

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 XXIV Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию образования кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины и кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных УО БГСХА, 135-летию со дня рождения основателя зоотехнического образования и науки о кормлении сельскохозяйственных животных в Беларуси, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Николая Васильевича Найденова и 85-летию со дня рождения почетного профессора УО БГСХА, известного ученого в области витаминного и минерального питания сельскохозяйственных животных и птицы, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Николая Васильевича Редько

Горки, 19–21 мая 2021 г.

В двух частях

Часть 2

Горки  
БГСХА  
2021

УДК 636.4.001.895(062)

ББК 45/46

А43

Редакционная коллегия:

А. И. Портной (гл. редактор), Г. Ф. Медведев (зам. гл. редактора),  
С. Н. Лавушева, Ю. Н. Алейникова (отв. секретари), И. С. Серяков,  
А. В. Соляник, Н. А. Садомов, А. Г. Марусич, Н. В. Барулин,  
О. А. Василевская, И. И. Кочиш, Н. И. Сахацкий, Л. М. Хмельничий,  
М. Г. Чабаев

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Л. Н. Шейграцова;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент И. Б. Измайлович

**А43      Актуальные проблемы интенсивного развития животно-**  
**водства** : материалы XXIV Международной научно-  
практической конференции: в 2 ч. Ч. 2 / редкол.: А. И. Портной  
(гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 305 с.  
ISBN 978-985-882-147-0.

Приведены научные статьи XXIV Международной научно-практической конференции, проходившей 19–21 мая 2021 г. на факультете биотехнологии и аквакультуры УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

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, Украины и предназначены для научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов сельскохозяйственных вузов, руководителей и специалистов агропромышленных предприятий.

Материалы конференции подготовлены в двух частях: часть 1 включает научные статьи секций «Разведение, селекция, генетика и биотехнология репродукции сельскохозяйственных животных», «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов»; часть 2 – секций «Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства», «Ветеринарно-санитарные и экологические проблемы животноводства». В материалах конференции помещены прошедшие процедуру рецензирования статьи с редакционными правками, не изменяющими содержания работы. Ответственность за содержание статей несут авторы. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов.

УДК 636.4.001.895(062)

ББК 45/46

ISBN 978-985-882-147-0 (ч. 2)  
ISBN 978-985-882-145-6

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2021

## **КАФЕДРА БИОТЕХНОЛОГИИ И ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

**Г. Ф. МЕДВЕДЕВ**

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

Кафедра анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных организована в 1925 г. Первым заведующим кафедрой был профессор А. С. Саноцкий – ученик академика И. П. Павлова. Функционировала как самостоятельная ветеринарная кафедра в довоенные и послевоенные годы. Заведовали кафедрой А. И. Новик (1934–1941, 1945–1972), А. А. Ткачев (1972–1976), В. П. Лисовский (1976–1978), В. Т. Мурашкевич (1978–1979), П. Н. Котуранов (1979–1985), В. В. Малашко (1985–1987). В 1987 г. объединена с кафедрой ветеринарии и зоогигиены и названа кафедрой физиологии, биотехнологии и ветеринарии. Заведовали кафедрой Г. Ф. Медведев (1987–1988), И. И. Хохлова (1988–1992). После разделения в 1992 г. выделилась в самостоятельную кафедру с таким же названием. Заведующие В. В. Малашко (1993–2000), Н. И. Гавриченко (2000–2003), Г. Ф. Медведев (с 2003 г.). С 2010 г. стала называться кафедрой биотехнологии и ветеринарной медицины.

Кафедра многопрофильная. Дисциплины, преподаваемые на кафедре: «Морфология сельскохозяйственных животных», «Физиология и этология сельскохозяйственных животных», «Основы ветеринарной медицины», «Акушерство и репродукция сельскохозяйственных животных», «Основы биотехнологии», «Управление воспроизводством сельскохозяйственных животных», «Эндогенный контроль пищеварения у сельскохозяйственных животных», «Ихтиопатология» и на 2-й ступени образования – «Прогрессивные технологии в животноводстве» и «Организация научных исследований в животноводстве». Многие студенты выполняют на кафедре дипломные работы по репродукции животных, профилактике незаразных заболеваний, эффективности технологий в животноводстве и птицеводстве, ихтиопатологии. Готовит кафедра и магистров сельскохозяйственного профиля.

В составе кафедры 1 доктор наук, 6 доцентов, кандидатов наук (1 в должности доцента), в том числе ректор академии В. В. Великанов (в должности профессора), один старший преподаватель.

Во все периоды кафедра была укомплектована профессорами, доцентами. Молодые преподаватели после зачисления в штат кафедры включались в педагогическую и научно-исследовательскую работу, выполняли кандидатские диссертации. В. П. Лисовский защитил диссертацию в 1973 г. (научный руководитель А. И. Новик), В. М. Бобрик – в 1982 г. (научные руководители А. И. Новик и Ю. Л. Валинчус), В. В. Малашко – в 1983 г. (научный руководитель Ф. Б. Хейман). Направление этих работ – физиология и морфология животных.

Подготовке диссертаций способствовало выполнение в академии и на кафедре государственных программ научных исследований под руководством К. М. Солнцева и при активном участии П. Н. Котуранова. Защитили диссертации Л. Д. Кадаманова (1985), Мохаммед Салах Ел Дин Мохаммед Аят (1986), Буахом Бунтхонг (1989) и Г. В. Гунев (1996) (научный руководитель П. Н. Котуранов). Основное направление этих исследований – применение антибиотиков и других кормовых добавок при выращивании и откорме сельскохозяйственных животных.

Учебную дисциплину «Основы ветеринарии» преподавал доцент И. Х. Старовыборный. Им впервые за всю предыдущую историю факультета было подготовлено «союзное» учебное пособие для студентов по специальности «зоотехния» – «Основы ветеринарии» (1988). Практикум по этой дисциплине Иваном Хрисановичем в соавторстве с П. Н. Котурановым издан ранее – в 1979 г., а затем переиздавался лично им еще два раза. На базе этого издания в 2016 г. вышло из печати учебное пособие «Основы ветеринарной медицины. Практикум» (авторы И. Х. Старовыборный, В. С. Бегунов, Г. Ф. Медведев, А. П. Курдеко).

Преподавание дисциплины «Основы ветеринарии» (затем «Основы ветеринарной медицины») продолжил В. Н. Белявский, который учился в аспирантуре, а с 1990 г. начал работать ассистентом. Защитил кандидатскую диссертацию в 1992 г. (научный руководитель – доктор медицинских наук О. Н. Воскресенский). Работал Виктор Николаевич доцентом кафедры по 2002 г.

Большое значение имело создание в 1987 г. при кафедре лаборатории радиоиммунных исследований и ранней диагностики стельности. С самого начала работы лаборатории была налажена тесная связь с

производством (учхоз БСХА, колхоз «17 Партсъезд», ныне СПК «Овсянка» и др.). Пробы молока от коров спустя 3 недели после осеменения доставлялись в лабораторию и через день на фермы отправлялись результаты с указанием стельное животное или нет. Интенсивно велась и научно-исследовательская работа с участием аспирантов. Защищали диссертации: в 1987 г. – Диалло Самба (Республика Мали), в 1993 г. – Д. С. Долина, 1993 г. – Тегене Аламаеху (Эфиопия), 1997 г. – Н. И. Гавриченко, научный руководитель Г. Ф. Медведев. Были разработаны или усовершенствованы способы контроля репродуктивной функции коров и повышения эффективности осеменения, стимулирования многоплодия.

При содействии бывшего проректора по научной работе Ю. Л. Максимова во многих хозяйствах Могилевской области были проведены исследования по применению простагландинов, отработаны схемы их применения и затем разработаны рекомендации по синхронизации половой охоты у телок мясных и молочных пород (1988). В республике этот способ внедрен и широко используется. В 1989 г. Г. Ф. Медведев защитил докторскую диссертацию (научный консультант Г. В. Зверева).

В эти же годы на базе молочного комплекса учхоза БСХА за счет средств академии был оборудован пункт трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота. На практических занятиях со студентами отработывалась техника пересадок эмбрионов. Из первых трех пересадок одна оказалась успешной (1987). С учхозом был заключен договор (руководитель Г. Ф. Медведев) на проведение работ и в течение трех лет (1989–1991) в процессе учебных занятий со студентами от 7 коров-доноров получено около 50 качественных эмбрионов. Пересажено было 35 эмбрионов, из них успешными оказались 17.

В племсовхозе им. Чкалова (ныне отделение РУП «Учхоз БГСХА») за счет средств области был построен центр трансплантации эмбрионов и в течение нескольких лет выделялись средства на оплату работников и приобретение коров-доноров. Работа центра (научный руководитель Н. Х. Федосова) осуществлялась путем привлечения к выполнению основных процедур специалистов центров Ленинградской области, Эстонии. В течение 2–3 лет было получено несколько десятков телят после пересадок свежеполученных или приобретенных замороженных эмбрионов.

В настоящее время технологические элементы метода трансплантации эмбрионов изучаются студентами на практических занятиях в

лаборатории ветеринарии, акушерства и биотехнологии (ветеринарная клиника). Кафедра имеет возможность готовить специалистов для работы в практических условиях.

В последующие годы были продолжены исследования по акушерству и репродукции и морфологии сельскохозяйственных животных. Подготовлены и защищены диссертации: в 2000 г. – Н. А. Лебедевым, в 2001 г. – С. О. Турчановым (научный руководитель Г. Ф. Медведев), в 2001 г. – Е. Л. Микулич и 2006 г. – С. Н. Лавушевой (научный руководитель В. В. Малашко). В 1993 г. В. В. Малашко защитил докторскую диссертацию (научный консультант О. С. Сотников).

В начале 90-х гг. сотрудниками кафедры (Г. Ф. Медведев, В. Н. Белявский, И. А. Долин, Н. И. Гавриченко) было организовано оказание практической помощи специалистам хозяйств Могилевской, Витебской, Гомельской и Минской областей по воспроизводству животных. Одновременно велась разработка способов контроля репродуктивной функции коров, лечения и профилактики акушерских и гинекологических заболеваний, ветеринарных препаратов. Витебским заводом ветеринарных препаратов было налажено производство трех вариантов *суппозиториев*, а ООО «ТМ» – сложного порошка *гистеросан*. На суппозитории утеросептоник-супер был получен патент. Предложены способы лечения задержания последа и метрита у коров. Утверждены рекомендации по лечению животных с задержанием последа, функциональными нарушениями яичников. В 2004 г. защищена кандидатская диссертация Экхорутомвенем Отамере Теддисоном (Нигерия), а в 2009 г. – В. С. Бегуновым (научный руководитель Г. Ф. Медведев).

Успешному проведению исследований и разработке ветеринарных препаратов способствовала творческая связь кафедры с кафедрой фармацевтической технологии Витебского государственного медицинского университета (бывший зав. кафедрой, профессор В. И. Ищенко). Была налажена связь и с сельскохозяйственным факультетом Приштина-Лешак в Косово, Сербия и Черногория (профессор Драгана Грчак).

Результатами сотрудничества преподавателей кафедры с кафедрами других вузов республики по учебной и методической работе явилось написание и издание ряда учебников и учебных пособий. Авторы учебника «Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных» (1997, 2001) К. Д. Валюшкин (Витебская государственная академия ветеринарной медицины, ВГАВМ) и Г. Ф. Медведев. Ими же

были изданы учебное пособие для средних специальных учебных заведений (2006) и практикум для вузов (2010). Г. Ф. Медведев является соавтором учебного пособия «Основы генетической инженерии и биотехнологии», подготовленного преподавателями Гродненского аграрного университета (профессор Ю. А. Горбунов и др., 2010). В 2016 г. был издан учебник с этим же названием. Учебное пособие «Ихтиопатология» (Е. Л. Микулич, соавторы Т. В. Козлова и А. И. Козлов) издано в 2018 г.

Создание лабораторной базы позволило проводить научные исследования по ряду технологических элементов метода искусственного осеменения коров и свиней. Модифицирован двухфракционный разбавитель для спермы быка. Использование его в полевых опытах позволило существенно повысить оплодотворяемость коров и телок. По результатам исследований утверждены рекомендации, а Е. Ю. Гуминской защищена в 2007 г. диссертация (научный руководитель Г. Ф. Медведев). Была начата работа по созданию разбавителя для спермы хряка.

С приходом в академию (в должности ректора и на кафедру) А. П. Курдеко (2009–2014) и В. В. Великанова (с 2019 г.) существенно изменились подходы к организации научных исследований, учебного процесса, материально-технического обеспечения кафедры. Открыта ветеринарная клиника мелких животных, а затем и ветеринарная аптека (ветврач О. Н. Подобед). Научно-исследовательская лаборатория патологии и терапии сельскохозяйственных животных, научно-исследовательская лаборатория физиологии и патологии репродукции сельскохозяйственных животных и лаборатория прикладной эндокринологии, биотехнологии и ветеринарной медицины (зав. лабораторией в различные годы – Д. С. Ходыкин, Л. М. Турчанова, Н. Н. Катушонок, Е. М. Черникова) были включены в состав учебно-научно-исследовательского института животноводства и ветеринарной медицины. В этих лабораториях возможно проведение общего анализа крови, количественное определение содержания гормонов в биологических жидкостях, гистологическое исследование органов и тканей, полная морфологическая оценка половых клеток в неразбавленной и разбавленной сперме. На высоком профессиональном уровне могут быть выполнены клиническое исследование животных и ультрасонография (непосредственно на фермах) с целью диагностики беременности и бесплодия, выяснения и устранения причин бесплодия.

Учитывая трудности в практическом обучении студентов репродукции в свиноводстве, по инициативе В. В. Великанова на кафедру был приобретен манекен свиноматки и в 2020–2021 гг. создана учебная лаборатория по воспроизводству сельскохозяйственных животных (свиней). В 2021 г. начата подготовка операторов по искусственному осеменению свиней для пяти областей республики. В организации учебного процесса большую помощь оказывает немецкая компания «Мини-тюб».

За период работы в академии профессором А. П. Курдеко выполнены два задания в региональной научно-технической программе «Инновационное развитие Могилевской области». Улучшилась учебная материально-техническая база. Переоборудованы учебные классы по морфологии (два), физиологии (два), эндокринологии и биотехнологии и лаборатория ветеринарии, акушерства и биотехнологии. Все они оснащены современным оборудованием, микроскопами с мониторами, приборами и инструментом, необходимым для организации учебного процесса по морфологии и физиологии, акушерству и репродукции животных, основам ветеринарной медицины, управлению воспроизводством сельскохозяйственных животных. В соавторстве с учеными ВГАВМ Александр Павлович подготовил и издал ряд учебных пособий, монографий, рекомендаций. Разработаны и зарегистрированы в Республике Беларусь ветеринарные препараты Тетрамикроэлемент-К, Тетрамикроэлемент-С, Феравет, Кобальвет, Цинковет, Купровет. Получен ряд патентов на методы лечения и профилактики заболеваний животных. Под редакцией и с его участием в БГСХА издано «Справочное пособие руководителя сельскохозяйственной организации» в двух частях. На факультете произошли кадровые перестановки: деканом была назначена Е. Л. Микулич (2011–2014), заместитель декана по воспитательной работе – С. Н. Лавушева (2011–2014).

С 2011 г. на кафедре выполнялось 5 заданий в государственной программе развития производства ветеринарных препаратов (руководители Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко и А. П. Курдеко). В выполнении программ участвовали преподаватели Гродненского государственного аграрного университета, ВГАВМ, Мозырского государственного педагогического университета, другие организации. Разработано 5 ветеринарных препаратов, три из которых были зарегистрированы в 2014 г. и начали производиться Могилевским заводом ветеринарных препаратов, а один – в 2017 г. (производитель БелВитУни-фарм). По договору с Могилевским заводом был разработан и в 2020 г. зарегистрирован еще один ветеринарный препарат. В 2021 г. три пре-



парата прошли перерегистрацию. Велась интенсивно работа непосредственно с хозяйствами Брестской, Гродненской, Витебской, Могилевской и Минской областей. За 10 лет выполнено 35 хоздоговоров (руководители Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко, И. А. Долин, О. Т. Экхорутомвен). В. В. Великановым с соавторами разработаны адсорбирующая кормовая добавка ПреТокс для лечения поросят, больных гастроэнтеритом и токсической гепатодистрофией, и ветеринарный препарат АспиСорб для всех видов животных и птиц при заболеваниях, сопровождающихся интоксикацией.

Научные исследования в 2021–2025 гг. направлены на изучение новых элементов патогенеза желудочно-кишечных заболеваний у свиней, сопровождающихся синдромом интоксикации; разработку методов профилактики и лечения токсической гепатодистрофии, гастроэнтерита и микотоксикозов у свиней с применением средств эфферентной терапии; повышение репродуктивной способности крупного рогатого скота и свиней; разработку ветеринарных препаратов и кормовых добавок. Большой вклад в осуществление научных исследований вносит соискатель (докторант заочной формы) Экхорутомвен Отамере Теддисон. Аспирант О. А. Козлова завершила работу по разработке способов применения интерферонов для контроля репродуктивной функции и повышения продуктивности молочных коров. Эта работа выполнена при содействии кафедры микробиологии БГУ (профессор В. А. Прокулевич).

Многие годы преподаватели кафедры И. А. Долин, Г. Ф. Медведев и Н. И. Гавриченко (а в последние годы В. С. Бегунов, В. Р. Каплунов и О. Н. Кухтина) готовят для Могилевской области операторов по искусственному осеменению коров и телок. Оказывают научную и практическую помощь специалистам сельскохозяйственных организаций многих районов Республики Беларусь в управлении и контроле воспроизводства крупного рогатого скота, сохранении молодняка и профилактике незаразных болезней животных.

С полной нагрузкой работает филиал кафедры на базе РУП «Учхоз БГСХА». Создание филиала кафедры позволило объединить усилия специалистов учхоза и ученых кафедры по дальнейшему совершенствованию производства продукции молочного скотоводства, повысить уровень воспроизводства и снизить заболеваемость животных, вести подготовку студентов академии на высоком профессиональном уровне, максимально приближенному к практическому высокоэффективному производству.

Все дисциплины, которые ведет кафедра, обслуживают лаборанты Е. В. Гавриченко, С. А. Меньшикова и А. В. Максимова. В предыдущие годы на кафедре лаборантами работали П. К. Сидоров (1958–1965), А. Ф. Речиций (1965–1971), В. Т. Кольцова (1966–1978), П. С. Тарасова (1951–1992), А. М. Раскина, Л. М. Гутикова (1978–1994), Н. А. Мартынова (до 1978 г.), С. В. Лазарева (1978–2001), М. А. Тейнина (1992–2013), Г. В. Мясникова (1979–2019), Е. И. Грекова (2019–2020). Заведующими ветеринарной клиникой работали В. П. Лысенков, П. Ф. Болдесов, Л. Д. Быков и А. Н. Тейнин

На кафедре ведется подготовка магистрантов, аспирантов и докторантов по специальностям 06.02.01 Разведение, селекция, генетика и воспроизводство животных и 16.00.07 Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных. Создана и эффективно функционирует студенческая научно-исследовательская лаборатория «Контроль эндокринного статуса и обмена веществ у животных» (руководитель Г. Ф. Медведев), а также студенческие научные кружки (руководители Е. Л. Микулич и С. Н. Лавушева). В СНИЛ ежегодно работают 4–7 студентов. Ряд студентов и магистрант О. Н. Млынарчик (Кухтина) участвовали в выполнении заданий в государственной программе развития производства ветеринарных препаратов, выступали с докладами на международных студенческих конференциях в УО БГСХА и других учреждениях образования. В 2019 г. О. Н. Кухтиной успешно защищена кандидатская диссертация.

В студенческих кружках «Станіум» и «Паразитофауна морских рыб» (руководители Е. Л. Микулич, С. Н. Лавушева) многие студенты глубоко осваивают дисциплины: «Морфология сельскохозяйственных животных» и «Ихтиопатология», проводят научные исследования. По результатам работ за последние 10 лет опубликовано 145 статей (9–20 за учебный год) в студенческих сборниках по материалам конференций, проводимых в Беларуси и за границей, и три работы в соавторстве с руководителем в изданиях, признаваемых ВАК. На республиканский конкурс представлено 17 работ (1-й категории – 8).

За последние 5 лет работниками кафедры опубликовано 18 научных статей в изданиях, рекомендованных ВАК, 5 – в международных изданиях, 16 – в республиканских научно-правовых базах и 28 – в сборниках международных научно-практических конференций. Получено 10 патентов на изобретение.

Подготовлен и издан ряд учебно-методических пособий с грифом УМО (А. П. Курдеко, Н. И. Гавриченко, Е. Л. Микулич, С. Н. Лавуше-

ва, Г. Ф. Медведев, И. А. Долин, В. Р. Каплунов, О. Н. Кухтина), 3 монографии (Е. Л. Микулич, С. Н. Лавушева, Г. Ф. Медведев, О. Н. Кухтина).

Ученые кафедры принимают активное участие в организации и проведении областных и районных семинаров ветеринарных врачей, ветврачей-гинекологов, зооинженеров и операторов по искусственному осеменению животных, читают лекции и проводят занятия со слушателями курсов переподготовки специалистов при институте повышения квалификации и переподготовки кадров или непосредственно в районах и хозяйствах. Выполняют задания МСХиП по совершенствованию технологических элементов в животноводстве.

Участвуют в Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» (Горки); других международных конференциях, проводимых в Российской Федерации, Польше, Китае и других странах (Е. Л. Микулич, Г. Ф. Медведев, В. Р. Каплунов, В. В. Великанов).

Профессор кафедры, ректор академии В. В. Великанов принимает активное участие в организации и проведении встреч руководства академии с учеными учреждений образования различных стран, послами и другими государственными деятелями, в заседании Совета ректоров ведущих аграрных вузов стран-участников СНГ.

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

УДК 636.22/.28.084.1

### НАПРЯЖЕННОСТЬ ПРОЦЕССА РОСТА БЫЧКОВ ПРИ ВЫПОЙКЕ НЕТОВАРНЫМ МОЛОКОМ

О. А. ВАСИЛЕВСКАЯ

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

**Введение.** Процесс выращивания молодняка крупного рогатого скота подразделяется на отдельные возрастные периоды. Для каждого из них характерны определенные самостоятельные технологии, которые должны основываться на биологических закономерностях развития организма и способствовать формированию животных необходимого направления продуктивности [1, 2].

**Анализ источников.** Интенсивность роста является основным критерием изменения веса животного с возрастом. Изучение закономерностей роста и развития позволяет более правильно оценивать животных и управлять их развитием, учитывая потребность 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, является живая масса животного и энергия роста.

Рост представляет собой вид физиологической деятельности, имеющей большое значение для всех видов животных. Познание закономерностей роста животного организма имеет важное не только теоретическое, но и практическое значение, так как позволяет целенаправленно получать определенный уровень продукции желательного качества с наиболее эффективной трансформацией питательных веществ корма [4, 6].

В зоотехнической практике по данным систематических взвешиваний можно определить скорость роста животных. Этот показатель имеет большое практическое значение: быстро растущие животные расходуют меньше питательных веществ на единицу привеса и быстрее достигают хозяйственной зрелости (более скороспелы), чем жи-

вотные с медленным ростом. Различают абсолютный и относительный приросты живой массы.

Под абсолютным приростом понимают увеличение живой массы молодняка за определенный отрезок времени, выраженное в килограммах.

Для суждения о напряженности роста, т. е. взаимоотношения между величиной растущей массы и скоростью роста, вычисляют показатель относительной скорости роста.

Напряженность роста животного зависит от внутренних и внешних факторов. Для того чтобы в полной мере проявился генетический потенциал, необходимо создать оптимальные условия кормления и содержания.

В настоящее время в производстве широко применяются различные системы выращивания молодняка крупного рогатого скота, разработанные зоотехнической наукой и практикой. Большинство применяемых на практике технологий выращивания молодняка крупного рогатого скота с целью достижения высоких показателей роста и развития предусматривают большой расход молочных кормов при кормлении телят в первые месяцы жизни. Однако это приводит к перерасходу ценного сырья для переработки – молока, что снижает его товарность.

