,6 \pm 0,1)$ – $(2,8 \pm 0,1)$ , а продолжительность лечения была в пределах  $(10,8 \pm 2,6)$ – $(14,4 \pm 1,8)$  дня. При комплексном лечении метрита кратность введения препарата составляла  $4,3 \pm 0,20$  [6, 7].

Заболевания репродуктивных органов воспалительного характера отодвигали сроки осеменения коров. У учетных 971 животных из 11 групп интервал от отела до 1-го осеменения составил  $(86,0 \pm 4,9)$  дня (в различных группах в среднем от 64 до 117 дней). Оплодотворимость после первого осеменения превысила минимальный уровень целевого показателя (40 %) и в целом составила  $(45,9 \pm 3,3)$  % (в отдельных группах от 13,3 и 17,6 % до 63,0 %). Интервал от отела до оплодотворения у выявляемых в период завершения этапов работы стельных коров (606 голов) составил  $(119,1 \pm 4,7)$  дня. Процент стельностей при исследовании от общего числа осемененных животных составил 62,4 %.

Доля нестельных и неосемененных животных (в процентах из всех включенных в группы для лечения) варьировала от 6,2 до 52,4 %, в среднем для всех групп составила  $(29,5 \pm 4,7)$  %.

Выбывших (выбракованных) животных в различных группах было различное количество. Минимальное значение – 4,3 %, наибольшее – 31,4 %, в среднем –  $(26,8 \pm 5,7)$  %. Причем наблюдалась явная тенденция к снижению выбывающих животных с заболеваниями метритного комплекса в период 2018–2022 гг.

Достигнутые показатели репродуктивной способности являются приемлемыми для животных с осложненным послеродовым периодом. И, несмотря на ряд сопутствующих отрицательных факторов (нарушение гигиены в местах отелов, неудачный выбор лекарственных средств, частые случаи заболеваемости конечностей, несоответствие у ряда животных кондиции тела до и после родов), полученные результаты указывают на эффективность проводимого ветеринарного контроля.

Наряду с воспалительными процессами в матке у многих животных проявлялись и функциональные расстройства половых желез: гипофункция и кистозная болезнь яичников, а иногда сочетание двух этих расстройств. Нередко у животных с анэструсом (отсутствие половой цикличности) в яичниках выявлялись желтые тела, что указывало на наличие овуляции без проявления половой охоты или пропущенную охоту.

Гипофункция яичников диагностирована у 389 коров (17,8 %), колебания в зависимости от фермы и года исследований составили от 3,7 до 64,9 %. Кистозная болезнь яичников зарегистрирована у 412 коров (18,8 %), а колебания по группам – от 8,3 % до 23,1 %. У 115 коров (5,3 %) наблюдалось проявление двух форм патологии в различные сроки. Наличие желтого тела в яичниках выявлялось у 438 (27,0 %) из 1623 неоднократно исследуемых животных.

Интервал от отела до выявления функциональных расстройств яичников различался по годам, но в большей мере в зависимости от фермы. В школе-ферме в 2018–2019 гг. гипофункцию яичников диагностировали в среднем через  $(95 \pm 21)$  день, кистозную болезнь яичников через  $(110 \pm 43)$  дня. В отделении «Паршино» на всех МТК в 2020–2021 гг. было более раннее выявление гипофункции ( $(50,3 \pm 4,2)$  дня) и кистозной болезни яичников ( $(53,0 \pm 5,1)$  дня), а также желтого тела при пропуске половой охоты или анэструсе ( $(51,6 \pm 3,2)$  дня).

При гипофункции яичников существенно увеличивались сроки первого осеменения после отела: по отдельным группам животных в среднем от 96 до 140 дней (в целом по всем группам  $(116,8 \pm 15,6)$  дня).

Оплодотворяемость была низкой в отдельных группах (4,2 и 18,2 %), в других варьировала от 31,9 до 56,5 %, в среднем составила (34,7 ± 6,6) %. Увеличивался индекс осеменения (по группам изменялся от 1,2 до 2,46, в среднем составил 1,66 ± 0,15). Интервал от отела до оплодотворения сильно различался по группам – в среднем от 108 до 231 дня (по всем группам (150,4 ± 15,0) дней).

При кистозной болезни яичников также увеличивались сроки первого осеменения после отела: в среднем по группам от 94 до 180 дней (в целом для всех групп (111,3 ± 13,4) дня). Снижалась оплодотворяемость (в среднем составила (35,9 ± 5,6) %, по группам колебалась от 15,4 до 46,6 %), увеличивались индекс осеменения (в среднем для всех групп 2,09 ± 0,27, в двух группах 1,10 и 1,30, в остальных группах от 1,46 до 3,14). Интервал от отела до оплодотворения был более продолжительным, чем при других расстройствах (в среднем (167,4 ± 16,0) дня, по отдельным группам от 91 до 215,6 дня).

Более раннее выявление функциональных расстройств репродукции на МТК «Паршино» способствовало нормализации функции яичников и более быстрому оплодотворению животных. Оплодотворяемость при первом осеменении составила при гипофункции яичников (58,8 ± 12,3) %, кистозной болезни яичников (63,6 ± 15,1) % и при анэструсе (61,7 ± 9,40) %. Интервал от отела до оплодотворения составил (96 ± 7) дней; (129 ± 16) дней и (110 ± 8) дней соответственно.

При сочетанном проявлении двух основных типов расстройств интервал от отела до 1-го осеменения у 22 животных (отделение «Паршино») составил 110,0 дней, оплодотворяемость после первого осеменения – 45,4 % и интервал от отела до оплодотворения 126,9 дня. У 20 коров с синдромом «повторение осеменения» из 156 анализируемых оплодотворенных животных (12,8 %) интервал от отела до оплодотворения составил (183 ± 11) дней.

**Заключение.** Приведенные данные о репродуктивной способности коров с заболеваниями метритного комплекса и расстройствами функции яичников, а также частоте их выбытия указывают на негативное влияние всех типов патологии на репродуктивную способность животных. Степень влияния различалась по фермам, зависела от сроков выявления функциональных расстройств, типа патологии и начала лечения и используемых лекарственных средств. Своевременное выявление функциональных расстройств сокращало сроки нормализации

функции яичников и способствовало более раннему оплодотворению животных.

Достиженные показатели репродуктивной способности являются приемлемыми для животных с осложненным послеродовым периодом. И, несмотря на ряд сопутствующих отрицательных факторов, полученные результаты указывают на эффективность проводимого ветеринарного контроля.

Снижение частоты функциональных расстройств яичников может быть достигнуто улучшением условий содержания и ухода за животными в критический период (до и после родов), устранением недостатков в балансировании рационов стельных и лактирующих животных, организации квалифицированного приема отелов и снижением заболеваемости в послеродовой период болезнями метритного комплекса, своевременным предоставлением животных для диагностики нарушений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Валюшкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: учеб. / К. Д. Валюшкин, Г. Ф. Медведев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Ураджай, 2001. – 869 с.
2. Noakes, D. E. *Veterinary Reproduction and Obstetrics* / D. E. Noakes, T. J. Parkinson, C. W. Gary. – Tenth Edition. – London: Elsevier. Ltd., 2019. – 837 p.
3. Bradford, B. J. Invited review: Inflammation during the transition to lactation: New adventures with an old flame / B. J. Bradford [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2015. – Vol. 98. – № 10. – P. 6631–6650.
4. Hotamisligil, G. S. Inflammation and metabolic disorder / G. S. Hotamisligil // *Nature*. – 2006. – Vol. 444. – P. 860–867.
5. Gregor, M. F. Inflammatory mechanisms in obesity / M. F. Gregor, G. S. Hotamisligil // *Annu. Rev. Immunol.* – 2011. – Vol. 29. – P. 415–445.
6. Акушерство и репродукция сельскохозяйственных животных. Плодовитость и бесплодие: учеб.-метод. пособие / Г. Ф. Медведев [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – С. 106–109.
7. Медведев, Г. Ф. Эффективность антибиотических препаратов при заболеваниях метритного комплекса у коров / Г. Ф. Медведев, О. Т. Экхорутомвен // *Современные тенденции в науке и образовании: новый взгляд: материалы междунар. науч.-практ. конф., Нефтекамск, Башкортостан, 22 сент. 2020 г.* / НИЦ «Мир Науки»; гл. ред. В. И. Вострецов. – Нефтекамск, 2020. – С. 44–66.
8. Акушерство и репродукция сельскохозяйственных животных. Репродуктивная функция. Искусственное осеменение: учеб.-метод. пособие / Г. Ф. Медведев [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 248 с.

## СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ У КОРОВ КАК ФАКТОР БЛИЗОСТИ

Г. Ф. МЕДВЕДЕВ, К. И. ЕМЕЛЬЯНОВА

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Система взаимоотношений особей (животных) в группах исторически основана на фундаментальном принципе доминирования (господства – подчинения), т. е. иерархии. Однако иерархия может оказаться неустойчивой, изменяющейся в зависимости от обстоятельств. Она в значительной степени подвержена влиянию генетически обусловленных, сформировавшихся в процессе эволюции, или приобретаемых и слабо проявляющихся других свойств животных. Современные технологии содержания и кормления, высокая концентрация поголовья на небольших площадях, изменяющиеся методы репродукции кардинально отличаются от существовавших методов в диких условиях. Несомненно, они могли вносить в этот фундаментальный принцип взаимоотношений изменения и дополнения, новые элементы. Так как из всех функций организма животных наиболее ярко проявляются признаки (феномены) репродукции, возможны изменения и на генетическом уровне способности реагирования животных на эти распознаваемые и другие, скрытые или сопровождающие процесс репродукции признаки.

Работая с большими группами коров и телок, нами выявлялись особенности их поведения и тенденция к близости (группированию) в зависимости от состояния (периода, фазы, стадии) репродуктивной функции. Возникло мнение, уверенность в объективности которого постоянно возрастала, об обладании животными свойства восприятия событий и сохранения их в памяти. Это могло являться поводом для контакта и близости с другими животными, у которых состояние репродукции было сходным и обусловлено таким же событием [1].

**Анализ источников.** В родильных цехах (отделениях) с различным числом мест для фиксации проявлялась хорошо выраженная тенденция очередности продвижения и расположения животных со сходным состоянием репродуктивных органов при размещении их с использованием различной степени принуждения или самостоятельном захож-

дении в станки. Нередко прослеживалось ранжирование животных по степени завершения инволюции матки или тяжести воспалительного процесса. Более трудным для восприятия виделось стремление к близости животных с одинаковой степенью тяжести патологии репродуктивных органов или наличием структурных изменений (спаек, опухолей или гематом). Наиболее же стабильно свойство близости проявлялось при одинаковом состоянии половых желез (гипофункция или циклическое желтое тело). Дата отела могла существенно различаться, если выводились в манежи для исследования животные с цеха производства молока. Стремление близости выражалось как в захождении в рядом расположенный станок, так и вхождении в станок, в котором перед этим исследовали такое животное, даже если этот станок был уже занят [1].

**Цель работы:** расширение данных и более полное представление выявленных ранее факторов, обуславливающих состояние близости и формирование групп коров со сходным состоянием репродукции.

**Материалы и методика исследований.** Решение задач осуществлялось при проведении плановых исследований коров в родильных отделениях и в манежах пунктов для ветеринарного исследования или искусственного осеменения в цехах производства молока молочных комплексов с различным числом мест для фиксации.

На молочно-товарном комплексе «Задорожье» РУП «Учхоз БГСХА» родильное отделение разделено стационарным проходом на две продольные половины. Левая половина также разделена перегородками на две продольные части: на узкую часть ближе к стационарному проходу для перемещения животных в секции, вторую, более широкую часть. В этой (второй) части последовательно расположены: два станка для доения в молокопровод с небольшой площадкой для запуска животных, затем большая секция для содержания отелившихся животных и конечная секция для приема отелов.

Клиническое исследование животных, которых до начала исследования перемещали в узкую часть, проводилось в станках для доения. Запуск животных в станки осуществлялся при использовании различной степени принуждения или самостоятельном их захождении. При нормальном течении послеродового периода в родильном отделении животных содержали до двух недель, а в случае проявления метрита, тяжелой формы эндометрита, заболеваний конечностей или вымени – до выздоровления. Число животных варьировало от 25 до 40.



Родильное отделение МТК-1 «Паршино» также разделено на две половины проходом. В левой половине устроены: секция для животных послеродового периода, станки для фиксации и доения 6 животных, узкий проход для выделения и передвижения животных к месту доения и поперечный проход, отделяющий секции с индивидуальными и групповыми станками для содержания телят. В фиксирующих станках проводили клиническое исследование и при необходимости лечение. Размещали для исследования поэтапно по 6 животных, при самостоятельном их передвижении по проходу или с различной степенью принуждения. Исследования проводили до доения.

В родильном цехе МТК-2 «Паршино» в левой половине есть секции для отелившихся животных, накопительная и приема родов. Параллельно для них вдоль центрального прохода помещения имеется узкий проход. Он перегороден поперек двумя фиксирующими станками, в которых проводилось акушерское и гинекологическое исследование и при необходимости лечение. Обычное чередование исследования – сначала в одном станке, затем в другом. После выхода исследованных животных из станков в них размещались следующие животные.

На молочно-товарном комплексе «Горки» исследование животных проводилось в манежах для ветеринарного исследования или искусственного осеменения на 10 мест.

В цехе производства молока МТК «Задорожье» рядом с доильной установкой «Елочка» находилась секция для фиксации и осеменения животных на 12 мест. Эта секция отделена от доильной установки такой же длины, но более узкой дополнительной секцией, примыкающей непосредственно к доильной установке. При выделении для исследований более 12 коров все «лишние» животные размещались в этой секции, а после освобождения станков переводились в них по 12 голов.

В данной статье приводятся отдельные результаты наблюдений, когда при исследовании диагноз не вызывал сомнения и полученные данные могли быть точно воспроизведены записями.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В родильном отделении МТК «Задорожье» с двумя фиксирующими станками было более заметным проявление тенденции очередности захождения животных со сходным состоянием репродуктивных органов в станки самостоятельно или с принуждением. Если возле станков оказывалось три коровы, то не вошедшая в станок корова останавливалась возле той коровы, у которой степень завершения инволюции матки была примерно

такой же, или предыдущая такая же корова была в этом станке. Ранжирование по степени завершения инволюции матки наблюдалось часто. В одних случаях первыми оказывались животные, отелившиеся в течение последней недели (их осматривали и исследовали только при явном проявлении признаков заболевания), затем передвигались животные с более ранним отелом или же одинаковой тяжестью послеродового метрита или эндометрита и близкими датами отела. В других случаях первыми заходили животные с приближающимся завершением послеродовых изменений в репродуктивных органах.

Во время одного исследования в родильном отделении насчитывалось 33 коровы, отелившихся в последние две недели или же ранее, но с заболеванием вымени, конечностей или сохранившимися травмами репродуктивных органов. При завершении исследования последовательно зашли две коровы. У одной из коров (№ 17605), отелившейся 20 дней тому назад, были признаками параметрита, травм и опухоли тела матки, левой части оснований рогов матки и спайки с маточной связкой, наличие истечений из половых путей с запахом. У второй коровы (№ 36, ошейник) на пятый день после отела наблюдались травмы родовых путей и опухоль величиной с кулак, связанная с правой половиной репродуктивного тракта. Далее исследовали две последующие коровы с нормально протекающей инволюцией матки, близкой к завершению; разница в дате отела 3 дня.

Ровно через две недели исследовали 31 корову. Последними были также животные с № 17605 и № 36. У первой в этот день хорошо пальпировалась опухоль величиной со средний грейпфрут, неправильной округлой формы. Более четко проявлялась связь ее с основанием левого рога матки; признаки параметрита после лечения были значительно слабее, но наличие истечений еще сохранялось. У второй коровы также более четко пальпировалась опухоль величиной с кулак, связанная с правым рогом матки и маточной связкой (возможно яйцевода и яичника). Эта корова при перегоне всех животных с большой секции, где они содержались, в узкую часть, с которой они выделялись для размещения в станки для исследования, постоянно возвращалась и приближалась ко мне (оператор по искусственному осеменению находился в цехе производства молока, поэтому перегон я делал сам). Причем, несмотря на все мои старания заставить ее передвигаться вместе с другими животными в узкий проход, она многократно поворачивалась и приближалась ко мне. Это была корова № 36.

Наиболее яркое проявление свойств близости мы наблюдали при исследовании в марте этого года 32 коров. После открытия входа в площадку для запуска животных к станкам две коровы самостоятельно переместились на площадку и зашли в станки. У одной коровы (с заболеванием левой тазовой конечности) на третьей неделе после отела при исследовании установлен метрит средней тяжести. После лечения исследовали вторую корову, у которой срок после отела такой же и также наблюдались явные клинические признаки метрита такой же тяжести. Последующие две коровы, зашедшие в станки при слабом принуждении работника родильного отделения, на второй неделе после отела также проявляли клинические признаки метрита. Из третьей пары коров, отелившихся в последние 2–5 дней, у одной проявлялся метрит с нередким проявляющимся признаком – основание хвоста холодное, а у другой коровы – задержание последа. Из последующих трех пар коров только в одной паре у одной коровы в конце третьей недели после отела матка была близка к завершению инволюции, а у другой проявлялись признаки болезни тазовой полости с небольшими пальпируемыми опухолями. У двух других пар с приблизительно одинаковым сроком после отела проявлялись признаки клинического эндометрита.

В цехе производства молока МТК «Задорожье» в зависимости от состава и числа выделяемых коров для исследования состояние их репродуктивной системы характеризовалось различными признаками: незавершенностью инволюции матки, задержкой половой цикличности, нарушением продолжительности циклов или трудно устранимыми морфологическими изменениями. При одном плановом исследовании в секции со станками уже было размещено 12 животных и еще 11 коров в параллельной неразделенной секции. После исследования зафиксированных в станках животных в освобожденные станки начали размещать остальных коров. При размещении со слабым принуждением корова, отелившаяся 24 дня назад, раньше зашла в 10-й станок. У нее была почти завершена инволюция матки, в левом яичнике хорошо выраженное циклическое желтое тело. При последующем размещении животных в 11-й станок направились с незначительным принуждением две другие коровы. Одна быстрее разместилась, другая не уступала и с трудом втиснулась в этот же станок. У вошедшей первой коровы состояние матки было близко к норме, в правом яичнике слабо пальпируемое желтое тело, у второй (20-й день после отела) – инволюция матки была близка к завершению, в правом яичнике хорошо выраженное желтое тело.

В родильном отделении МТК-1 «Паршино» также проводились исследования отелившихся животных, но обычно более крупных групп (от 35 до 90 голов). В одном из исследований первотелок в первой группе все 6 животных были с состоянием репродуктивных органов, близким к завершению послеродовой инволюции. В последующей группе у двух первотелок наблюдалось наличие опухолей (гематом): у первой была опухоль величиной с мелкое куриное яйцо в нижней части левой половой губы, а также следы травм внутренних половых органов, у второй – параметрит с симптомами уроцистита. В другой раз при завершении исследования в 6 станках и затем в одном освобожденном разместились семь первотелок с примерно одинаковым сроком после отела (около 7 дней) с нормальным протеканием инволюции матки. В последующих двух освобожденных станках две первотелки в конце первой – начале второй недели после отела, но с патологическим течением послеродового периода (метритом).

В этом же родильном отделении исследовали первотелок на 2–4-й неделях послеродового периода. В первой партии в 1-м станке осмотрели первотелку, репродуктивные органы которой были близки к норме, наблюдалось выделение светлой вагинальной слизи. Во втором станке была первотелка с клиническим проявлением метрита. Во второй партии в 1-м станке исследовали первотелку с завершённой инволюцией, в яичнике было циклическое желтое тело. Во втором станке – первотелку с проявлением метрита. В третьей партии из 6 первотелок в 3-м и 4-м станках разместились животные с послеродовым метритом и одинаковыми признаками, указывающими на тяжесть заболевания, холодными корнем хвоста и задней частью тела.

В родильном цехе МТК-2 «Паршино» обычно исследовали также большие группы коров. И здесь по мере продвижения животных для исследования нередко проявлялась очередность входа в станки животных с подобной степенью завершения инволюции матки. Зарегистрирована последовательность вхождения трех коров с состоянием инволюции матки, близким к завершению, и выделение из половых путей при легком массаже светлых чистых слизистых истечений. Две коровы шли одна за другой и третья – после двух других коров.

При другом исследовании наблюдалась очередность прохождения трех коров, но с одинаковыми признаками воспалительного процесса. У двух зафиксировано состояние завершения уменьшения величины матки, однако при массаже появились истечений с примесями гноя; у третьей – похожие легкие признаки воспалительного процесса без видимых выделений.

При завершении еще одного исследования во всех 6 станках и затем в первом освободившемся разместились животные, отелившиеся в последнюю неделю перед исследованием с нормальным протеканием послеродового периода. В третьем и четвертом станках разместились животные с послеродовым метритом в конце первой – начале второй недели после отела.

На МТК «Горки» исследование животных проводилось в ветеринарном манеже на 10 мест. Исследовали 30 первотелок. В первой группе разместились в станках животные послеродового периода (2–3 недели) с нормальным течением или признаками патологии, в последующей группе все животные с нормальной завершённой инволюцией матки. При другом исследовании 54 коров в одной партии у четырех коров состояние матки было близко к завершению инволюции, рядом находилась корова с завершённой инволюцией. У другой коровы с завершённой инволюцией матки пальпировались мелкие плотные опухоли. Рядом разместились четыре животных с завершённой инволюцией матки. В другой партии были две коровы (между ними две другие) с одинаковым проявлением клинического эндометрита – формированием пиометры.

**Заключение.** События на протяжении репродуктивного цикла, относящиеся непосредственно ко всем животным, могут быть восприняты, храниться в их памяти и обуславливать близость между отдельными особями при сходности проявлений. Одни из событий, распознаваемые и животными и человеком: размещение в родильном отделении и роды, степень их тяжести и действия человека; внешние свойства и запах выделений, проявление напряжения и болезненности и изменение температуры отдельных частей тела в послеродовой период; изменения наружных половых органов и в поведении животных в период эструса; процесс осеменения и отдельные признаки беременности, а также относящиеся к проявлению близости, но внешне не распознаваемые изменения в репродуктивных органах: наличие опухолей (гематом), спаек матки с окружающими тканями, ослабление функции яичников, наличие в них желтого тела и др.

Гипотетически предполагается, что внешне не распознаваемые события и изменения в репродуктивных органах совершаются не быстро во времени и могут вызывать изменения в характере поведения и состоянии животных, которые улавливаются только самими животными.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г. Ф. Свойство близости и распознавания состояния репродукции у коров / Г. Ф. Медведев // Проблемы репродуктивного здоровья животных и пути их ре-

шения: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию кафедры акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных и 45-летию ветеринарной и научно-педагогической деятельности профессора Кузьмича Ростислава Григорьевича, Витебск, 2–4 нояб. 2022 г. / Витеб. гос. акад. вет. мед.; ред. Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск, 2022. – С. 65–69.

УДК 639.3.091(476)

## БОЛЕЗНИ ИКРЫ И ЛИЧИНКИ ЩУКИ ПРИ ЗАВОДСКОМ СПОСОБЕ ИНКУБАЦИИ

Е. Л. МИКУЛИЧ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В Беларуси щука обитает во всех больших и малых реках, водохранилищах, озерах, пойменных водоемах, прудах и даже небольших сажалках и гарях, куда проникает в период весеннего половодья. В озерах и реках Беларуси обитает щука северная, являющаяся важным объектом для промыслового рыболовства. В промысловых уловах из водоемов Беларуси щука занимает 2-е место, уступая лишь общему вылову плотвы. В некоторых водоемах уловы ее составляют 30–35 % всего объема. Кроме того, большое количество щуки ежегодно вылавливают рыболовы-любители.

Также из 20 рыбоводных хозяйств республики щука выращивается в поликультуре во многих из них. Из всего объема производства рыбы в рыбхозах на долю щуки приходится 1–1,8 % (по разным источникам), что составляет более 100 тонн в год. Инкубируют икру щуки и получают рыбопосадочный материал в ОАО Рыбхоз «Любань», ОАО Опытный рыбхоз «Селец», ОАО Рыбхоз «Красная Слобода». На разных этапах выращивания щуки (от инкубации икры до получения товарной продукции) она может поражаться различными заболеваниями.

**Анализ источников.** При паразитологическом обследовании естественных водоемов Беларуси у щуки чаще всего встречаются следующие виды паразитов: *Ergasilus sieboldi*, *Argulus coregoni*, *Gyrodactylus sp.*, *Piscicola geometra*, *Pomphorhynchus laevis*, *Acanthocephalus lucii*, *Diplostomum sp.*, *Tylodelphys conifera*, *Tylodelphys podicipina*, *Triaenophorus nodulosus*.

С 2003 по 2008 г. ихтиопатологи Института рыбного хозяйства проводили паразитологическое обследование различных видов рыб в 23 озерах, 4 водохранилищах и реке Сож. В результате проведенного обследования у щук в озере Лисно и водохранилище Селец была обнаружена патогенная инфузория *Trichodina sp.*, а в озере Нарочь и реке Сож – *Ichthyophthirius multifiliis*.

В одном из рыбоводных хозяйств республики была установлена вспышка хилодонеллеза, которая явилась причиной гибели значительного количества двух- и трехлеток щуки. При этом болезнь развивалась очень быстрыми темпами: если в начале процесса при ихтиопатологическом обследовании соскобов с поверхности тела и жабр были обнаружены единичные хилодонеллы, то спустя сутки на жабрах обследованной рыбы было обнаружено повышенное носительство хилодонелл с экстенсивностью инвазии 100 % и интенсивностью инвазии 5–15 паразитов в поле зрения микроскопа. Причиной возникновения острого течения заболевания, сопровождающегося гибелью не только щуки в данном водоеме, но и карпа с карасем, явились переуплотненные посадки рыбы в зимовальных прудах, снижение растворенного в воде кислорода, наличие в водоисточнике сорной рыбы, носителя инвазии и органическое загрязнение водоема [1, 2].

В озерах Лосвидо, Вымно, Езерище у щуки были обнаружены гельминты *Raphidascaris asus* и *Triaenophorus nodulosus*.

Наряду с паразитарными, инфекционными заболеваниями и микозами встречаются и болезни незаразной этиологии.

Таким образом, мониторинг эпизоотической ситуации дает возможность держать заболевания под контролем как в рыбоводных организациях, так и в естественных водоемах.

**Цель работы:** диагностирование различных заболеваний при заводском способе инкубации икры щуки и дальнейшем подращивании личинки в условиях инкубационных цехов рыбоводных хозяйств Беларуси.

**Материалы и методика исследований.** Материалом для исследования служили икра щуки во время инкубации в аппаратах Вейса, пораженная сапролегнией и личинка щуки на подращивании с различными заболеваниями (микозы и функциональные болезни). Диагноз на сапролегниоз ставили на основании клинических признаков и результатов микроскопических исследований соскобов с поверхности тела рыб. Функциональные болезни дифференцировали по клиническим признакам и описаниям в источниках литературы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одно из самых распространенных заболеваний икры и личинки – это сапролегниоз, характеризующийся поражением их сапролегниевыми грибами во время инкубации и подращивания. При обследовании инкубационных аппаратов во время инкубации икры щуки отмечалось поражение икры от 30 до 50 %. Пораженная икринка имеет вид белого пушистого шарика (рис. 1, *а*). Гифы грибов образуют огромное количество новых спор, которые могут заражать и живую икру, поэтому важно как можно чаще убирать мертвые икринки. Однако часто одного сбора мертвой икры бывает недостаточно, поэтому приходится делать лечебные обработки фиолетовым К согласно инструкции. Чтобы предотвратить массовый сапролегниоз икры, надо добиваться максимального процента оплодотворения, так как неоплодотворенные икринки погибают и становятся источником болезни. Вода, поступающая в инкубационные аппараты, не должна содержать механических взвесей, травмирующих оболочку икры. Хорошие результаты по предупреждению сапролегниоза икры получены при обеззараживании воды, поступающей в инкубационные аппараты, ультрафиолетовыми лучами.

Как правило, если есть пораженная сапролегнией икра, то обязательно будет и больная личинка. Пораженная сапролегнией личинка практически полностью покрыта ватообразным пушистым налетом. Количество пораженной личинки в исследуемой партии доходило до 50–60 % (рис. 1, *б*).



*а*



*б*

Рис. 1. Икринка и личинка щуки, пораженные сапролегнией (фото оригинал)



При подращивании личинки можно обнаружить водянку желточного мешка. Данное заболевание, как правило, регистрируют у личинок лососевых. Однако нередко данное заболевание встречается и у личинок щуки при заводском методе инкубации икры. В исследуемой нами партии пораженные икринки были не многочисленными, всего порядка 25 личинок.

Болезнь характеризуется накоплением в желточном мешке личинок жидкости, в результате чего его размеры увеличиваются (рис. 2, *a*). В дальнейшем может развиваться пучеглазие, личинки отстают в росте. Для предупреждения заболевания необходима оптимизация условий инкубации икры и выдерживания личинок. Во время рассасывания желточного мешка следует строго контролировать содержание кислорода и азотистых соединений в инкубационных аппаратах.

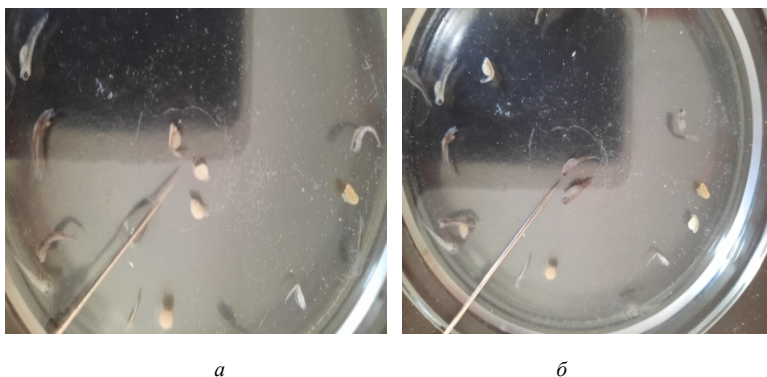


Рис. 2. Водянка желточного мешка (*a*) и водянка брюшной полости (*б*) у личинки щуки (фото оригинал)

Среди заболеваний личинки встречается также и водянка брюшной полости. Данная аномалия у личинки возникает вследствие перепада температур и гипертермии при инкубации икры. Также негативное влияние на эмбриогенез, в результате которого развивается водянка, оказывают перезагрузка инкубационных аппаратов с икрой и пониженное содержание кислорода в воде.

У личинки щуки данное заболевание встречается достаточно редко – в одном аппарате Вейса с загрузкой 100 тыс. личинок обнаруживают 10–15 личинок с водянкой брюшной полости (рис. 2, *б*).

Необходимо строго соблюдать оптимальный температурный и газовый режимы не только при инкубации икры, но и при подращивании молоди.

**Заключение.** В заключение можно отметить, что у икры и личинки щуки при заводском способе инкубации в республике встречаются как инфекционные болезни, в частности сапролегниоз, так и болезни незаразной этиологии (водянка желточного мешка и водянка брюшной полости). Также нужно отметить, что данные болезни не являются строго специфичными для щуки, они встречаются абсолютно у всех видов рыб и являются маркерами заводского способа инкубации икры и подращивания личинки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, Н. А. Заразная патология рыб в пресноводных водоемах Беларуси (обзор) / Н. А. Кузнецов // Экология и животный мир. – 2021. – № 1. – С. 34–39.

2. Скурат, Э. К. Инфузории – возбудители паразитарных болезней рыб и меры борьбы с ними / Э. К. Скурат // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. – 2008. – № 3. – С. 86–91.

УДК 639.32.091

## ВИДОВОЙ СОСТАВ ПАЗАРИТОВ В ОСТАТКАХ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ПОТРОШЕНОГО И ОБЕЗГЛАВЛЕННОГО ХЕКА

Е. Л. МИКУЛИЧ, А. А. СЕНЧУГОВА

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В любой рыбе, выловленной из естественных угодий, присутствуют те или иные инородные тела в виде простейших, червей, ракообразных или иных паразитов. Они не всегда представляют угрозу для здоровья человека, но могут вызывать неприятные в кулинарном отношении ощущения. Когда вы потрошите рыбу и находите в ней что-то для вас непонятное, особенно если это напоминает гельминтов, то, однозначно, желание потреблять такую рыбу в пищу сразу пропадает. После вылова рыбы многие гельминты, которые находились на поверхности внутренних органов в брюшной полости, мигрируют в мышечную ткань. Поэтому потрошение и очистка рыбы в максимальном коротком сроке после ее вылова резко снижает вероятность заражения съедобных частей. В настоящее время экспортеры рыбного сырья гарантируют только соблюдение органолептических показателей, не

давая информации о паразитологической ситуации. Однако видовой состав паразитов, интенсивность и экстенсивность инвазии, как правило, влияют и на качество рыбного сырья, и на готовую продукцию в целом.

**Анализ источников.** Хек – популярный вид рыб тресковых пород, который отличается повышенным содержанием белка, а также содержит ряд незаменимых для жизнедеятельности организма веществ. Кроме того, хек считается диетической рыбой. Еще один плюс – это доступная цена. Однако, с точки зрения видового разнообразия паразитов, хек считается «богатым» объектом для проведения исследований. Анализируя различные литературные источники и результаты собственных многолетних исследований, в остатках внутренних органов хека практически всегда обнаруживали личинки нематоды *Anisakis simplex*, а также личинки цестоды *Nybelinia surminicola*, и все это в разных партиях рыбы с разной экстенсивностью и интенсивностью инвазии.

**Цель работы:** изучение видового состава паразитофауны, экстенсивности и интенсивности инвазии хека обезглавленного и потрошенного, приобретенного в розничной торговой сети.

**Материалы и методика исследований.** В настоящее время в розничной торговле республики в основном реализуются недорогие виды рыб – хек, минтай, сельдь атлантическая, скумбрия, мойва и др. Мойва, скумбрия и сельдь всегда продаются непотрошенными, а вот хек и минтай – всегда обезглавленными и потрошенными. Однако качество потрошения может быть различным. При плохом качестве потрошения в тушках могут находиться остатки внутренних органов, в которых сохраняются гельминты. Объектом исследований служили тушки замороженного хека, приобретенные в торговой сети в количестве 20 штук. Проводили паразитологическое исследование остатков внутренних органов обезглавленного и потрошенного хека, определяли видовой состав и локализацию обнаруженных паразитов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Практически все тушки обезглавленного и потрошенного хека (рис. 1, *a*) были с остатками внутренних органов в большей или меньшей степени (рис. 1, *б*), что указывало на некачественное потрошение, которое было изначально направлено на снижение интенсивности инвазии и уменьшение видового состава паразитов.

На поверхности оставшихся после потрошения внутренних органов хорошо были заметны скрученные в спираль, также в свободном виде единичные личинки анизакид (рис. 1, *б*). Экстенсивность инвазии обследованного хека составила 80 %, а интенсивность – 4–6 личинок на

одну рыбу. При дальнейшем обследовании хека в углу полости были обнаружены личинки *Nybelinia surminicola*, которые были не только в остатках органов, но и в мышцах, поэтому потрошение никаким образом на снижение интенсивности инвазии нибелиниями не влияло. Личинки цестоды находились в мелких (до 4 мм в диаметре), белого цвета, сферических или овальных цистах. Экстенсивность инвазии личинками нибелиний составила 70 %, а интенсивность – 10–14 пар на одну рыбу.

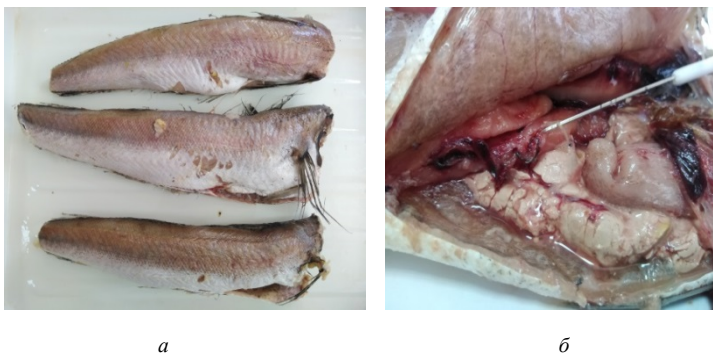


Рис. 1. Исследованный хек: *а* – обезглавленный и потрошенный; *б* – остатки внутренних органов с личинками анизакид

У основных представителей тресковых нибелинии погибают сразу после отлова, а вот минтай и хек являются исключением. В их мускулатуре, тканях и органах эти паразиты остаются живыми очень долго. Высокая зараженность мяса рыб нибелиниями вызывает трудности при его реализации, иногда количество личинок может быть таким высоким, что рыбу приходится браковать. Рядовому потребителю, ничего не знающему о данных паразитах, при разделке рыбы заметить их практически невозможно, поэтому очень часто такая рыба вместе с паразитами употребляется в пищу.