В ряде сельскохозяйственных предприятий остается невостребованной или нерационально используемой нетоварная продукция. В связи с этим необходимо рассматривать возможность использования нетоварного молока в качестве кормового ресурса при выращивании молодняка крупного рогатого скота. Свойства такого молока в отношении возможности его использования на кормовые цели и способы его использования изучены недостаточно, поэтому рассмотрение его влияния на интенсивность роста и развитие бычков представляет как научный, так и практический интерес [3].

**Цель работы:** определить интенсивность роста бычков молочного периода выращивания при различных схемах использования в качестве кормового ресурса нетоварного молока.

**Материал и методика исследований.** Для достижения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт в РУП «Учхоз БГСХА» Горьковского района, Могилевской области по схеме, представленной в табл. 1.

Объектом исследований являлись бычки черно-пестрой породы с момента рождения до 2-месячного возраста. Комплектацию групп ( $n = 10$ ) проводили с учетом возраста, живой массы и клинического со-

стояния телят. Подопытные животные содержались при одинаковых технологических условиях: в индивидуальных домиках.

Полученные результаты индивидуального учета живой массы биометрически обработаны методом вариационной статистики с использованием пакета программ Microsoft Office Excel.

Т а б л и ц а 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.** Согласно схеме опыта, наблюдения за ростом и развитием подопытных бычков велись на протяжении 2 месяцев. В табл. 2 представлены данные динамики абсолютного прироста бычков.

Т а б л и ц а 2. Динамика абсолютного прироста, кг

Группа	Период исследований		
	1-й месяц	2-й месяц	За весь опыт
Контрольная	20,50 ± 0,21	23,20 ± 0,21	43,70 ± 0,25
1-я опытная	17,14 ± 0,24***	23,38 ± 0,21	40,52 ± 0,27***
1-я опытная ± к контрольной	-3,36	+0,18	-3,18
2-я опытная	19,24 ± 0,23**	24,85 ± 0,22***	44,09 ± 0,38
2-я опытная ± к контрольной	-1,26	+1,65	+0,39
3-я опытная	18,22 ± 0,22***	26,27 ± 0,24***	44,49 ± 0,16*
3-я опытная ± к контрольной	-2,28	+3,07	+0,79

\*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$ .

По данным, приведенным в табл. 2, видно, что за первый месяц научно-хозяйственного опыта абсолютный прирост у бычков кон-

трольной группы был достоверно выше, чем у молодняка 1-й опытной группы на 16,4 % ( $P \leq 0,001$ ), 2-й опытной группы – на 6,1 % ( $P \leq 0,01$ ), а 3-й опытной группы – на 11,1 % ( $P \leq 0,001$ ).

За второй месяц исследований по показателю абсолютного прироста контрольные бычки уже уступали молодняку всех опытных групп. Разница между контролем и 1-й опытной группой составила 0,8 %, между контролем и 2-й опытной группой – 7,1 % ( $P \leq 0,001$ ), а между контролем и 3-й опытной группой – 13,2 % ( $P \leq 0,001$ ).

За весь научно-хозяйственный опыт бычки контрольной группы прибавили в весе на 43,7 кг. Молодняк 1-й опытной группы достоверно уступил контролю на 3,18 кг или 7,3 % ( $P \leq 0,001$ ). Разница между 2-й и 3-й опытными группами по отношению к контрольной была незначительной и составляла 0,39 и 0,79 кг, или 0,9 и 1,8 % соответственно. Причем по 3-й группе она была достоверной ( $P \leq 0,05$ ).

В наших исследованиях бычки 3-й опытной группы были практически одинаковыми с животными, в рационе которых нетоварное молоко присутствовало с 10-го дня жизни, и превосходили телят, получавших нетоварное молоко с 4-го дня, на 3,97 кг, или 8,9 %.

Известно, что абсолютный прирост не в полной мере характеризует действительную напряженность процессов роста [5]. Одинаковый прирост в единицу времени у животных с разной живой массой происходит при неодинаковой напряженности роста организма. Используя формулу С. Броди нами была вычислена относительная скорость роста бычков (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Относительная скорость роста подопытных бычков, %

Группа	Период исследований		
	1-й месяц	2-й месяц	За весь опыт
Контрольная	48,90 ± 0,64	36,36 ± 0,38	81,62 ± 0,68
1-я опытная	42,14 ± 0,67***	38,35 ± 0,35**	77,36 ± 0,61**
1-я опытная ± к контрольной	-6,76	+1,99	-4,26
2-я опытная	46,79 ± 0,56*	39,35 ± 0,44***	82,35 ± 0,79
2-я опытная ± к контрольной	-2,11	+2,99	+0,73
3-я опытная	44,41 ± 0,31***	41,56 ± 0,58***	82,16 ± 0,52
3-я опытная ± к контрольной	-4,49	+5,2	+0,54

Цифровой материал, представленный в табл. 3, свидетельствует о том, что контрольные бычки в первый месяц исследований показали максимальный относительный прирост. Опытный молодняк всех групп

достоверно уступал контролю: 1-я группа – 6,76 п. п. ( $P \leq 0,001$ ), 2-я – 2,11 п. п. ( $P \leq 0,05$ ), 3-я – 4,49 п. п. ( $P \leq 0,001$ ).

Во втором месяце ситуация по продуктивности молодняка существенно изменилась. Опытные бычки показали более высокий результат, чем контрольные. Относительная скорость роста у телят 1-й опытной группы была незначительно (на 1,99 п. п.) выше контроля ( $P \leq 0,01$ ), 2-й – на 2,99 п. п. ( $P \leq 0,001$ ), а 3-й – на 5,2 п. п. ( $P \leq 0,001$ ).

В среднем за весь опыт разница между бычками 1-й опытной группы и контролем составила 4,26 п. п. ( $P \leq 0,01$ ) в пользу контроля, а между контролем и 2-й опытной группой – 0,73 п. п. в пользу опыта. Относительный прирост бычков 2-й и 3-й опытных групп был практически аналогичный с контрольными – 82,35, 82,16 и 81,62 % соответственно.

Наибольшей интенсивностью роста среди бычков, получавших нетоварное молоко, обладали телята 2-й опытной группы. По оцениваемому показателю они превосходили 1-ю опытную группу на 4,99 п. п. и были практически аналогичными с телятами 3-й группы: разница в их пользу составила 0,19 п. п.

Полученные результаты за весь период свидетельствуют, что животные, получавшие нетоварное молоко с 10-го дня жизни, росли интенсивнее не только контрольных, но и животных, получавших нетоварное молоко с 4-го и 20-го дней жизни.

**Заключение.** Проведенные исследования показали, что бычки, получавшие нетоварное молоко с 10-го дня жизни, по абсолютному и относительному приростам незначительно превосходили контрольных на 0,39 кг и 0,73 п. п. соответственно, а получавшие нетоварное молоко с 20 дня жизни были лучше контрольных по аналогичным показателям на 0,79 кг и 0,54 п. п.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Отраслевой регламент по производству говядины / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству, Белорус. гос. с.-х. акад., Витебск. гос. акад. вет. мед., Гродн. гос. аграр. ун-т. – Горки : БГСХА, 2020. – 76 с.
3. Портной, А. И. Управление качеством молока при интенсификации молочного скотоводства: монография / А. И. Портной, В. А. Другакова. – Горки: БГСХА, 2017. – 310 с.
4. Возрастная физиология животных / К. Б. Свечин [и др.]. – М.: Колос, 1967. – 431 с.



5. Федоров, В. И. Рост, развитие и продуктивность животных / В. И. Федоров. – М.: Колос, 1973. – 272 с.

6. Шляхтунов, В. И. Скотоводство и технология производства молока и говядины / В. И. Шляхтунов, В. С. Антонюк, Д. М. Бубен. – Минск: Ураджай, 1997. – 464 с.

УДК 636.592.082.474.4

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕДЫНКУБАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЯИЦ С-СПЕКТРОМ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СОХРАННОСТЬ, РОСТ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ**

М. А. ВОЛОНСЕВИЧ<sup>1</sup>, А. В. МАЛЕЦ<sup>1</sup>, В. Ю. ГОРЧАКОВ<sup>1</sup>,  
А. И. КИСЕЛЁВ<sup>2</sup>, В. С. ЕРАШЕВИЧ<sup>2</sup>, Л. Д. РАК<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
Гродно, Республика Беларусь

<sup>2</sup>РУП «Опытная научная станция по птицеводству»,  
Заславль, Республика Беларусь

**Введение.** Применяемые для дезинфекции яиц средства должны быть безопасными для человека и эмбриона, гарантированно уничтожать микрофлору на скорлупе, стимулировать стартовый рост молодняка. На протяжении ряда лет активно ведется поиск новых дезинфицирующих средств для обработки яиц, одним из которых при правильном технологическом и техническом обеспечении представляется ультрафиолетовое излучение С-спектра, генерируемое искусственными источниками – бактерицидными ультрафиолетовыми лампами. Исследованиями В. А. Барабой с соавторами еще в 1965 г. установлено, что ультрафиолетовые лучи с длиной волны 253,7–280,0 нм практически не проникают сквозь оболочки куриного яйца и не затрагивают эмбрион вследствие дополнительного поглощения белковыми средами яйца, но при этом губительно воздействуют на микрофлору скорлупы [1]. Вместе с тем современные источники бактерицидного излучения (установки) обладают высокой интенсивностью излучения, достигающей десятков тысяч Дж/м<sup>2</sup>, что обеспечивает бактерицидную эффективность обеззараживания поверхности на 99,9 % в отношении даже самых трудно инактивируемых спорообразующих микроорганизмов. Нами были проведены исследования по использованию больших доз С-спектра ультрафиолетового излучения (60000–120000 Дж/м<sup>2</sup>) для предынкубационной обработки яиц кур, которые подтвердили эффективность их применения в сравнении с традиционно используемым для дезинфекции яиц параформальдегидом [2]. Однако продуктивные

качества цыплят, полученных из яиц, обработанных в инкубатории большими дозами С-спектра ультрафиолетового излучения, до настоящего времени детально не изучались.

**Анализ источников.** Руководства по инкубации содержат определенные рекомендации по использованию С-спектра ультрафиолетового излучения для дезинфекции инкубационных яиц. Специалисты холдинга «Hubbard» (Франция – Великобритания – США) считают, что обработка яиц ультрафиолетовым излучением С-спектра также эффективна, как и их дезинфекция формалином, а возможная продолжительность обработки инкубационных яиц ультрафиолетовыми лучами длиной 250–275 нм без нанесения вреда эмбриону варьирует от 40 с до 5 мин (2013, [3]). По данным А. Ф. Зиппера (2003, [4]), для стимуляции развития эмбрионов целесообразна обработка инкубационных яиц ультрафиолетовым излучением С-спектра на протяжении 2–6 мин, но для большей гарантии обеззараживания скорлупы без вреда для эмбрионов экспозицию можно увеличить до 30 мин. Допускает использование ультрафиолета для дезинфекции свежеснесенных инкубационных яиц, если формалин запрещен местным законодательством, компания из Нидерландов «Hendrix Genetics» (2011, [5]). Об эффективности применения С-спектра ультрафиолетового излучения для санации инкубационных яиц можно судить преимущественно по результатам инкубации, включая оценку качества выведенного молодняка. Так, положительные результаты при обработке эмбрионов кур с применением бактерицидных ламп БУВ-30, ОБН-150, БУВ-15, ДРТ-400 достигнуты в исследованиях Т. А. Тохтиева с соавторами (2013, [6]) – у суточных цыплят выявлено повышение массы на 5,92 %, общей массы внутренних органов – на 0,308 г, массы желточного мешка – на 0,19 г, селезенки – на 0,0069 г, фабрициевой сумки – на 0,017 г. Лучшее развитие эмбрионов кур без побочных явлений при облучении инкубационных яиц лампами ДРТ-400 с длиной волны 185–400 нм и БУВ-15 с длиной волны 254–800 нм отмечены М. Н. Мамукаевым с соавторами (2014, [7]) – в эксперименте установлено снижение неоплодотворенных яиц в 1,8 раза, замерших эмбрионов – в 1,3 раза, задохликов – в 2,7 раза, некондиционных и слабых цыплят – в 1,9 раза. По информации ООО «Харьковская инженерная компания» (2020, [8]) при предынкубационной обработке яиц кур ультрафиолетовым излучением С-спектра в дозе 140 Дж/м<sup>2</sup> по сравнению с обработкой яиц формальдегидом в дозе 40 мл/м<sup>3</sup> выводимость яиц увеличивается с 87,6 % до 90,6 % (+3,0 п. п.), вывод цыплят повышается с 84,2 % до 85,8 % (+1,6 п. п.).

**Цель работы:** изучить влияние прединкубационной обработки яиц С-спектром ультрафиолетового излучения на сохранность, рост и мясные качества цыплят.

**Материал и методика исследований.** Изучение продуктивных качеств цыплят, полученных из яиц, подвергнутых воздействию С-спектра ультрафиолетового излучения и действию паров формальдегида, проводили на базе ветеринарной клиники УО «Гродненский государственный аграрный университет». Выведенные в инкубатории филиала «Скидельская птицефабрика» ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» цыплята кросса Ross-308 были разделены по полу. Для дальнейшего выращивания использовали только петушков. Всего были сформированы три группы цыплят: 2 опытные (соответственно молодняк, выведенный из яиц, подвергнутых прединкубационной обработке УФ-излучением – однократная после доставки яиц в инкубаторий (доза –  $61621 \text{ Дж/м}^2$ ) и двукратная (после доставки яиц в инкубаторий и перед их закладкой на инкубацию) дезинфекция яиц ультрафиолетовыми лучами С-спектра (доза –  $123242 \text{ Дж/м}^2$ ), 1 контрольная группа (молодняк, выведенный из яиц, дезинфицированных параформальдегидом по традиционной технологии). Во время санации инкубационный лоток с яйцами помещали между облучателями на расстоянии 10 см от источников облучения, продолжительность обработки – 5 мин.

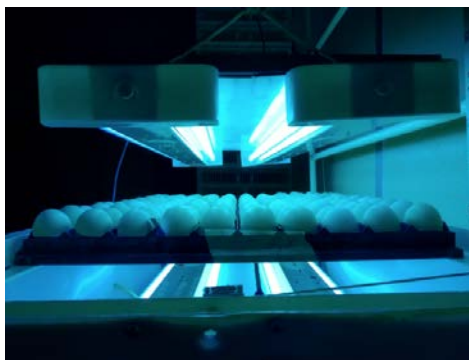


Рис. 1. Установка для дезинфекции инкубационных яиц ультрафиолетовым излучением С-спектра на основе четырех облучателей ОБН-150-001, укомплектованных бактерицидными TUV-лампами Philips мощностью 55W, в инкубатории филиала «Скидельская птицефабрика» ОАО «Агрокомбинат «Скидельский»

Каждая группа молодняка состояла из 40 гол. суточных петухов-бройлеров. Выращивание петухов-бройлеров осуществляли отдельно по группам на глубокой древесной несменяемой подстилке в изолированных боксах размером 2×3 м на протяжении 42 сут. Условия кормления и содержания соответствовали рекомендациям разработчика кросса компании «Aviagen» (Шотландия). В 42-дневном возрасте были проведены убой птицы и определение убойного выхода, массы внутренних органов, а также контрольная анатомическая разделка тушек с установлением выхода мяса (по 10 гол. из каждой группы – со средней живой массой в пределах групп 3635–3650 г) в соответствии с методикой ВНИТИП (2015, [9]).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты оценки продуктивных качеств петухов-бройлеров в зависимости от способа и режима санации инкубационных яиц приведены в таблице.

**Продуктивные качества петухов-бройлеров мясного кросса Ross-308 в зависимости от способа и режима дезинфекционной обработки инкубационных яиц**

Возраст цыплят, сут	Показатель	Нормативное значение показателя	Группа цыплят		
			1-я	2-я	3-я
			фактическое значение показателя		
0	живая масса, г	42	44,4 ± 0,2	43,4 ± 0,1	43,4 ± 0,2
	среднесуточный прирост / нед, г	–	–	–	–
7	живая масса, г	189,0	219 ± 3	218 ± 3	219 ± 3
	среднесуточный прирост / нед, г	21,0	25,0	25,0	25,0
14	живая масса, г	488,0	569 ± 11	574 ± 13	586 ± 12
	среднесуточный прирост / нед, г	42,7	50,0	50,8	52,6
21	живая масса, г	959,0	1131 ± 24	1101 ± 23	1100 ± 34
	среднесуточный прирост / нед, г	67,3	80,2	75,2	73,5
28	живая масса, г	1576,0	1930 ± 46	1933 ± 32	1905 ± 40
	среднесуточный прирост / нед, г	88,1	114,1	118,8	115,0
35	живая масса, г	2283,0	2615 ± 45	2584 ± 52	2518 ± 52
	среднесуточный прирост / нед, г	101,0	97,9	93,0	87,5
42	живая масса, г	3023,0	3178 ± 66	3276 ± 70	3171 ± 69
	среднесуточный прирост / нед, г	105,7	80,4	98,9	93,4
	среднесуточный прирост 0–6 нед, г	71,0	74,6	77,0	74,5
	сохранность 0–6 нед, %	–	100,0	100,0	100,0

Данные таблицы показывают, что использованные способы дезинфекционной обработки инкубационных яиц не оказали влияния на последующую жизнеспособность цыплят-бройлеров. Во всех группах сохранность молодняка за период выращивания составила 100 %. В целом за период откорма средняя живая масса птицы по группам находилась на уровне: 1-я группа – 3178 г; 2-я – 3276; 3-я (контроль) – 3171 г, что соответственно группам выше нормативной живой массы на 5,1 %, 8,3 и 4,9 %. Полученные данные свидетельствуют, что двукратная обработка инкубационных яиц ультрафиолетовым излучением С-спектра оказала положительное влияние на рост бройлеров с достижением по сравнению с другими группами более высоких на 98–105 г (3,0–3,2 %) живой массы и на 2,4–2,5 г (3,1–3,3 %) его среднесуточного прироста. Вместе с тем следует отметить, что в первую неделю выращивания среднесуточный прирост петухов-бройлеров не различался и находился в пределах 24,9–25,0 г. Отдельные особи к 42-дневному возрасту достигли живой массы более 4,0 кг (+25 % к стандарту), что подтверждает создание оптимальных условий для выращивания мясных петухов.

Результаты оценки мясных качеств петухов-бройлеров в зависимости от использованного способа и режима дезинфекционной обработки инкубационных яиц подтвердили положительное влияние двукратной обработки инкубационных яиц ультрафиолетовым излучением С-спектра на последующий рост и развитие бройлеров. У цыплят 2-й группы был получен максимальный убойный выход – 76,8 % (+0,7–1,6 п. п. по отношению к другим группам). Немаловажно, что в данной группе был получен и максимальный выход наиболее ценного мяса – мяса грудки, который составил 24,5 % (+1,2 п. п. по отношению к другим группам).

Определение массы и состояния внутренних органов бройлеров не выявило существенных, за исключением органов пищеварения, различий между группами птицы. В соответствии с полученными данными состояние внутренних органов птицы соответствовало физиологической норме, патологических изменений не отмечено. Цыплята 2-й группы в сравнении с молодняком контрольной группы обладали достоверно более развитыми по массе на 1,8 г (14,1 %) железистым ( $P < 0,05$ ) и на 11,6 г (25,9 %) мышечным ( $P < 0,001$ ) желудками, а также более длинным на 19,5 см (8,1 %) кишечником ( $P < 0,05$ ).

**Заключение.** Изучены зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров при использовании для инкубации яиц, обработанных в предынкубационный период ультрафиолетовым излучением

С-спектра в поверхностных дозах 61621–123242 Дж/м<sup>2</sup>, параформальдегидом. Установлено, что интенсивная обработка яиц кур ультрафиолетовым излучением С-спектра не оказывает отрицательного влияния на последующую жизнеспособность цыплят, а двукратное облучение яиц после их доставки в инкубаторий и перед закладкой на инкубацию дополнительно обеспечивает в сравнении с дезинфекцией яиц параформальдегидом достижение более высоких за 42 дня выращивания: живой массы – 3276 г (+3,2 %), среднесуточного прироста – 77 г (+3,3 %), убойного выхода – 76,8 % (+1,6 п. п.), выхода мяса грудки – 24,5 % (+1,2 п. п.), при одновременно лучшей кормоконверсии – 1,494 кг корма/кг прироста живой массы (–4,5 %). Отмечено, что цыплята, выведенные из яиц, двукратно обработанных ультрафиолетовым излучением С-спектра, в сравнении с молодняком, выведенным из яиц, обработанных параформальдегидом, обладают достоверно более развитыми по массе на 1,8 г (14,1 %) железистым (P < 0,05) и на 11,6 г (25,9 %) мышечным (P < 0,001) желудками, а также более длинным на 19,5 см (8,1 %) кишечником (P < 0,05).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Барабой, В. А. Об ультрафиолетовом облучении инкубационных яиц / В. А. Барабой, А. В. Денисьевский, Г. И. Козленко // Птицеводство. – 1965. – № 12. – С. 27–28.
2. Инкубационные качества яиц кур при разных режимах прединкубационной обработки яиц ультрафиолетовым излучением С-спектра / М. А. Волонсевич [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно, 2020. – С. 117–124.
3. Руководство по инкубации. – Hubbard Poultry Breeders, 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hubbardbreeders.com>. – Дата доступа: 10.03.2021.
4. З и п е р, А. Ф. Содержание кур при производстве мяса / А. Ф. Зиппер. – Донецк: Сталкер, 2003. – 300 с.
5. Руководство по содержанию и кормлению родителей и промышленных кур-несушек. – Hendrics Poultry Breeders, 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.isapoultry.com>. – Дата доступа: 10.03.2021.
6. Т о х т и е в, Т. А. Показатели развития цыплят-бройлеров в эмбриональный период при ультрафиолетовых воздействиях / Т. А. Тохтиев, М. Н. Мамукаев // Науч. журн. КубГАУ. – 2013. – № 91 (07). – С. 1–17.
7. Установка для обработки эмбрионов птицы и суточных цыплят лучистой энергией: пат. на изобретение № 2509458 РФ / М. Н. Мамукаев, З. В. Агузаров, Т. А. Тохтиев, В. А. Арсагов; заявл. 30.12.2010; опубл. 20.03.2014 // Бюл. – № 19. – С. 4.
8. Сравнительная характеристика различных видов обеззараживания яиц [Электронный ресурс]. ООО «Харьковская инженерная компания», 2020. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/80340742-Обр-обp.html>. – Дата доступа: 10.03.2021.
9. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В. С. Лукашенко [и др.]; редкол.: В. С. Лукашенко, А. Ш. Кавтарашвили; ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства». – Сергиев Посад, 2015. – 103 с.

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ СВИНОВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**В. М. ВОЛОЩУК, М. А. ПОДТЕРЕБА, А. И. ПОДТЕРЕБА**  
Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН,  
Полтава, Украина

**Введение.** Высокие спрос и цены на свинину стимулируют инвесторов развивать свиноводство. Постройка новых помещений и реконструкция старых требует больших материальных и финансовых вложений. Вероятность прибыльности инвестиций становится известной только через 3–5 лет, когда уже здания построены, животные закуплены, корма скармливаны, а деньги потрачены.

В период активного развития информационных технологий и быстро меняющихся экономических условий, цен на племенное поголовье и реализованную продукцию, корма, энергоносители и др. разработка систем прогнозирования вероятной прибыльности изменения технологии путем компьютерного моделирования производства при различных технологических и экономических показателях является своевременной и актуальной, так как позволяет предусмотреть возможность возникновения определенных рисков невозврата инвестиций вследствие изменения экономических условий и конъюнктуры рынка задолго до начала активного финансирования.

**Анализ источников.** Проведение реконструкции помещений, замена технологического оборудования и перевод производства свинины с туровой на потоковую систему позволяет повысить эффективность и значительно нарастить количество товарного поголовья без увеличения основного маточного стада, а также повысить экономическую эффективность свиноводства [3, 4, 5, 7].

С этой целью нами в среде программирования Qt, на языке C++ была разработана система анализа вероятных последствий при изменении значений исходных показателей. Она позволяет менять все или некоторые значения и сразу же получать прогноз развития хозяйства на текущий и два последующих года с указанием структуры стада, пошагового перемещения технологических групп, помесячный и годовой расход кормов, воды, энергоносителей и др., суммы затрат и выручки с одновременным оформлением готового бизнес-проекта [5, 11].

Программа позволяет оперативно находить баланс между желаемыми и реальными значениями, которые можно длительное время поддерживать в условиях хозяйств и способных обеспечить максимальную экономическую эффективность [10].

Новизна данной разработки состоит в том, что для прогнозирования эффективности производства свинины впервые была создана система оперативного анализа последствий вероятного изменения исходных значений, адаптированная к большинству современных операционных систем с 32- и 64-битной архитектурой (Windows, Linux, Android, macOS, iOS) с возможностью проведения расчетов на современной технике [8, 9]. Это стало возможным благодаря использованию языка программирования C++ в сочетании с библиотекой Qt и средой разработки Qt Creator.

**Материал и методика исследований.** Исследования по проведению поиска оптимальных решений изменения производства продукции свиноводства с туровой на потоковую систему получения опоросов были проведены в шести опытных хозяйствах системы Национальной академии аграрных наук Украины в Полтавской, Запорожской, Черкасской и Черниговской областях. В процессе проведения исследований были использованы приемы и методы: зоотехнические, расчетно-аналитические и компьютерного моделирования. При разработке информационных систем и их отладки использовали издания [1, 2, 6, 7], рекомендации и нормативы которых были положены в основу расчета алгоритма.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В хозяйствах, где согласно проведенным расчетам проведена реконструкция помещений и изменена технология получения опоросов с туровой на потоковую, были повышены интенсивность использования свиноматок с 1,7 до 2,1 опоросов в год, повышено многоплодие с 11,5 до 12,3 гол. на опорос, выросла в 5–6 раз эффективность использования станков для опороса, увеличен на 35–38 % выход поросят на 100 основных свиноматок и увеличено производство продукции свиноводства на 1 основную свиноматку, на одного работающего и на 1 м<sup>2</sup> площади станков.

В ходе проведенных исследований установлено, что потребность в станках для размещения животных на дорастивании и откорме зависит от многоплодия свиноматок и среднесуточных приростов поросят, так как влияет на продолжительность их пребывания в соответствующей зоне. Например, при 28-дневном шаге ритма для шаговой группы 20 свиноматок с многоплодием 11–12 гол., для размещения отъемы-



шей по 14–15 гол. нужно 12–14 станков. Но уменьшение среднесуточных приростов на 15–20 % приведет к задержке поголовья в секциях и потребуется еще по 12–14 станков для размещения поголовья новой шаговой группы. В то же время при меньшем шаге ритма, вследствие более быстрого технологического оборота станков, их расчетное количество будет меньше.

Шаг ритма оказывает значительное влияние и на количество станков в маточнике. При изменении шага с 28 до 7 дней, за счет повышения технологического оборота, потребность в станках уменьшается почти на 30 %. Также шаг ритма влияет и на структуру маточного стада. Например, для набора группы условно супоросных свиноматок в течение первых семи дней шага нужно учитывать, что чем больше шаг, тем больше нужно основных свиноматок, чтобы из группы холостых можно было гарантированно выбрать требуемое количество свиноматок в охоте. Хотя уменьшение шага ритма позволяет повысить оборот станочного оборудования, но оно же приводит к уменьшению численности животных в шаговых группах, что затрудняет уход за ними и проведение перегруппировки.

Алгоритмом программы предусмотрено автоматическое определение количества станков в зависимости от общего количества животных и их размещения в станке. Ритмическое движение поголовья будет соблюдаться, если согласно заданному шагу ритма правильно определено количество животных в каждой технологической группе, длительность их пребывания в технологических секторах и размеры секторов.

Чтобы решить данную задачу, необходимо в алгоритме программы согласовывать шаг ритма, нормативы содержания и показатели производительности свиноматок, количество приплода, процент его сохранности, уровень среднесуточных приростов, продолжительность пребывания животных на доращивании и откорме.

Чтобы предприятие работало согласно определенным технологическим параметрам и за каждый 28-дневный шаг на опорос поступало по 20 свиноматок, необходимо, чтобы при ежегодной 40%-ной выбраковке и 16,7 % перегулов в хозяйстве было 140 основных свиноматок, а при 30%-ной выбраковке и 12,5 % перегулов достаточно 135 гол. При многоплодии первого и последующих опоросов соответственно по первому варианту 9,5 и 10,0, по второму – 10,0 и 11,0 и по третьему – 11,0 и 12,0 порослят от шаговой группы свиноматок будет получено 196, 212 и 232 гол. Учитывая 12%-ный технологический отход порослят в подсосный период, к отъему останется соответственно 172, 187

и 204 поросенка, что и нужно учитывать при планировании распределения помещения для размещения технологических групп. При работе по третьему варианту в каждой из трех секций для дорастивания и секциях для откорма необходимо установить еще по 2 станка, чтобы за каждым шагом можно было разместить дополнительное поголовье поросят-отъемышей. Установлено, что при повышении многоплодия по третьему варианту на дорастивание будет передано на 18 % больше поголовья, но если при этом произойдет одновременное повышение уровня среднесуточных приростов на 23 %, то продолжительность достижения массы 110 кг будет уменьшена с 224 до 168 дней (–33 % или два производственных шага), и потребуются меньшее количество станков.

Разбивая помещение на секции, нужно иметь в виду, что количество станков, размеры станковой и общей производственной площади в значительной степени зависят не только от шага ритма, многоплодия свиноматок шаговой группы, но и от интенсивности роста поголовья на дорастивании и откорме.

**Заключение.** Использование компьютерного моделирования позволяет определиться со степенью прибыльности свиноводства задолго до начала активного финансирования проводимых изменений, найти значения, которые бы соответствовали плановым, были осуществимы в реальных условиях хозяйства и обеспечивали максимальную экономическую эффективность производства продукции свиноводства, особенно при переводе малых ферм с туровой на потоковую систему полувоспитания опоросов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев, А. Ю. Реконструкция животноводческих ферм как перспективное направление обеспечения прибыльности свиноводства в Украине / А. Ю. Бабаев // Молодой ученый. – 2013. – С. 81–83.
2. Відомчі норми технологічного проектування. Свилярські підприємства (комплекс, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-02.05. – К.: Мінагрополітики, 2005. – 98 с.
3. Ефективність проектно-технологічних рішень в галузі свилярства / В. М. Волощук [та інш.] // Збірник наукових праць ДНУ УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого: Дослідницьке. – 2013. – Вип. 17 (31), кн. 2. – С. 203–208.
4. Об'ємно-планувальні та технологічні рішення реконструкції приміщень при переведенні свилярства на потокову систему виробництва / В. М. Волощук [та інш.] // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Свилярство». – 2017. – Вип. 70. – С. 11–19.
5. Волощук, В. М. Використання сучасних інформаційних технологій при переведенні підприємств з виробництва продукції свилярства на потокову систему отримання опоросів / В. М. Волощук, С. Ю. Смыслов, М. О. Підтереба // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Свилярство». – 2018. – Вип. 71. – С. 9–17.

6. Практикум із свинарства і технології виробництва свинини: навч. посібник / за ред. В. І. Герасимова. – 2-е вид., перероб. та доп. – Харків: Еспада, 2003. – 224 с.

7. Смыслов, С. Ю. Перехід від сезонно-турового вирощування племінного молодняку свиней на потокову технологію виробництва / С. Ю. Смыслов // Свинарство. – 2012. – Вип. 61. – С. 9–15.

8. Макс, Ш. Qt 5.3. Профессиональное программирование на C++ / Ш. Макс. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 928 с.

9. П р а т а, С. Язык программирования C++. Лекции и упражнения / С. Прата. – 6-е изд. – ИД «Вильямс», 2012. – 1248 с.

10. В о л о щ у к, В. М. Пошук оптимізованих рішень при розробці технології виробництва продукції свинарства в ДП«ДГ «Відродження» / В. М. Волощук, М. О. Підтереба // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Свинарство». – 2019. – Вип. 73. – С. 22–31.

11. V o l o s h c h u k, V. Search of the optimized decisions on a selection of parameters and volumes of production of pig breeding products / V. Voloshchuk, M. Pidtereba // Theoretical and practical aspects of the development of the european research area Monograph Riga, Latvia 2020 Publishing House «Baltija Publishing». – 2020. – P. 167–190.

УДК 636.4.082

## ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕВОДА СВИНОФЕРМ С ТУРОВОЙ НА ПОТОВОКУЮ СИСТЕМУ ПОЛУЧЕНИЯ ОПОРОСОВ

В. М. ВОЛОЩУК, С. Ю. СМЫСЛОВ, М. А. ПОДТЕРЕБА,  
А. И. ПОДТЕРЕБА

Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН,  
Полтава, Украина

**Введение.** В ходе проведенных исследований было установлено, что низкая доходность свиноводства в мелких и средних хозяйствах, где применяют туровую систему получения опоросов, обусловлена неадекватным использованием маточного поголовья, помещений, станочного оборудования и кормов, которые являются основной статьей формирования себестоимости производимой продукции. В то же время такие недостатки были устранены в хозяйствах, которые перешли на потоковую систему получения опоросов [2, 3, 5, 8].

В условиях экономической нестабильности, существенных ценовых колебаний на энергоносители, корма и произведенную продукцию всегда остается вопрос об экономической целесообразности расширения, а при необходимости полного или частичного сворачивания объемов производства продукции свиноводства. В каждом из этих случаев нужно решить множество вопросов, связанных с разбивкой помеще-

ний на секции и распределение производственных площадей соотносительно количеству поголовья в каждой технологической группе, предусмотреть необходимое количество корма, энергоносителей, предполагаемые объемы навозных стоков и самое главное – это установить экономическую целесообразность производимых изменений.

Повышение эффективности ведения свиноводства в средних и мелких хозяйствах, где была произведена замена туровой системы получения опоросов на потоковую, стало возможным вследствие более интенсивного использования свиноматок и станочного оборудования, равномерного распределения нагрузки на операторов, увеличения количества товарного поголовья без увеличения численности маточного, уменьшения в хозяйстве количества хряков, уменьшения срока достижения откормочной массы 100 кг, снижения непроизводственных затрат на корма, воду и энергоносители [3, 7, 10]. Поэтому вопросы разработки путей интенсификации производства свинины являются актуальными и требуют научного обоснования.

**Анализ источников.** Развитие новых технологий, создание и усовершенствование теплоизоляционных материалов, разработка станочного оборудования и оборудования для создания микроклимата в помещениях все чаще стимулирует разработку и усовершенствования уже существующих систем содержания и кормления, формирования прогноза финансовых рисков в зависимости от технологических и экономических показателей [3, 4, 10]. Отказ от перехода с туровой на потоковую систему получения опоросов объясняют отсутствием свободных оборотных финансов и производственной сложностью изменения технологии.

Основной целью проведенных исследований была разработка механизма оперативного формирования технологических основ перевода ферм с туровой на потоковую систему получения опороса и возможности периодической круглогодичной реализации товарного поголовья. В каждом конкретном случае это достигается путем определения оптимального шага ритма и распределения наличного поголовья на шаговые технологические группы, а при проведении реконструкции – разбивки помещения на секции с учетом продуктивности и плановых параметров содержания животных [4, 5, 10]. Новизной данной работы является использование специальных компьютерных программ, которые позволяют не только проводить необходимые расчеты, но и формируют бизнес-проект и предпроектные предложения с указанием оптимизированных значений технологических и экономических показателей.

Прибыльное увеличение производства свинины базируется на применении новых проектно-технологических и объемно-планировочных решений, технологического переоснащения и использования животных с повышенной воспроизводительной способностью и высокой продуктивностью в период дорастивания и откорма [2, 5, 6].

**Материал и методика исследований.** Исследования по отработке технологии перевода свиноводства на потоковую основу были проведены в шести опытных хозяйствах системы Национальной академии аграрных наук Украины. В ходе исследований были использованы следующие методы: зоотехнические, расчетно-аналитические, расчетно-конструктивные, экономического группирования и компьютерного моделирования. При этом были задействованы информационные системы, в основу работы которых положены издания, рекомендации и нормативы которых взяты за основу при проведении расчетов [1, 8, 9].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ряде хозяйств, где по предложенной методике проведено изменение технологии получения опоросов, интенсивность использования свиноматок повысилась с 1,7 до 2,1 опороса в год, многоплодие выросло на 0,8–1,0 гол. в 5–6 раз повысилась эффективность использования станков для опороса, выход поросят на 100 основных свиноматок увеличился на 35–38 %, а также выросло количество произведенной продукции на 1 основную свиноматку. За счет повышения уровня комфортности содержания и сбалансированности рационов увеличились среднесуточные приросты в подсосный период на 40–50 г, на дорастивании – на 60–70 г и на откорме – до 200 г.

При разработке технологии потоковой системы получения опоросов следует иметь в виду, что часть свиноматок по различным причинам не приходит в охоту или перегуливает и выбывает из технологического процесса. В каждом конкретном случае процент технологической выбраковки свиноматок будет разным и зависит от изменения значений исходных показателей, поэтому реальное число опоросов, а соответственно и приплода, будет отличаться от значений, когда приплод рассчитывается исходя из количества основных свиноматок. Путем проведения компьютерного моделирования с использованием разработанного программного средства можно легко рассчитать вероятные последствия изменения исходных значений, установить структуру стада и рассчитать годовое количество опоросов, количество полученного приплода и реализованного поголовья, определить размер техно-

логических групп и потребление ими корма, сумму затрат и выручки, эффективность проведенных изменений.

Согласно произведенным технологическим расчетам для ГП ОХ «Широкое» в течение года в хозяйстве будет содержаться в среднем 2259 гол. свиней, из них: хряков-производителей – 4, условно-супоросных – 32, супоросных – 81, подсосных – 40, холостых свиноматок – 49, поросят-сосунков – 464, поросят на дорашивании – 565, молодняка на откорме – 1025 гол. Если в хозяйстве будут выдержаны планируемые технологические показатели, то в течение года от одной свиноматки будет получено около 2 опоросов. Из имеющегося маточного стада опоросится 178 свиноматок, от которых будет получен 351 опорос и 4035 поросят. Через секции для дорашивания пройдет 3833 головы, а через откормочник – 3795 гол. Количество выбракованных свиноматок составит 62 гол.

В зависимости от значений технологических показателей холостого и подсосных периодов, многоплодия и сохранности приплода, прохолостота свиноматок и их выбраковки из стада, на одну основную свиноматку приходится от 17,5 до 27,3 гол. приплода и от 15,4 до 24,1 гол. поросят-отъемышей. Учитывая значительный диапазон изменения количества полученного приплода, чтобы правильно распределить производственную площадь под различные технологические группы, всегда нужно внимательно выбирать оптимально возможные значения показателей исходя из реалий ведения хозяйственной деятельности, иначе будет переполнение или недоиспользование станков. И в том и другом случае будет нарушен стабильный технологический цикл, а полученные результаты будут отличаться от расчетных.

**Закключение.** Перевод свиноводства на потоковую систему производства позволяет увеличить в пересчете на 1 основную свиноматку количество опоросов до 2,0–2,2, поросят – до 28 и полученной свинины – 16–20 ц в убойной массе. Реконструкция и правильная перепланировка помещений с заменой технологического оборудования в таких предприятиях позволяет увеличить производство продукции свиноводства без изменения общей площади помещений и количества маточного поголовья, что легко можно рассчитать, используя разработанные компьютерные программы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-02.05. – К.: Мінагрополітики, 2005. – 98 с.

2. Волощук, В. М. Досвід реконструкції племрепродуктора на 200 основних свиноматок / В. М. Волощук // Вісник аграрної науки Причорномор'я: науково-теор. фах. журнал. – Миколаїв, 2008. – Вип. 1 (44). – С. 189–195.
3. Інформаційні системи у прогнозуванні розвитку галузі свинарства / В. М. Волощук [та інші.] // Свинарство. – Полтава, 2013. – Вип. 63. – С. 18–22.
4. Волощук, В. М. Потокова система отримання опоросів / В. М. Волощук, В. Г. Цибенко, О. І. Підтереба // Аграрний тиждень. – 2016. – № 4 (307). – С. 62–63.
5. Волощук, В. М. Нетрадиційні об'ємно-планувальні рішення будівництва свинарських приміщень племінних підприємств до 100 основних свиноматок / В. М. Волощук, С. Ю. Смилов, М. П. Сокирко // Наукові доповіді НУБіП України: електрон. наук. фахове вид. – 2017. – Вип. 2 (66). – Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/8480/7930>.
6. Герасимов, В. И. Проблемы стабилизации, дальнейшего развития и интенсификации свиноводства / В. И. Герасимов, Д. И. Барановский, Е. В. Пронь // Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин: збірник наукових праць ХДЗВА. – Харків, 2006. – С. 3.
7. Іванов, В. О. Реконструкція на малих фермах / В. О. Іванов, Д. В. Дудченко, В. М. Волощук // Асканія-Нова: зб. наук. пр. Інституту тваринництва. – 2008. – Вип. 1. – С. 126.
8. Менькач, С. О. Реконструкція приміщень – ефективний напрямок збільшення виробництва свинини / С. О. Менькач // Свинарство. – 2013. – Вип. 62. – С. 18–22.
9. Практикум із свинарства і технології виробництва свинини: навч. посібник / за ред. В. І. Герасимова. – 2-е вид., перероб. та доп. – Харків: Еспада, 2003. – 224 с.
10. Смилов, С. Ю. Перехід від сезонно-турового вирощування племінного молодняку свиней на потокову технологію виробництва / С. Ю. Смилов // Свинарство. – 2012. – Вип. 61. – С. 9–15.

УДК 636.32/38:631.3

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ – РЕЗЕРВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОВЦЕВОДСТВА

В. В. ГОЛЕМБОВСКИЙ, Л. А. ПАШКОВА

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»,  
Михайловск, Российская Федерация

**Введение.** Механизация производственных процессов в овцеводстве по сравнению с другими отраслями животноводства происходит более медленными темпами вследствие специфики ее ведения, так как она подразумевает использование крупных комплексов с применением стойловой системы содержания, которые в данный момент немногочисленны. Немалозначительную роль в производстве баранины играет частный сектор с личным подсобным хозяйством и крестьянско-фермерские хозяйства, где используется преимущественно пастбищная

или пастбищно-стойловая система содержания с преобладанием пастбищного корма в структуре рациона. При такой форме ведения овцеводства трудно механизировать технологические процессы. Это представляет собой серьезные материальные вложения, что приводит к удорожанию продукции.

В более ранние периоды становления овцеводства активно внедрялось в производственный процесс вспомогательное технологическое оборудование, которое отвечало требованиям и задачам, поставленным перед ним: универсальность, мобильность, простота в управлении и техническом обслуживании, экономическая эффективность. К наиболее применяемым и востребованным относятся разного назначения модели расколов, станков, клеток и др., которые и в наши дни подвержены модернизации в связи с постоянным развитием селекции, расширением кормовой базы и разработкой новых кормовых добавок и форм подачи кормов, новые методы профилактических обработок животных.

**Цель работы:** систематизация и анализ имеющегося материала, посвященного вопросам развития и применения вспомогательного технологического оборудования в овцеводстве и выявления возможных вариантов для его модернизации.

Новизна и вклад состоят в предоставлении материала для возможной модернизации вспомогательного оборудования, тем самым способствуя более эффективному ведению овцеводства.

**Анализ источников.** Технологическое вспомогательное оборудование должно способствовать проявлению и реализации следующих показателей: увеличению пропускной способности и средней скорости продвижения овец; уменьшению затрат времени на монтаж оборудования, на фиксацию животного и случаев травматизма; обоснованию параметров, конструкции и материалоемкости вспомогательного оборудования; экономической эффективности.

Анализ литературных источников показал большое многообразие моделей расколов с разрешением разных технологических решений и с включением разнообразных технических элементов оборудования.

Стандартное назначение раскола в овцеводстве заключается в отбивке молодняка от овцематок, направлении потока движения и разделении поголовья с целью повышения эффективности труда и в целом производства.

Для решения проблемы обеспечения сельхозпредприятий технологическим вспомогательным оборудованием В. С. Линник, А. В. Пого-



релов и А. С. Гайдай разработали передвижной раскол для животноводческих помещений, который характеризуется повышением удобства эксплуатации и безопасностью [1].

С другим техническим решением, которое заключается в повышении интенсивности труда и обеспечении автоматического подсчета животных, представлен автоматический раскол-счетчик [2].

В данной области известны разработки коллектива ГНУ «Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», который запатентовал раскол для овец, препятствующий противодвижению животных в нем [3].

Ю. А. Мирзоянц, В. Е. Фириченков предложили устройство для направления овцепоголовья к месту обработки, аналогов которому нет [4].

Модели расколов и их функциональное значение приведенными примерами не ограничиваются, их значительное количество. За каждым изобретением стоит колоссальный труд и многократная повторяемость проведения научных и производственных опытов.

Помимо ученых и научно-исследовательских институтов, которые занимаются разработкой вспомогательного оборудования, предлагают свои услуги по продаже оборудования от производителя крупные фирмы, специализирующиеся по техническому оснащению в овцеводстве.

Станки также имеют разный уровень оснащенности техническими элементами и сложности в зависимости от отведенного им назначения.

Известно устройство для содержания и взвешивания животных, применяемое для повышения точности и снижения трудозатрат в процессе проведения взвешивания [5].

Авторский коллектив Научно-исследовательского института сельского хозяйства центральных районов Нечерноземной зоны предлагает к использованию разработанную ими клетку для случки овец [6].

Ассортимент разработанных изобретений расширяется индивидуальной передвижной клеткой-кучкой для ягнения овец на пастбищах, патентообладателем которого является ГНУ «Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства» [7].

Более поздней разработкой, автор которой Д. А. Ластовец, является станок для сортировки, взвешивания, осеменения и ветеринарной обработки овец на съемной мобильной платформе для выполнения следующих технических задач: увеличение надежности работы по сред-

ствам уменьшения временных затрат и ручного труда при выполнении технологических операций (бонитировка, взвешивание, осеменение, а также ветеринарная обработка животных) [8].

Применение перечисленных изобретений и иного технологического вспомогательного оборудования способствует повышению рентабельного производства баранины, которое необходимо при увеличении объемов производства отрасли. Так, например, сравнение в динамике объемов производства баранины и козлятины в живом весе в России за 2011 г. (465,5 тыс. т) и 2018 г. (492,4 тыс. т) показало рост на 5,8 % [9].

Как утверждает авторский коллектив во главе с Е. Г. Насамбаевым, освоение новых технологий и оборудования способствует более полному использованию продуктивного потенциала животных с уменьшением трудоемких работ, но из-за высокой стоимости оборудования хозяйствам населения практически не доступны современные ресурсосберегающие технологии [10]. Данный недостаток можно восполнить разработкой и применением вспомогательного оборудования отечественного производства.

Анализ тенденций развития российского рынка мяса К. Г. Бородиным показал возможные неиспользованные резервы повышения производительности [11].

Как показывают в своей работе ученые ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», необходимо в практике овцеводства максимально применять малозатратные научно обоснованные технологии с целью повышения эффективности отрасли [12].

В качестве эффективного методического приема научные исследователи предлагают использовать упрощенный структурный анализ и применять разного рода технические средства [13, 14].

**Заключение.** В овцеводстве традиционно принятая разработка средств механизации, т. е. специального оборудования для каждого вида работ, неперспективна. Учитывая специфические особенности отрасли овцеводства, необходимо разрабатывать и совершенствовать средства механизации.

Технический результат, который может быть достигнут с помощью предлагаемых разнообразных разработок, сводится к увеличению пропускной способности, надежности, универсальности, сокращению затрат труда, мобильности, простоте в управлении, что в итоге способствует повышению экономической эффективности производства, т. е. рентабельности.

Данные разработки будут направлены на укрепление материально-технической базы овцеводства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. SU 1773355 A1 Союз Советских Социалистических Республик, МПК А 01 К 29/00. Передвижной раскол для животноводческих помещений / В. С. Линник, А. В. Погорелов, А. С. Гайдай; заявитель Научно-исследовательский институт животноводства Лесостепи и Полесья УССР. – № 4872203/15; заявл. 08.10.1990 ; опубл. 07.11.1992 // Бюл. – № 41. – 3 с.

2. Пат. SU 1713523 A1 Союз Советских Социалистических Республик, МПК А01К 29/00. Автоматический раскол-счетчик / А. А. Козырь, В. Т. Васин, Н. П. Коптик; заявитель Белорусский научно-исследовательский институт животноводства. – № 4817126; заявл. 11. 03.1990 ; опубл. 23.02.1992 // Бюл. – № 7. – 3 с.