У 8 из 20 исследованных тушек хека с остатками внутренних органов сохранился желудок. При вскрытии желудков и исследовании в стенке под слизистой оболочкой были обнаружены единичные личинки анизакид. При этом экстенсивность инвазии составила 100 %, а интенсивность – 1–3 личинки в стенке желудка (рис. 2, б).

Одновременно с личинками анизакид под слизистой оболочкой желудка были обнаружены множественные шаровидные цисты, при извлечении и вскрытии которых были обнаружены личинки *Nybelinia*

*surminicola* (рис. 2, а). Экстенсивность инвазии также составила 100 % при интенсивности 8–13 паразитов в стенке желудка.

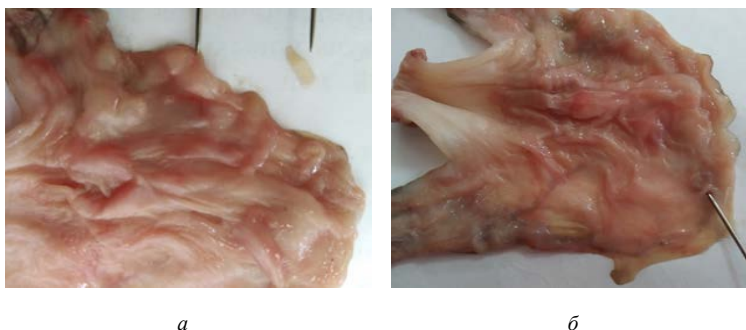


Рис. 2. Локализация гельминтов в желудке хека: а – инкапсулированные нибелинии в стенке желудка; б – личинки анисакид под слизистой оболочкой желудка

**Заключение.** При исследовании тушек потрошеного и обезглавленного хека на остатках внутренних органов (ЭИ – 80 %; ИИ – 4–6 паразитов на одну рыбу) и в стенке желудка были обнаружены личинки нематоды *Anisakis simplex* (ЭИ – 100 %; ИИ – 1–3 паразита на одну рыбу); в заднем углу брюшной полости, в мышцах (ЭИ – 70 %; ИИ – 10–14 паразитов на одну рыбу) и в цистах под слизистой оболочкой желудка обнаружены цестоды *Neubinia surminicola* (ЭИ – 100 %; ИИ – 8–13 паразитов на одну рыбу). Личинки анисакид в живом виде представляют опасность для человека и животных, а цестоды портят товарный вид рыбы и снижают качество рыбной продукции.

УДК 636.2.034:[619:618.1]

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ОСЛОЖНЕНИИ РОДОВ И ЗАБОЛЕВАНИИ ВЫМЕНИ

Л. В. НАГОРНАЯ, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Производство молока на одну корову из года в год неуклонно растет благодаря сочетанию улучшенного управления, луч-

шего кормления животных и интенсивной генетической селекции. Молочные фермы становятся крупнее. Переход к более продуктивным коровам и более крупным стадам сопровождается снижением репродуктивной способности. Коровы с наибольшей молочной продуктивностью имеют самую высокую частоту бесплодия. Но есть много других факторов, которые снижают не только репродуктивную способность, но и молочную продуктивность [1]. Такими факторами являются заболевания вымени и послеродовые воспалительные процессы репродуктивных органов.

**Анализ источников.** В странах с высокоразвитым молочным скотоводством считается терпимым проявление клинического мастита у 1,5–3 % коров в течение месяца (15–40 % за календарный год), субклинического – 10–20 % у первотелок и 20–30 % у многоорожавших коров за год. Недопустимым считается проявление за месяц  $\geq 5$  %, а за 1 год –  $\geq 60$  % клинического мастита, субклинического – соответственно  $>40$  % и  $>20$  % случаев [2].

Воспалительные процессы вымени сопровождаются резким увеличением числа соматических клеток. Большое количество их как в первый месяц, так и во второй месяц лактации отрицательно связано с потерями молока и с возможностью оплодотворения в течение 100 дней после отела, а высокое их количество во второй месяц лактации связано со сниженной возможностью оплодотворения в течение 150 дней лактации. В то же время вероятность оплодотворения в такой срок положительно связана со среднесуточной массой молока, произведенной в течение четвертой недели лактации (W4МК), и процентным содержанием белка в пробах, взятых в день тестирования между 0–30 и 31–60 днями лактации [3].

Проявление воспалительных процессов в репродуктивных органах негативно сказывается на репродуктивной способности коров. Заболеваемость в различных хозяйствах может быть различной. По данным Адамченко В. М. (2022) [4] у 5,1 % анализируемых животных наблюдался клинический эндометрит различной тяжести, и все они подвергались лечению в различное время после отела. Однако в период осеменения на третьем-четвертом месяцах при обнаружении признаков хронического воспаления лечение проводилось повторно. Репродуктивная способность этих животных была ниже, чем здоровых коров. Интервал от отела до оплодотворения составил в среднем 190 дней.

При беспривязном содержании у коров с заболеваниями метритного комплекса и более эффективном лечении этот показатель у большо-

го числа животных (183) был короче –  $156,2 \pm 11$  [5]. Однако при хроническом течении заболевания продолжительность его может быть и больше – 182–216 дней [6].

**Цель работы:** изучение влияния тяжести родового процесса и заболеваний вымени коров на их молочную продуктивность и сроки первого осеменения.

**Материалы и методика исследований.** Работа выполнена на молочно-товарном комплексе ОАО «Агро-Заречье». Анализ молочной продуктивности, а также сроков первого осеменения после отела сделан по группе из 170 коров белорусской черно-пестрой породы в среднем и по двум выделенным подгруппам с учетом трудности отела и проявления заболевания вымени. Определены среднесуточный удой в родильном отделении и цехе производства молока, сроки перевода из родильного отделения в цех производства молока и основные показатели молочной продуктивности и качества молока, включая число соматических клеток в молоке, за один месяц. Вычислен также интервал от отела до первого осеменения.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Послеродовой период у коров в зависимости от условий кормления и содержания и тяжести отела заканчивается в течение 3 недель. Но для полного завершения инволюционных процессов в репродуктивной системе и гормональной перестройки в организме, начала хорошо выраженной внешне половой цикличности требуется, как правило, не менее 40–45 дней. Сроки осеменения во многом зависят и от других внешних факторов: полноценности кормления, системы содержания и сезонности отелов, уровня молочной продуктивности животных.

Для оценки трудности родов использована 5-балльная шкала: 1 – без оказания помощи и быстрое завершение или ненаблюдаемый отел; 2 – небольшая степень трудности и более чем 2 ч, но без вмешательства; 3 – незначительное оказание помощи; 4 – большие усилия, с использованием акушерских приемов; 5 – крайне трудные, с использованием механических устройств. Первые три степени объединяли в одну – легкие роды, а 4-ю и 5-ю – во вторую – трудные роды.

После трудных родов, как правило, развиваются воспалительные процессы в половых органах. Частота их в стаде может достигать 15 % от общего количества отелившихся животных, а нередко бывает и выше. В данном случае частота трудных родов невысокая и составила 4,7 % (8 из 170 коров) (табл. 1). Это стандартная частота патологических родов у коров.

Таблица 1. Молочная продуктивность и репродуктивная способность коров с трудным отелом ( $n = 8$ )

Показатели	Отел трудный		В среднем по группе
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v$	
Интервал от отела до осеменения, дн.	63,1 ± 1,7	21,5	63,7 ± 2,1
Суточный удой в родильном отделении, кг	14,7 ± 0,8	20,8	22,0 ± 0,5
Удой за месяц, кг	458 ± 61	30,6	709 ± 54
Содержание жира в молоке, %	3,88 ± 0,09	4,6	3,81 ± 0,08
Содержание белка в молоке, %	3,23 ± 0,06	3,8	3,22 ± 0,07
Число соматических клеток, тыс.	65 ± 38	19,8	162 ± 32
Срок перевода в цех производства молока, дн.	23 ± 0,5	10,8	22,6 ± 0,2
Суточный удой в цехе производства молока, кг	14,8 ± 2,9	19,8	22,9 ± 1,3

От своевременного завершения послеродового периода и устранения воспалительных процессов при их наличии зависят сроки перевода животных из родильного отделения в цех производства молока и молочная продуктивность животных. Так как животные подвергались лечению, срок перевода коров с патологией родов в цех производства молока был близок к показателю в целом по группе. Но это, прежде всего, было обусловлено не столько полным завершением инволюционных процессов в половых органах, сколько необходимостью получения товарного молока.

Анализируя данные табл. 1, видно, что осложнение отела оказало существенное влияние на молочную продуктивность животных. Суточный удой в родильном отделении у них был достоверно ниже, чем средний удой по всей группе коров ( $P < 0,001$ ). В последующем в цехе производства молока этот показатель практически не изменился и также был существенно ниже среднего показателя по всей группе коров. Существенным было и различие в надое за месяц.

Низкое число соматических клеток в молоке (65 тыс/мл) обусловлено терапевтическим и профилактическим применением антибактериальных препаратов этим животным после трудных родов. Это предупреждало развитие инфекции и в вымени.

Интервал от отела до первого осеменения у них соответствовал стандарту и составил (63,1 ± 1,7) дня. Несомненно, применение антибиотических препаратов устраняло возможности развития воспалительного процесса в половых органах и вымени животных и это способствовало нормальному восстановлению половой цикличности.



Однако в целом по группе анализируемых коров частота мастита превысила целевой показатель (менее 5 % из расчета на 10 коров за месяц) и составила 13 коров, или 7,6 % (табл. 2). Это указывает на проявление на молочном комплексе проблемы заболеваемости животных маститом.

Таблица 2. Молочная продуктивность и репродуктивная способность коров с маститом

Показатели	Мастит (n = 13)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\delta$	$C_v$
Интервал от отела до осеменения, дн.	49 ± 3,6	12,8	28,3
Суточный удой в родильном отделении, кг	17,5 ± 0,8	3,1	16,9
Удой за месяц, кг	515 ± 52	61,2	36,1
Содержание жира в молоке, %	3,82 ± 0,05	0,2	5,0
Содержание белка в молоке, %	3,16 ± 0,03	0,2	3,8
Число соматических клеток, тыс.	300 ± 37	135	45,1
Срок перевода в цех производства молока, дн.	24,2 ± 0,8	5,1	20,7
Суточный удой в цехе производства молока, кг	16,6 ± 0,8	2,9	17,6

Показатели молочной продуктивности этих коров были более низкими, чем в среднем по группе анализируемых животных, но несколько выше, чем у коров с трудными родами. При этом суточный удой в цехе производства молока, куда они были переведены несколько позднее, почти на 1 кг был ниже, чем в родильном отделении. Но различие несущественно. И в то же время интервал от отела до первого осеменения оказался короче и составил 49 дней.

**Заключение.** Полученные данные указывают на сравнительно невысокую частоту трудных родов на молочно-товарном комплексе и достаточно высокую заболеваемость коров маститом. Несмотря на проводимые терапевтические и профилактические мероприятия, суточный удой в родильном отделении и цехе производства молока у коров с этими заболеваниями существенно ниже среднего по анализируемой группе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Lucy, M. C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? / M. C. Lucy // J. Dairy Sci. – 2001. – № 84 (6). – P. 1277–1293.
2. Филпот, В. Н. Как победить мастит / В. Н. Филпот, Ш. С. Никерсон // GEA Farm Technologies. – 240 с.

3. Cook, J. G. Use of early lactation milk recording data to predict the calving to conception interval in dairy herds / J. G. Cook, M. J. Green // J. Dairy Sci. – 2016. – V. 99, № 6. – P. 4699–4706.

4. Адамченко, В. М. Репродуктивная способность коров с гинекологическими заболеваниями / В. М. Адамченко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXV Междунар. студ. науч. конф.: в 2 ч. Ч. 1 / редкол.: В. В. Великанов (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 12–15.

5. Медведев, Г. Ф. Репродуктивная способность и частота выбраковки коров с заболеваниями метричного комплекса и функциональными расстройствами яичников / Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко, И. А. Долин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА, 2014. – Вып. 17. – Ч. 2. – С. 281–290.

6. Акушерство и репродукция сельскохозяйственных животных. Плодовитость и бесплодие: учеб.-метод. пособие / Г. Ф. Медведев [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – 212 с.

УДК [619:615.23]:[618.19-002:636.2]

## ПРИМЕНЕНИЕ НЕОСТРЕПИНА™ 400 LA КОРОВАМ С КЛИНИЧЕСКИ ВЫРАЖЕННОЙ ФОРМОЙ МАСТИТА

В. В. ОМЕЛЬЯНЧУК, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В молочном скотоводстве мастит является одним из высоко ущербных заболеваний [1]. По тяжести течения клинического мастита различают три формы. *Легкая* форма характеризуется изменением свойств молока, сокращением надоев; *средняя* – изменением свойств молока, состоянием вымени и сокращением надоев; *тяжелая* – изменением свойств молока и состояния вымени, сокращением надоев и ухудшением состояния животного [2].

При тяжелой форме и бурном остром течении из пораженных долей вымени можно выдоить лишь несколько капель секрета. По характеру секрет бывает: гнойный, серозно-кровянистый или гнилостный, нередко содержит фибрин и имеет жидкую или кашицеобразную консистенцию. В здоровых четвертях вымени секреция молока значительно уменьшается и может прекратиться совсем.

При остром воспалении преобладают отеки соединительной ткани, скопление в просветах молочных протоков и цистерны серозного, гнойного, фибринозного или гнилостного экссудата. Возможно разрушение эпителия и омертвление интерстициальной и железистой ткани.

При запоздалом или неэффективном лечении эти формы мастита могут принимать хроническое течение.

Во всех этих случаях рекомендуется комплексное лечение – введение антибиотических средств в молочную цистерну и внутримышечное (системное) применение однотипного или другого препарата [1]. Но возможно только системное применение антибиотического препарата пролонгированного действия [3].

**Цель работы:** оценка эффективности применения антибиотического препарата Неострепин™ 400 LA коровам с клинически выраженной формой мастита.

**Материалы и методика исследований.** Работа выполнена на молочно-товарном комплексе ОАО «Морочь» Клецкого района. При мониторинге заболеваемости маститом в течение 5,5 месяцев из учетных 860 дойных коров со средней продуктивностью 8080 кг молока было выявлено 236 больных животных с различной тяжестью заболевания. Для лечения 9 коров с хорошо выраженной клинической формой воспаления был применен Неострепин™ 400 LA. Применяют его внутримышечно 1 раз в сутки в течение 3 дней по 1 мл на 20 кг массы животного. Срок ожидания для молока – 60 часов.

Это комплексный антибиотический препарат пролонгированного действия в форме суспензии для инъекции. Содержит в 1 мл бензилпенициллина прокаин 100 тыс. МЕ, бензилпенициллина бензатин – 100 тыс. МЕ, дигидрострептомицина сульфат – 200 мг. Вспомогательные вещества: повидон; ЭДТА; натрия метилпарабен; натрия пропилпарабен; вода для инъекций.

Комбинация двух форм пенициллина с дигидрострептомицином обеспечивает широкий спектр бактерицидного действия в отношении грамположительных (*Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Erysipelothrix spp.*, *Corynebacterium spp.* и др.) и грамотрицательных (*Escherichia spp.*, *Salmonella spp.*, *Klebsiella spp.*, *Pasteurella spp.*, *Haemophilus spp.*, *Leptospira spp.* и др.) микроорганизмов. Эти микроорганизмы наиболее часто являются возбудителями мастита [4, 5].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из всех выявленных за период исследований больных коров интервал от отела до заболевания определен у 51 одной. В среднем он составил 92 дня (таблица). При использовании Неострепина интервал от отела до начала лечения был несколько короче – 71 день.

**Сроки и эффективность использования Неострепин™ 400 LA  
при лечении мастита**

Продолжительность, дн.	Неострепин (n = 9)			В среднем по МТК (n = 166)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\delta$	$C_v$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\delta$	$C_v$
От отела до начала лечения	71 ± 15	44	61,7	92 ± 6	43	46,6
Длительность заболевания	6,1 ± 1,2	2,8	46,3	4,9 ± 0,4	5,2	105
Потери молока	20,1 ± 2,4	5,9	29,3	18,7 ± 1,1	15,3	82,0

Длительность заболевания определена у 166 животных, в том числе при хроническом течении у 16 (9,6 %) она составила (4,9 ± 0,4) и (17,2 ± ± 2,3) дня соответственно. Для лечения использовали 3 препарата: Ваккомаст, Пеникан П и Неострепин™ 400 LA. При использовании Неострепина у 7 коров заболевание длилось менее 10 дней, у 2 коров (20 %) – более 10 дней, в среднем (6,1 ± 1,1) дней. Это на 1,2 дня дольше, чем в среднем по МТК, но у всех 9 животных этой подгруппы проявлялась хорошо выраженная клиническая форма; различие несущественно.

Потери молока определены у 184 коров, в среднем они составили (18,7 ± 1,1) дня. У 138 этих животных длительность потерь превышала 10 дней и составила (23,1 ± 1,3) дня. У коров, которым использовали Неострепин™ 400 LA, продолжительность потерь в среднем составила (20,1 ± 2,4) дня, только у двух животных она превышала 10 дней.

Цена одного флакона (100 мл) препарата составляет 36,58 руб. При трехкратном введении по 30 мл стоимость только лечения составит 32,92 руб.

**Заключение.** При внутримышечном применении коровам с хорошо выраженной формой клинического мастита Неострепина™ 400 LA продолжительность заболевания составила (6,1 ± 1,2) дня, что несколько продолжительнее, чем в среднем при использовании всех препаратов. Однако различие не существенно. В связи с удовлетворительным результатом и удобством применения считаем возможным применение его при клиническом мастите средней или тяжелой формы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экхорутмовен, О. Т. Причины, частота мастита у коров и их молочная продуктивность / О. Т. Экхорутмовен, Г. Ф. Медведев, А. И. Стукина // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2022. – № 1 (44). – С. 7–11.
2. Филпот, В. Н. Как победить мастит / В. Н. Филпот, Ш. С. Никерсон // GEA Farm Technologies. – 240 с.

3. Parenteral treatment of clinical mastitis with tylosin base or penethamate hydriodide in dairy cattle / S. McDougall, K. E. Agnew, R. Cursons, [et al.]. – J. Dairy Sci. – 2007. – Vol. 90. – P. 779–789.

4. Генетическое родство и устойчивость к противомикробным препаратам штаммов *Staphylococcus aureus*, вызывающих мастит, выделенных из новозеландского молочного скота / С. С. Грининг, Цзи Чжан, Э. С. Мидвинтер [и др.]. – Ветеринарная наука. – 2021. – Т. 8 (11). – С. 287.

5. Diseases of the Teats and Udder / P. Moroni, D. V. Nydam, P. A. Ospina [et al.]. – In: Rebbun's diseases of dairy cattle. Third edition. Copyright © 2018 Elsevier, Inc. – P. 420–464.