3. Пат. RU 2264088 C1 Российская Федерация, МПК А 01 К 3/00. Раскол для овец / Н. Д. Чистяков, В. И. Чавренко, В. В. Абонеев, В. И. Маслов, И. Н. Бронников; заявитель ГНУ «Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства». – № 2004107172/12 ; заявл. 10.03.2004 ; опубл. 20.11.2005 // Бюл. – № 32. – 4 с.

4. Пат. RU 2714160 C9 Российская Федерация, МПК А 61 D 11/00, А 01 К 13/00, А 01 К 29/00. Устройство для направления овцепоголовья к месту обработки / Ю. А. Мирзоянц, В. Е. Фириченков ; заявитель ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ». № 2019110401 ; заявл. 09.04.2019 ; опубл. 12.02.2020 // Бюл. – № 5. – 8 с.

5. Пат. SU 1076041 А Союз Советских Социалистических Республик, МПК А 01 К 1/02. Устройство для содержания и взвешивания животных / Л. А. Андропов, В. И. Денисов, Э. В. Третьяков. – № 3345238/30-15 ; заявл. 14.10.1981; опубл. 28.02.1984 // Бюл. – № 8. – 3 с.

6. Пат. RU 2100925 C1 Российская Федерация, МПК А 01 К 1/02, А 61 D 3/00. Клетка для случки овец / В. А. Николаичев, Е. Н. Бородулин, В. М. Пурецкий, В. Ф. Попов ; заявитель Научно-исследовательский институт сельского хозяйства центральных районов Нечерноземной зоны. № 96101981/13 ; заявл. 01.02.1996; опубл. 10.01.1998 // Бюл. – 7 с.

7. Пат. RU 39781 U1 Российская Федерация, МПК А 01 К 1/00. Индивидуальная передвижная клетка-кучка для ягнения овец на пастбищах / Н. Д. Чистяков, В. И. Чавренко, В. В. Абонеев, В. И. Маслов, И. Н. Бронников ; заявитель ГНУ «Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства». – № 2004106474/20 ; заявл. 05.03.2004 ; опубл. 20.08.2004 // Бюл. – 8 с.

8. Пат. RU 190584 U1 Российская Федерация, МПК А 61 D 3/00, А 01 К 1/06, А 01 К 29/00. Станок для сортировки, взвешивания, осеменения и ветеринарной обработки овец на съемной мобильной платформе / Д. А. Ластовец. – № 2019106332 ; заявл. 05.03.2019 ; опубл. 04.07.2019 // Бюл. – № 19. – 8 с.

9. В и д я к и н, А. В. Проблемы и направления развития производства говядины на региональном уровне / А. В. Видякин // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – № 1. – С. 62–65.

10. Эффективность применения нового оборудования в мясном скотоводстве Республики Казахстан / Е. Г. Насамбаев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – № 5. – С. 88–90.

11. Б о р о д и н, К. Г. Основные тенденции развития российского рынка мяса: анализ факторов спроса / К. Г. Бородин // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – № 4. – С. 10–14.

12. К у л и н ц е в, В. В. Состояние племенной базы овцеводства Ставропольского края / В. В. Кулинцев, М. Б. Улимбашев, В. В. Голембовский // Известия Горского гос. аграр. ун-та. – 2019. – № 3. – С. 48–53.

13. К о з л о в, С. И. Упрощенный структурный анализ систем автоматизации сельскохозяйственной техники / С. И. Козлов, С. А. Бортник // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения: сб. науч. работ / гл. ред. А. М. Михальченко. – Брянск: Брянский ГАУ, 2020. – С. 93–100.

14. Технические средства для приготовления качественной кормовой смеси крупному рогатому скоту / А. С. Добышев [и др.] // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1. – С. 132–136.

УДК 639.371.3.04

## **ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЕВРОПЕЙСКОГО УГРЯ В УЗВ РФХ «АКТАМ-ФИШ» МИОРСКОГО РАЙОНА**

Д. С. ДОЛИНА, В. И. ЛИШКО

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

**Введение.** В Беларуси широко развивается индустриальное рыбодоводство, включающее выращивание рыбы в садках, бассейнах и установках замкнутого водоснабжения. Себестоимость выращивания рыбы в садках и бассейнах выше, чем в прудах, но ниже, чем в замкнутых установках [1, 2].

**Анализ источников.** Угреводство в Беларуси связано с развитием нагульного угревого хозяйства на основе вселения угря в естественные водоемы (пастбищное рыбодоводство). Но, чтобы иметь эту ценнейшую рыбу Беларуси, нужно производить регулярное зарыбление имеющихся на ее территории водоемов. Отсутствие с 1988 г. их регулярного зарыбления молодь угря и увеличение объемов его несанкционированного вылова привело к снижению объемов добычи товарного угря в 90-е гг. до 10 т в год, а с 2010 г. – до 5 т [3, 4].

Для решения данной проблемы было решено на базе РФХ «Актам-Фиш» использовать УЗВ для создания процессов разведения, протекающих в контролируемом режиме.

**Цель работы:** изучить интенсивность роста европейского угря в УЗВ РФХ «Актам-Фиш» Миорского района.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследования послужил посадочный материал в виде стекловидной личинки, который поступил на предприятие в мае 2018 г. и выращивался до момента реализации (осенний период 2020 г.) согласно технологической схеме, разработанной в РФХ «Актам-Фиш».

**Результаты исследований и их обсуждение.** На первом этапе были изучены результаты сортировки рыбы в мини УЗВ в период подрачивания. Было произведено 2 сортировки (табл. 1).

Данные табл. 1 показывают, что при первой и второй сортировке общий отход рыбы составил 5 380 шт. Средний вес одной штуки при первой сортировке составил 30 г, а во время второй – уже 40 г. За данный период выращивания прирост в весе составил в среднем 35,6 г. Выживаемость была на уровне 98 %.

Таблица 1. Сортировка рыбы в период подрачивания в мини УЗВ

Номер сортировки	Общий вес, кг	Количество, шт.	Вес 1 шт., г	Отход, шт.	Выживаемость, %
1-я	3 889	129 968	30	3 257	98
2-я	5 114	127 845	40	2 123	98

В дальнейшем после последней сортировки, которая производилась с февраля по май 2019 г., рыба была отсортирована на крупную, среднюю и мелкую и размещена в большую УЗВ.

Результаты выращивания рыбы в большой УЗВ контролировались в процессе дальнейшей сортировки и представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты выращивания угря в большой УЗВ

Номер сортировки	Общий вес, кг	Количество, шт.	Вес 1 шт., г	Отход, шт.	Выживаемость, %
1-я	8 489	106 113	80	21 732	83
2-я	17 602	103 540	170	2 573	97
3-я	24 980	99 919	250	3 621	98

Данные табл. 2 показывают, что при выращивании за данный промежуток времени при первой сортировке наблюдался самый высокий отход и он составил 21 732 шт. Выживаемость составила 83 %. Причиной высокого отхода при первой сортировке является технологический сбой. В последующем выживаемость находилась в пределах 97–98 %.

Средний вес рыбы после первой сортировки составил 80 г, после второй – 170 г и после третьей – 250 г.

Последним этапом технологической схемы подращивания личинки является завершение подращивания и зарыбление естественных водоемов.

**Заключение.** Выращивание угря в РФХ «Актам-Фиш» целесообразно. Средний вес товарного угря на конец выращивания составил 250 г, а общий вес – 24 980 кг.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Богерук, А. К. Мировая аквакультура: опыт России / А. К. Богерук, И. А. Луканова. – М., 2010. – С. 171, 183–188.
2. Генци, Я. Угорь / Я. Генци, Б. Тахи; пер. с венг. Ф. Куренного; под ред. А. А. Яржомбека. – М.: Агропромиздат, 1989. – 168 с.
3. Кохненко, С. В. Эколого-физиологическая пластичность европейского угря *Anguilla anguilla* L / С. В. Кохненко, В. А. Безденежных, С. М. Горвая. – Минск: Наука и техника, 1977. – С. 192.
4. Никоноров, С. И. Оценка перспектив воспроизводства основных объектов аква- и марикультуры в России с использованием опыта различных стран / С. И. Никоноров, В. В. Шевченко, М. Б. Монаков // Современное состояние и перспективы аквакультуры в России / М-во сел. хоз-ва РФ. – М., 2008. – С. 165.

УДК 639.371.3.04

### ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО УГРЯ В УЗВ РФХ «АКТАМ-ФИШ» МИОРСКОГО РАЙОНА

Д. С. ДОЛИНА, В. И. ЛИШКО

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

**Введение.** Главными задачами для рыбоводов Республики Беларусь в ближайшие годы являются не только наращивание производства объемов рыбы с целью стабилизации продовольственной безопасности страны, но и расширение ее видового состава, прежде всего, за счет ускоренного наращивания объемов производства ценных видов рыб, таких как форель, осетровые и сомовые, на долю которых приходится около 1,5 % от общего объема производства [3].

**Анализ источников.** В Республике Беларусь наиболее ценной рыбой является угорь, численность которого за последние годы резко снизилась [4].

В государствах-членах ЕС разрабатываются хозяйственные планы

и защитные меры в целях пополнения запасов угря. Озабоченность критическим состоянием естественных популяций угря вызвала принятие Европейской Декларации, в которой обоснованы пути решения проблемы. В ней предлагается перенацелить использование стекловидного угря, прежде всего, на зарыбление пресноводных и солоноватоводных угодий в пределах естественного ареала. Беларусь входит в зону данного европейского ареала. Но, чтобы иметь у себя эту ценнейшую рыбу Беларуси, нужно производить регулярное зарыбление имеющихся на ее территории водоемов [2, 5].

**Цель работы:** изучение технологии выращивания угря в УЗВ РФХ «Актам-Фиш» Миорского района.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследования послужил посадочный материал в виде стекловидной личинки, который поступил на предприятие в мае 2018 г. из Англии, общим весом 26 645 г. Выращивание угря проводилось согласно технологической схеме, разработанной в РФХ «Актам-Фиш», до момента реализации (осенний период 2020 г.). Интенсивность роста угря контролировали во время сортировки, которая проводилась 2 раза в мини УЗВ и 3 раза в большой УЗВ.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На начальном этапе исследований была изучена технологическая схема подращивания личинки угря в УЗВ.

Для производства рыбы в УЗВ при замкнутом кругообороте воды все процессы, обычно протекающие в природных условиях, должны осуществляться в очень сжатых объемах, тем не менее УЗВ должна выполнять такие же задачи, как и пруд в качестве биотопной системы. Целью ее технических решений является создание процессов рыборазведения, протекающих в контролируемом режиме. Здесь, наряду с регулированием количества оборотной воды, ведется также контроль содержания в ней газов уровня pH [1].

Технологическая схема включает в себя:

- закупку стекловидной личинки угря и ввоз ее на территорию Республики Беларусь для подращивания в аквакультурном комплексе;
- организацию подращивания мальков стекловидного угря, осуществление гидрохимического, ихтиопатологического контроля, кормление мальков по принятым нормам, контроль за ростом, сортировку;
- завершение подращивания и транспортировку на место зарыбления, заключение договоров поставки посадочного материала, оформ-

ление документов, частичную упаковку молоди и товарного угря в контейнеры для перевозки.

В табл. 1 представлена информация о посадочном материале стекловидной личинки угря, поступившей в контейнерах ( $t - 12^{\circ}\text{C}$ ) на РФХ «Актам-Фиш».

Таблица 1. Характеристика посадочного материала

Показатель	Общий вес, г	Количество, шт.	Вес 1 шт., г	Отход при транспортировке, шт.	Выживаемость, %
Поступление стекловидной личинки угря	26 645	133 225	0,2	120	99

Данные табл. 1 показывают, что поступило посадочного материала общим весом 26 645 г, вес 1 шт. – 0,2 г. В период транспортировки и умывания отход составил 120 шт. Выживаемость личинки – 99 %.

В последующем личинку поместили в мини УЗВ с температурой воды  $15^{\circ}\text{C}$  для дальнейшего подращивания, а затем в большую УЗВ. В течение подращивания осуществлялся ихтиопатологический контроль, контроль за кормлением, а в период сортировки рыбы контролировался рост личинки угря. Условия выращивания представлены в табл. 2 и табл. 3.

Данные табл. 2 показывают, что содержание рН в воде находится на нейтральном уровне, содержание кислорода в пределах нормы и составляет в среднем 8,25 мг/л.

Таблица 2. Гидрохимические показатели воды в мини УЗВ

Номер бассейна	рН	Содержание кислорода, мг/л	Нитриты, мг/л	Нитраты, мг/л	Аммонийный азот, мг/л
1-й	7,2	8	0,15	35	2,5
2-й	7,0	8,5	0,12	30	2,5

Исходя из показателей нитритов, нитратов и аммонийного азота биофильтр работает хорошо и справляется со своей функцией. В целом все гидрохимические показатели воды соответствуют нормативным показателям.



Т а б л и ц а 3. Гидрохимические показатели воды в большой УЗВ

Номер бассейна	pH	Содержание кислорода, мг/л	Нитриты, мг/л	Нитраты, мг/л	Аммонийный азот, мг/л
1-й	7,5	9,0	0,15	30	2,5
2-й	7,2	10,0	0,13	35	2,4
3-й	7,0	9,5	0,12	32	2,3
4-й	7,4	8,9	0,14	40	2,5
5-й	7,8	9,3	0,10	36	2,5
6-й	7,5	10,0	0,11	37	2,4
7-й	7,3	9,0	0,16	40	2,2

Данные табл. 3 показывают, что гидрохимические показатели за данный период выращивания соответствовали нормативным показателям.

Программа производства продукции представлена в табл. 4.

Т а б л и ц а 4. Программа производства продукции

№ п. п.	Объем производства продукции	Единицы измерения	План на 2018–2020 гг.	Получено
1	Малек угря 25–30 г	кг	3 920	3 889
2	Товарный угорь до 650 г (250 г)	кг	24 500	24 980

Результаты последней сортировки показали, что по завершению подращивания общий вес угря составил 24 980 кг, при среднем весе 1 шт. 250 г.

Несмотря на то что предприятие РФХ «Актам-Фиш» занимается производством продукции угря с 2014 г., но запланированные цифры объема производства малька предприятие план не выполнило, а выполнение плана наблюдается по реализации товарного угря.

**Заключение.** Соблюдение технологической схемы выращивания европейского угря в УЗВ позволяет на конец выращивания получить товарного угря весом 250 г и перевыполнить запланированное производство продукции на 480 кг.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А ц у ш и, Усул. Культивирование угря / Усул Ацуши; пер. с англ. – Москва: Пищевая промышленность, 1980. – С. 112.
2. Б а й ч о р о в, В. М. Перспектива развития и научное обеспечение отрасли на 2016–2020 годы / В. М. Байчоров // Вопросы рыбного хозяйства: науч. тр. / РУП «Институт рыбного хозяйства»; под ред. В. Ю. Агеева. – Минск, 2016. – С. 8–26.

3. Государственная программа развития рыбохозяйственной деятельности на 2011–2015 годы: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь № 159 от 17.02.2012. – Минск, 2012. – 40 с.

4. Жуков, А. «Золотая» рыба Беларуси / А. Жуков // Сельское хозяйство Беларуси. – 2011. – № 4 (108). – С. 1.

5. Основные направления товарного рыбоводства // Рыбовод и рыболов. – 2006. – № 3. – С. 32.

УДК 636.52/58

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНОГО КЛЕТОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КУР-НЕСУШЕК**

Д. С. ДОЛИНА, Л. В. ШУЛЬГА, О. О. АПЕНКО

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

**Введение.** В условиях промышленной технологии производства пищевых яиц продуктивность птицы на 90 % определяется условиями содержания и кормления и только на 10 % генетическими признаками. На организм птицы оказывают влияние  $t$ , движение воздуха, относительная влажность, освещение, наличие пыли, вредных газов и микроорганизмов в воздухе [2].

Клеточные батареи, используемые на птицефабриках, отвечают высоким требованиям, обеспечивая идеальные условия для здоровья птицы, сохранения высокой яйценоскости без нарушения экологического баланса окружающей среды. Это технически зрелое решение подразумевает и гарантирует чрезвычайно длительный срок службы, гибкие функциональные параметры и удобства как для птицы, так и для человека. Куры-несушки на всех без исключения птицефабриках республики содержатся в клеточных батареях различных марок всемирно известных фирм «Big Dutchman», «Muller», «Specht», основными из которых является клеточное оборудование типа «Унивент» и «Евровент» [1, 3].

**Цель работы:** изучить эффективность использования различного клеточного оборудования для выращивания кур-несушек.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на ООО «Птицефабрика Романовичи» Могилевского района. Технология производства пищевых яиц состоит из ряда последовательных тех-

нологических процессов, которые в свою очередь складываются из отдельных операций. Ремонтный молодняк, отобранный в цехе выращивания и прошедший надлежащую ветеринарную обработку, размещают в батареях цеха в соответствии с проектной вместимостью клеток. Для периодического контроля за изменением живой массы несушек данной партии выделяют группу кур из отдельных клеток и взвешивают их. Птицефабрика занимается разведением птицы кроссов: «Хайсекс Браун», «Хай-Лайн» (США) и «Декалб» (США), но большая часть поголовья птицы относится к кроссу «Хайсекс Браун». Куры-несушки кросса Хайсекс Браун размещены в пяти птичниках с различным клеточным оборудованием: «Унивент» и «Евровент».

Исследования проводилось с июля по август 2020 г. Использовано 1800 гол. кур-несушек кросса «Хайсекс Браун», размещенного в двух птичниках – № 5 и № 27.

Для содержания кур-несушек кросса «Хайсекс Браун» используют 4-ярусные клеточные батареи типа «Унивент» и «Евровент». Содержание птицы в птичнике № 5 – в батарее типа «Евровент» (по 5–6 гол.), а в птичнике № 27 – в батарее типа «Унивент» (по 5–7 гол.).

**Результаты исследований и их обсуждение.** На первом этапе были изучены продуктивные качества кур-несушек при содержании в различных клеточных батареях (табл. 1).

Таблица 1. Продуктивные качества кур-несушек в зависимости от типа клеточного оборудования

Показатели	Клеточное оборудование	
	«Евровент» $\bar{X} \pm m_x$	«Унивент» $\bar{X} \pm m_x$
Яйценоскость, шт/мес	27 ± 0,9	28 ± 1,1
Масса яиц, г	62 ± 0,7	62 ± 0,8

По данным табл. 1 видно, что яйценоскость кур кросса «Хайсекс Браун» при содержании в клеточной батарее «Унивент» выше, чем при содержании в клеточной батарее «Евровент», и составила 28 шт/мес против 27 шт. Масса яиц в обеих группах одинаковая.

Далее было изучено влияние типа клеточной батареи на сохранность и уровень браковки птицы (табл. 2).

Анализируя данные табл. 2, заметно, что клеточная батарея типа «Унивент» обеспечивает более высокую сохранность птицы и более низкий процент браковки.

**Т а б л и ц а 2. Сохранность и уровень браковки птицы при использовании различного клеточного оборудования**

Тип клеточной батареи	Поголовье гол.	Сохранность, %		Выбраковка, %	
		гол.	%	гол.	%
«Унивент»	900	864	96	50	6,0
«Евровент»	900	850	94,5	54	6,6
В среднем	–	–	95,3	–	6,3

Так, средний процент сохранности за месяц составил 95,3 %, а при содержании в клеточной батарее «Унивент» – 96 %. Средний процент браковки – 6,3 %, но более высокий при содержании в клеточной батарее «Евровент».

**Т а б л и ц а 3. Экономическая эффективность использования клеточного оборудования НАОО «Птицефабрика Романовичи» Могилевского района**

Показатели	Клеточное оборудование	
	«Евровент»	«Унивент»
Поголовье, гол.	900	900
Яйценоскость, шт/мес	27	28
Получено дополнительной продукции от 1 несушки, шт.	–	1
Получено дополнительной продукции от всего поголовья, шт.	–	900
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	153
Себестоимость дополнительной продукции, руб.	–	117
Прибыль в рублях от группы	–	36

На последнем этапе была рассчитана экономическая эффективность использования различного клеточного оборудования на птицефабрике.

Экономический расчет показал, что за счет использования клеточного оборудования типа «Унивент» получена дополнительная продукция на 1 несушку. Стоимость дополнительной продукции составила 15 руб. Прибыль на группу составила 36 руб.

**Заключение.** Тип клеточной батареи оказывает влияние на яйценоскость и сохранность птицы. Так, лучшие показатели были у кур-несушек при содержании в клеточной батарее типа «Унивент».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Божко, П. Е. Производство яиц и мяса птицы на промышленной основе / П. Е. Божко. – М.: Колос, 1989.

2. Коноплева, А. Б. Содержание кур / А. Б. Коноплева, В. И. Гутва. – М.: Россельхозиздат, 1982.

3. Писарев, Н. В. Технология производства продуктов птицеводства на промышленной основе / Н. В. Писарев. – М.: Колос, 1981.

УДК 631.147

## СПОСОБ ВЕРМИКУЛЬТИВИРОВАНИЯ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД

В. А. ИВАНОВ, Л. В. ЗАСУХА, А. А. ОНИЩЕНКО, А. Н. МАЛЬЦЕВ  
Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины,  
Полтава, Украина

**Введение.** Одним из актуальных направлений в агроэкологическом производстве является поиск и разработка таких приемов, которые могли бы существенно повысить урожайность культурных растений, а также увеличить производительность свиней и улучшить качество продукции биотехнологическими методами. В связи с этим приобретает практический интерес развитие вермифтехнологий, которые заключаются в промышленном разведении дождевых компостных червей для получения вермипродукции и утилизации навоза [3].

**Анализ источников.** Развитие данного направления в агроэкологическом производстве дает возможность разработать систему диверсификации вермифтехнологий для получения органической продукции в кормопроизводстве и свиноводстве, также решить ряд актуальных экологических задач. Это утилизация навоза путем вермикомпостирования, получения высококачественного, экологически чистого органического удобрения, повышение плодородия почвы и укрепления кормовой базы, выращивание безопасной органической свинины [1, 4, 5, 6].

Известен способ вермиккультивирования в буртах биологического обогрева вне помещений в холодный период. Он заключается в том, что сначала выкапывается яма нужного размера с углублением в 50–60 см, на дно которой загружается свежий, не перепревший навоз слоем 20–30 см и поливается водой, после этого 10-сантиметровым слоем кладется щепка, солома, сено, загружается субстрат с вермиккультуры (около 10 см), сверху насыпается 10 см нормального кормового субстрата. Далее, сверху укладывают теплоизолирующий слой (40–50 см), состоящий из опилок, щепы и соломы [7].

Недостатком данного способа, во-первых, является то, что небольшой слой образован из свежего навоза (20–30 см), тресты, соломы и сена (10 см), во время биологического разложения он не способен долго (3–4 мес) выделять достаточного количества тепла для нормальной жизнедеятельности червей в течение холодного периода, который длится в Украине в среднем 5 мес. В результате черви зарываются в перепревший навоз и тем самым спасают себя от замерзания. При таких условиях снижается развитие популяции червей. Во-вторых, для утепления червей необходимо дополнительно вырывать траншею, в-третьих, способ не защищает червей от мышей и крыс, которые в поисках корма и тепла легко могут проникать в субстрат и уничтожать вермикультуры. В-четвертых, в способе не предусмотрено получение жидкого вермигумуса.

**Цель работы:** совершенствование способа вермикультивирования за счет оптимизации температурного режима в базовом субстрате, улучшение условий для развития червей, обеспечения защиты от крыс и мышей.

Новизна работы заключается в том, что вермикультуру с кормовым субстратом размещают в перфорированный цилиндрический контейнер и покрывают защитным футляром из слоя свежего коровьего навоза, оцинкованной сетки и соломы. Причем толщина стенок слоя свежего навоза должна превышать диаметр контейнера в 1,5–2 раза, а размер ячеек оцинкованной сетки – препятствовать проникновению вредителей в субстрат.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили на экспериментальной базе Института свиноводства и АПП НААН в период с 01.12.2019 по 01.05.2020 г., где проводили сравнение нового и базового способов зимнего вермикультивирования в холодный период. В качестве базового варианта использовали известный способ зимнего вермикультивирования, описанный в источнике [7].