УДК 619:618.19-002

## ПРОЯВЛЕНИЕ МАСТИТА У КОРОВ НА КРУПНОМ МОЛОЧНО-ТОВАРНОМ КОМПЛЕКСЕ

В. В. ОМЕЛЬЯНЧУК, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ

УО «Белорусская государственная орден Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В молочном скотоводстве одним из высоко уязвимых заболеваний является мастит. В зависимости от этиологического фактора выделяют контагиозный и неконтагиозный мастит [1, 2]. Протекает заболевание в клинической или субклинической форме. Клиническая форма по тяжести может быть: *легкая* – изменение свойств молока, сокращение надоев; *средняя* – изменение свойств молока, состояния вымени (повышение температуры, покраснение, отечность, боль и другие признаки) и сокращение надоев; *тяжелая* – изменение свойств молока, состояния вымени и сокращение надоев, появление системных признаков, ухудшение состояния животного. При субклинической форме отсутствуют явные внешние признаки.

В крупных молочных хозяйствах многих стран проводится тщательный мониторинг заболевания, без которого вряд ли возможна разработка программы его устранения и профилактики. Установлены границы безопасного уровня заболеваемости. Недопустимым считается проявление за месяц  $\geq 5\%$ , а за 1 год  $\geq 60\%$  клинического мастита, субклинического в разновозрастных стадах  $>40\%$  и в стадах первотелок  $>20\%$  случаев за год [3]. Расчет ведется и по числу пораженных четвертей на 100 коров в течение года. В Великобритании этот показатель для контагиозного мастита составил в 2009 г. 40–50 (в 1968 г. – 121).

В хозяйствах нашей страны нередко границы эти сильно пересекаются. Так, при однократном обследовании отдельных молочных стад в шести сельскохозяйственных организациях (всего 3805 коров) клиническая форма мастита выявлена у 6,4 – 42 % животных (в среднем 16 %), субклиническая – у 6,7 – 42,1 % (18,3 %). Среди коров с клинической формой были животные с функционирующими 2–3 четвертями вымени. Причин такой высокой частоты поражения вымени вскрыто много, но для всех хозяйств было характерным отсутствие программы борьбы с заболеванием, игнорирование бактериологического исследования секрета вымени и не всегда удачный подбор препаратов для лечения [4].

В то же время при проведении мониторинга и использовании тщательной разработки мероприятий по борьбе с заболеванием частота его может быть снижена до минимума. Так, в стаде племенного репродуктора с декабря 2017 г. по февраль 2019 г. было выявлено 198 коров с клиническим и субклиническим маститом. Число заболевших животных за один месяц составило в среднем 13,2. Общее число коров в хозяйстве за этот период колебалось от 780 до 1350. Из расчета на 100 коров частота заболевших в месяц изменялась от 1,7 до 0,97 %. Чаще всего заболели животные в первой фазе лактации (60,6 %). Суточный удой до заболевания по фазам лактации составил 23,1; 23,1 и 19,5 кг, а через 10 дней после заболевания и начала лечения 24,9; 24,5 и 18,5 кг соответственно [5].

**Цель работы:** изучение частоты заболеваемости коров маститом и потерь молока в период заболевания на крупном молочно-товарном комплексе.

**Материалы и методика исследований.** Работа выполнена на молочно-товарном комплексе ОАО «Морочь» Клецкого района. Всего под наблюдением было 860 дойных коров. Система содержания животных круглогодичная стойловая. Удой молока на 1 среднегодовую корову в 2021 г. составил 8080 кг, выход телят на 100 коров – 97. Эта организация является ведущей в районе по производству молока и мяса. С 2011 г. она занимается разведением абердин-ангусской породы и утверждена племенным хозяйством по мясному скотоводству.

Мониторинг заболеваемости маститом проводился в течение 5,5 месяцев – с 3 января по 15 июня 2022 г. Учитывалась степень поражения вымени, интервал от отела до заболевания, длительность заболевания, сроки потерь молока при лечении. Так как нередко начало заболевания регистрировалось в цехе производства молока и отсчет начинался с



Таблица 2. Продолжительность заболевания и сроки потерь молока

Показатели	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\delta$	C, %	Отклонения
От отела до заболевания, дн.	51	92,0 ± 6,0	42,9	46,6	11–172
Длительность заболевания: острого, дн.	168	4,9 ± 0,4	5,2	105,0	1–9
	16	17,2 ± 2,3	9,05	52,5	10–34
Сроки потерь молока, в среднем при хроническом течении, дн.	184	18,7 ± 1,1	15,3	82,0	2–98
	16	23,1 ± 1,3	15,5	67,4	10–98

Однако максимальные отклонения довольно велики – 11–172 дня. Более точные показатели получены по животным с известным интервалом от отела до начала заболевания. Из 51 коровы у 26 болезнь проявилась в первой фазе лактации и у остальных 25 – во второй фазе.

Продолжительность течения острой формы заболевания составила (4,9 ± 0,4) дня, при хронической – (17,2 ± 2,3) дня. Сроки потерь молока достигали 3 месяцев и в среднем составили (18,7 ± 1,1) дня, а при хроническом течении – (23,1 ± 1,3) дня.

**Заключение.** На крупном молочно-товарном комплексе из 860 учетных коров в течение 5,5 месяцев маститом заболело 236, или 27,4 %. В месяц заболело 40–46 коров, или 4,6–5,3 из расчета на 100 коров. Степень поражения вымени была различной – от одной доли до всех четырех. Чаще поражалась одна доля (53,8 %), но нередко воспалительный процесс охватывал все доли вымени (8 %). Из расчета на 100 коров число пораженных долей составило 45,6. При одинаковой заболеваемости в оставшиеся месяцы года этот показатель мог достигнуть 99,4 долей. Величина приведенных показателей указывает на недостаточно эффективную работу по устранению мастита. Сроки потерь молока достигали 3 месяцев и в среднем составили (18,7 ± 1,1) дня.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г. Ф. Контагиозный мастит у коров / Г. Ф. Медведев, О. Т. Экхорутомвен // Ветеринарное дело. – 2012. – № 11 (17). – С. 15–20.
2. Медведев, Г. Ф. Неконтагиозный мастит у коров / Г. Ф. Медведев, Э. О. Теддисон // Ветеринарное дело. – 2012. – № 12. – С. 20–28.
3. Филпот, В. Н. Как победить мастит? / В. Н. Филпот, Ш. С. Никерсон // GEA Farm Technologies. – 240 с.
4. Экхорутомвен, О. Т. Эффективность комплекса зооветеринарных мероприятий при контагиозном мастите у коров / О. Т. Экхорутомвен, Г. Ф. Медведев // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. БГСХА / гл. ред. А. П. Курдеко [и др.]. – Горки, 2013. – Вып. 16. – С. 335–343.



5. Эххорутомвен, О. Т. Причины, частота мастита у коров и их молочная продуктивность / О. Т. Эххорутомвен, Г. Ф. Медведев, А. И. Стукина // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2022. – № 1 (44). – С. 7–11.

УДК [619:615]:[618.19-002:636.2]

## **ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАККАМАСТА ПРИ МАСТИТЕ У КОРОВ**

**В. В. ОМЕЛЬЯНЧУК, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Мастит – воспаление вымени. Воспалительный процесс – ответная реакция тканей вымени на действие микробов и других факторов. Возбудители – бактерии, находящиеся в окружающей корову среде (в навозе, земле, источниках воды, грязи и др.), способные проникнуть через канал соска и размножиться в тканях вымени или в молоке и вызывать в ряде случаев заболевание вымени. Протекает заболевание в клинической или субклинической форме [1, 2].

Клинический мастит – воспаление одной или нескольких четвертей вымени, проявляющееся повышением температуры, покраснением, отеком, болью и другими признаками, а также сокращением надоев и изменением свойств молока, ухудшением состояния животного. В молоке увеличивается число соматических клеток и микроорганизмов; изменяется в щелочную сторону рН, происходит снижение содержания казеина на 6–20 %, лактозы на 5–20 %, жира на 4–12 %. Уменьшается содержание кальция и фосфора. Понижается также стабильность качества молока при хранении [3].

Субклинический мастит не проявляется внешними симптомами. Корова выглядит нормальной, вымя нормальное, и при доении молоко внешне не изменено. В молоке присутствуют патогенные для вымени бактерии, общее количество микроорганизмов и соматических клеток повышено. Показатель рН изменен в щелочную сторону.

Для лечения и профилактики мастита широко используются различные антибиотические средства.

**Цель работы:** оценка эффективности лекарственного средства Ваккомаст, предназначенного для лечения клинического и субклинического маститов у коров.

**Материалы и методика исследований.** Работа выполнена в ОАО «Морочь» Клецового района на молочно-товарном комплексе. Система содержания коров круглогодичная стойловая; молочная продуктивность их в 2021 г. в среднем составила 8080 кг. Частота заболевания маститом в период исследований была приближена к 5 % (или превышала) из расчета на 100 коров в месяц. Выявляли заболевание у животных чаще на протяжении первой и реже – второй фаз лактации.

Для лечения использовались три препарата, но наиболее часто *Вакмаст*. Это комбинированный антибактериальный препарат. Действующие вещества лекарственного средства обеспечивают широкий спектр антибактериальной активности и предупреждают развитие резистентности микроорганизмов. Так, к *линкомицину гидрохлорид* чувствительны грамположительные микроорганизмы (стафилококки, стрептококки, пневмококки и др.) и некоторые анаэробы и микоплазмы; *диоксидин* активен в отношении грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов, обладает бактерицидным действием.

Расфасован препарат во флаконы по 100 мл или шприцы-дозаторы по 10 мл. Применяют интрацистернально по 10 мл в пораженную четверть вымени один раз в сутки: при субклиническом мастите – в течение 2–3 дней; при клинических формах мастита – в течение 3–4 дней. Перед применением подогревают до 36–39 °С и взбалтывают.

От вылеченных коров в пищевых целях молоко используют не ранее, чем через 5 суток после последнего введения препарата.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из 123 коров, которым применяли Вакмаст, у 98 (79,6 %) была первая фаза лактации. Интервал от отела до заболевания у учетных 22 животных в среднем составил 75 дней. Это даже короче, чем в целом по ферме с использованием всех препаратов –  $(92 \pm 6)$  дня.

При ежедневном 2–4-кратном применении Вакмаста заболевание продолжалось  $(4,0 \pm 0,2)$  дня (таблица), что несколько короче, чем в среднем при использовании всех препаратов в течение срока исследований –  $(4,9 \pm 0,4)$  дня. Более того, только у 6 коров (5,0 %) заболевание принимало хроническое течение с продолжительностью  $(11,1 \pm 0,6)$  дня, тогда как в целом по ферме из 166 учетных по этому показателю животных – у 9,6 % при продолжительности  $(17,2 \pm 2,3)$  дня.

Сроки потерь молока в среднем на одну корову при применении Вакмаста составили  $(16,7 \pm 1,1)$  дня, хроническом течении –  $(20,4 \pm 1,2)$  дня. Это также несколько короче, чем в целом по ферме –  $(8,7 \pm 1,2)$  дня.

$\pm 1,1$ ) и  $(23,1 \pm 1,3)$  дня. Учитывая невысокую стоимость одной дозы препарата (или одного шприца-дозатора – 3,06 руб.) и лучшие показатели терапевтической эффективности, чем в целом по ферме с использованием трех лекарственных средств, применение Ваккамаста на данном МТК следует считать приемлемым.

**Продолжительность заболевания и сроки потерь молока при использовании для лечения Ваккамаста**

Показатели	<i>n</i>	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\delta$	<i>C<sub>v</sub></i> , %	Отклонения
От отела до заболевания, дней	22	$75 \pm 7$	34	45,9	11–145
Длительность заболевания: острого, дн.	120	$4,0 \pm 0,2$	2,4	59,9	1–9
	6	$11,1 \pm 0,6$	1,6	14,3	10–14
Сроки потерь молока, в среднем при хроническом течении, дн.	123	$16,7 \pm 1,1$	11,8	70,5	2–68
	91	$20,4 \pm 1,2$	11,7	57,5	10–68

**Заключение.** При внутрицистернальном применении коровам с клиническим и субклиническим маститом антибиотического препарата Ваккамаст продолжительность заболевания составила  $(4,0 \pm 0,2)$  дня, что несколько короче, чем в среднем при использовании на МТК трех препаратов  $((4,91 \pm 0,4)$  дня). Причем только у 6 коров (5,0 %) заболевание принимало хроническое течение с продолжительностью  $(11,1 \pm 0,6)$  дня, тогда как в среднем по ферме – 9,6 % и  $(17,2 \pm 2,3)$  дня. Сроки потерь молока также были меньше и составили  $(16,7 \pm 1,1)$  дня и  $(20,4 \pm 1,2)$  дня, а в целом по ферме –  $(18,7 \pm 1,1)$  и  $(23,1 \pm 1,3)$  дня. Учитывая невысокую стоимость одной дозы препарата и лучшие показатели терапевтической эффективности, считаем целесообразным применение Ваккамаста на данном МТК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г. Ф. Неконтагиозный мастит у коров / Г. Ф. Медведев, Э. О. Теддисон // Ветеринарное дело. – 2012. – № 12. – С. 20–28.
2. Экхорутомвен, О. Т. Эффективность комплекса зооветеринарных мероприятий при контагиозном мастите у коров / О. Т. Экхорутомвен, Г. Ф. Медведев // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. БГСХА / гл. ред. А. П. Курдеко [и др.]. – Горки, 2013. – Вып. 16. – С. 335–343.
3. Филпот, В. Н. Как победить мастит? / В. Н. Филпот, Ш. С. Никерсон // GEA Farm Technologies. – 240 с.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕНИКАНА П ПРИ МАСТИТЕ У КОРОВ

В. В. ОМЕЛЬЯНЧУК, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Мастит – воспаление одной или нескольких четвертей вымени. Протекает в клинической или субклинической форме. В зависимости от возбудителя воспалительного процесса (а их более 70) различают контагиозный и неконтагиозный мастит. В большинстве случаев контагиозный мастит вызывается *Staph. aureus*, *Str. agalactiae*, *Str. Dysagalactiae*, микоплазмой. Неконтагиозный мастит чаще связан с инфицированием *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterococcus spp.*, *Corynebacterium spp.* и др. [1, 2].

Течение клинического мастита может быть различным. При бурном остром течении из пораженных долей можно выдоить лишь несколько капель воспалительного экссудата, содержащего фибрин, а также водянистой вязкой или кашицеобразной консистенции. В невоспаленных четвертях вымени секреция молока значительно уменьшается. При острых воспалениях преобладают отеки соединительной ткани, скопление в просветах молочных протоков и цистерны серозного, гнойного, фибринозного или гнилостного экссудата. Нередко эти формы переходят в хроническое течение [3].

Для лечения животных с острым течением заболевания широко используется Пеникан П.

**Цель работы:** оценка эффективности применения антибиотического препарата Пеникан П при острых формах клинического мастита у коров на крупном молочно-товарном комплексе.

**Материал и методика исследований.** Работа выполнена на МТК ОАО «Морочь» Клецкого района в первой половине 2022 г. Система содержания коров круглогодичная стойловая, удой молока на одну среднегодовую корову в 2021 г. составил 8080 кг. Для лечения больных маститом коров использовали 3 препарата, в том числе и Пеникан П.

Пеникан П (Бельгия) выпускают в виде шприца-инжектора, в котором помещается 10 г полутвердой массы белого цвета с содержанием

100 мг канамицина сульфат, 300000 МЕ прокаин бензилпенициллина и 20 мг преднизолона. Канамицин активен против частых патогенов вымени: *E. coli*, *Staph. aureus* (включая продуцентов фермента пенициллиназы, разрушающего пенициллин). Пенициллин G активен против патогенов, не вырабатывающих пенициллазу: *Staph. aureus*, *Str. agalactiae*, *Str. dysgalactiae*, *Str. uberis* и *Actinomyces pyogenes*. Преднизолон – синтетический глюкокортикостероид, обладающий противовоспалительным действием, уменьшает воспаление и отек тканей вымени.

Вводили Пеникан П интрацистернально коровам с острым течением мастита – 1 шприц-инжектор в инфицированную четверть вымени. При необходимости обработку повторяли через 12–24 ч. Перед введением тщательно выдаивали вымя, очищая его, и дезинфицировали соски. После этого канюлю шприца-инжектора полностью продвигали в канал соска пораженной четверти и осторожно вводили содержимое, затем проводили легкий массаж вымени снизу вверх.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из 42 включенных в анализ животных, которым применяли Пеникан П, у 13 были учтены сроки возникновения заболевания после отела – они составили ( $114 \pm 13$ ) дней; в целом по ферме у коров с использованием и двух других препаратов этот показатель составил ( $92 \pm 6$ ) дня.

При внутрицистернальном применении Пеникана П коровам с острой формой клинического мастита продолжительность заболевания составила ( $6,7 \pm 1,5$ ) дня (таблица), что несколько больше, чем в среднем при использовании всех препаратов в течение срока исследований – ( $4,9 \pm 0,4$ ) дня.

**Продолжительность заболевания и сроки потерь молока при использовании для лечения Пеникана П**

Показатели	<i>n</i>	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\delta$	<i>C</i> , %	Отклонения
От отела до заболевания, дн.	13	$114 \pm 13$	47	41,9	11–172
Длительность заболевания:					
острого, дн.	33	$7,7 \pm 1,5$	8,6	112	1–9
хронического, дн.	8	$20,6 \pm 3,1$	9,9	43,7	10–34
Сроки потерь молока, в среднем	42	$23,5 \pm 3,1$	20,0	84,9	2–34
при хроническом течении, дн.	31	$29,7 \pm 3,5$	19,8	66,6	10–87

У 8 коров (24,2 %) острая форма заболевания принимала хроническое течение длительностью в среднем ( $20,6 \pm 3,1$ ) дня. В целом по ферме из 166 учтенных животных только у 16 (9,6 %) было хроническое течение (продолжительность – ( $17,2 \pm 2,3$ ) дня).

Сроки потерь молока от коров при применении Пеникана П в среднем составили  $(23,5 \pm 3,1)$  дня, а при хроническом течении –  $(29,7 \pm 3,5)$  дня. Это продолжительнее, чем в целом по ферме –  $(18,7 \pm 1,1)$  и  $(23,1 \pm 1,3)$  дня. Однако различия незначительны.

**Заключение.** При внутрицистернальном применении коровам с острой формой клинического мастита Пеникана П продолжительность заболевания составила  $(6,7 \pm 1,5)$  дня, что несколько продолжительнее, чем в среднем при использовании на МТК трех препаратов –  $(4,91 \pm 0,4)$  дня. У 24,2 % коров острая форма заболевания принимала хроническое течение со сроком в среднем  $(20,6 \pm 3,1)$  дня (в среднем по ферме –  $(17,2 \pm 2,3)$  дня). Сроки потерь молока при применении Пеникана П животным достигали  $(23,5 \pm 3,1)$  дня, а при хроническом течении –  $(29,7 \pm 3,5)$  дня. Это несколько продолжительнее, чем в целом по ферме –  $(18,7 \pm 1,1)$  и  $(23,1 \pm 1,3)$  дня. Эти данные указывают на недостаточно высокую эффективность Пеникана П при указанной в инструкции кратности применения его коровам с острой формой клинического мастита. Очевидно, что на данной ферме необходимо увеличение кратности введения этого препарата.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г. Ф. Контагиозный мастит у коров / Г. Ф. Медведев, О. Т. Экхорутмвен // Ветеринарное дело. – 2012. – № 11 (17). – С. 15–20.
2. Медведев, Г. Ф. Неконтагиозный мастит у коров / Г. Ф. Медведев, Э. О. Теддисон // Ветеринарное дело. – 2012. – № 12. – С. 20–28.
3. Гейдрих, Г. Маститы сельскохозяйственных животных и борьба с ними; пер. с нем. / Г. Гейдрих, В. Ренк. – Москва, 1968. – 376 с.

УДК 636.4.033:637.5.04/07

### **ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ УБОЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ СДАТОЧНЫХ МАСС**

**А. С. ПЕТРУШКО, Д. Н. ХОДОСОВСКИЙ, А. А. ХОЧЕНКОВ,  
Т. А. МАТЮШОНОК, И. И. РУДАКОВСКАЯ**  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству»,  
Жодино, Республика Беларусь

**О. М. СЛИНЬКО**  
ГП «Совхоз-комбинат «Заря»,  
Мозырский район, Гомельская область, Республика Беларусь

**Введение.** Одним из крупнейших сегментов продовольственного рынка является рынок мяса и мясных продуктов. Его особая роль опре-

деляется не только большими объемами производства и потребления этих продуктов в нашей стране, но и значимостью их как основного источника белка животного происхождения в рационе питания человека [1].

**Анализ источников.** Безопасность мяса и мясной продукции обеспечивается соблюдением комплекса ветеринарно-санитарных, санитарно-эпидемиологических требований и положений производственного контроля, режимов технологических процессов производства, мониторинга и контроля в критических точках на всех этапах жизненного цикла продукции [2].

Показатели безопасности мясной продукции, полуфабрикатов и сырого мяса регламентируются техническими регламентами Таможенного союза. Существуют единые нормы, которые определяют степень и возможность содержания в мясе опасных и вредных веществ для различных видов и сортов мясных продуктов. В настоящее время пользуются техническими регламентами Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [3] и 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» [4].

Для мяса, в том числе полуфабрикатов парных, охлажденных, подмороженных и замороженных, установлены единые нормы содержания токсичных элементов (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть); антибиотиков, пестицидов (гексахлорциклогексан –  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -изомеры, ДДТ и его метаболиты), также нормы по содержанию радионуклидов (цезий-137 и стронций-90).

Таким образом, проведение исследований показателей безопасности мясо-сальной продукции в свиноводстве является неотъемлемой частью повышения ее качества.

**Материалы и методика исследований.** Объектом для исследований являлись двухпородные помеси откормочного молодняка свиней йоркшир  $\times$  ландрас (Й $\times$ Л).

По окончании откорма и достижении животными массы 80–100 и 100–120 кг на ОАО «Борисовский мясокомбинат» проводили контрольный убой откормочного молодняка свиней (30 голов). Следует отметить, что животные со сдаточной живой массой 80–100 кг в количестве 15 голов на мясокомбинат поступили из филиала «Клевица» (Березинский район), а их аналоги по возрасту со сдаточной живой массой 100–120 кг в количестве 15 голов – из филиала «Долгиново» (Вилейский район). Данные предприятия находятся в подчинении УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минскоблхлебопродукт». Также по окончании откорма и достижении животными

массы 120–140 кг в убойном цехе ГП «Совхоз-комбинат «Заря» Мозырского района Гомельской области проводили контрольный убой откормочного молодняка свиней (20 голов).

Показатели безопасности мясо-сальной продукции (содержание токсичных элементов: кадмий, ртуть, свинец, мышьяк; остаточное содержание антибиотиков: левомецетин, тетрациклиновая группа, бацитрацин; остаточное содержание пестицидов: гексахлорциклогексан ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -изомеры), ДДТ и его метаболиты; удельная активность радионуклида цезий-137) определялись в аккредитованной производственно-испытательной лаборатории РУП «Институт мясо-молочной промышленности» согласно утвержденным в установленном порядке методикам на проведение вышеперечисленных исследований.

Для определения вышеприведенных показателей были отобраны образцы мяса с лопаточной части туши и печени в количестве 100 г.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Достаточно полное представление о качестве получаемой продукции можно получить при проведении токсикологических анализов продуктов убоя. Нами изучено содержание токсичных элементов в опытных образцах мяса с лопаточной части туши, а также печени.

Согласно нашим исследованиям, содержание свинца в свинине молодняка со сдаточной массой 100–120 кг было значительно ниже предельно допустимого значения – в 15 раз (33,3 мкг/кг). Что касается мяса сверстников с массой 80–100 и 120–140 кг, то здесь прослеживается аналогичная тенденция по содержанию этого элемента. В мясе первых свинца содержалось в 4,7 раза ниже (106,7 мкг/кг), а вторых – в 12,5 раза (40 мкг/кг).

Концентрация кадмия в мясе особей с массами 80–100 и 100–120 кг была ниже ПДК в 6,2–3,8 (8,00–13,3 мкг/кг), а у их аналогов со сдаточной массой 120–140 кг – в 2,5 раза (20 мкг/кг). Наименьшее количество мышьяка содержалось в мясе подсвинков с массой 120–140 кг – 53,3 мкг/кг, что в 1,9 раза ниже ПДК, а у животных с массой 80–100 и 100–120 кг – 86,7 и 76,7 мкг/кг, что ниже ПДК в 1,1–1,3 раза. Что касается содержания ртути, то в образцах мяса животных со сдаточными массами 80–100 и 100–120 кг она обнаружена не была, а у их аналогов с массой 120–140 кг ее содержалось в 15 раз ниже предельно допустимых норм – 2 мкг/кг.

При исследовании данных показателей в печени установлено, что содержание свинца у молодняка со сдаточной массой 100–120 кг было значительно ниже предельно допустимого значения – в 2,3 раза (260 мкг/кг), а у сверстников с массой 80–100 и 120–140 кг – в 1,4–



1,9 раза (440–320 мкг/кг). Концентрация кадмия в печени особей с массами 80–100 и 100–120 кг была ниже ПДК в 4,1–1,2 (73,3 и 246,7 мкг/кг), а у их аналогов со сдаточной массой 120–140 кг – в 11,2 раза (926,7 мкг/кг).

Наименьшее количество мышьяка содержалось в печени подсвинков с массой 100–120 кг, что в 16,7 раза ниже ПДК (60 мкг/кг), а у животных с массой 80–100 и 120–140 кг – в 12–6,4 раза (83,3–156,7 мкг/кг). Что касается содержания ртути в печени подопытного молодняка свиней, то незначительное ее количество обнаружено в печени подсвинков со сдаточной массой 120–140 кг, что было ниже предельно допустимых норм в 16,7 раза (6 мкг/кг). У их аналогов с массами 80–100 и 100–120 кг она обнаружена не была.

Согласно действующему белорусскому санитарному законодательству, в мясном сырье регламентированы три антибиотика: левомицетин, тетрациклиновая группа и бацитрацин.

Согласно нашим исследованиям, содержание левомицетина (хлорамфеникола) в свинине молодняка со сдаточными массами 80–100 и 120–140 кг было значительно ниже предельно допустимого значения – более чем в 20 раз ( $<0,000015$  мг/кг), а в мясе сверстников с массой 100–120 кг – в 5,1 раза ниже ( $<0,000059$  мг/кг). Концентрация антибиотиков тетрациклиновой группы в мясе особей всех подопытных групп была ниже ПДК более чем в 10 раз ( $<0,001$  мг/кг). Что касается содержания бацитрацина, то в образцах мяса животных всех подопытных групп его содержание было ниже предельно допустимых норм более чем в 2,2 раза ( $<0,02$  мг/кг).

Помимо токсичных элементов и антибиотиков к глобальным загрязнителям относят хлорорганические пестициды (ГХЦГ ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -изомеры), ДДТ и его метаболиты). В результате наших исследований ни один пестицид в мясе свиней различных сдаточных масс выявлен не был.

Нами были проведены исследования по изучению удельной активности радионуклида цезий-137 в мясе лопаточной части туши у откормочного молодняка свиней различных сдаточных масс.

Содержание цезия-137 в свинине молодняка со сдаточной массой 100–120 кг было значительно ниже предельно допустимого значения – более чем в 68,4 раза ( $<2,63$  Бк/кг), а у сверстников с массой 120–140 кг – более чем в 32,7 раза ниже ( $<5,5$  Бк/кг). В мясе подсвинков со сдаточной массой 80–100 кг концентрация цезия-137 была ниже ПДК более чем в 25,9 раза ( $<6,94$  Бк/кг).

**Заключение.** Проведен мониторинг показателей безопасности продуктов убоя откормочного молодняка свиней различных категорий. Концентрация свинца, кадмия, мышьяка и ртути в мясе и печени подопытных свиней не превышала предельно допустимых концентраций. Так, в мясе лопаточной части туши содержание вышеперечисленных токсичных элементов было значительно ниже предельно допустимых значений: свинца – в 4,7–15 раз, кадмия – в 2,5–6,2, мышьяка – в 1,1–1,9 раза. Что касается ртути, то незначительное ее количество было обнаружено в мясе молодняка со сдаточной массой 120–140 кг (в 15 раз ниже ПДК), в остальных подопытных группах ее обнаружено не было. Аналогичная тенденция прослеживалась по содержанию этих вредных веществ в печени: свинца – в 1,4–2,3 раза, кадмия – в 1,2–11,2, мышьяка – в 6,4–16,7, ртути – в 16,7 раза. Содержание левомицетина (хлорамфеникола) в опытных образцах мяса было ниже предельно допустимых уровней (ПДУ) в 5,1–20 раз, антибиотиков тетрациклиновой группы – более чем в 10, а бацитрацина – более чем в 2,2 раза. Наличия пестицидов: ГХЦГ ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -изомеров), а также ДДТ и его метаболитов в мясе подопытных свиней выявлено не было. Концентрация радионуклида цезий-137 в мясе подопытных групп животных была ниже норматива более чем в 25,9–68,4 раза. В результате проведенных исследований установлено, что продукты убоя откормочного молодняка свиней различных весовых и возрастных категорий по показателям безопасности соответствовали требованиям нормативных документов (ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шалак, М. В. Нетрадиционные кормовые средства и биологические вещества в рационах сельскохозяйственных животных и их влияние на качество продукции: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.02.02 / М. В. Шалак; Белорус. науч.-иссл. инст. жив.-ва. – Жодино, 1995. – 34 с.
2. Копейкина, Л. В. Исследование качества и безопасности свинины / Л. В. Копейкина, Е. В. Ходзицкая // Вест. ТГЭУ. – 2005. – № 2. – С.54–60.
3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». – Введ. 15.12.2011. – Решение Комиссии Таможенного союза от 9 дек. 2011 г. № 880. – 242 с.
4. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции». – Введ. 18.11.2010. – Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 9 окт. 2013 г. № 68. – 110 с.

## **ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ В СОСТАВЕ СЫВОРОТКИ КРОВИ БЫЧКОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СБОРНОГО НЕТОВАРНОГО МОЛОКА**

**А. И. ПОРТНОЙ, О. А. ВАСИЛЕВСКАЯ**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Интенсификация животноводства предусматривает полноценное сбалансированное кормление животных не только основными органическими и минеральными веществами, но и витаминами, выполняющими важную роль в обмене веществ. Витамины не являются для животных источником энергии и материалом для построения тканей и органов. Однако многие из них участвуют в ферментных системах, катализирующих превращения в организме поступающих с пищей белков, углеводов и солей. Отсутствие или недостаточное содержание в рационе отдельных витаминов снижает активность соответствующих ферментов, и у животных наступает нарушение обмена веществ [1].

В связи с тем что основным источником витаминов для молодняка крупного рогатого скота в молочный период выращивания является молоко, необходимость контроля полноценности витаминного питания на данном этапе развития организма выходит на передний план.

**Анализ источников.** Витамины являются жизненно важными компонентами для нормального развития организма. Витамины А и Е являются жирорастворимыми. Витамин А откладывается в печени. Содержится он только в животных продуктах. Витамин А – жизненно важный витамин, витамин роста, витамин продуктивности. Входит в состав родопсина – зрительного пигмента, обуславливающего сумеречное зрение; участвует в окислительно-восстановительных реакциях. При недостатке этого витамина у животных с наступлением сумерек развивается куриная слепота, в дальнейшем возникает сухость роговицы глаза, размягчение роговицы, сухость кожи и слизистых оболочек. Далее происходит поражение мочеполовых путей, дыхательного и пищеварительного тракта, нарушение репродуктивной функции,

развитие легочных и желудочно-кишечных заболеваний, снижение иммунитета, нарушение проницаемости клеточных мембран, барьерной функции кожи. При гипervитаминозе развивается интоксикация организма, появляются судороги, параличи и возможен летальный исход [2–4].

Витамин Е – токоферол (от греч. «*tokos*» – потомство и «*phero*» – несу) – антистерильный. Источниками витамина являются растительные масла, семена злаков, капуста, салат, шиповник, яичный желток, молоко, мясо, сало, зеленые корма, силос, сенная мука. Витамин Е откладывается во многих тканях (печени, миокарде, скелетных мышцах, жировой ткани). Витамин Е влияет на репродуктивную функцию, обмен селена в организме, выполняет антиоксидантную роль, защищая мембраны от перекисного окисления липидов, способствует биосинтезу белков, нуклеиновых кислот, защищает витамин А от окисления. Недостаточность витамина не развивается, если даже в течение нескольких месяцев организм его не получает. При недостатке витамина Е наблюдаются дегенеративные изменения клеток репродуктивных органов, мышечная дистрофия, парезы, параличи [1–3].

В связи с этим для контроля полноценности кормления животных необходимо иметь данные о содержании этих витаминов в сыворотке крови молодняка крупного рогатого скота.

**Цель работы:** анализ содержания витаминов А и Е в составе сыворотки крови бычков при выращивании с использованием сборного нетоварного молока.

**Материалы и методика исследований.** Для достижения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт в РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района, Могилевской области по схеме, представленной в табл. 1 [5–7].

Объектом исследований являлась кровь подопытных бычков в 7- и 30-дневном возрасте. Для исследований кровь у телят контрольной и опытных групп отбирали из яремной вены утром до кормления.

Исследования крови проводились в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Полученные результаты индивидуального учета биометрически обработаны методом вариационной статистики с использованием пакета программ Microsoft Office, Microsoft Excel.

Таблица 1. Схема проведения исследований

Группа животных	Количество телят в группе	Продолжительность опыта, дн.	Период жизни, дн.	Отличительные особенности кормления
Контрольная	10	60	1–3	Молозиво
			4–45	Цельное товарное молоко
1-я опытная	10	60	1–3	Молозиво
			4–45	Цельное нетоварное молоко
2-я опытная	10	60	1–3	Молозиво
			4–9	Цельное товарное молоко
			10–45	Цельное нетоварное молоко
3-я опытная	10	60	1–3	Молозиво
			4–19	Цельное товарное молоко
			20–45	Цельное нетоварное молоко

**Результаты исследований и их обсуждение.** Биологическое действие витаминов в организме животных заключается в активном участии этих веществ в обменных процессах. Также они способствуют нормальному росту клеток и развитию всего организма в целом. Данные по витаминному составу сыворотки крови телят представлены в табл. 2.

Таблица 2. Содержание витаминов в сыворотке крови бычков

Показатель	Возраст, дн.	Группа			
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Витамин А, мкг/мл	7	0,14 ± 0,02	0,12 ± 0,02	0,10 ± 0,01	0,12 ± 0,01
	30	0,13 ± 0,01	0,15 ± 0,02	0,17 ± 0,03	0,13 ± 0,03
Витамин Е, мкг/мл	7	1,47 ± 0,13	1,35 ± 0,17	1,33 ± 0,08	1,52 ± 0,17
	30	1,94 ± 0,22	2,11 ± 0,44	1,97 ± 0,32	1,95 ± 0,29

Исходя из результатов исследований, приведенных в табл. 2, видно, что в 7-дневном возрасте содержание витамина А в сыворотке крови бычков контрольной группы было выше, чем у телят опытных групп на 0,02 мкг/мл, 0,04 и 0,02 мкг/мл соответственно, при этом содержание витамина А в сыворотке крови бычков 1-й и 3-й опытных групп было одинаковым – 0,12 мкг/мл.

Оценка содержания витамина А в 30-дневном возрасте показывает, что у телят, получавших нетоварное молоко с 10-го дня жизни, данный показатель был выше, чем у контроля на 0,04 мкг/мл, и выше по сравнению с молодняком 1-й и 3-й опытных групп на 0,02 мкг/мл и 0,04 мкг/мл соответственно. Следует отметить, что содержание витамина А в сыворотке крови телят контрольной и 3-й опытной групп находилось на одинаковом уровне и составило 0,13 мкг/мл.

При изучении динамики содержания витамина А было установлено, что у телят опытных групп показатель увеличился на 0,03 мкг/мл, 0,07 и 0,01 мкг/мл, а в контрольной группе снизился на 0,01 мкг/мл. Несмотря на некоторые отличия в изучаемом показателе между контролем и опытными группами, установленная разница не была достоверной.

Наивысшее содержание витамина Е в сыворотке крови телят в 7-дневном возрасте наблюдается у бычков, получавших нетоварное молоко с 20-го дня жизни. Данный показатель составил 1,52 мкг/мл, а это больше, чем у молодняка контрольной, 1-й и 2-й опытных групп на 0,05 мкг/мл, 0,17 и 0,19 мкг/мл соответственно.

На 30-й день исследований содержание витамина Е в сыворотке крови молодняка в опытных группах было выше, чем в крови у телят контрольной группы на 0,17 мкг/мл, 0,03 и 0,01 мкг/мл соответственно. В то же время стоит подчеркнуть, что в крови бычков, получавших нетоварное молоко с 4-го дня жизни, зафиксировано наивысшее содержание витамина Е – 2,11 мкг/мл. Данный показатель был выше в контрольной и в 2-й и 3-й опытных группах на 0,17 мкг/мл, 0,14 и 0,16 мкг/мл соответственно (разница недостоверна).