Для проведения компостирования по новому способу в качестве субстрата использовали свежий навоз крупного рогатого скота в объеме 1 м<sup>3</sup>. В качестве кормового субстрата для красных калифорнийских червей вида *Eisenia foetida* применяли смесь перепревшего свиного и коровьего навоза (50:50). Вермикультуру закладывали в специальный цилиндрический контейнер из расчета 30 г на 1 кг массы кормового субстрата. Температуру, влажность, кислотность вермисубстрата и разлагающегося навоза измеряли анализатором почвы «4В1», рН – каждые три дня.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для реализации способа формируют бурт, содержащий пластиковый цилиндрический контейнер 1 с отверстиями 2, наполненный кормовым субстратом 3, защитный футляр 4, состоящий из слоя свежего коровьего навоза 5, оцинкованной сетки 6 и слоя соломы 7, вермиплощадку 8 с канавками 9 и емкостью 10 для получения жидкого вермигумуса (рис. 1).

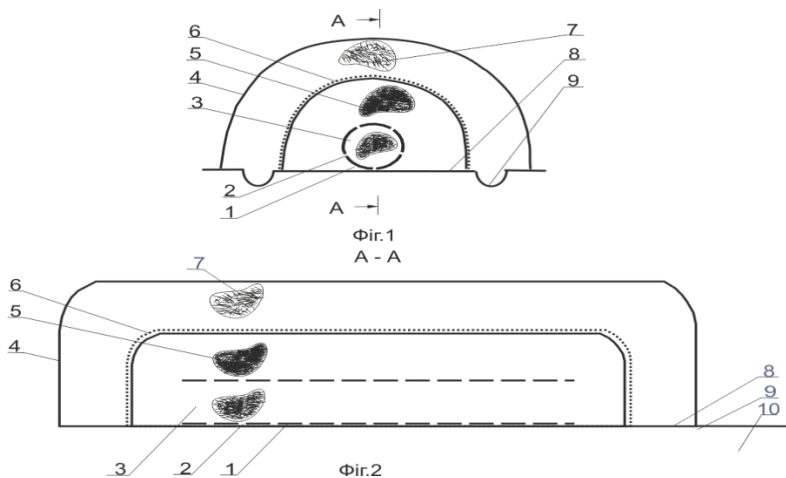


Рис. 1. Схема бурта

Размер защитного футляра 4: длина – 2,7 м, высота – 1,45 м, ширина основания – 1,45 м. Размер пластикового перфорированного цилиндра 1: длина – 1,0–1,2 м, диаметр – 0,3–0,35 м. Указанный размер контейнера 1 является оптимальным с точки зрения эргономики и обеспечивает удобство в обслуживании. А количество отверстий 2 (50–60 шт. на 1 м<sup>2</sup>) и их диаметр (10–15 мм) обеспечивают миграцию червей из контейнера 1 в слой свежего навоза 5, который постоянно перепревает.

Способ реализуется следующим образом. В контейнер 1 загружают подготовленный кормовой субстрат 3 (навоз, листья, солома) влажностью 70–75 % вместе с вермикультурой (красный калифорнийский червь) из расчета 30 г на 1 кг массы. Далее контейнер 1 засыпают слоем свежего коровьего навоза 5 объемом 1 м<sup>3</sup>. Причем толщина стенок слоя свежего коровьего навоза 5 должна превышать диаметр контейнера 1 в 1,5–2 раза. Сверху слой свежего коровьего навоза 5 покрыва-

ют оцинкованной сеткой 6, диаметр ячеек которой не позволяет вредителям проникать в навоз.

Сверху сетку покрывают термоизолирующим слоем соломы 7 толщиной 40–50 см. Следует отметить, что уменьшение толщины слоя навоза 4 ниже рекомендуемой не даст необходимого количества тепла для развития червей и замедлит потребление кормового субстрата 3, что уменьшит выход вермигумуса. Увеличение толщины слоя свежего коровьего навоза 5 также нежелательно, так как происходит уплотнение его нижних слоев, что приводит к дефициту кислорода и чрезмерной влажности. Сформированный таким образом защитный футляр 4 обеспечивает в холодный период биологический обогрев вермикультуры и протекание нормального процесса вермикомпостирования.

После окончания полной переработки навоза сетку 6 и контейнер 1 вынимают, очищают и снова приготавливают для следующего процесса вермикомпостирования, а червей отделяют из субстрата известными способами. Для получения жидкого вермигумуса на бурт наливают воду, которая проходит через образованный вермигумус, впитывает в себя биологически активные вещества и стекает по канавкам 9 в емкость 10. График температур приведен на рис. 2.

Как видно из графика, в новом способе температура биологически разлагающегося навоза значительно выше, чем в прототипе. В результате биологического обогрева температура кормового субстрата 3 в новом способе была также выше, чем в прототипе. Следует заметить, что в первые недели температура на поверхности кормового субстрата 3 была на уровне 35 °С, которая, по мнению С. М. Гармаша [2], может быть летальной для червей. Но, как показали наши визуальные наблюдения, черви из верхней части контейнера 1 переместились в нижнюю часть, где температура кормового субстрата 3 была 28 °С.

На 40-й день после закладки температура на поверхности кормового субстрата 3 составляла 30 °С и черви заполнили весь его объем. Данная среда была оптимальной для их развития, о чем свидетельствует наличие в кормовом субстрате 3 коконов и молодых червей. Через два месяца после закладки черви начали мигрировать из контейнера в слой навоза 5 и там активно размножаться. Температура в слое навоза 5 уменьшилась до 30 °С. Через 4 месяца основная масса червей из контейнера 1 переселилась в разлагающийся слой навоза 5.

Биологическая активность червей, развивающихся в базовом варианте, наблюдалась только через 45 дней после их закладки, когда температура в субстрате была в пределах 25–15 °С. В дальнейшем температура в субстрате снизилась от 15 до 10 °С, что замедлило развитие вермикультуры.



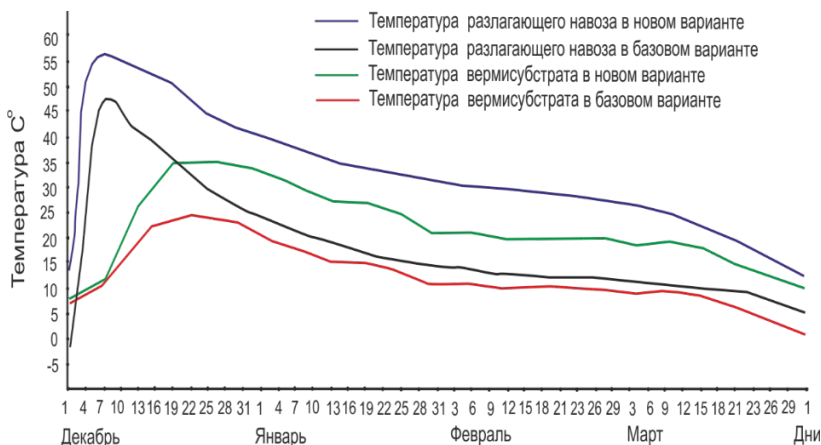


Рис. 2. График температур субстратов в холодный период

За период опыта не обнаружено проникновение мышей и крыс в кормовой субстрат 3 и слой навоза 5. Результаты опыта приведены в таблице.

#### Сравнительная характеристика эффективности различных способов обогрева вермикультуры в холодный период

Показатели	Базовый вариант	Новый вариант
Объем навоза, м <sup>3</sup>	1,0	1,0
Длительность выделения тепла разлагающимся навозом для нормальной жизнедеятельности червей, мес	3,5	5,0
Продолжительность вермикомпостирования, мес	6,7	5,1
Внесено вермикультуры, кг	1,5	1,5
Получено вермикультуры, кг	36,2	49,4
Выход вермигумуса, %	46,4	64,7

Как видно из данных таблицы, обеспечение более оптимального и длительного (на 1,5 мес) биологического обогрева червей способствовало увеличению выхода вермикультуры (на 36,6 %), вермигумуса (на 39,43 %) и уменьшению продолжительности вермикомпостирования (на 1,6 мес) в сравнении с базовым вариантом.

Таким образом, преимущество нового способа заключается в том, что он значительно улучшает условия для развития червей за счет оптимизации температурного режима в субстрате, способствует увеличению выхода продукции и уменьшению продолжительности вермикомпостирования в сравнении с базовым вариантом. Кроме этого, способ защищает червей от крыс и мышей, а также дает возможность получать жидкий вермигумус.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В ы г у з о в а, М. А. Разработка биотехнологии и установки для переработки отходов сельскохозяйственного производства на основе калифорнийского червя: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / М. А. Выгузова. – УФА, 2013. – 19 с.
2. Г а р м а ш, С. М. Экологическая биотехнология переработки лушпаек предприятиями агропромышленного комплекса методом вермикультивирования / С. М. Гармаш // Вопросы химии и химической технологии. – 2008. – № 2. – С. 42–44.
3. К о щ а е в, А. Г. Биотехнология вермикультивирования органических отходов / А. Г. Кощаев, О. В. Кошаева, М. А. Елисеев // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 95 (01).
4. М а к с и м о в а, С. Л. Методические рекомендации по технологии переработки органических отходов при помощи дождевых навозных червей и применению вермикомпоста / С. Л. Максимова. – Минск, 2016. – 32 с.
5. М у х и т о в а, М. Э. Сравнительная оценка биотрансформации органических отходов видами семейства Lumbricidae: автореф. дис. ... канд. биол. наук / М. Э. Мухитова. – Ульяновск, 2009. – 22 с.
6. П о п о в, П. А. Эффективность конверсии навоза сельскохозяйственных животных посредством популяции дождевых червей: дис. ... канд. биол. наук: 16.00.06 / П. А. Попов. – Мичуринск, 2001. – 154 с.
7. <http://vermi-ferma.com.ua/chechenin.php>.

УДК 636.24.28.034(476.4)

### **ОЦЕНКА ДОЙНОГО СТАДА КОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ДОЕНИЯ В ОАО «ОКТЯБРЬ-БЕРЕЗКИ» ХОТИМСКОГО РАЙОНА**

**В. А. КОНОНОВА, А. П. КОНОН**

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

**Введение.** Современные технологии в молочном скотоводстве предусматривают использование специализированных помещений с механизмами и оборудованием, которые должны обеспечивать ком-

фортные условия для животных и получение высококачественной продукции при минимальной степени воздействия на окружающую среду. Применение таких технологий является основным условием высокой продуктивности животных, роста производительности труда и оплаты его результатов [3, 10].

Таким образом, изыскание новых подходов в вопросе повышения технологической ценности сырого молока следует признать приоритетной научной проблемой.

**Анализ источников.** В настоящее время в хозяйствах республики ведется техническое переоснащение отрасли молочного скотоводства на базе внедрения перспективных технологий. Характерной особенностью проводимого перевооружения является перевод молочного скота на беспривязное содержание с доением в специальных помещениях (залах). При интенсивном производстве молока необходима такая организация содержания и доения коров, которая, повышая производительность труда и уровень молочной продуктивности, способствовала бы получению молока высокого санитарного качества [11].

Доение занимает одно из важнейших мест в технологии молочного хозяйства, оказывающей влияние на здоровье коров, их продуктивность и качество молока. История механического доения сельскохозяйственных животных насчитывает уже 250 лет. На протяжении всего этого периода техника развивалась по нескольким направлениям. Вначале это были попытки извлечения молока из молочной железы с помощью различных трубок (от соломенных до металлических), затем имитировалась работа рук человека, и наконец, были созданы машины, основанные на вакуумном принципе извлечения молока. В конце XIX в. были созданы первые двухтактные доильные машины для коров. Современная тенденция в производстве молока – применение разнообразных доильных систем. Сегодня в нашей стране используется четыре вида доения, их выбор определяется способом содержания животных. В случае привязного содержания производитель может доить в молокопровод, беспривязного – в доильных залах либо с помощью робота. У каждого из видов доения есть свои достоинства и недостатки [1, 4].

Техническое состояние доильной установки оказывает влияние на здоровье животных, их продуктивность, качество молока. неполадки могут привести к ухудшению качества молока, здоровья дойного стада. Сегодня необходимо не просто шадящее доение, а доение, которое соответствует физиологическому состоянию животных. Наряду с высокой производительностью процесса требуются дифференцированное

молоковыделение по четвертям вымени, автоматическая настройка режимов доения в соответствии с состоянием животного. Травмирование животных происходит при нарушении операторами правил работы, а также в случае возникновения неисправностей оборудования. Создание систем автоматической диагностики является одним из направлений деятельности ученых в Республике Беларусь [8].

Реализация этого условия может быть достигнута путем совершенствования доильных машин и организации доения в зависимости от принятой технологии производства молока, а также прогрессивных технологий получения молока высокого качества [5, 6, 9].

Комплексный подход в пути улучшения качества молока, а именно совершенствование доильных установок, является действенным и эффективным средством повышения культуры ведения отрасли молочного скотоводства в сырьевой зоне для обеспечения соответствия качества сырого молока современным требованиям нормативной документации [7], что и определило выбор темы наших исследований.

**Цель работы:** оценка дойного стада коров при различных способах доения в ОАО «Октябрь-Березки» Хотимского района.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить влияние технологии доения на молочную продуктивность коров и качественный состав молока;
- изучить эффективность производства и долевую сортность реализованного молока.

Критериями оценки влияния технологии доения на эффективность производства и реализацию молока послужили:

- уровень производства молока на 1 корову, кг;
- качественные показатели молока, %;
- уровень реализации молока в расчете на 1 корову, кг;
- долевая сортность реализованного молока, %.

**Материал и методика исследований.** Для выполнения поставленной цели проводились исследования в ОАО «Октябрь-Березки» Хотимского района Могилевской области. Используются данные зоотехнического учета, показатели качества реализуемого молока, результаты контрольных доек по поголовью коров МТК «Боханы» (доение в доильном зале на установке «Унибокс» (Unibox) и МТК «Березки» (доение в доильном зале на установке «Итек» (Itek)).

Проведена оценка молочной продуктивности коров и качества молока при различных технологиях доения коров. Индивидуальные пробы молока исследовались на содержание соматических клеток, жира и белка.

Статистическую обработку полученного материала проводили с использованием программного пакета Microsoft Word.

**Результаты исследований и их анализ.** Исследования проводились в сельскохозяйственной организации ОАО «Октябрь-Березки» Хотимского района Могилевской области.

Материалом для проведения исследований послужили данные годовых отчетов хозяйства о результатах производственной и экономической деятельности за 2017–2019 г., документы первичного зоотехнического учета.

В качестве объектов для экспериментальных исследований были определены два молочно-товарных комплекса с различными доильными установками (рис. 1).

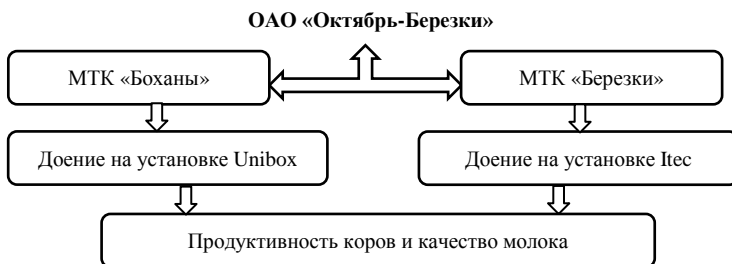


Рис. 1. Схема проведения опыта

Согласно методике проведения исследований, нами был проведен сравнительный анализ продуктивности коров и качества молока по производственным подразделениям МТК «Боханы» и МТК «Березки» табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Сравнительный анализ молочной продуктивности коров и качества молока

Показатели	Производственное подразделение		МТК «Боханы» ± к МТК «Березки»
	МТК «Боханы»	МТК «Березки»	
Поголовье коров, гол.	690	576	–
Удой на корову, кг	5518,0	4412,0	+1106
Средняя жирность молока, %	3,74	3,71	+0,03
Среднее содержание белка в молоке, %	3,10	3,00	+0,10
Среднее содержание соматических клеток, тыс/см <sup>3</sup>	325,0	509,0	–184,0

Из данных табл. 1 следует, что продуктивность коров на МТК «Боханы» выше на 1106 кг по сравнению с МТК «Березки». Разница по содержанию жира и белка в молоке коров составила 0,03 и 0,10 п. п. соответственно в пользу МТК «Боханы». Содержание соматических клеток в молоке коров на МТК «Боханы» составило 325,0 тыс/см<sup>3</sup>, что на 184,0 тыс/см<sup>3</sup> меньше по сравнению с МТК «Березки».

Известно, что условия доения коров оказывают существенное влияние на уровень производства и реализации молока.

Данные, отражающие производство молока и объемы его реализации за исследуемый период, представлены в табл. 2.

**Т а б л и ц а 2. Уровень производства и реализации молока при использовании различных дольных установок**

Показатели	Производственное подразделение		МТК «Боханы» ± к МТК «Березки»
	МТК «Боханы»	МТК «Березки»	
Валовое производство молока, т	5,6	4,4	+1,2
Реализация молока в физической массе, т	5,1	4,1	+1,0
Реализация в зачетной массе, т	5,37	4,16	+1,21
Уровень товарности, %	93,3	93,2	+0,1

Данные табл. 2 показывают, что за анализируемые периоды валовое производство молока на МТК «Боханы» составило 4,4 т, что на 20 % больше, чем на комплексе «Березки». По реализации молока в физической массе разница между двумя производственными подразделениями составила 1,0 т, или 20,0 %, в пользу МТК «Боханы». Разница в реализации молока в зачетной массе между производственными подразделениями составила 14,9 %.

Уровень товарности молока на молочно-товарном комплексе «Боханы» составил 93,3 %, что на 0,1 п. п. больше по сравнению с МТК «Березки».

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 (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Уровень реализации молока по сортам за 2019 г.

Сорт	Производственное подразделение				МТК «Боханы» ± к МТК «Березки»	
	МТК «Боханы»		МТК «Березки»		т	п. п.
	т	%	т	%		
Экстра	2,16	46,4	2,69	64,8	-0,53	24,5
Высший	2,88	53,6	1,41	33,8	+1,47	19,8
Первый	–	–	0,06	1,4	–	–
Итого...	5,37	100	4,16	100	+1,21	14,9

Анализ данных табл. 3 показывает, что на комплексе «Березки» качество производимого молока существенно выше, чем на МТК «Боханы». Так, уровень реализации молока сорта экстра на комплексе с доением коров на доильной установке «Унибокс» (Unibox) составил 64,8 %, а на МТК «Боханы» с доением коров на доильной установке «Итек» (Itec) – 40,3 %, что на 24,5 п. п. меньше. В то же время реализация молока высшего сорта на МТК «Боханы» была на 19,8 п. п. выше, чем на комплексе «Березки».

Реализация молока первого сорта на МТК «Боханы» составила 6,1 %, в то время как на комплексе «Березки» – 1,4 %, что на 4,7 п. п. выше.

Существенная разница между двумя производственными подразделениями в качестве реализованной продукции объясняется в первую очередь тем, что на комплексе «Березки» доение коров на доильной установке «Унибокс» (Unibox) способствует усилению у них рефлекса молокоотдачи за счет дополнительного раздражения рецепторов вымени, обеспечивает надлежащую полноту выдаивания по сравнению с доением коров на доильной установке «Итек» (Itec) и позволяет получить молоко с более высоким содержанием жира и белка.

**Заключение.** Технология доения коров на установке «Унибокс» обеспечивает лучшие результаты продуктивности коров и качества молока по сравнению с доением на доильной установке «Итек».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ан то ш у к, С. А. Автоматизированные системы доения на современных комплексах / С. А. Антошук, А. А. Музыка // Белорус. сел. хоз-во. – 2014. – № 2. – С. 74–76.
2. Д р у г а к о в а, В. А. Влияние способа содержания и типа доильной установки на продуктивность коров и качество молока / В. А. Другакова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / гл. ред. А. П. Курдеко. – Горки: Бел. гос. с.-х. акад., 2010. – Вып. 13. – Ч. 1. – 432 с.

3. Зелепукин, А. А. Кратность доения и молочная продуктивность коров чернопестрой породы / А. А. Зелепукин, В. А. Иванов, Н. В. Сивкин // Зоотехния. – 2010. – № 9. – С. 17–18.
4. Кансволь, Н. Выбор доильной установки / Н. Кансволь // Новое сел. х-во. – 2006. – № 5. – С. 102–106.
5. Карпеня, М. М. Молочное дело: учеб. пособие / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. И. Подрез. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с.
6. 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.
7. Молоко коровье сырое. Технические условия: Госстандарт Республики Беларусь СТБ 1598-2006. – Минск: Госстандарт, 2015. – 14 с.
8. Морозов, П. Куда движутся технологии производства молока? / П. Морозов // Беларус. сел. х-во. – 2012. – № 7. – С. 8–11.
9. Портной, А. И. Продуктивность коров и качество молока при привязном содержании и использовании различных типов доильных установок / А. И. Портной, В. А. Другакова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 кн. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. – Кн. 3. – 616 с.
10. Сивкин, Н. В. Принципы организации доения коров на ферме и качество молока / Н. В. Сивкин // Переработка молока. – 2011. – № 4. – С. 18–21.
11. Производство молока высокого качества / Н. А. Шайреко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 3 (95). – С. 46–50.

УДК 636.2.034:637.112

## **СЕКРЕТОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВЫ В УСЛОВИЯХ «ДОБРОВОЛЬНОГО» ДОЕНИЯ**

**В. И. КОСТЕНКО**

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
Киев, Украина

**Введение.** Секреторная деятельность молочной железы как в промежутках между доениями, так и в течение всего лактационного периода имеет свои закономерности. Относительно интенсивности секреторного процесса у исследователей существуют различные мнения. Одни считают, что секреция молока происходит неравномерно: сразу после выдаивания вымени она выше, а при увеличении интервала между доениями интенсивность секреторного процесса снижается, т. е. интенсивность секреции молока имеет криволинейный характер. Другие исследователи отмечают, что секреторный процесс в молочной железе осуществляется постоянно, равномерно и его интенсивность не зависит от промежутков времени между выдаиваниями вымени.



Отсюда следует, что вопрос о закономерностях секреции молока в промежутках между доениями и в течение лактации недостаточно изучен. На наш взгляд, это можно объяснить различными методическими подходами к изучению данного вопроса, а также проблемами, обусловленными морфологическими и функциональными особенностями молочной железы. Кроме того, все эти исследования были выполнены в условиях режимного доения, когда человек устанавливал интервалы между доениями и на основании этого делал соответствующие выводы. К сожалению, в настоящее время не известно, какой будет интенсивность секреции молока в условиях «добровольного», мотивационного опорожнения молочной железы, вызванного физиологическими потребностями организма животного.

**Анализ источников.** Исследуя вопрос интенсивности секреторного процесса в молочной железе, учеными еще в 1924 г. было установлено, что секреция молока постепенно снижается каждый последующий час после доения. Это снижение составляет 95 % от уровня предыдущего часа. Также было доказано, что секреция молока уменьшается с увеличением интервала между доениями, т. е. эти исследователи признают постепенное снижение секреции молока в промежутках между доениями. Главной причиной этого они считают повышение внутривыменного давления по мере накопления молока в вымени, поскольку при заполнении системы на 80–85 % давление в молочной железе достигало 25 мм рт. ст. Как результат этого, по их мнению, молочные альвеолы растягиваются, железистый эпителий уплотняется и создаются неблагоприятные условия для образования молока. К подобному выводу приходят авторы [1, с. 110], утверждая, что только в 4,0 % коров секреторные процессы от одного доения к другому остаются постоянными, у других же, особенно с суточным надоем 35 кг и более, процессы секреции изменяются.

Однако В. Н. Никитин [2, с. 57] в своих исследованиях установил, что внутривыменное давление в течение 9 часов после доения не изменяется. Это обусловлено тем, что в процессе накопления молока в вымени рефлекторно снижается тонус мышечных его элементов, при этом увеличивается его емкость, а поэтому давление не увеличивается. В исследованиях же, результаты которых приведены в работах [3, с. 1725; 4, с. 29], было установлено, что наибольшая интенсивность секреции молока после «полного опорожнения» альвеол молочной железы наблюдалась в течение 1-го ч. Потом, в течение 2–5-го ч, интенсивность секреторного процесса несколько уменьшалась. При увеличении

интервала между опорожнениями вымени до 8–12 ч интенсивность секреции уменьшалась резко, однако не прямо пропорционально продолжительности интервала. По мнению других исследователей [5, с. 28], около 20 % разового надоя вообще синтезируется в процессе опорожнения молочной железы.