У бычков контрольной и опытных групп выявлена тенденция к увеличению содержания витамина Е в сыворотке крови с возрастом на 0,47 мкг/мл, 0,76, 0,64 и 0,43 мкг/мл соответственно.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований указывают на то, что использование сборного нетоварного молока при выращивании бычков для производства говядины не оказывает отрицательного влияния на витаминный состав сыворотки крови молодняка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Малашко, В. В. Биология жвачных животных: монография: в 2 ч. / В. В. Малашко. – Гродно: ГГАУ, 2013. – Ч. 2. – 559 с.
2. Будько, Т. Н. Лекционный курс по биоорганической и биологической химии для студентов факультета ветеринарной медицины: лекционный курс / Т. Н. Будько, Л. Б. Заводник. – Гродно: ГГАУ, 2013. – 98 с.

3. Заводник, Л. Б. Общая биологическая химия: практикум: в 2 ч. / Л. Б. Заводник, Т. Н. Будько, О. Н. Почебут. – Гродно: ГГАУ, 2011. – Ч. 1: Статическая биохимия. – 70 с.

4. Клиническая биохимия с эндокринологией. Клиническая биохимия обмена витаминов и его нарушения: учеб.-метод. пособие / Ю. К. Коваленок [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – 44 с.

5. Марусич, А. Г. Выращивание молодняка крупного рогатого скота (от рождения до 6-месячного возраста): рекомендации / А. Г. Марусич, А. И. Портной, О. А. Василевская. – Горки: БГСХА, 2017. – 28 с.

6. Портной, А. И. Интенсивность роста бычков молочного периода выращивания при использовании в качестве кормового ресурса нетоварного молока / А. И. Портной, О. А. Василевская // Животноводство и ветеринарная медицина: журнал / Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2021. – № 2 (41) – С. 3–7.

7. Портной, А. И. Использование нетоварного молока при выращивании бычков для производства говядины в молочном скотоводстве / А. И. Портной, О. А. Василевская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. тр. по материалам нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы Российской Федерации, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина: в 2 ч.; Брянск, 25 января 2022 г. / Брянск. гос. аграр. ун-т. – Брянск: Изд-во «Брянский ГАУ», 2022. – Ч. 1. – С. 436–439.

УДК 619:616.36-076:636.4

## ВЫЗНАЧЭННЕ ЎТРЫМАННЯ ЖОЎЦЕВЫХ КІСЛОТ У КРЫВІ СВІНАМАТАК ПРЫ ХВАРОБАХ ПЕЧАЊІ

С. У. ПЯТРОЎСКІ

УА «Віцебская ордэна «Знак Пашаны» дзяржаўная акадэмія ветэрынарнай медыцыны»,  
Віцебск, Рэспубліка Беларусь

**Уводзіны.** Сярод свіней, якія ўтрымліваюцца ва ўмовах свінагадоўчых комплексаў, шырокае распаўсюджванне маюць хваробы печані (гепатапатыі) – гепатыты ды гепатозы. Вядома, што часцей за ўсё гэтыя хваробы маюць таксічнае паходжанне, якое мае сувязь з неякасным і непаўнаватасным кармленнем, а таксама з празмерным ужываннем гепататаксічных лекавых сродкаў [1–3].

**Аналіз крыніц.** Нягледзячы на шырокае распаўсюджванне, таксічныя гепатыт і гепатозы не заўсёды вызначаюцца своечасова. Гэта абумоўлена адсутнасцю дыягнастычна значных клінічных адзнак гэтых хвароб, а таксама несістэматычнымі даследаваннямі крыві з мэтай ранняй дыягностыкі гепатапатый.

Варта адзначыць, што лабараторныя тэсты, якія характарызуюць тыя ці іншыя клініка-біяхімічныя сіндромы хвароб печані, мяняюць

свае значэнні на розных стадыях развіцця гэтых хвароб. У гэтай сувязі вывучэнне магчымасці выкарыстання ў ветэрынарнай клінічнай біяхіміі новых лабараторных дыягнастычных тэстаў прадстаўляе значную цікавасць.

**Мэта працы:** павелічэнне дыягнастычнай значнасці біяхімічнай дыягностыкі гепатапатый свінаматак з выкарыстаннем тэсту «агульныя жоўцевыя кіслоты».

**Матэрыялы і методыка даследванняў.** Ва ўмовах навуковай лабараторыі кафедры ўнутраных незаразных хвароб жывел УА ВДАВМ былі праведзены маніторынгавыя даследванні крыві паросных і падсосных свінаматак, якія ўтрымліваліся на свінагадоўчых комплексах. У крыві вызначалі канцэнтрацыю агульнага білірубіну (АБ) метадам Ендрашыка-Клегорна-Грофа, актыўнасці аланіламінатрансферазы (АлАт) метадам Райтмана-Фрэнкеля і шчочачавай фасфатазы (ШФ) рэакцыяй з *p*-нітрафенілфасфатам. Дадзеныя тэсты выкарыстоўваюцца падчас дыягностыкі хвароб печані і з'яўляюцца складнікамі цыталітычнага сіндрому (АБ (за кошт прамой і непрамой фракцыі) і АлАт) і сіндрому халестазу (АБ (за кошт прамой фракцыі) і ШФ). Па выніках даследванняў былі сфарміраваны групы ўзораў крыві: з ўтрыманнем АБ, актыўнасцямі АлАт і ШФ у межах нарматыўных хістанняў (першая група,  $n = 17$ ), з ўтрыманнем АБ у межах нарматыўных хістанняў і актыўнасцю АлАт, выходзячай за межы нарматыўных паказчыкаў (другая група,  $n = 7$ ), з ўтрыманнем АБ у межах нарматыўных хістанняў і актыўнасцю ШФ, выходзячай за межы нарматыўных паказчыкаў (трэцяя група,  $n = 6$ ), з ўтрыманнем АБ і актыўнасцю АлАт, выходзячымі за межы нарматыўных паказчыкаў (чацвёртая група,  $n = 9$ ), з ўтрыманнем АБ і актыўнасцю ШФ, выходзячымі за межы нарматыўных паказчыкаў (пятая група,  $n = 7$ ), з ўтрыманнем АБ, актыўнасцямі АлАт, ШФ, выходзячымі за межы нарматыўных паказчыкаў (шостая група,  $n = 8$ ). Пасля гэтага ва усіх узорах крыві свінаматак была вызначана канцэнтрацыя агульных жоўцевых кіслот (ферментатыўна). За рэферэнтныя значэнні прымалі дадзеныя «Нарматыўных патрабаванняў да паказчыкаў абмену рэчываў» [4]. Па выніках вызначэння ўтрымання жоўцевых кіслот у крыві свінаматак першай групы сярод узораў былі выбраны тыя, адрозненні паміж якімі былі статыстычна значнымі. Праз 14 дзён ад жывёл першай групы зноў былі атрыманы ўзоры крыві, у якіх вызначаліся канцэнтрацыі АБ, актыўнасці ШФ і АлАт.

**Вынікі даследванняў і іх абмеркаванне.** Лічбавы матэрыял быў статыстычна апрацаваны з разлікам сярэдняй арыфметычнай ( $\bar{X}$ ),



стандартнага адхілення ( $\sigma$ ) і вызначэння статыстычнай значнасці адрозненняў ( $P$ ), зыходзячы з узроўню 0,05. Было зроблена заключэнне аб наяўнасці змяненняў у канцэнтрацыі жоўцевых кіслот пры адпаведных зменах ў крыві канцэнтрацыі АБ і актыўнасцяў ШФ і АлАт.

Дадзеныя па ўтрыманню ў крыві свінаматак білірубіну і актыўнасці ў ёй ферментаў прадстаўлены ў табл. 1.

Табліца 1. Канцэнтрацыя агульнага білірубіну і актыўнасць ферментаў у крыві свінаматак ( $X \pm \sigma$ )

Група	АлАт, ІЕ/л	ШФ, ІЕ/л	АБ, мкмоль/л
1-я	45,24 ± 14,497	85,26 ± 23,488	3,96 ± 0,831
2-я	98,94 ± 13,379	78,89 ± 17,033	2,85 ± 0,598
3-я	54,51 ± 15,53	199,45 ± 14,25	3,58 ± 1,091
4-я	111,91 ± 18,268	76,8 ± 14,345	10,81 ± 2,763
5-я	42,86 ± 11,056	260,13 ± 45,057	10,22 ± 2,696
6-я	117,93 ± 23,386	199,45 ± 15,441	9,91 ± 1,765
Нарматыўныя значэнні	5,0–76,0	41–180	0,2–5,1

Як сведчаць дадзеныя табліцы, у жывёл усіх груп актыўнасць ферментаў і канцэнтрацыя АБ знаходзіліся ці ў межах, ці па за межамі фізіялагічных хістанняў (у залежнасці ад крытэрыя фарміравання груп паказчыкаў). Неабходна падкрэсліць, што ва ўсіх жывёл першай групы вызначаемыя паказчыкі не выходзілі за верхнюю мяжу нарматыўных значэнняў.

Агульныя жоўцевыя кіслоты (АЖК) ўтрымліваліся ў крыві свінаматак у наступных канцэнтрацыях, прыведзеных у табл. 2.

Табліца 2. Канцэнтрацыя агульных жоўцевых кіслот у крыві свінаматак ( $X \pm \sigma$ )

Група	Агульныя жоўцевыя кіслоты, мкмоль/л	$P$ (у адносінах да паказчыкаў першай групы)
1-я	11,17 ± 5,601	
2-я	18,04 ± 1,824	<0,001
3-я	22,92 ± 4,555	<0,001
4-я	25,19 ± 9,314	<0,01
5-я	24,58 ± 8,709	<0,01
6-я	26,62 ± 6,288	<0,001

Статыстычная апрацоўка дадзеных табліцы паказала, што розніца паміж паказчыкамі ўтрымання жоўцевых кіслот у крыві свінаматак

2–6-й груп і першай мела статыстычную значнасць. У той жа час сярод паказчыкаў жывёл першай групы (умоўна здаровых) назіраліся пэўныя адрозненні ва ўтрыманні АЖК. Гэта дазволіла выдзеліць сярод іх дзве падгрупы жывёл: А ( $n = 9$ ) і Б ( $n = 8$ ).

Пры атрыманні ад гэтых свінаматак узораў крыві праз 14 дзён былі вызначаны статыстычна значныя змяненні, тыповыя для сіндромаў халестазу і цытолізу (табл. 3).

Табліца 3. Біяхімічныя паказчыкі крыві свінаматак першай групы, падгрупы А і Б ( $X \pm \sigma$ )

Падгрупа	АЖК		АлАт, ІЕ/л	ШФ, ІЕ/л	АБ, мкмоль/л
	1	2			
А	6,43 ± 2,837	10,57 ± 1,299	66,54 ± 7,974	138,04 ± 30,941	3,48 ± 0,969
Б	16,50 ± 1,059***	18,96 ± 1,410***	100,95 ± 6,348***	173,18 ± 29,090*	6,28 ± 1,922**

\* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$ , \*\*\* $P < 0,001$  у адносінах да паказчыкаў падгрупы А.

У крыві свінаматак падгрупы Б статыстычна значна ўзняліся канцэнтрацыя АБ і актыўнасці АлАт і ШФ, што сведчыць аб развіцці ў жывёл цыталітычных змяненняў у печані, а таксама пра пагаршэнні жоўцезвароту. Узровень АЖК таксама павялічыўся (у параўнанні з папярэднім перыядам даследаванняў) і гэта павелічэнне было статыстычна значным ( $P < 0,01$ ).

**Заклучэнне.** Такім чынам, вызначэнне ў крыві свінаматак узроўню жоўцевых кіслот дае магчымасць дыягнаставаць хваробы з пашкоджаннямі печані на ранніх стадыях іх развіцця. Змяненне дадзенага паказчыку (у бок павелічэння) узнікае да з'яўлення іншых біяхімічных зменаў, якія лічацца значнымі пры выяўленні гепатапатый. Выкарыстанне тэсту «агульныя жоўцевыя кіслоты» з дыягнастычнай мэтай дазволіць сваечасова праводзіць лячэбна-прафілактычныя мерапрыемствы і павялічыць іх эфектыўнасць.

#### ЛІТАРАТУРА

1. Великанов, В. В. Интенсивность перекисного окисления липидов и активность антиоксидантной системы поросят при токсической гепатодистрофии / В. В. Великанов // Ученые записки ВГАВМ: науч.-практ. журнал. – 2017. – Т. 53, вып. 1. – С. 39–41.
2. Сенько, А. В. Медикаментозные поражения печени у поросят / А. В. Сенько, В. В. Емельянов // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2001/2002. – № 4/1. – С. 30–31.
3. Пятроўскі, С. У. Біяхімічныя паказчыкі крыві і рэпрадукцыя свінаматак пры хранічных мікатаксікозах / С. У. Пятроўскі, І. М. Дубіна, Н. К. Хлебус // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Агрономия. Ветеринария: сб. науч. тр.: в 2 т. – 2010. – Т. 2. – С. 369–376.

4. Нормативные требования к показателям обмена веществ у животных при проведении биохимических исследований крови: рекомендации / С. В. Петровский [и др.]; Департамент вет. и прод. надзора. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 67 с.

УДК 619:616

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВАРРОАТОЗЕ ПЧЕЛ

Л. Г. САДЕРТДИНОВА, О. Н. НИКОЛАЕВА  
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
Уфа, Российская Федерация

**Введение.** Актуальными вопросами ветеринарной медицины являются профилактика и лечение гельминтозов у сельскохозяйственных и домашних животных. Однако паразитарные болезни пчел также имеют широкое распространение и наносят большой экономический ущерб пчеловодству нашей страны. Наибольший экономический ущерб пчеловодству наносят варроатоз (варрооз), аскосфероз, нозематоз и гнильцовые болезни. Варроатоз (варрооз) – инвазионная карантинная болезнь, поражающая личинок, куколок, взрослых рабочих пчел, трутней и маток; вызывается клещом *Varroa destructor*. Установлено, что повышенная влажность, приводит к более интенсивному развитию варроатоза.

**Анализ источников.** Проявление клинических признаков варроатоза наблюдается обычно на 2–3-й год после возникновения болезни при поражении свыше 20 % пчел в семье или в случаях недостаточного количества обработок против варроатоза. Пораженные семьи в зимний период проявляют беспокойство, шумят, пчелы вылетают из ульев с переполненным кишечником, поносят и погибают. В весенне-летний период семьи пчел отстают в развитии по сравнению со здоровыми или слабо пораженными пчелами. Летом и осенью в больных семьях отмечается выбрасывание из ульев погибших, недоразвитых, малых размеров молодых пчел и трутней, а также личинок и куколок. Пчелы и трутни часто рождаются без крыльев. Трутни становятся неспособными к спариванию с матками, количество их резко сокращается. Матки в инвазированных семьях яйцекладку в ячейки производят неравномерно, плодовитость их снижается. В пораженных семьях обычно в конце лета и начале осени наблюдается пестрый расплод, продырявленные крышечки, погибшие личинки и куколки желтоватого цве-

та, которые разлагаются в гнилостную массу, напоминающую гнилец. Продолжительность жизни пораженных пчел сокращается, наблюдается ускоренное старение клеток гемолимфы и в целом организма. Инвазированные пчелы становятся вялыми, плохо летают, стараются очистить тело от паразитов и впоследствии погибают. Пчелы в семьях гибнут от варроатоза в осенне-зимний период и весной. На фоне варроатозной инвазии вследствие снижения естественной устойчивости организма и ослабления семей часто развиваются другие болезни, что приводит к быстрой гибели пчел. Прогноз заболевания зависит от степени поражения, внешних условий, плодовитости матки, состояния пчелиных семей, обеспеченности их полноценными кормами и эффективности проводимых противоварроатозных мероприятий. Обильная и поздне-осенняя подкормка сахарным сиропом приводит к гибели пчелиные семьи даже при 10–15%-ной степени поражения клещом. Самовыздоровления от варроатоза не наблюдается.

Несмотря на то, что меры борьбы с варроатозом разработаны и широко применяются в нашей стране, это заболевание до настоящего времени представляет серьезную опасность и обязывает каждого пчеловода своевременно и качественно принимать меры по борьбе с ним. В связи с этим изыскание новых наиболее эффективных противоклещевых препаратов осуществляется постоянно [1–4].

**Цель работы:** оценка эффективности акарицидных препаратов, воздействующих на клеща варроа.

**Материалы и методика исследований.** Научно-исследовательская работа выполнялась на пасеке, где пчелиные семьи содержатся в 12-рамочных ульях. Для проведения пасечных опытов было сформировано три группы семей по пять в каждой. В контрольной группе семьи пчел обрабатывали препаратом Амипол-Т, в первой опытной – препаратом Бипин-Т, во второй опытной – препаратом Тимол-В. Пчелиные семьи контрольной группы обрабатывали путем размещения полосок препарата Амипол-Т в ульях из расчета две полоски на 12 гнездовых рамок. Одну полоску – между третьей и четвертой, вторую полоску – между седьмой и восьмой рамками. Перед использованием сделали на одном из концов полоски отверстие, продели через него шпильку и зафиксировали полоску вертикально точно по центру улочки (в средней ее части) между двумя рамками пчелиного гнезда.

Перед применением Бипина-Т в первой опытной группе 0,5 мл препарата развели в 1 л теплой (35–40 °С) воды, до получения равномерной эмульсии молочного цвета. Приготовленную эмульсию набра-

ли в шприц и поливали тонкой струйкой находящихся в улочках пчел из расчета 10 мл на одну улочку. Обработку проводили двукратно с интервалом в 7 дней.

При использовании Тимола-В во второй опытной группе методом скармливания в смеси с канди 3 г препарата смешивали с 10 кг сахарно-медового теста. Препарат задавали пчелам 3-кратно с интервалом в 7–8 дней в дозе 40 г смеси на одну рамку с пчелами.

До начала и после окончания опыта определяли заклещенность пчелиной семьи (степень пораженности) согласно Методическим указаниям по экспресс-диагностике варроатоза и определению степени поражения пчелиных семей клещами варроа в условиях пасеки (1986). Для определения этого показателя от каждой семьи отбирали пчел в количестве 50 особей в небольшую стеклянную емкость. Емкость обозначали инвентарным номером улья. При отборе пчел следили, чтобы в пробу не попала матка. В тарелку с белым дном наливали 150 см<sup>3</sup> горячей (70 °С) воды и добавляли в нее 3 г стирального порошка. В полученный раствор высыпали отобранную пробу пчел и перемешивали их в течение 2 мин. Каждую пробу пчел исследовали в новой порции раствора. Погибших пчел тщательно прополоскивали, извлекали пинцетом из раствора и подсчитывали их количество. Отпавшие от пчел клещи оседали на дно емкости и были хорошо видны на белом фоне невооруженным глазом или под лупой малого увеличения. Для подсчета числа осыпавшихся клещей под действием препаратов на донья ульев помещали белые листы ватмана, смазанные тонким слоем вазелина. Донья ульев осматривали периодически и подсчитывали количество осыпавшихся клещей. Жизнеспособность пчелиных семей прогнозировали по трем степеням поражения: слабая – до 10, средняя – до 20 и сильная – свыше 20 клещей на 100 пчелах.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенных исследований установлено, что на дату первого учета в контрольной группе на дне ульев зафиксировали (52,3 ± 2,4) клеща. В первой опытной группе зарегистрировали на 52 % меньше клещей. Во второй опытной группе было установлено увеличение числа осыпавшихся клещей (в 1,6 раза).

При учете клещей во второй раз в контрольной и первой опытной группах регистрировали уменьшение количества осыпавшихся клещей по сравнению с первым учетом. Такие же результаты были зафиксированы во второй опытной группе (таблица).

**Влияние ветеринарных препаратов на осыпаемость клещей  
(среднее на 1 семью), n = 5**

Группа пчелиных семей (препарат)	Дата учета			
	05.10.2021		13.10.2021	
	Количество осыпавшихся, шт.	% к контролю	Количество осыпавшихся, шт.	% к контролю
Контрольная (Ампипол-Т)	52,3 ± 2,4	100%	38,2 ± 1,2	100%
1-я опытная (Бипин-Т)	27,2 ± 1,3	51,9%	15,2 ± 0,8	39,5%
2-я опытная (Тимол-В)	82,3 ± 2,4	157,7%	72,4 ± 2,3	189,5%

**Заключение.** Таким образом, на основании результатов исследований установлено, что минимальная осыпь клещей зарегистрирована в первой опытной группе (Бипин-Т), а максимальная – во второй опытной группе (Тимол-В). Высокий акарицидный эффект (100 %) получен при использовании препарата Тимол-В. При применении этого препарата снизилась заклещенность пчелиных семей в 1,7 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобкова, Г. Н. Болезни рыб и пчел. Раздел: «Незаразные болезни и вредители пчел»: учеб.-метод. пособие / Г. Н. Бобкова. –2-е изд., перераб. и доп. – Брянск: Брянский ГАУ, 2020. – 60 с.
2. Будаева, А. Б. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда: учеб. пособие / А. Б. Будаева, Л. А. Очирова. – Иркутск: Иркутский ГАУ, 2019. – 172 с.
3. Гущина, В. А. Пчеловодство: учеб. пособие / В. А. Гущина, Н. И. Остробородова. – Пенза: ПГАУ, 2020. – 203 с.
4. Калинина, Е. А. Пчеловодство: учеб. пособие / Е. А. Калинина, В. Ф. Злепкин. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2017. – 144 с.

УДК [619:615.28]:636.22/.28.053.2

**РОСТ И СОХРАННОСТЬ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ  
ПРЕПАРАТА СУБЛИЦИН**

Т. В. СОЛЯНИК, О. Г. ЦИКУНОВА, С. О. ТУРЧАНОВ  
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Животноводство в Республике Беларусь является важнейшей отраслью сельскохозяйственного производства. Животновод-

ство всех стран мира несет огромный урон в результате болезней и гибели молодняка, особенно большие потери от респираторных и желудочно-кишечных заболеваний. Наиболее острой проблема профилактики и ликвидации болезней молодняка становится в условиях промышленной технологии.

Наиболее сложным периодом сохранения молодняка являются первые 10–15 дней жизни, в течение которых происходит адаптация организма к факторам внешней среды. Анализ лечебно-профилактической работы колхозов и совхозов республики показывает, что основные потери животноводство несет от незаразных болезней.

**Анализ источников.** Профилактика и лечение кишечных инфекций молодняка сельскохозяйственных животных является одной из важных и актуальных проблем ветеринарии. Широко применяемые с этой целью антибиотики и химиопрепараты наряду с положительным воздействием на течение заболевания вызывают негативные побочные эффекты: возникновение антибиотико-устойчивых форм микроорганизмов, развитие дисбактериоза кишечника, угнетение иммунологической реактивности хозяина. Поэтому с профилактической целью и при лечении диарей у животных все больше используются пробиотики, состоящие из живых микробных культур (Бифидумбактерин, Бифидофлорин, Лактобактерин и др.).

Сублицин – препарат, относящийся к группе пробиотиков, создан на основе ассоциации бактерий рода *Bacillus*. Подобранные соотношения входящих в состав пробиотика штаммов бактерий обеспечивает максимальный лечебный эффект – выраженное антагонистическое действие по отношению к патогенной и условно-патогенной микрофлоре кишечника и отсутствие подобного действия на представителей нормальной микрофлоры.

Бактерии-пробионты, входящие в состав препарата, являются устойчивыми к действию литических и пищеварительных ферментов, что позволяет им сохранять высокую жизнеспособность на протяжении всего желудочно-кишечного тракта. Бациллы проявляют разностороннюю биологическую активность, что обусловлено синтезом ряда биологически активных соединений – ферментов, витаминов, аминокислот (в том числе незаменимых), стимуляторов защитных реакций организма. Высокая ферментативная активность препарата обеспечивает повышенную усвояемость кормов, в том числе грубых. Наблюдается выраженный общеукрепляющий эффект и, как следствие, получение

значительных привесов живой массы сельскохозяйственных животных.

Указанные свойства ассоциации бацилл делают биопрепарат Сублицин незаменимым для профилактики и лечения патологий желудочно-кишечного тракта у сельскохозяйственных животных.

По эффективности действия Сублицин не уступает некоторым антибиотическим и химиотерапевтическим препаратам, но в отличие от них не оказывает губительного воздействия на микрофлору желудочно-кишечного тракта, не «загрязняет» продукты животноводства и птицеводства и не оказывает опосредованного отрицательного воздействия на окружающую среду.

Препарат безвреден для макроорганизма даже в концентрациях, превышающих рекомендуемые дозы.

Пробиотик Сублицин представляет собой суспензию живых клеток двух видов бактерий рода *Bacillus* (*B. subtilis* и *B. licheniformis*), выделенных из содержимого тонкого отдела кишечника здоровых телят (в 1 мл препарата содержится 10 микробных клеток). Препарат имеет вид мутной жидкости коричневого цвета со слабым специфическим запахом.

Лечебно-профилактический эффект Сублицина обусловлен:

- антагонистическим действием микробных клеток бацилл по отношению к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам;
- способностью бактерий к синтезу значительных количеств аминокислот (в том числе и незаменимых), витаминов, антибиотических веществ;
- стимулирующим эффектом на иммунную и гемопоэтическую системы организма.

Сублицин рекомендуется:

- для профилактики и лечения диареи бактериальной природы у молодняка сельскохозяйственных животных и птицы, рыб и пчел, пушных животных, простой и токсичной диспепсии и других заболеваний желудочно-кишечного тракта, протекающих на фоне глубоких нарушений естественного микробиоценоза;
- формирования нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта;
- повышения естественной резистентности организма.

Применение данного пробиотика не исключает назначения животным при необходимости других средств терапии, включая антибиоти-



ки и сульфаниламиды. Побочные действия препарата отсутствуют. Противопоказаний к применению препарата нет [1–3].

**Цель работы:** изучение роста и сохранности телят при использовании препарата Сублицин.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились на бычках и телочках черно-пестрой породы.

В опыте изучались следующие показатели: микроклимат помещения; живая масса телят при рождении, в 7, 14, 21-й дни; сохранность телят, причины заболеваний и падежа; экономическая эффективность полученных результатов.

Подбор животных в опыте проводился с учетом возраста, живой массы и физиологического состояния. Для опыта были сформированы две группы животных по 10 голов в каждой. Продолжительность опыта составляла 21 день. В отличие от контроля животным опытной группы скармливали Сублицин в течение 10 дней. Первый прием Сублицина назначали с профилактической целью новорожденным животным с первого дня жизни по 20 мл вместе с молозивом.

Параметры микроклимата определяли 2 раза за опыт в течение двух смежных дней в разное время суток (7, 13 и 20 часов) на уровне 30, 70 и 150 см от пола в трех точках помещения по диагонали (в начале, середине и в конце) на расстоянии 3 м от продольных стен и 1 м от торцовых.

Для измерения температуры и относительной влажности воздуха применяли статический психрометр Августа. Скорость движения воздуха измеряли кататермометром, концентрацию аммиака – газоанализатором УГ-2.

Экономическую эффективность рассчитывали в соответствии с Методикой определения эффективности ветеринарных мероприятий. Статистическую обработку данных проводили по А. В. Садовскому. Критерий достоверности определяли по таблице Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Организм сельскохозяйственных животных находится под постоянным воздействием самых разнообразных факторов внешней среды. Интенсивный рост животных, длительное сохранение высокого уровня продуктивности, обусловленной наследственностью, могут быть обеспечены только при условии полноценного кормления и создания животным условий, отвечающих их биологическим особенностям.

Телята рождаются совершенно не приспособленными к новым, резко изменяющимся условиям существования. В течение первых дней и недель жизни молодое животное переживает кризисный период.

Для успешного выращивания молодняка наиболее важно, чтобы первый адаптационный период организма прошел успешно. Для этого необходимо иметь более полные сведения о требованиях, предъявляемых молодым организмом к внешней среде, с тем, чтобы на основе этих знаний создавать оптимальные условия внешней среды. В первые дни жизни на организм телят воздействует температура, влажность, скорость движения воздуха. При нарушении параметров микроклимата и условий содержания происходит накопление и усиление вирулентности условно-патогенной и патогенной микрофлоры и вирусов, что в итоге приводит к возникновению и распространению инфекций.

В результате исследований установлено, что концентрация аммиака и относительная влажность воздуха были несколько выше в сравнении с республиканскими нормами технологического проектирования. Температура и скорость движения воздуха соответствовали нормам технологического проектирования.

Улучшение воспроизводства молочных стад, увеличение производства молока и мяса предусматривает не только получение от каждой коровы в год по телят, но и максимальное сокращение потерь телят, повышение их сохранности. Профилактика и лечение инфекций молодняка сельскохозяйственных животных является одной из актуальных проблем. В связи с этим с профилактической целью новорожденным телятам с первого дня жизни выпаивали Сублицин по 20 мл вместе с молозивом.

В результате исследований установлено, что лучше росли телята опытной группы, которым с профилактической целью скармливали Сублицин. Так, живая масса к 7-му дню у них увеличилась на 14,8 %, а у телят контрольной группы наблюдалась потеря 3,0 % живой массы в связи с заболеванием диспепсией. И только к 11-му дню жизни молодняк контрольной группы достиг первоначального веса при рождении.

К 2-недельному возрасту живая масса телят опытной группы увеличилась на 28,5 % от массы при рождении, в то время как живая масса телят контрольной группы – всего на 14,2 %. К концу молочного периода (21-й день) масса телят опытной группы составила 38,9 кг, в то время как телята контрольной группы имели более низкую живую массу – 35,0 кг, что на 11,0 % меньше по сравнению с телятами опытной группы. Среднесуточный прирост молодняка опытной группы составил 550 г, что на 48,9 % выше, чем в контрольной.

Снижение интенсивности роста молодняка контрольной группы связано с тем, что в первую декаду жизни большинство телят перебо-

лели диспепсией, что и вызвало уменьшение их живой массы. Сохранность телят в обеих группах составила 100 %.

**Заключение.** Использование Сублицина для телят оказало положительное влияние на показатели роста их живой массы. Бактерии-пробионты, входящие в состав препарата, являются устойчивыми к действию пищеварительных ферментов, что позволяет им сохранять высокую жизнеспособность на протяжении всего желудочно-кишечного тракта.

Высокая ферментативная активность препарата обеспечивает повышенную усвояемость кормов. Вероятно, в связи с этим и наблюдался выраженный общеукрепляющий эффект и, как следствие, получение значительного прироста живой массы телят.

Использование препарата Сублицин в первые 10 дней жизни для телят в дозе 20 мл на голову в сутки экономически целесообразно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.ya-fermer.ru/content/krupnyi-rogatyi-skot>.
2. [http://www.znaytovar.ru/s/Tovarovedenie\\_i\\_ekspertiza\\_yaic.html](http://www.znaytovar.ru/s/Tovarovedenie_i_ekspertiza_yaic.html).
3. [http://gomel-fermer.by/download/razvitie\\_2018-2021.pdf](http://gomel-fermer.by/download/razvitie_2018-2021.pdf) / Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – 26.03.2018. – 5/41842.

УДК 636.22/.28.033;636.22/.28.034

## КОНЦЕПЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БИОТЕРМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ МАСТИТОВ У КОРОВ

В. Н. ТИМОШЕНКО, А. А. МУЗЫКА, М. В. БАРАНОВСКИЙ,  
А. С. КУРАК, А. И. КОНЁК

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству»,  
Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** В современных условиях особое значение приобретает повышение качества молока, снижение себестоимости и обеспечение конкурентоспособности животноводческой продукции. Молоко является важным пищевым продуктом для людей и кормом для животных. Выращивание полноценного молодняка зависит в значительной мере от состояния и функции молочной железы лактирующих коров. Патологические процессы, развивающиеся в молочной железе, отрицатель-

но сказываются на качественном составе молока и воспроизводительной способности коров.

В результате перевода животноводства на промышленную основу, автоматизации производственных процессов возникает ряд проблем, негативно сказывающихся на физиологическом состоянии животных. В частности, у крупного рогатого скота возникают заболевания молочной железы, которые наносят значительный экономический ущерб в результате снижения молочной продуктивности, ухудшения качества молока, а также преждевременной выбраковки животных и затрат на лечение [1].

**Анализ источников.** Болезни вымени (скрытый или клинический мастит) связаны с огромными потерями молока за счет уменьшения молочной продуктивности, сокращения срока хозяйственного использования коров. За последние годы в молочном скотоводстве страны увеличился удой на корову почти в два раза. В результате роста продуктивности обостряются проблемы здоровья вымени и оплодотворяемости коров. Наибольшую хозяйственно-экономическую проблему представляет субклинический мастит, встречающийся значительно чаще, чем клинически выраженный [2].

Мониторинг данных на современной молочной ферме позволяет осуществлять постоянный контроль производства и здоровья животных. Ввиду установления ограничительных мероприятий по развитию и распространению различных заболеваний поголовья животных на предприятиях пищевой промышленности на первый план выходит необходимость применения превентивных мер по раннему выявлению и устранению из стада животных, имеющих признаки воспалительных процессов. В целях обязательного клинического исследования и диагностики животных, а в частности КРС, применяется метод термометрии. Изменения температуры тела часто отмечаются еще до появления других признаков болезни, а динамика температуры в процессе болезни объективно характеризует тенденции ее развития и эффективность лечения.

Диагностику мастита у коров можно проводить методом измерения теплового потока с поверхности кожи вымени. Его увеличение происходит при развитии патологии в молочной железе.

С древнейших времен при диагностике многих заболеваний проводили измерение температуры тела. Вначале использовался тактильный метод, которым определяли температуру путем прикосновения рукой обследующего. Однако таким способом можно установить разницу температур в пределах 2 °С.

Температура кожи является интегральным показателем, и в ее формировании принимают участие несколько факторов: сосудистая сеть (артерии и вены, лимфатическая система), уровень метаболизма в органах и теплопроводность кожи. При анализе термограмм должны учитываться все эти факторы. Главным из них является все-таки сосудистый, который и определяет основные направления использования инфракрасного тепловидения (ИКТ) в клинической медицине. Увеличение притока крови или, наоборот, его уменьшение, вызванное сужением сосудов (стеноз) или их закупоркой (окклюзия), приводит к повышению или снижению температуры тканей соответственно.

Многие патологические процессы меняют нормальное распределение температуры на поверхности тела, причем во многих случаях изменения температуры опережают другие клинические проявления, что очень важно для ранней диагностики и своевременного лечения. Инфракрасное тепловидение визуально и количественно (для приборов последнего поколения с высокой точностью  $\pm 0,01$  °C) оценивает инфракрасное излучение от поверхности тела, отражающее состояние внутренних структур организма. Этот вид диагностики позволяет оценивать функциональные изменения в динамике, т. е. следить за изменениями при первичном обследовании и непосредственно в течение проводимого лечения. Термография позволяет уточнять локализацию функциональных изменений, активность процесса и его распространенность, характер изменений – воспаление, застойность или злокачественность.

Основой термографии является изменение интенсивности инфракрасного излучения патологического очага: увеличение вследствие усиления кровоснабжения и метаболических процессов или уменьшение в областях с пониженным региональным кровотоком. Наличие патологического процесса характеризуется одним из трех качественных термографических признаков: появлением аномальных зон гипер- или гипотермии, изменением нормальной термотопографии сосудистого рисунка, а также изменением градиента температуры в исследуемой зоне [3, 4].

Важными термографическими критериями отсутствия патологических изменений являются сходство и симметричность теплового рисунка, характер распределения температуры, отсутствие участков аномальной гипертермии. В норме термографическая картина характеризуется симметричным рисунком относительно средней линии [5].

Термография, позволяя получать четкую картину температурного режима любой области тела, может оказать значительную помощь на предварительном этапе определения локализации патологического очага при воспалительных процессах. Даже незначительное воспаление визуализируется на термограмме. При этом здоровые участки окрашены в более холодные цвета спектра, а участки с очагами воспаления – в красный, оранжевый и белый [6].

Основа термографии – изменение интенсивности инфракрасного излучения патологического очага: увеличение вследствие усиления кровоснабжения и метаболических процессов или уменьшение в областях с пониженным региональным кровотоком. Наличие патологического процесса характеризуется одним из трех качественных термографических признаков: появление аномальных зон гипер- или гипотермии, нарушение нормальной термотопографии сосудистого рисунка и изменение градиента температуры в исследуемой зоне.

Важными термографическими критериями отсутствия патологических изменений являются сходство и симметричность теплового рисунка, характер распределения температуры, отсутствие участков аномальной гипертермии. В норме термографическая картина характеризуется симметричным рисунком относительно средней линии. При обработке термограмм в современных компьютерных термографах имеется возможность построения гистограмм симметрично расположенных областей, что расширяет диагностические возможности метода и повышает его информативность.

Термография, позволяя получать четкую картину температурного режима любой области тела, может оказать значительную помощь на предварительном этапе определения локализации патологического очага при воспалительных процессах. Даже незначительное воспаление визуализируется на термограмме. При этом здоровые участки окрашены в более холодные цвета спектра, а участки с очагами воспаления – в красный, оранжевый и белый.