Известно, что в регулировании секреции молочной железы принимают участие различные, тесно связанные между собой, регуляторные механизмы организма. Регулирование деятельности железистого эпителия обеспечивают: нервная система, гормоны и медиаторы. Для обеспечения связи с этими механизмами в молочной железе хорошо представлены различные, внешние и внутренние (механо-, термо-, баро-, хемо-) рецепторы. Еще исследованиями авторов [6, с. 535; 7, с. 323; 8, с. 1369; 9, с. 367; 10, с. 883; 11, с. 840; 12, с. 543] было доказано, что раздражение этих рецепторов в момент сосания или доения имеет решающее влияние на интенсификацию секреторного процесса в молочной железе.

По мнению И. Г. Велиток [4, с. 29], на интенсивность секреции молока влияют два фактора – время и пространство. Фактором времени, которое влияет на интенсивность секреции, является продолжительность интервала между опорожнениями молочной железы, а фактором пространства – вместимость вымени. При этом физиологические механизмы, которые регулируют интенсивность секреции в промежутках между опорожнениями вымени, начинают действовать задолго до того, как полностью заполнится полость вымени. Для решения данного вопроса в последнее время авторы [13, с. 9] предложили математическую модель накопления молока в вымени коровы, которая описывает динамику метаболического процесса его синтеза в зависимости от значений интервала времени, прошедшего после окончания последнего выдаивания.

**Цель работы:** изучить динамику интенсивности секреции молока в течение суток, месяца и лактации в условиях «добровольного», физиологически мотивированного опорожнения молочной железы.

**Материал и методика исследований.** Исследования динамики интенсивности секреции молока в условиях «добровольного» опорожнения молочной железы у коров голштинской породы разного возраста лактаций и уровня молочной продуктивности выполняли, используя систему автоматического управления доением, которая смонтирована и функционирует в доильной установке VMS-2012. Автоматизированная система накопления информации, которая функционирует на базе

электронных счетчиков потокового принципа действия «Fullflow», фиксирует: дату, идентифицирует персональный номер животного, определяет массу полученного молока, среднюю и максимальную интенсивность молоковыведения, продолжительность доения, абсолютный и относительный удой и другие лактационно-физиологические параметры каждой коровы. Это позволяет быстро находить и выделять тугодойных, малопродуктивных или больных коров и исключать их из дойного стада. Управление электронной системой осуществляется от микропроцессора, смонтированного в терминале. Параллельно с этим устройство исполняет все функции автоматического регулирования работы доильной установки, включая стимуляцию молокоотдачи, выдаивание, снятие стаканов, а также управление впускными и выпускными воротами. При подключении доильного аппарата к вымени другой коровы показания дисплея удаляются. Обработка полученных первичных материалов выполнена в соответствии с разработанной нами методикой.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследованиями авторов [14, с. 683; 15, с. 564] на козах и коровах установлено, что систематические инъекции окситоцина наряду с тщательным выдаиванием стимулируют секрецию молока и отрицательно не влияют на функциональное состояние молочной железы. Однако желательно знать, как регулируется этот процесс в условиях, когда опорожнение молочной железы осуществляется под влиянием факторов внутренней среды организма (молочной железы). Кроме того, не известно, как изменяется секреторный процесс в молочной железе такой коровы в течение лактации.

Анализируя характер секреторной деятельности молочной железы коровы-первотелки (табл. 1), следует отметить, что среднее значение интенсивности секреции молока за один час суток в течение первых пяти месяцев лактации было достаточно близким и только начиная с шестого оно уменьшается, сначала на 17,3 % по сравнению с первым месяцем лактации, а за девятый месяц – на 31,0 %.

При этом наблюдали существенные колебания интенсивности секреции молока за каждое доение в течение конкретного месяца лактации. Так, разница между минимальным и максимальным значениями интенсивности секреции молока молочной железой наибольшей была за первый месяц лактации в 4,65 раза, за второй – в 2,53, за третий – в 3,16, за четвертый – в 3,54, за пятый – в 2,60, за шестой – в 2,22, за седьмой – в 2,47, за восьмой – в 2,42 и за девятый – в 2,87 раза.

**Т а б л и ц а 1. Интенсивность секреторного процесса в молочной железе коровы-перволетки с удоем за лактацию 6449,5 кг молока**

Показатели	Месяцы лактации								
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й
Интенсивность секреции, среднее за 1 ч суток, М ± m	1192,1±33,51	1076,6±8,54	1080,8±17,53	1130,5±25,82	1105,6±24,63	985,6±22,12	1016,9±17,74	967,1±15,63	822,0±24,85
Минимальное значение показателя секреции за 1 ч суток, мл	590,5	817,3	562,5	588,7	748,1	720,0	686,6	694,5	508,9
Максимальное значение показателя секреции за 1 ч суток, мл	2745,4	2066,7	1780,0	2083,3	1948,5	1602,7	1693,2	1684,4	1461,1
Среднесуточный удой за месяц, кг	25,7	25,7	25,6	26,1	25,6	23,1	24,0	23,1	18,4
Возможный прогнозируемый удой за сутки, кг	65,9	49,6	42,7	49,9	46,8	38,5	40,6	40,4	35,1

Установленная разница свидетельствует, на наш взгляд, о том, что на интенсивность секреции молока в условиях «добровольного» опорожнения молочной железы существенное влияние имеют как факторы внутренней, так и внешней среды. Это говорит о том, что для животного не были созданы оптимальные условия питания и содержания, а это в свою очередь не позволило ему реализовать функциональные возможности молочной железы по секреции молока. Так, при оптимальных условиях питания и содержания в течение первого месяца лактации среднесуточный удой должен был составлять более 65,0 кг молока, при фактическом – 25,7 кг, или в 2,56 раза большим. Близкая

картина была и по остальным месяцам лактации, где наблюдалась разница в 1,67–1,93 раза.

Оценивая характер секреции молока в течение лактации, нами установлено, что и в условиях «добровольного» ее опорожнения интенсивность секреторного процесса снижается. Так, за второй месяц лактации, по сравнению с первым, она составила 90,3 %, за третий – 90,7 %, за четвертый – 94,8 %, за пятый – 92,7 %, за шестой – 82,7 %, за седьмой – 85,3 %, за восьмой – 81,1 % и за девятый – 68,9 % интенсивности секреции за первый месяц.

Анализируя показатели интенсивности секреции молока коровой второй лактации с надоем более 9,7 тыс. кг (табл. 2), следует отметить, что как и у первотелки, у нее также наблюдали значительные ее колебания как в течение месяца, так и даже суток.

Т а б л и ц а 2. Интенсивность секреторного процесса в молочной железе коровы второй лактации с удоем 9750,8 кг молока

Показатели	Месяцы лактации										
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
Интенсивность секреции, среднее за 1 ч суток, $M \pm m$	1492,3±32,1	1599,4±9,52	1506,5±17,01	1336,6±22,93	1287,4±13,15	1236,5±13,33	1295,6±10,92	1175,4±14,21	984,3±9,05	975,3±9,97	858,3±13,24
Минимальное значение показателя секреции за 1 ч суток, мл	1124,4	1232,4	1055,6	664,0	1120,5	900,8	992,4	914,1	762,1	503,8	673,9
Максимальное значение показателя секреции за 1 ч суток, мл	2073,3	1787,3	2228,4	2086,4	2214,1	1668,8	1584,0	1785,7	1181,0	1213,7	1128,6
Среднесуточный удой за месяц, кг	34,4	38,4	36,2	31,4	30,7	29,4	30,7	28,8	23,6	23,3	20,4
Возможный прогнозируемый удой за сутки, кг	49,8	42,9	53,5	50,1	53,1	40,0	38,0	42,8	28,3	29,1	27,1

Так, разница между максимальным и минимальным значением показателя интенсивности секреторного процесса за 1 ч суток в первый месяц лактации была в 1,8 раза, за второй – в 1,4, за третий – в 2,1, за четвертый – в 3,1, за пятый – в 1,9, за шестой – в 1,8, за седьмой –

в 1,6, за восьмой – в 1,9, за девятый – в 1,5, за десятый – в 2,4 и за одиннадцатый – в 1,7 раза.

Наблюдаемая разница свидетельствует, по нашему мнению, что животному не было создано условий для оптимального функционирования организма, а поэтому и секреторная деятельность молочной железы не могла быть полностью реализована.

При оптимальных условиях функционирования организма (питания и содержания) среднесуточный удой в первый месяц лактации должен быть большим на 44,8 % и соответственно за остальные месяцы – на 11,7 %; 47,8; 59,6; 73,0; 36,0; 23,8; 48,6; 19,9; 24,9 и 32,8 %.

Анализ полученных материалов свидетельствует, что у коровы второго отела секреторный процесс практически на одном уровне был лишь первые три месяца. Начиная с четвертого и по восьмой он уменьшался, по сравнению со вторым, приблизительно на 19,7–36,1 %. В последующие месяцы лактации наблюдалось дальнейшее снижение интенсивности секреции. Так, за девятый – одиннадцатый месяцы лактации, по сравнению со вторым, она уменьшилась на 62,5–86,3 %, или почти вдвое.

Все это свидетельствует, что секреторная деятельность молочной железы в условиях «добровольного» доения в большинстве случаев полностью не реализуется. При этом интенсивность секреции железы с увеличением продолжительности лактации существенно снижается.

**Заключение.** Результаты выполненных исследований позволяют утверждать, что оценивание интенсивности секреторного процесса в молочной железе в условиях «добровольного» доения может служить критерием определения генетических возможностей молочной продуктивности коров и оптимальности условий их питания и содержания. Для более фундаментальных заключений нужны дальнейшие исследования изменений интенсивности секреторного процесса с возрастом в лактациях и на большем поголовье.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Секреторные процессы в вымени голштинских коров в течение технологических суток / Л. О. Литвищенко [та ін.] // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія. Сільськогосподарські науки. – 2014. – Вип. 1 (1). – С. 110–114.
2. Н и к и т и н, В. Н. Успехи современной биологии / В. Н. Никитин. – 1953. – № 35. – С. 57.
3. Т у с к е г, Н. А., Reece R. P., Mather R. E. // Journal of Dairy Science. – 1961. – Vol. 44. – № 9. – P. 1725–1732.

4. В е л и т о к, И. Г. Физиология молокоотдачи при машинном доении / И. Г. Велиток. – Изд-во «Урожай», 1974. – С. 29–42.
5. Г у з е е в, Ю. Синтез молока у молочной залози під час доїння / Ю. Гузеев, Д. Винничук // Тваринництво України. – 2013. – № 6. – С. 28–31.
6. S e l y e, H. Amer // Journal Physiology. – 1934. – № 107. – P. 535.
7. S e l y e, H., McKeown T. Anatomie Rec. – 1934. – № 60. – P. 323.
8. I n g e l b r e c h t, P. Compt. Rend. Soc. biol. – 1935. – № 120. – P. 1369.
9. R e e s e. R. P., Turner C. W. Proc. Soc. Exptl. Biol. and Med. – 1936. – № 35. – P. 367.
10. G r o s v e n o r, C. E., Krulich L., McCann S. M. // Endocrinology. – 1965. – № 76. – P. 883.
11. G r o s v e n o r, C. E., Mena F. // Endocrinology. – 1967. – № 80. – P. 840.
12. S o n v e y, E. M., Reece R. P. // Proc. Soc. Exptl. Biol. and Med. – 1969. – № 131. – P. 543.
13. С е н ь к о в, А. Математическая модель накопления молока в вымени коровы / А. Сеньков, И. Гируцкий, А. Грищенко // Системный анализ. – 2019. – № 1. – С. 9–14.
14. L i n z e l l, J. L., Peaker M. // Journal Physiology. – 1971. – № 216. – P. 683.
15. L i n z e l l, J. L., Peaker M. // Physiology Revs. – 1971. – № 51. – P. 564.

УДК 636.52/.58.033.084.75(476.1)

## ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ НИППЕЛЬНЫХ ПОИЛОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «Росс-308» В ОАО «СМОЛЕВИЧИ БРОЙЛЕР»

Н. И. КУДРЯВЕЦ

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

**Введение.** Птицеводство в настоящее время – это не только крупнейший поставщик белка животного происхождения, который играет огромную роль в питании человека, но и ведущая отрасль сельского хозяйства в Республике Беларусь.

Ежегодно спрос на ее продукцию повышается, это объясняется: низкими затратами на производство, по сравнению с другими отраслями животноводства; отличными вкусовыми качествами и высокой биологической полноценностью; отсутствием необходимости в длительной кулинарной обработке и значительных затрат на ее переработку [1, 7].

**Анализ источников.** Технологический процесс по откорму цыплят-бройлеров состоит из учета следующих показателей: нормы потребности в комбикормах, плотности посадки птицы, фронта кормле-

ния и поения, параметров микроклимата, продолжительности и интенсивности освещения и др. [2].

Вода должна быть доступна бройлерам 24 ч в день. Ежедневно, контролируя отношение выпитой воды (в литрах) к съеденному комбикорму (в килограммах), можно определить утечку в линии поения или поломку в системе кормления, а также дать оценку состоянию здоровья цыплят-бройлеров. Так, оптимальным оно будет для nippleных поилок без каплеуловителя 1,6 : 1, а для nippleных поилок с каплеуловителем 1,7 : 1 [8].

Повышение температуры воздуха в птичнике на каждый 1 °С свыше 21 °С приводит к увеличению потребления воды примерно на 6,5 % и, как следствие, снижению количества потребляемого комбикорма [3].

Система поения состоит из узла водоподготовки и линий с nippleными поилками (без и с чашками).

Узел водоподготовки обеспечивает фильтрацию воды, создает и поддерживает необходимое давление для работы. В его состав для обогащения воды витаминами и минералами, а также добавления в нее необходимых медикаментов входит медикатор. Вещества разбавляются с водой в специальных емкостях и через медикатор в заданной порции поступают в систему поения.

Для обеспечения непрерывного функционирования системы поения ее необходимо контролировать ежедневно. Ведь, если произойдет уменьшение давления в системе, как и при условии высокой ее установки, уменьшится потребление H<sub>2</sub>O цыплятами и, как следствие, уменьшится количество поедаемого комбикорма, а увеличение давления в системе, как и низкая ее установка, приведет к утечке H<sub>2</sub>O и намоканию подстилочного материала [5, 7].

Оптимальное количество голов в расчете на nipple зависит от возраста цыплят-бройлеров, напора воды, микроклимата и конструкции птичника. Так, с возрастом фронт поения цыплят-бройлеров изменяется: 1–14 дней – 1 см, 15–28 дней – 1,5 см и 29–63 дня – 2 см на голову.

Использование в птичниках nippleных поилок с чашками, в случае их исправности, предотвращает потерю H<sub>2</sub>O в подстилочный материал, что позволяет заметно оптимизировать микроклимат в помещениях [4]. Поэтому изучение влияния данного фактора на состояние подстилочного материала и продуктивность птицы актуально.

**Цель работы:** изучить влияние использования различных конструкций nippleных поилок на продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при напольном способе содержания в ОАО «Смолевичи Бройлер».



**Материалы и методика исследований.** Нами были выбраны птичники № 1-1, в котором установлено оборудование для напольного содержания фирмы «Roxell», где для поения используются ниппеля без чашек «SaniStar 4.5» и птичник № 1-2 с оборудованием для напольного содержания фирмы «Roxell», в котором для поения используются ниппеля с чашками «Тор Combi». Для комплектования использовали: поголовье птичника № 1-1, которое составляло 28 244 гол., № 1-2 – 28 233 гол. цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» массой 41–44 г.

Фронт кормления и поения, температурный режим, плотность посадки и другие технологические показатели, а также условия проведения опыта, не являющиеся предметом изучения, соответствовали нормативам для данного кросса бройлеров.

В процессе исследования учитывали по общепринятым методикам: сохранность, живую массу, среднесуточный прирост, затраты корма, индекс эффективности выращивания бройлеров (ЕРЕФ, ед.).

**Результаты исследований и их обсуждение.** По мере роста и развития цыплят-бройлеров относительная влажность воздуха изменялась с максимальным количеством на 7-е и 35-е сутки откорма – соответственно 53,2–61,1 % в птичнике № 1-2 и 58,0–62,9 % в птичнике № 1-1 при допустимом уровне 55–60 %.

Концентрация аммиака с 21 до 42 суток в птичнике № 1-1 с использованием ниппелей для поения без каплеуловителя «SaniStar 4.5» увеличилась с 1,7 до 4,7 мг/м<sup>3</sup>, или в 2,7 раза, в птичнике № 1-2 с использованием ниппельных поилок с каплеуловителем «Тор Combi» – в 2,4 раза, с 1,8 до 4,3 мг/м<sup>3</sup>. Откорм цыплят-бройлеров в таких условиях отразился на их продуктивности.

Цыплята-бройлеры, содержащиеся в птичнике № 1-2, имели превосходство над бройлерами из птичника № 1-1 по сохранности. Так, в 42-дневном возрасте этот показатель составил 95,7 %, что на 1,8 п. п. было больше.

Живая масса бройлеров в конце откорма в птичнике № 1-2 с использованием ниппельных поилок с каплеуловителем была выше, чем у цыплят из птичника № 1-1 с использованием ниппелей для поения без каплеуловителя на 126,1 г, или на 5 %.

За период откорма среднесуточный прирост цыплят-бройлеров в птичнике № 1-2 с использованием ниппельных поилок с каплеуловителем «Тор Combi» составил 61,9 г, что в отличие от цыплят-бройлеров из птичника № 1-1 с использованием ниппелей для поения без каплеуловителя «SaniStar 4.5» было больше на 1,9 г, или на 3,2 %.

Таблица 1. Показатели продуктивности бройлеров

Показатель	Птичник	
	№ 1-1 с ниппелями без каплеуловителя «SaniStar 4.5»	№ 1-2 с ниппелями с каплеуловителем «Top Combi»
Начальное поголовье, гол.	28 244	28 233
Продолжительность опыта, дн.	42	42
Сохранность, %	93,3	95,7
Живая масса в возрасте, г: суточные	40,2 ± 0,1	41,5 ± 0,1
1 нед	142,3 ± 3,2	148,7 ± 3,0
2 нед	420,4 ± 11,4	435,6 ± 11,5
3 нед	751,0 ± 17,6	766,4 ± 17,1
4 нед	1363,9 ± 28,2	1442,9 ± 26,4
5 нед	1820,9 ± 38,5	1920,9 ± 30,7
6 нед	2516,2 ± 47,1	2642,3 ± 48,1
Среднесуточный прирост, г	60,0	61,9
Затраты комбикорма, кг	1,82	1,80
ЕРЕФ, ед.	304	347

Учет расхода комбикормов показал, что затраты корма на прирост живой массы за период откорма бройлеров в птичнике № 1-2 с использованием ниппельных поилок с каплеуловителем «Top Combi» составили 1,80 кг, что было ниже чем у цыплят из птичника № 1-1 с использованием ниппелей для поения без каплеуловителя «SaniStar 4.5», на 1,1 %.

Индекс эффективности выращивания цыплят-бройлеров (ЕРЕФ) за период опыта в птичнике № 1-2 с использованием ниппельных поилок с каплеуловителем «Top Combi» составил 347 ед., что по сравнению с цыплятами из птичника № 1-1 с использованием ниппелей для поения без каплеуловителя «SaniStar 4.5» было выше на 43 ед.

**Заключение.** В результате проведенных исследований рекомендуем при реконструкции птичников для напольного содержания устанавливать ниппельные поилки с каплеуловителем «Top Combi» с целью улучшения основных параметров микроклимата, что позволит повысить продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» на птицефабрике.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, В. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц: учебник / В. Ф. Бессарабов, Б. Ф. Бондарев, Т. А. Столяр. – Изд. 2-е, доп. – СПб.: Лань, 2005. – 352 с.

2. Е п и м а х о в а, Е. Э. Стратегия содержания сельскохозяйственной птицы летом: монография / Е. Э. Епимахова, В. С. Скрипкин, Д. В. Карягин. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграр. ун-та, 2016. – 68 с.

3. Инновационные технологии, процессы и оборудование для интенсивного разведения сельскохозяйственной птицы / В. Ф. Федоренко [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформротех», 2017. – 100 с.

4. Качество подстилки / Н. К. Шарма [и др.] // *Zootechnica international*. – 2018. – № 3 (май-июнь). – С. 14–19.

5. К у д р я е ц, Н. И. Использование подстилочного материала из соломы и древесных опилок при содержании цыплят-бройлеров кросса «Ross-308» / Н. И. Кудрявец, Ю. С. Мельникова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIX Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 2–3 июня 2016 г. / УО БГСХА; гл. ред. Н. И. Гавриченко. – Горки: БГСХА, 2016. – С. 99–103.

6. Р а к е ц к и й, П. П. Промышленное птицеводство Беларуси: монография / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск: БГАТУ, 2009. – 440 с.

7. Р и т ц, Кейси. Качество подстилки и продуктивность бройлеров / Кейси Ритц // *Zootechnica international*. – 2010. – № 6. – С. 26–36.

8. Ф р о л о в, А. Н. Производство мяса бройлеров. Практическое руководство / А. Н. Фролов // АГРОСПРОМ. – М., 2010. – 128 с.

УДК 639.219

## ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЫБОВОДСТВА НА ОТКРЫТЫХ ВОДНЫХ СИСТЕМАХ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

С. Б. КУПИНСКИЙ

Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
ФГБОУ ВО «АГТУ»,

Рыбное, Российская Федерация

**Введение.** В настоящее время преобладающим трендом при выборе технологий производства рыбной продукции во внутренних водоемах являются индустриальные технологии товарного выращивания рыб различных видов преимущественно в рамках установок замкнутого водоснабжения (УЗВ). Их несомненное преимущество – высокая степень управляемости и интенсификация производственного процесса. Добавляет привлекательности подобным производствам и возможность их размещения в непосредственной близости к центрам потребления производимой продукции. При этом в тени остаются технологии работы с естественными и искусственными водными объектами (открытыми водными системами) регионального значения. Одной из главных причин подобного положения вещей является комплексный

характер проблем, связанных с организацией их эффективного использования.

**Анализ источников.** Стержневой проблемой, которая предопределяет спектр возможных к использованию рыбоводных технологий и организационные формы их реализации, является обычно невысокая естественная продуктивность открытых водных систем. В стандартных условиях 3-й рыбоводной зоны (вегетационный период 100 дн., температура воды 20 °С) при обычных для рыбохозяйственных водоемов уровнях эвтрофности (глубина прозрачности 0,5–2 м) она редко достигает до 1 ц/га. Обычный уровень промысловой продуктивности – 20–50 кг/га [3]. Расчеты показывают, что в привязке к карпу средней массой 200–300 г в стандартных температурных условиях (20 °С) это соответствует естественной рыбопродуктивности 1,4–1,5 кг на 1 га в сутки. Важное следствие – для получения заметного количества товарной рыбной продукции и, соответственно, финансовой выручки при подобных уровнях естественной рыбопродуктивности требуется большая суммарная площадь рыбохозяйственных водоемов. Так, например, для обеспечения одного работника на уровне среднероссийской заработной платы 2019 г. в самых лучших условиях (высокопродуктивный пастбищный водоем южных регионов Российской Федерации) требуется не менее 10 га. В других регионах с более коротким и прохладным летом – в 2–4 раза больше. При этом важно отметить, что попытки увеличения промысловой отдачи водоема за счет простого увеличения количества вселяемых в него рыб обычно не дают ожидаемого эффекта.

**Цель работы:** анализ проблем, связанных с эксплуатацией рыбохозяйственных водоемов регионального значения.

**Материал и методика исследований.** Материал – литературные источники по продуктивности открытых водных систем и результаты полевых исследований малых водоемов Северного Подмосковья в рамках научно-исследовательской работы кафедры «Аквакультура и экология» ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ». Использовались методы расчетного моделирования рыбоводных ситуаций.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Существует возможность заметного увеличения естественной рыбопродуктивности водоемов (в ряде случаев – на порядок). Однако это возможно лишь в случае кардинальной перестройки экосистемы водоема. На уровне фитоценоза – в направлении от планктонного к бентосному, на уровне ихтиоценоза – от разновидового сообщества к преимущественно расти-

тельной одному. Очевидно, что подобного рода кардинальные изменения требуют использования и принципиально иных рыбоводных технологий, основанных на резком увеличении доли влияния человека на производственные процессы. В рамках традиционного использования открытых водных систем это увеличение доли человеческого участия в производственном процессе отчетливо видно на примере перехода от пастбищного рыбоводства к прудовому и садковому, т. е. в процессе интенсификации производства товарной рыбной продукции. В пастбищном рыбоводстве это дополнительное участие связано с мероприятиями по зарыблению водоема достаточным для освоения его кормовой базы количеством рыб нужных видов; в экстенсивном прудовом рыбоводстве – с регулированием времени выращивания через плановый характер заполнения и спуска прудов, с удобрением водоема, интродукцией кормовых организмов и зарыблением; в интенсивном рыбоводстве – с увеличением плотности посадки рыб и дополнительным кормлением; в садковых системах – с практически полной заменой кормовой базы водоема искусственными кормами. Практический результат – увеличение средней продуктивности от 1,5–3 ц/га за сезон (стандарт – 1,4–1,5 кг/га в сутки) в пастбищном рыбоводстве и экстенсивной форме рыбоводства до 10–20 ц/га в интенсивном рыбоводстве и до 25–50 кг/м<sup>3</sup> (стандарт – 0,333 кг/м<sup>3</sup> в сутки) в садковых комплексах.

Традиционные рыбоводные технологии, разработанные для каждого из вышеуказанных направлений рыбоводства, на практике разрабатывались в расчете на гарантированное получение больших объемов товарной продукции. Малые и разрозненные водоемы, составляющие основу водного фонда на региональном уровне, очень часто просто выпадают из культурного и регулярного использования из-за малого объема товарной продукции, которую способен обеспечить отдельно взятый водоем. Отсюда – отсутствие экономической заинтересованности в их эксплуатации из-за неконкурентоспособности на рынке производства товарной рыбной продукции. Между тем совокупное количество таких водоемов и их общий ресурсный потенциал, включая роль в решении экологических и социальных проблем, не позволяют оставить их эксплуатацию на волю случая. В связи с этим задача включения региональных водных ресурсов в рыбохозяйственную эксплуатацию требует предельно серьезного подхода – от осознания специфических особенностей данного направления деятельности до раз-

работки специальной системы мероприятий и поддержки на государственном уровне.

В числе одной из главных особенностей в работе с региональными водоемами можно назвать невозможность применения к ним стандартных рыбоводных технологий, которые предполагают строгое нормирование не только исходных и конечных показателей, но и динамики условий выращивания (состояние водоема, длительность выращивания, температура, кормовая обеспеченность и т. д.). В большинстве случаев строгое выдерживание нормативных показателей в региональных водоемах затруднительно. Выходом является либо разработка большого числа специальных технологий работы с водоемами разных категорий и под разные направления эксплуатации, либо подготовка специалистов, способных самостоятельно прогнозировать последствия тех или иных своих действий на водоеме и оперативно принимать адекватные складывающимся условиям решения. Примером подобного подхода к подготовке специалистов являются разработанные в стенах ДРТИ ФГБОУ «АГТУ» и УО БГСХА учебные пособия в области эксплуатации водных ресурсов и аквакультуры [1; 2]. В них представлены расчетные инструменты (рыбоводные планшеты), позволяющие давать количественную оценку продукционным возможностям рыбохозяйственных водоемов и объектов рыбоводства в широком диапазоне факторов внешней среды. В частности, прогнозировать возможный рост объектов. Учет в этих инструментах надежно установленных природных закономерностей, включая предельные продукционные возможности объектов выращивания и степень влияния на них температуры, позволяет заблаговременно увидеть не только наиболее вероятные, но и потенциально возможные (предельные) итоговые результаты производственной деятельности. В частности, для карпа такие расчеты, подтверждаемые рыбоводной практикой, показывают реальную возможность его выращивания в первый год жизни в условиях Северного Подмосковья не только до 70–75 г/шт., но и до 600 г/шт. и более. Однако этот расчетный результат не просто показывает потенциальные возможности, но и необходимые для его достижения условия – от получения раннего потомства заводским способом и его подращивания в бассейнах до 0,7–1 г/шт. до 100 % использования длительности вегетационного периода и полной кормовой обеспеченности рыбы на протяжении всего периода выращивания (автокормушки, самостоятельный выбор рыбой разных кормов и др.).

Высокий уровень профессиональной подготовки специалистов по работе с региональными водоемами, предполагающий точный учет ре-

альных условий, недостаточен для введения этих водоемов в регулярное и эффективное использование. Специалист по работе с ними должен иметь искреннее желание и интерес к работе с данной категорией водоемов, а также обладать творческим потенциалом. Только в этом случае возможно преодоление неизбежных трудностей в непрерывной работе по разноплановому использованию водоемов (товарное выращивание, декоративное, рекреационное, экологическое, научно-познавательное использование водоемов и их биологических ресурсов), а также по взаимодействию с потенциальными потребителями производимых товаров и услуг.

**Заключение.** Обязательным условием успешности эксплуатации региональных водоемов является разработка специальной системы критериев, принципов, мероприятий и организаций для их поддержки на государственном уровне.

В рамках этой системы полезным может стать:

- смена приоритетов в целеполагании (вместо прибыли – удовлетворение максимально широкого спектра потребностей населения в сочетании с решением стратегических задач экологического и социального значения);

- максимальная поддержка фермерского рыбоводства (законодательная, финансовая, практическая, государственными заказами и т. д.);

- помощь в создании фермерских объединений для обеспечения эффективного взаимодействия с населением и органами власти;

- создание центров научно-информационного сопровождения и координации фермерского рыбоводства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Купинский, С. Б. Биологические основы рыбоводств. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / С. Б. Купинский, М. М. Усов, Р. М. Цыганков. – Горки: БГСХА, 2018. – 152 с.

2. Купинский, С. Б. Продукционные возможности рыбохозяйственных водоемов и объектов рыбоводства: учеб. пособие / С. Б. Купинский. – СПб.: Изд-во «Лань», 2019. – 232 с.

3. Справочник по озерному и садковому рыбоводству / под ред. Г. П. Руденко. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 312 с.

## КАЧЕСТВО ВЫМЕНИ КОРОВ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА МАШИННОГО ДОЕНИЯ

А. С. КУРАК<sup>1</sup>, В. Н. ТИМОШЕНКО<sup>1</sup>, А. А. МУЗЫКА<sup>1</sup>,  
А. А. МОСКАЛЕВ<sup>1</sup>, Н. А. САДОМОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», Жодино, Республика Беларусь

<sup>2</sup>УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** На эффективность машинного доения влияют самые разнообразные факторы: селекционно-генетические признаки вымени, физиологические особенности животных, технические характеристики доильных установок, технологические и организационные особенности процесса доения [1]. Технология машинного доения требует строго отбора животных по пригодности к машинному доению [2].

М. Политова [3] отмечает, что наибольшее внимание необходимо уделять вымени коровы. На долю вымени приходится 40 % оценки экстерьера при бонитировке голштинского скота в Германии. Такие генетические признаки, как длина и форма сосков, расположение сосков, оказывают значительное влияние на заболеваемость коров маститом.

Результаты исследований Л. С. Жебровского, Ж. З. Карабаева, А. Д. Комисаренко [4], В. И. Мутовина [5], А. Д. Комисаренко, Б. М. Борисова, Л. А. Комисаренко, Л. С. Соминич [6], А. А. Литвиненко, В. М. Близно [7] установили, что на протяжении ряда лактаций группа коров, соответствовавшая требованиям пригодности к машинному доению, имела большее количество лактационных дней и значительно более высокую продуктивность по сравнению с непригодными для этого процесса животными. За третью лактацию от коров первой группы в среднем за 303 дн. было надоено 3 530 кг молока, в то время как от коров второй группы за 266 дн. лактации – 2 745 кг.

Таким образом, исследования по определению пригодности коров для машинного доения показывают, что животные, отвечающие требованиям правил машинного доения, способны быстро и полно выдаиваться, сохраняя при этом высокую продуктивность и здоровое вымя в течение нескольких лактаций. Поэтому при промышленном производстве молока дойное стадо следует комплектовать животными, соответствующими определенным критериям. В первую очередь, рассматри-



ваются физиологические (индекс вымени и скорость отдачи молока) и анатомические (форма сосков и вымени) особенности. Эти показатели влияют на приспособленность коров к доению и степень молочной продуктивности.

**Цель исследований:** изучить качество вымени коров и провести хронометраж показателей реализации рефлекса молокоотдачи в зависимости от формы сосков.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены на молочно-товарной ферме «Жажелка» Республиканского дочернего унитарного предприятия «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Для проведения исследований были подобраны коровы черно-пестрой породы 1–3 лактаций с уровнем продуктивности (6–7) тыс. кг молока за лактацию. Коровы содержались на привязи, доение осуществлялось на установке 2 АДСН.

Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Кормление коров осуществлялось согласно нормам и рационам кормления сельскохозяйственных животных [8]. Метод периодов в опыте предусматривал смену условий доения подопытных животных через каждые 10 дн.

Оценка коров на пригодность к машинному доению осуществлялась в соответствии с методическими подходами, изложенными в соответствующих документах, методических указаниях и литературных источниках [9, 10]. Проводилось измерение диаметра сосков у основания (в верхней части вымени) и в середине (средней части соска).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что для машинного доения наиболее пригодны коровы с ваннообразной, чашеобразной и округлой формами вымени. Коровы с такими формами вымени отличаются пропорциональным соотношением удоев в четвертях, более стабильной продуктивностью и продолжительностью лактации.

Изучение форм вымени показало, что у наибольшей части коров (37 гол., или 84,1 %) выявлена округлая форма, у 7 гол. (15,9 %) – ванно- и чашеобразная, соответствующие требованиям пригодности к машинному доению (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. **Формы вымени у подопытных коров**

№ п/п	Форма вымени	Количество коров, гол.	Процент
1	Ваннообразная	3	6,8
2	Чашеобразная	4	9,1
3	Округлая	37	84,1
Всего		44	100

Проведенное изучение распределения коров по формам сосков (табл. 2) показало, что в среднем по группе насчитывалось 33 гол., или 75 % коров с наиболее желательной для машинного доения формой сосков – цилиндрической, у 7 гол. (15,9 %) – воронкообразной и у 4 гол. (9,1 %) – конической.

Т а б л и ц а 2. **Формы сосков вымени у подопытных коров**

№ п/п	Формы сосков вымени	Количество коров, гол.	Процент
1	Цилиндрическая	33	75,0
2	Воронкообразная	7	15,9
3	Коническая	4	9,1
Всего		44	100

Установлено, что диаметр сосков в верхней части (у основания) в среднем у 7 коров с воронкообразными соками находился в пределах 47 мм, а в средней части – 26–28 мм. Диаметр сосков в верхней части был в 1,7–1,8 раза больше, чем в средней.

Доение происходило доильным аппаратом с черной каучуковой сосковой резиной с кольцом у входного отверстия и диаметром отверстия головки 23 мм.

Изучение влияния сосковой резины (каучуковой) с жесткими и мягкими (силиконовой) краями входного отверстия головки сосковой резины показало, что в течение первой минуты доения головка сосковой резины находилась в области перехода к расширенной верхней части основания соска, а затем происходило постепенное движение вверх, что, вследствие конусности соска, приводило к пережатию его в основании, в верхней его части. Пережатие соскового канала в верхней части соска вызывало очевидное проявление беспокойства животного в конце доения (переминание с ноги на ногу, попытки сбросить подвесную часть доильного аппарата). Пережатие в верхней части соска канала жесткими краями сосковой резины привело не только к замедлению процесса выдаивания животных, начиная с третьей минуты, но и достоверному увеличению остаточного молока на 30,4 %, о чем свидетельствуют полученные данные проведенного контрольного доивания. В связи с этим для улучшения процесса доения коров с воронкообразной формой сосков была произведена замена каучуковой сосковой резины на силиконовую, имеющую более мягкие края входного отверстия головки.

Установлено, что при доении коров аппаратом, укомплектованным

сосковой резиной с жесткими краями отверстия головки, по сравнению с мягкими, не выявлено различий в протекании латентного (скрытого) периода рефлекса молокоотдачи. В то же время динамика молокоотдачи у коров, доившихся сосковой резиной с мягкими краями головки, имела тенденцию повышения – в пределах 6,5 %, что оказало достоверное влияние на степень снижения продолжительности доения на 0,55 мин, или 9,7 %. Положительным результатом доения коров с мягкими краями головки сосковой резины явилось повышение показателей средней и максимальной скоростей молокоотдачи у коров соответственно на 12,5 и 7,5 %, а также степени относительной выдоенности – на 3,3 п. п.

**Заключение.** Установлено, что в среднем по группе насчитывалось 33 гол., или 75 % коров, с наиболее желательной формой сосков – цилиндрической, не вызывающей проблем при доении, в то время как у четвертой части – 11 коров, или 25,0 % от общего поголовья, выявлены нежелательные формы сосков – воронкообразная и коническая, в том числе 7 гол., или 15,9 %, с воронкообразной и 4 гол., или 9,1 %, конической формами.

Доение коров с воронкообразными сосками с применением силиконовой сосковой резины с мягкими краями головки позволило улучшить динамику молокоотдачи, в то время как при использовании соковой резины с жесткими краями головки происходило пережатие в верхней части соска канала и замедление процесса выдаивания животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К а р т а ш о в, Л. П. Машинное доение коров / Л. П. Карташов. – М.: Колос, 1982. – 301 с.
2. Правила машинного доения коров. – Минск: Ураджай, 1990. – 38 с.
3. П о л и т о в а, М. С кем дружить? Как привезти хороший скот из-за границы / М. Политова // Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спецвып. – С. 54.
4. Ж е б р о в с к и й, Л. С. Эффективность оценки и отбора первотелок по продуктивности и функциональным свойствам вымени у коров черно-пестрой породы с использованием трансферинового локуса / Л. С. Жебровский, Ж. З. Карабаев, А. Д. Комисаренко // Тез. докл. VII симп. по машинному доению с.-х. жив., Ленинград, 19–22 апр. 1988 г. – М.-Л., 1988. – С. 87–88.
5. М у т о в и н, В. И. Борьба с маститами коров / В. И. Мутовин. – М.: Колос, 1974. – 253 с.
6. Селекция коров по пригодности к машинному доению / А. Д. Комисаренко [и др.] // Тез. докл. VII симп. по машинному доению с.-х. жив., Ленинград, 19–22 апр. 1988 г. – М., 1988. – С. 95–97.
7. Л и т в и н е н к о, А. А. Эффективность отбора коров для машинного доения: информ. листок / А. А. Литвиненко, В. М. Близно; Ворошиловградский межотр. территориальный центр науч.-техн. информ. – Ворошиловград, 1978. – 4 с.

8. Нормы кормления крупного рогатого скота: справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодио, 2011. – 260 с.

9. Оценка пригодности вымени коров к машинному доению: метод. указания. – Горки: БГСХА, 2005. – 28 с.

10. Т а н а н а, Л. А. Современные подходы к оценке хозяйственно-полезных качеств сельскохозяйственных животных в Республике Беларусь / Л. А. Танана, Н. Н. Климов. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 58 с.

УДК 636.4.082

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ САМОКОРМУШКИ ДЛЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

В. Я. ЛИХАЧ<sup>1</sup>, А. В. ЛИХАЧ<sup>1</sup>, А. Е. ЛИХАЧ<sup>2</sup>, А. А. ЦИНКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
Киев, Украина

<sup>2</sup>ООО «Таврийские свиньи»,  
Скадовск, Украина

**Введение.** Благополучие населения тесно связано с развитием отраслей животноводства, доля которого в структуре продовольствия составляет более 45 %, в частности, отрасль свиноводства занимает около 40 %, в обеспечении населения мясной продукцией. Стоимость свинины находится на третьем месте после ягнятины и говядины, а по своим питательным и кулинарным предпочтениям свинине принадлежит первое место среди другой мясной продукции [2, 3, 6, 10]. Важной составной частью технологии производства продукции свиноводства, от которой зависит дальнейший прогресс отрасли, является внедрение интенсивных технологий, использующих высокопроизводительные генотипы, полнорационное кормление, высокотехнологичное оборудование для содержания и кормления свиней, навозоудаления, вентиляции и т. п. В современном свиноводстве используют различные технологии для крупных, средних и малых предприятий, которые отличаются характером производства [2, 6, 8, 13].

Интенсивное производство продукции свиноводства выдвигает новые повышенные требования к технологическим особенностям ведения отрасли [1, 4, 9, 12].

**Анализ источников.** Доказано, что в цехе дорастивания использование бункерных самокормушек и кормовых автоматов в отличие от обычных корыт способствует поддержанию на должном уровне санитарного состояния в зоне кормления поросят, снижению затрат комбикорма и т. п. [2, 4, 10]. Благодаря этому снижаются расходы дорогого

стартерного корма и продолжается поддержание энергетического потенциала организма, что способствует рациональному использованию питательных веществ корма и обеспечивает высокую интенсивность роста молодняка свиней. Но требует дальнейшего изучения сравнение между собой самокормушек различной конструкции и влияние конструктивных особенностей кормушек на продуктивные качества молодняка свиней.

На отечественном рынке существуют самокормушки для кормления сухими комбикормами, которые содержат бункер и корыто с распределителями [2, 11]. Эти самокормушки обеспечивают кормление свиней вволю в течение суток и более. Изученные устройства имеют несколько недостатков: во-первых, у них не регулируется высота передней стенки корыта, что приводит к высыпанию корма поросятами; во-вторых, при использовании мелко помолотых кормов они могут спрессовываться и зависать в суженной части бункера, вследствие чего нарушается процесс их равномерного потребления животными; в-третьих, устройства не достаточно стимулируют кормовую активность свиней; в-четвертых, жестко закрепленные разделители создают неудобство при очистке корыта самокормушки от остатков корма [2, 7].

**Цель работы:** усовершенствовать самокормушку для молодняка свиней, учитывая предотвращение налипания и зависания комбикорма в бункере самокормушки и улучшение условий для обслуживания; изучить влияние усовершенствованной самокормушки на продуктивность молодняка свиней и стимулирование кормового поведения поросят.

**Материал и методика исследований.** Научно-хозяйственный опыт проводился в условиях ООО «Таврийские свиньи» г. Скадовск Херсонской области, Украина. Молодняк для эксперимента получали по схеме, сочетая материнскую форму (крупная белая × ландрас) с родительской формой хряков – пьетрен и дюрок. Подопытный молодняк был разделен на две группы следующим образом: 1-я группа – для скармливания комбикормов использовали обычные бункерные кормушки (промышленного производства); 2-я группа – для скармливания комбикормов использовали самокормушки собственной разработки (усовершенствованная (пат. № 100451)) (рис. 1).

Исследования проводили общепринятыми зоотехническими методами [5]. Для изучения и подтверждения силы влияния факторов на изучаемые признаки был проведен двухфакторный дисперсионный анализ с помощью модели со случайными факторами А и В по Г. Шеффе [14].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Поставленная задача решается тем, что самокормушка выполняется подвижной в горизонтальном положении, содержит скобы для регулирования и фиксации ее высоты, Г-образные бортики и решетку корыта для предотвращения высыпания корма, распределители решетки с шарнирно закрепленными фигурными консолями с скребками для предотвращения слипания корма и стимулирования кормового поведения поросят. Для удобной очистки корыта от остатков корма решетка закреплена шарнирно над корытом. Суть усовершенствованной самокормушки иллюстрируется чертежом, где на рис. 1 и 2 изображен общий вид самокормушки для молодняка свиней в оксонометричной проекции; на рис. 3 – горизонтальный разрез положения кормушки; на рис. 4 – вертикальный разрез самокормушки для свиней.

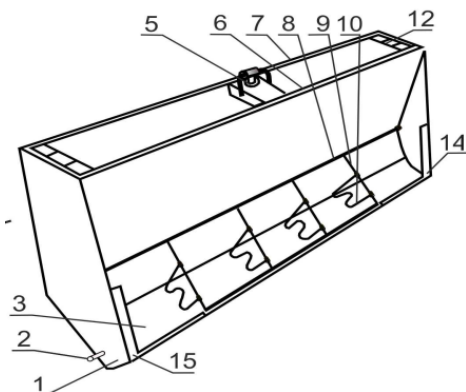


Рис. 1. Общий вид самокормушки для молодняка свиней в оксонометричной проекции (вариант 1-й), (пат. № 100451) [7]:  
 1 – бункер; 2 – оси; 3 – корыто; 4 – шиберная заслонка; 5 – механизм; 6 – передняя стенка; 7 – задняя стенка; 8 – решетка; 9 – распределители; 10 – фигурные консоли; 11 – скребки; 12, 13 – скобы; 14, 15 – Г-образные бортики

Самокормушка содержит бункер 1 с осями 2, шарнирно соединенными с ограждением (на рисунке не показан), корыто 3, шиберную заслонку 4, с механизмом 5, установленным на верхних кромках передней 6 и задней 7 стенок, шарнирно закрепленную на передней стенке 6 решетку 8, которая образована распределителями 9 с шарнирно навешанными фигурными консолями 10 с скребками 11, скобы 12 и 13 и Г-образные бортики 14 и 15, соединенные с торцами корыта 3.

Самокормушка для свиней работает следующим образом. В начале доразщивания бункер 1 с осями 2, шарнирно соединенный с оградой, наполняется комбикормом, который высыпается в корыто 3 благодаря поднятой шибберной заслонке 4.

Регулирование подачи комбикорма в корыто 3 происходит с помощью механизма 5, который установлен на верхних кромках передней 6 и задней 7 стенок. Решетка 8 в опущенном состоянии благодаря распределителям 9 обеспечивает фронт кормления пяти животных. Она также в опущенном состоянии образует своеобразное продолжение Г-образных бортиков 14 и 15 и препятствует высыпанию свиньями корма с корыта 3. При необходимости удобной очистки корыта от остатков корма решетку 8 поднимают до упора в переднюю стенку 6. Фигурные консоли 10, отклоняясь в стороны под давлением рыла одной особи, стимулируют потребление корма соседними особями и благодаря скребкам 11 разрыхляют слежавшийся корм в нижней суженной части бункера 1, способствуют его поступлению в корыто 3.

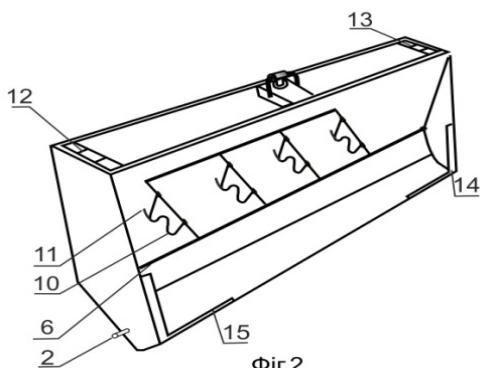


Рис. 2. Общий вид самокормушки для молодняка свиней в оксонометричной проекции (вариант 2-й):

1 – бункер; 2 – оси; 3 – корыто; 4 – шибберная заслонка; 5 – механизм; 6 – передняя стенка; 7 – задняя стенка; 8 – решетка; 9 – распределители; 10 – фигурные консоли; 11 – скребки; 12, 13 – скобы; 14, 15 – Г-образные бортики

Для регулировки высоты корыта 3 в конце первой или второй трети доразщивания (откорма) с целью предотвращения выгребания корма самокормушки отклоняют в противоположную сторону от поросят и с помощью скоб 12 и 13 фиксируют к прилегающим ограждениям (на рисунке не показаны).

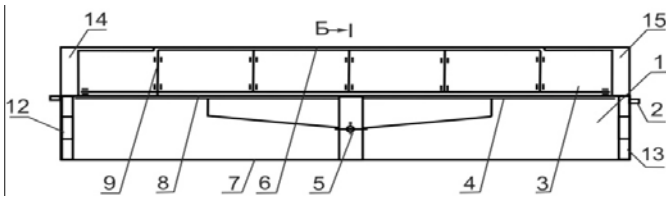


Рис. 3. Горизонтальный разрез самокормушки для свиней

Высота установки корыта 3, позволяющая беспрепятственно потреблять и не выгребать корм, определяется средними размерами поросят. Предотвращению выгребания корма поросятами с самокормушки также способствуют решетка, Г-образные бортики 14 и 15, которые закреплены на торцах корыта 3.