При работе с животными традиционный метод измерения температуры занимает не менее 5 минут при обследовании одного животного. Опыт показывает, что при первом же экспериментальном тепловизионном обследовании стада из 150 коров за 10 минут по температуре глаз обнаруживается не менее 3 коров с повышенной температурой. В связи с данной статистикой, целесообразно расширить использование тепловизионного оборудования в животноводческих комплексах.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводили на коровах молочного направления продуктивности – белорусской черно-пестрой породы, голштинской породы отечественной селекции и красной датской породы, находящихся на разных стадиях лактации, в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на МТК «Рассошное», МТК «Березовица», МТФ «Жажелка» и на МТК «Устенский», РПУП «Устье» НАН Беларуси» Оршанского района Витебской области.

Для термографической съемки молочной железы коров использовали оптико-электронные инфракрасные приборы (тепловизор) FLIR i60 и FLIR E60, предназначенные для получения видимого изображения объектов, испускающих невидимое тепловое (инфракрасное) излучение.

Термографические изображения вымени коров с вышеуказанных животноводческих объектов были собраны и оценены с использованием специального программного приложения FLIR Tools+ для автоматического и стандартизированного расчета термографических показателей каждого животного.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При анализе термограмм здоровых коров было установлено, что колебания локальной температуры на симметричных участках поверхности вымени варьируют в узких пределах, что позволило рассчитать средние показатели. До доения температура поверхности вымени животных составляла в среднем 30,48–30,5 °С, при этом максимальная температура равнялась 30,92 °С, а минимальная – 30,14 °С. Установлено, что после доения температура вымени снижается на 0,89–0,97 °С, что, по-видимому, связано с уменьшением объема вымени вследствие его опорожнения, и, соответственно, изменением кровообращения в органе. Температура сосков после доения, наоборот, выше, чем до доения, в среднем на 1,72–1,94 °С. Полученные нами данные согласуются с результатами исследований отечественных и зарубежных ученых, занимающихся вопросами тепловизионной диагностики патологии молочной железы.

В целом на термограммах молочной железы обследуемых животных видно, что самая высокая температура отмечается в паховой области вблизи соприкосновения с конечностями и в нижней трети молочного зеркала по срединной линии – это связано с наличием большего количества соединительной ткани по сравнению с другими областями молочной железы.

При исследовании термограмм животных, больных различными формами мастита, установлено, что тепловидение позволяет уточнять локализацию изменений, интенсивность патологического процесса, распространенность, характер изменений, динамику состояния железы. На термограммах наглядно отражается, что у больного животного нарушено распределение температур симметрично относительно средней линии тела. Так, температура пораженных четвертей вымени у коров с острым маститом по сравнению с симметричными долями имела различия в 3,89–4,08 °С и выше, у животных с подострым маститом – 2,21–3,08 °С, со скрытым – около 1,14 °С, что легко визуализировалось на термограмме. Эти результаты подтверждают данные R. J. Вегу [7] и других исследователей, которыми установлено, что инфракрасная термография дает возможность обнаружения мастита на ранней стадии.

Диапазон нормальных температур для здоровых животных с отрицательным маститным тестом составил 32–35 °С, для субклинического мастита – 36–37 °С (положительный результат теста на мастит), для клинического мастита – 38–39 °С (положительный результат теста на мастит).

На рис. 1 приведен пример термографического изображения, полученного при проведении исследований.

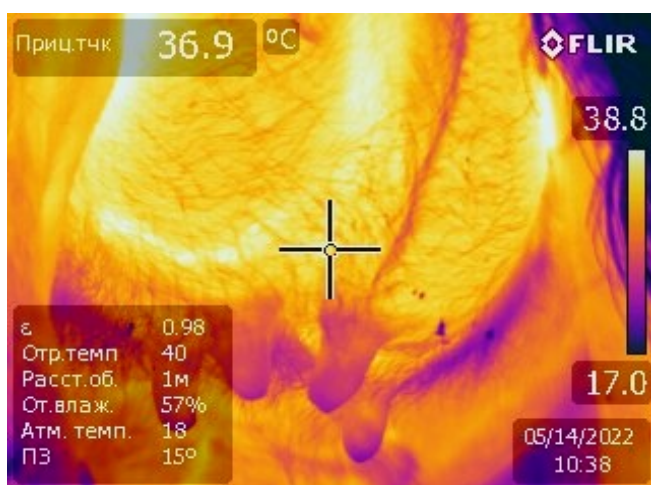


Рис. 1. Пример термограммы вымени коровы с субклиническим маститом



**Заключение.** На основании полученных результатов можно заключить, что достоинством метода тепловидения является возможность быстрого (скорость сканирования не более 3,2 с), бесконтактного получения изображения зон аномальной температуры молочной железы, при этом он может быть использован на большом количестве животных.

Использование термографии в целях диагностики воспалительных процессов в вымени и патологии сосков у коров позволяет раскрыть новые аспекты патогенеза и может помочь в разработке новых средств и методов лечения и профилактики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Портной, А. И. Управление качеством молока при интенсификации молочного скотоводства: монография / А. И. Портной, В. А. Другакова. – Горки, 2017. – 310 с.
2. Портной, А. И. Оценка коров на наличие заболеваний вымени по изменениям в качественном составе молока / А. И. Портной // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2007. – № 4. – С. 85–89.
3. Early detection and prediction of infection using infrared thermography / A. L. Schaefer [et al.] // *Canad. J. of Animal Science*. – 2004. – Vol. 84. – P. 73–80.
4. Willits, S. Infrared Thermography for Screening and Early Detection of Mastitis Infections in Working Dairy Herds / S. Willits // *InfraMation Proc. ITC 108 A*. – 2005. – P. 26–31.
5. Diakides, N. A. Medical Infrared imaging / N. A. Diakides, J. D. Bronzino. – London, New York: CRC Press Taylor Group LLC, 2006. – 451 p.
6. Rodriguez, C. Application of the thermography study of big ruminants udder and its possible pathological complications / C. Rodriguez, A. Matamoros, J. Valilla // *RCCV*. – 2008. – Vol. 2 (2). – P. 66–72.
7. Daily variation in the udder surface temperature of dairy cows measured by infrared thermography: Potential for mastitis detection / R. J. Berry [et al.] // *Canad. J. of Animal Science*. – 2003. – Vol. 83. – P. 687–693.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Гавриченко Н. И., Великанов В. В., Долина Д. С., Турчанов С. О.</b> Девиз жизни – никогда не останавливаться на достигнутом (к 85-летию со дня рождения Г. Ф. Медведева) .....	3
---	---

### **Раздел 1. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ РЕПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

<b>Ганичев С. А., Медведев Г. Ф.</b> Организация и эффективность искусственного осеменения высокопродуктивных коров .....	6
<b>Горелик А. С., Горелик О. В., Харлап С. Ю.</b> Селекционно-генетические параметры хозяйственно полезных признаков у первотелок .....	9
<b>Горелик О. В., Неверова О. П., Харлап С. Ю.</b> Эффективность использования дочерей голштинских быков-производителей .....	14
<b>Гуминская Е. Ю., Медведев Г. Ф.</b> Эффективность синхронизации полового цикла у коров и телок абердин-ангусской породы .....	18
<b>Гурьянов А. М., Вельматов А. П., Тишкина А. Ф., Тишкина Т. Н.</b> Эффективность разведения симментал × черно-пестрых голштинских коров .....	25
<b>Дойлидов В. А., Пешкун Е. И., Каспирович Д. А., Тихая А. И.</b> Сравнительная оценка сочетаемости хряков-производителей и свиноматок в условиях промышленного комплекса с помощью комплексного селекционного индекса .....	31
<b>Мартынов А. В., Райхман А. Я., Мясников Г. Г.</b> Селекционная оценка маточного поголовья стада с учетом функционального назначения и возраста коров .....	35
<b>Цикунова О. Г., Турчанов С. О., Соляник Т. В.</b> Особенности воспроизводительных качеств свиноматок при скрещивании с хряками специализированных мясных и беконных пород .....	40
<b>Шейко И. П., Тимошенко Т. И., Янович Е. А., Бурнос А. Ч.</b> Показатели роста и развития животных пород ландрас и йоркшир в ОАО «Василишки» .....	44
<b>Экхорутмев О. Т., Медведев Г. Ф.</b> Этап создания племенного стада и повышения долголетия молочных коров .....	48

### **Раздел 2. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ**

<b>Измайлович И. Б., Якимович Н. Н.</b> Белковая кормовая добавка ДКБ-МС и иммунитет бройлеров .....	55
<b>Измайлович И. Б., Якимович Н. Н.</b> Экономический ресурс белковой кормовой добавки ДКБ-МС .....	58
<b>Иргашев Т. А., Олимов С. Х., Шамсов Э. С.</b> Переваримость питательных веществ рациона бычков симментальской породы в летний период .....	61
<b>Ковалева И. В., Поддубная О. В.</b> Сравнительный анализ методов количественного определения липидов .....	65
<b>Козинец А. И., Голушко О. Г., Козинец Т. Г., Надаринская М. А., Гринь М. С., Гонакова С. А.</b> Изучение влияния кормовых добавок Оемикс-П и Олиплюс на продуктивность коров .....	69
<b>Марусич А. Г.</b> Использование макро- и микроэлементов в составе брикетов-лизунцов для молодняка крупного рогатого скота .....	74

<b>Марусич Е. А.</b> Кормовая добавка «Лизуец брикетированный» – источник макро- и микроэлементов в рационах коров.....	78
<b>Мясников Г. Г., Бородько Н. С.</b> Эффективность выращивания карпа в поликультуре.....	82
<b>Прытков Ю. Н., Кистина А. А., Ионова Л. В.</b> Влияние хвойно-энергетической кормовой добавки на переваримость питательных веществ и использование минеральных элементов рациона .....	86
<b>Прытков Ю. Н., Кистина А. А.</b> Использование кормовой добавки «БиоПримум сухой» в кормлении коров .....	91
<b>Турчанов С. О., Цикунова О. Г., Соляник Т. В.</b> Эффективность использования сборного молозива для выпойки телят .....	97
<b>Райхман А. Я., Мясников Г. Г., Мартынов А. В.</b> Сравнительная эффективность производства молока на кормах разного класса качества.....	103

### Раздел 3. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

<b>Долина Д. С., Давыдович Е. В., Лысенко И. Н., Кох М. Н.</b> Влияние роботодояния на качество молока .....	108
<b>Гурьянов А. М., Вельматов А. П., Тишкина А. Ф., Тишкина Т. Н.</b> Продуктивные и технологические качества коров, выращенных при разном уровне кормления.....	111
<b>Князев А. Ю., Медведев Г. Ф.</b> Причины выбытия высокопродуктивных коров в племенном репродукторе .....	117
<b>Кононова В. А., Росеник Ю. В.</b> Анализ динамики производства и реализации молока коров в СУП «Протасовщина» Щучинского района.....	120
<b>Кононова В. А., Росеник Ю. В.</b> Эффективность производства молока коров в СУП «Протасовщина» Щучинского района .....	125
<b>Кононова В. А., Селивончик Л. В.</b> Анализ количественных и качественных показателей молока в ОАО «Почапово» Пинского района .....	130
<b>Кононова В. А., Селивончик Л. В.</b> Эффективность производства молока коров в ОАО «Почапово» Пинского района .....	135
<b>Музыка А. А., Шейграцова Л. Н., Кирикович С. А., Курак А. С., Шматко Н. Н., Пучка М. П., Тимошенко М. В., Почкина С. Н., Муравьева М. И.</b> Зоотехнические требования к программно-аппаратным средствам обеспечения автоматического функционирования комплекса датчиков на современных молочно-товарных фермах и комплексах .....	140
<b>Нагорная Л. В., Медведев Г. Ф.</b> Молочная продуктивность коров различного возраста в начальной фазе лактации .....	144
<b>Портной А. И., Липский К. А.</b> Сравнительная характеристика напряженности роста бычков и кастратов абердин-ангусской породы.....	148
<b>Портной А. И., Михайловская М. С.</b> Влияние времени суток на интенсивность посещения коровами доильного робота.....	153
<b>Портная Т. В., Гапаненко В. С., Лесневская В. В.</b> Результаты доинкубации икры и подрачивания молоди радужной форели в зависимости от сроков доставки....	158
<b>Портная Т. В., Колосовский И. Т., Потапчук М. В.</b> Влияние плотности загрузки цист на выживаемость и рост <i>Artemia</i> при выращивании в лабораторных условиях .....	163
<b>Садовом Н. А.</b> Влияние реновации помещения для откорма свиней на состояние воздушной среды .....	168

<b>Садонов Н. А., Скворцова И. Е.</b> Микроклимат помещений в зависимости от способа содержания бычков на откорме .....	173
<b>Садонов Н. А., Курак А. С.</b> Интенсивность роста бычков на откорме в зависимости от способа содержания .....	176
<b>Садонов Н. А., Шамсуддин Л. А.</b> Эффективность использования кроссов кур яичного направления. ....	179
<b>Садонов Н. А., Шамсуддин Л. А., Трушко Ю. В.</b> Эффективность различных способов содержания телят .....	182
<b>Соляник Т. В., Соляник В. А.</b> Приемы повышения продуктивности свиноматок и полученного от них приплода .....	186
<b>Соляник В. А., Соляник А. В.</b> Температура тела поросят в зависимости от живой массы .....	190
<b>Соляник В. А., Соляник А. В.</b> Площадь обогреваемого пола и ее зависимость от роста и развития поросят .....	194
<b>Устимчук Г. В., Музыка А. А.</b> Обеспечение производственного процесса на различных комплексах по производству говядины .....	197
<b>Ходырева И. А., Романенко Л. А.</b> Зоогигиеническое обоснование параметров микроклимата в помещении для крупного рогатого скота .....	203
<b>Цикунова О. Г., Гореликова Ю. А., Марусич Е. А.</b> Сравнительная оценка молочной продуктивности коров .....	206

#### **Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА**

<b>Агеев Б. В., Прытков Ю. Н., Кистина А. А., Панфилова А. С., Акимов Д. С.</b> Использование Целлобактерина®-Т в рационах кросса «Браун Ник» в производственных условиях ООО «Авангард» Рузаевского района Республики Мордовия .....	211
<b>Антонович Д. А., Музыка А. А.</b> Влияние конструктивных решений коровников на освещенность различных технологических зон по сезонам года .....	217
<b>Бегунов В. С., Бекешко В. В.</b> Эффективность осеменения коров в ОАО «Свердловский» Жлобинского района .....	223
<b>Бегунов В. С., Улуханян З. С.</b> Анализ воспроизводительной способности коров в филиале «Вендорж» РУП «Могилевэнерго» Могилевского района .....	229
<b>Бородулина В. И., Тимонина А. А., Якушев А. М.</b> Исследование микроскопической структуры плесени на поверхности косточковых .....	234
<b>Галиева Ф. Ф., Николаева О. Н.</b> Эффективность лечения послеродового эндометрита свиноматок .....	238
<b>Епимахова Е. Э., Самокиш Н. В., Киселев А. А., Кудрявец Н. И.</b> Качество мяса цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» при выпаивании пробиотика Споразин .....	241
<b>Катюхина А. Е., Николаева О. Н.</b> Эффективность лечения стрептококкоза поросят .....	245
<b>Лавушев В. И., Саматья О. Л.</b> Анализ воспроизводительной способности у коров в ОАО «Подлесье-2003» .....	248
<b>Лавушева С. Н., Лавушев В. И., Бурко К. М.</b> Эффективность выращивания цыплят-бройлеров кроссов «Кобб-500» и «Росс-308» .....	254
<b>Лавушева С. Н., Лавушев В. И.</b> Структурно-функциональные изменения в нервном аппарате и микроциркуляторном русле желудка свиней при патологии .....	258
<b>Медведев Г. Ф.</b> Репродуктивная способность коров с воспалительными процессами и функциональными расстройствами половых органов .....	262

<b>Медведев Г. Ф., Емельянова К. И.</b> Состояние репродуктивной функции у коров как фактор близости.....	271
<b>Микулич Е. Л.</b> Болезни икры и личинки щуки при заводском способе инкубации.....	278
<b>Микулич Е. Л., Сенчугова А. А.</b> Видовой состав паразитов в остатках внутренних органов потрошеного и обезглавленного чека.....	282
<b>Нагорная Л. В., Медведев Г. Ф.</b> Молочная продуктивность коров при осложнении родов и заболевании вымени.....	285
<b>Омельяничук В. В., Медведев Г. Ф.</b> Применение Неострепина™ 400 LA коровам с клинически выраженной формой мастита .....	290
<b>Омельяничук В. В., Медведев Г. Ф.</b> Проявление мастита у коров на крупном молочно-товарном комплексе.....	293
<b>Омельяничук В. В., Медведев Г. Ф.</b> Терапевтическая эффективность Ваккамаста при мастите у коров.....	297
<b>Омельяничук В. В., Медведев Г. Ф.</b> Эффективность применения Пеникана П при мастите у коров.....	300
<b>Петрушко А. С., Ходосовский Д. Н., Хоченков А. А., Матюшонок Т. А., Рудаковская И. И., Слинько О. М.</b> Показатели безопасности продуктов убоя молодняка свиней различных сдаточных масс.....	302
<b>Портной А. И., Василевская О. А.</b> Жирорастворимые витамины в составе сыворотки крови бычков при выращивании с использованием сборного нетоварного молока .....	307
<b>Пятроўскі С. У.</b> Вызначэнне ўтрымання жоўцевых кіслот у крыві свінаматак пры хваробах печані .....	311
<b>Садертдинова Л. Г., Николаева О. Н.</b> Сравнительная эффективность акарицидных препаратов при варроатозе пчел.....	315
<b>Соляник Т. В., Цикунова О. Г., Турчанов С. О.</b> Рост и сохранность телят при использовании препарата Сублицин.....	318
<b>Тимошенко В. Н., Музыка А. А., Барановский М. В., Курак А. С., Конёк А. И.</b> Концепция применения биотермических методов для ранней диагностики маститов у коров.....	323

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Материалы XXVI Международной научно-практической  
конференции, посвященной 85-летию юбилею  
доктора ветеринарных наук, профессора,  
заведующего кафедрой биотехнологии и ветеринарной медицины  
Григория Федоровича Медведева

Горки, 25–27 мая 2023 г.

Редакторы *Н. Н. Пьянусова, Е. В. Щиралева,*  
*Н. А. Матасёва, С. Н. Кириленко, О. Н. Минакова*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*  
Корректор *Н. П. Лаходанова*

Подписано в печать 03.08.2023. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 19,53. Уч.-изд. л. 18,22.  
Тираж 20 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.  
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.