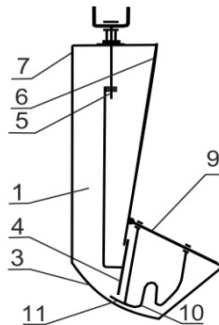


Рис. 4. Вертикальный разрез самокормушки для свиней

Преимущество предлагаемой самокормушки заключается в том, что она предотвращает налипание и зависание комбикорма в бункере 1, а благодаря решетке 8 облегчает очистку корыта 3 от остатков корма и улучшает условия для обслуживания и стимулирования кормового поведения поросят.

В результате внедрение в производство предложенных нами элементов совершенствования кормушки для молодняка свиней позволило увеличить показатели откормочных качеств. Результаты выращивания поросят на дорацивании в зависимости от типа кормушки и генотипа приведены в табл. 1.

Сила воздействия типа кормушки А составляла 8,52 %, сила влияния генотипа В подопытного молодняка на исследуемый показатель



составляла 1,33 % и незначительной силой воздействия отмечалось совместное влияние факторов А × В.

На показатель живой массы поросят в возрасте 90 дн. достоверно влияло использование усовершенствованной кормушки для скормливания комбикормов для молодняка свиней в период дорастивания (табл. 2).

Таблица 1. Результаты выращивания молодняка свиней в зависимости от типа кормушки,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатели	Группы животных			
	I (КБ×Л)×П	II (КБ×Л)×Д	III (КБ×Л)×П	IV (КБ×Л)×Д
Назначение групп	контрольные (обычная бункерная)		опытные (усовершенствованная)	
Количество голов при постановке на дорастивание (35 дн.), гол.	80	80	80	80
Живая масса поросят при постановке на дорастивание, кг	10,1 ± 0,30	10,8 ± 0,32	9,8 ± 0,24	11,0 ± 0,28
Количество голов в возрасте 90 дн., гол.	76	75	77	77
Живая масса поросят в возрасте 90 дн., кг	35,2 ± 0,32	36,5 ± 0,40	37,8 ± 0,34***	38,2 ± 0,52**
Среднесуточный прирост, г	465 ± 6,8	476 ± 5,00	519 ± 3,5***	503 ± 4,40***
Суточная дача комбикорма на голову, кг/день	1,5	1,5	1,5	1,5
Конверсия корма, кг	3,23	3,15	2,89	2,98
Сохранность, %	95,0 ± 1,64	93,8 ± 2,00	96,3 ± 1,80	96,3 ± 1,86

\*\*P ≤ 0,01, \*\*\* P ≤ 0,001.

Таблица 2. Влияние типа кормушки и генотипа на показатели продуктивности поросят в возрасте 90 дн.

Сила влияния факторов на показатель живой массы поросят в возрасте 90 дн.						
Фактор	SS	df	MS	F	p	η <sup>2</sup> , %
Тип кормушки А	353,8	1	353,84	29,973	0,0000	8,52
Генотип В	55,4	1	55,439	4,696	0,0310	1,33
А × В	14,5	1	14,516	1,230	0,2683	0,35
Остаточная	3730,6	316	11,806	–	–	89,80
Общая	4154,4	304	–	–	–	–
Сила влияния факторов на показатель среднесуточных приростов						
Тип кормушки А	125282,0	1	125282	67,409	0,0000	17,23
Генотип В	476,1	1	476,11	0,256	0,6131	0,07
А × В	13947,4	1	13947	7,504	0,0065	1,92
Остаточная	587299,7	316	1858,5	–	–	80,78
Общая	727005,3	304	–	–	–	–

Достоверное влияние типа кормушки на показатели живой массы поросят можно объяснить тем, что предложенная кормушка благодаря своим конструктивным особенностям стимулировала кормовое поведение подопытного молодняка свиней. Животные лучше потребляли корма, наблюдалось меньше рассыпания и выгребания комбикормов, в отличие от обычной бункерной кормушки.

По результатам проведенных исследований отмечаем, что сочетание двухпородных свиноматок – крупная белая × ландрас с хряками пьетрен и дюрок – не имело существенного влияния на показатели среднесуточных приростов в период доращивания. Так, сила влияния генотипа В на изучаемый признак составляла всего – 0,07 % (см. табл. 2). Относительно типа кормушки, отмечаем, что сила воздействия данного фактора А составляла 17,23 %, также отмечено вероятное влияние обоих факторов А × В на показатель среднесуточных приростов на доращивании – 1,92 %. Вероятного влияния на показатель сохранности ни типа кормушки, ни генотипа в результате исследований установлено не было.

**Заключение.** Благодаря конструктивным особенностям предлагаемой самокормушки, которые предотвращают налипание и зависание комбикорма в бункере, а в частности решетке, облегчается очистка крыта от остатков корма и улучшаются условия для обслуживания и стимулирования кормового поведения поросят; стало возможным увеличение показателей живой массы поросят на 6 %; среднесуточных приростов на 8,6 % и их сохранности на 2 % при снижении конверсии корма на 8 % в период доращивания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Л и х а ч, В. Я. Технологические особенности выращивания поросят / В. Я. Лихач // Животноводство Украины. – 2015. – № 6. – С. 11–13.
2. Л и х а ч, В. Я. Технологические инновации в свиноводстве / В. Я. Лихач, А. В. Лихач. – К.: ФОП Ямчинский А. В., 2020. – 290 с.
3. Л о з а, А. А. Слагаемые успеха отечественного свиноводства / А. А. Лоза // Животноводство сегодня. – 2010. – № 2. – С. 18–20.
4. М а й с т р у к, С. Технология выращивания поросят до четырехмесячного возраста / С. Майструк // Животноводство Украины. – 2005. – № 9. – С. 9–11.
5. Методология и организация научных исследований в животноводстве: пособие / И. И. Ибатуллин [и др.]. – К.: Аграрная наука, 2017. – 328 с.
6. Л и х а ч, В. Я. Обоснование, разработка и внедрение интенсивно-технологических решений в свиноводстве: монография / В. Я. Лихач. – Николаев: ННАУ, 2016. – 227 с.
7. Самокормушка для свиней: пат. № 100451. Украина; МПК А01К 5/01 2006.01 / В. Я. Лихач, А. В. Лихач, Ф. А. Бородаенко, В. А. Иванов; заявитель № 201501057; заявл. 10.02.2015; опубл. 27.07.2015 // Бюл. – № 14.

8. Походня, Г. С. Повышения продуктивности свиней / Г. С. Походня, Г. Н. Ескин, А. Г. Нарижный. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2004. – 517 с.
9. Походня, Г. С. Промышленное свиноводство / Г. С. Походня. – Белгород: Крестьянское дело, 2011. – 483 с.
10. Свиноводство: монография / В. М. Волощук [и др.]. – К.: Аграрная наука, 2014. – 587 с.
11. Системы кормления и станочного оборудования для содержания свиноматок и выращивания поросят [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://BigDutchman/digdutchman>.
12. Топиха, В. С. Ведение свиноводства в условиях ООО «Таврийские свиньи» / В. С. Топиха, В. Я. Лихач // Инновационные технологии в животноводстве: сб. науч. тр., Жодино, 2010. – Ч. 1. – С. 160–163.
13. Технология производства продукции свиноводства: учеб. пособие / В. С. Топиха [и др.]. – Николаев: ННАУ, 2012. – 453 с.
14. Шеффе, Г. Дисперсионный анализ / Г. Шеффе. – М.: Физматгиз, 1963. – 628 с.

УДК 636.95:594.3(477.54)

## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УЛИТКИ КОНСЕРВИРОВАННОЙ ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ

А. Л. ЛЫСЕНКО<sup>1</sup>, А. Л. ЛЕПША<sup>1</sup>, И. М. ГЕЙДА<sup>1</sup>, Д. С. ИГНАТОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Харьковская государственная зооветеринарная академия,  
п. г. т. Малая Даниловка, Украина

<sup>2</sup> ООО «УКРРАВЛИК»,  
с. Циркуны, Украина

**Введение.** В настоящее время структура питания населения нуждается в расширении линейки продуктов, сочетающих в себе оригинальные качества с высокими пищевыми и биологическими свойствами.

В последнее время в Украине формируется новая перспективная отрасль развития нетрадиционных объектов сельскохозяйственного производства – гелицекультура (разведение и выращивание съедобных видов наземных улиток) [6]. Благодаря чему возникает новейшее направление перерабатывающей промышленности – производство полуфабрикатов, пресервов и консервов из мяса сухопутной улитки.

**Анализ источников.** Брюхоногие, к которым относятся виды улиток *Helix aspersa maxima*, *Helix aspersa muller* и *Helix pomatia*, занимают важное место в наземных биогеоценозах. При этом *Helix pomatia*, или виноградная улитка, издавна используется человеком в пищу [1, 2].

Первые письменные свидетельства о пищевом использовании больших улиток относятся к античным временам. В Древней Греции и

Риме праздничные столы украшали блюдами, которые готовились с несколько странных, очень медленных и так привязанных к своему дому моллюсков – улиток. Среди других вкусных и популярных блюд – улитки в своих раковинах, приправленные горячим сливочным маслом, чесноком, луком, петрушкой и другими травами, – один из самых известных деликатесов и признанных кулинарных визиток Франции [5].

В современном мире, после того как ученые выявили всю пользу сухопутного моллюска, количество его потребления неуклонно растет. Так, в улиточном мясе очень низкое содержание жира (2,4 % на 100 г) и холестерина, а содержание белка уникально и составляет более 18 %. При этом характерно высокое содержание незаменимых аминокислот, особенно гистидина, способствующего росту и восстановлению тканей. Помимо этого, мясо наземного моллюска богато микро-, макроэлементами, ненасыщенными жирными кислотами и витаминами, поэтому представляет собой диетический продукт, полностью отвечающий современным требованиям рационального питания, и рекомендуемый людям, страдающим от недостатка белка, беременным и кормящим мамам, диабетикам [3–5].

Правильно приготовленное мясо сухопутной улитки имеет нежный, утонченный, травяной привкус, при этом сопутствующие компоненты удачно подчеркивают и дополняют его вкус [5].

В настоящее время для сохранения пищевых и биологических качеств с одновременным обеспечением приемлемых органолептических свойств технологами по всему миру уже разработаны различные способы обработки и рецепты приготовления мяса улитки: филе улиток замороженное, деликатес «Эскарго де Бургонь», улиточные полуфабрикаты и пресервы с различными соусами и подливками, консервы и др. Для Украины переработка улиточного мяса является новшеством, поэтому встречающаяся готовая продукция, а именно консервированная, на прилавках магазинов в основном импортного производства.

Соответственно, разработка и определение оптимальных технологических режимов и процессов при производстве консервы с использованием мяса сухопутной улитки являются актуальными вопросами современных научных исследований.

**Цель работы:** изучить влияние длительности стерилизации на формирование органолептических показателей улиточного мяса-филе во время технологического процесса производства консервов.

**Материал и методика исследований.** Изготовление баночных консервов на основе улиточного мяса с одновременным исследовани-

ем основных процессов технологии производства и дальнейшей органолептической оценкой качества готовой продукции были проведены в условиях лаборатории кафедры технологии переработки, стандартизации и технического сервиса Харьковской государственной зооветеринарной академии. В ходе исследований были использованы стандартные общепринятые методы и методики исследований.

Для производства опытных партий образцов консервов использовалась замороженная улитка *Helix aspersa muller* (маленькая серая), выращенная в условиях ООО «УКРПРАВЛИК» Харьковского района, Харьковской области (Украина).

Средняя масса одной улитки составляла от 5 до 15 г. Процент выхода филе от 37 до 48 %. Технология приготовления консервов состояла из следующих этапов: варка улитки в раковине 30 мин; изъятие филе из раковины; наполнение стерильной тары содержимым (филе, маринад, растительное масло); закупоривание тары; стерилизация в автоклаве при температуре 115 °С (партия № 1 – 30 мин, партия № 2 – 15 мин); охлаждение автоклава до 30 °С; изъятие банок и их естественное доохлаждение; хранение в холодильнике ( $t = 6-8$  °С). Для органолептической оценки исследуемых образцов консервов была проведена закрытая дегустация на основе разработанной шкалы с присуждением каждому показателю до 9 баллов максимум.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведенными исследованиями установлено, что длительность стерилизации влияет на вкусовые качества консервированного мяса-филе улитки. Данные балльной оценки органолептических показателей консервов из мяса улитки сухопутной приведены в таблица.

#### Органолептическая оценка консервов из улитки

Показатели	Партия № 1 ( $n = 12$ )		Партия № 2 ( $n = 12$ )	
	Характеристика	Баллы ( $M \pm m$ )	Характеристика	Баллы ( $M \pm m$ )
1	2	3	4	5
<b>Филе улитки</b>				
Внешний вид	Филе частично разварилось	4,50±0,23	Филе цельное, плотное	8,67±0,49
Вкус	Свойственный консервам данного вида, с легким привкусом специй	7,83±0,27	Свойственный консервам данного вида, с легким привкусом специй	8,83±0,11
Цвет	Свойственный бланшированному мясу моллюска	7,17±0,32	Свойственный бланшированному мясу моллюска	8,08±0,40

1	2	3	4	5
Запах	Свойственный, без посторонних запахов, с ароматом специй	8,17±0,44	Свойственный, без посторонних запахов, с ароматом специй	8,58±0,29
Консистенция	Крошлиявая, рассыпчатая	4,67±0,58	От мягкой до плотной, упругая	8,42±0,36
<b>Заливка</b>				
Внешний вид	Непрозрачная. Наблюдается «сетка» на дне маринада. Масло над отстоем прозрачное	6,33±0,54	Маринад прозрачный. Масло над отстоем прозрачное	8,67±0,26
Вкус и запах	Свойственный консервам данного вида, без постороннего привкуса и запаха	8,17±0,34	Свойственный консервам данного вида, без постороннего привкуса и запаха	8,25±0,35
В среднем		6,69		8,50

Органолептические показатели консервов при разной длительности процесса стерилизации имеют отличия, в большей степени это сказывается на консистенции готовой продукции. Из табл. 1 видно, что при стерилизации консервов на протяжении 30 мин была получена крошлиявая, рассыпчатая консистенция мяса улитки ( $4,67 \pm 0,58$ ), а при уменьшении времени стерилизации до 15 мин был получен наилучший результат – филе имело слегка упругую, но при этом мягкую консистенцию ( $8,42 \pm 0,36$ ). Балльная оценка исследуемых образцов партии № 2, как самой улитки, так и заливки, имела лучшие органолептические показатели. Так, образцам партии № 2 было присвоено, в среднем, 8,50 балла, что на 1,81 балла было выше средней балльной оценки партии № 1.

**Заключение.** Исследованиями установлено, что при производстве баночных консервов из мяса улитки сухопутной необходимо учитывать длительность стерилизации. Так, для производства консервов 200–300 г нетто оптимальное время автоклавирования при температуре 112–115 °С составляет 15 мин.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г а й н у л л и н, Р. Р. Гелищекультура как пример рационального природопользования [Электронный ресурс] / Р. Р. Гайнуллин // Молодой ученый. – 2009. – № 12 (12). – С. 117–122. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/12/946>. – Дата доступа: 05.03.2021.

2. Кулага, И. В. Гелицекультура как перспективное направление сельскохозяйственного производства Беларуси / И. В. Кулага // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сб. науч. ст. XII Международ. науч.-практ. конф., Минск, 28–29 мая 2020 г. – Минск: БГАТУ, 2020. – С. 191–195.

3. Babalola, O. O. Proximate Composition and Mineral Profile of Snail Meat from Different Breeds of Land Snail in Nigeria / O. O. Babalola, A. O. Akinsoyinu // Pakistan Journal of Nutrition. – 2009. – № 8 (12). – P. 1842–1844.

4. Land Snails as a Valuable Source of Fatty Acids : A Multivariate Statistical Approach / F. G. Galluzzo [et al.] // Foods. – 2019. – № 8 (12). – P. 676. doi.org/10.3390/foods8120676.

5. Massari, S. Heliciculture and Snail Caviar New Trends in the Food Sector / S. Massari, S. Pastore // Commodity Science in Research and Practice – Future trends and challenges in the food sector, Polish Society of Commodity Science. – Cracow, 2014. – P. 79–90.

6. Zubar, I. Prospects of Heliciculture Development as an Innovative Industry of Agriculture in Ukraine / I. Zubar, Yu. Onyshchuk // The Scientific Heritage. – 2021. – № (60-3). – P. 18–27. doi: 10.24412/9215-0365-2021-60-3-18-27.

УДК [631.16:658.511]:637.12

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**А. Г. МАРУСИЧ, Е. Н. СУДЕНКОВА**

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

**Введение.** Молочное скотоводство в Республике Беларусь является ведущей отраслью животноводства, где сосредоточено около 40 % производственных фондов животноводства и примерно такой же вес используемых кормовых ресурсов. Это одна из немногих отраслей, позволяющая получать стабильную выручку в течение всего календарного года, от которой зависит экономическое состояние большинства сельскохозяйственных организаций республики. Эффективность работы данной отрасли в значительной мере определяет продовольственную независимость Республики Беларусь.

Учитывая стабилизацию внутреннего рынка животноводческой продукции, дальнейший прирост ее производства фактически будет формировать экспортные объемы. Однако для того чтобы эти продукты были востребованы на внешнем рынке, они должны быть конкурентоспособными как по цене, так и по качеству [1].

Для получения высоких удоев, высококачественного и эффективного производства молока в первую очередь необходимо животных обеспечить высококачественными травянистыми кормами, т. е. с высокой обменной энергией в 1 кг сухого вещества. Например, при скармливании травянистых кормов с концентрацией обменной энергии 10 МДж в 1 кг сухого вещества можно получить 20 кг молока в сутки без использования концентратов. Переваримость органического вещества такой травы должна составлять не менее 65 %, а содержание клетчатки в сухом веществе – не более 26 %. Для получения высоких доходов от производства молока необходимо потребление травянистых кормов довести до 75 % обменной энергии. Затраты на корма не должны превышать 50 % выручки от проданного молока.

Чем выше качество кормов, тем животные их больше поедают. При концентрации обменной энергии в сухом веществе 11 МДж потребление его на 100 кг живой массы достигнет 2,5–3,0 кг и можно получить 30–32 кг молока в сутки. При концентрации 9 МДж энергии рациона потребление сухого вещества на 100 кг живой массы снижается до 1,2–1,5 кг, а суточный надой – до 15–16 кг, а при концентрации 7,5 МДж – соответственно до 0,5 и до 7–10 кг [2].

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводили на молочно-товарном комплексе «Паршино» РУП «Учхоз БГСХА» Горьковского района в течение сентября 2019 г. по июнь 2020 г. Была создана контрольная группа животных в количестве 17 гол. Порода животных белорусская черно-пестрая. Уровень продуктивности животных и качество молока устанавливали при ежемесячном проведении контрольных доек. Доеение осуществлялось на доильной установке типа «Карусель» на 40 гол. Анализ проб молока проводили в лаборатории мониторинга качества молока УО БГСХА. При исследовании проб молока определяли такие показатели, как соматические клетки, жирность, белковость молока, содержание лактозы, СОМО, сухое вещество, мочевины. Рацион кормления на стойловый период был оптимизирован с учетом фактической питательности кормов, определяемых в химико-экологической лаборатории УО БГСХА. Изменения в рационе заключались в оптимизации состава и количества кормов с помощью программы Microsoft Excel. Рацион состоял из следующих кормов: сенаж разнотравный (18 кг); силос кукурузный (29 кг); концентраты (7 кг); сено (1 кг); патока (1 кг). В целом рацион кормления соответствовал норме для получения 20 кг молока.



**Результаты исследований и их обсуждение.** Среднесуточный удой подопытных коров в начале исследований (октябрь 2019) составил 18,06 кг молока, а в конце исследований (июнь 2020) – 22,68 кг молока (+4,62 кг, или на 12,6 %). Удой повышался в течение исследований за счет оптимизации рациона кормления лактирующих коров.

В начале исследований в молоке лактирующих коров содержание соматических клеток составило 213,3 тыс/см<sup>3</sup>, а в конце исследований из количество составило 131,3 тыс/см<sup>3</sup> (это на 82 тыс/см<sup>3</sup> меньше, чем в начале исследований, или на 16,2 %). Содержание соматических клеток во все периоды опыта соответствовало требованиям сорта экстра.

Жирность молока в начале и в конце исследования немножко снизилась. В начале исследований (октябрь 2019) жирность молока составляла 4,23 %, а в конце исследований (июнь 2020) она составила 4,12 %. Снижение жирности молока может быть связано с выгоном коров на пастбище. Содержание белка возросло в молоке опытных коров с 3,31 % до 3,53 %. Вероятной причиной возрастания белковости молока является повышение качества кормления. Содержание лактозы в молоке лактрирующих коров находилось в пределах нормы.

Содержание мочевины в молоке коров контрольной группы составило в начале исследований 0,01 %, а затем увеличилось с 0,01 до 0,02 % (скармливание качественного корма). Далее на протяжении февраля – июня данный показатель стабилизировался и был на уровне 0,01–0,02 %, что свидетельствует о нормализации белкового обмена.

Содержание сухого вещества соответствует сорту экстра. Показатель СОМО соответствует норме и в конце исследований составляет 8,74 %. Точка замерзания молока в начале исследований составляла – 0,536 °С, а в июне она составила –0,57 °С, что свидетельствует о повышении плотности молока.

В целом качество молока соответствует требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» для сорта экстра.

Производство и реализация молока по МТК «Паршино» представлены в таблице.

**Производство и реализация молока по МТК «Паршино»**

Валовое производство молока, т			Удой на 1 гол., кг			Реализовано молока, т			Месяцы
2018 г.	2019 г.	2020 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
761,4	713,7	–	18,1	17,2	–	636,1	632,4	–	Ноябрь

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
752,2	736,9	–	17,0	17,1	–	630,4	626,2	–	Де-кабрь
744,6	824,9	–	17,9	19,7	–	625,9	770,6	–	Январь 2020
–	743,6	850,5	–	17,9	20,3	–	646,7	798,8	Февраль, 2020
–	748,2	807,6	–	17,9	19,2	–	642,7	770,4	Март, 2020
–	743,7	813,9	–	17,8	19,4	–	631,3	743,1	Апрель, 2020
–	712,8	813,2	–	17,1	19,4	–	737,2	755,2	Май, 2020
Итого за период исследований	5206,5	5560,7	–	17,2	18,9	–	4550,3	5096,7	Ноябрь 2019 – Май 2020

В результате валовое производство молока за 2 мес 2019 г. и январь 2020 г. увеличилось по сравнению с аналогичным периодом 2018 г. и 2019 года на 80,3 т. Реализация молока также увеличилась на 144,7 т.

За период исследований валовое производство молока по сравнению с аналогичным периодом 2019 г. увеличилось на 354,2 т и в 2020 г. составило 5560,7 т (+106,8 %). Реализация молока также увеличилась на 546,4 (+12,0 %).

**Заключение.** Результаты проведенных исследований показали, что оптимизация кормления дойных коров на МТК «Паршино» РУП «Учхоз БГСХА» способствовала улучшению качества молока и повышению его производства. Все исследуемые показатели качества молока соответствовали требованиям сорта экстра.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 480 с.
2. Качество молока и его контроль / А. С. Курак [и др.]. – Горки: ПЦ «Печатник», ИП Лобанов С. В., 2011. – 90 с.

## **МОДИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА МОЛОЧНО-ТОВАРНОМ КОМПЛЕКСЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**А. Г. МАРУСИЧ, Е. П. ШАНДРАКОВ**

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

**Введение.** Тенденции развития мирового АПК, эволюция молочной отрасли и тенденции, которые изменят молочную индустрию на следующее десятилетие – это, прежде всего, инвестиционное направление на высокотехнологичное развитие отрасли, новая технологическая основа наращивания конкурентных преимуществ модернизируемых и строящихся животноводческих комплексов в направлении перспективного технологического уклада и переход к глобальному тренду безотходной (циркулярной) экономики.

Поднять отрасль на новый уровень способны развивающиеся информационные технологии, что связано с необходимостью повышать производительность труда и конкурентоспособность. Широкое внедрение информационных технологий – это вопрос конкурентоспособности отечественной продукции, резкое повышение эффективности производства продукции за счет качественного выполнения технологических процессов, оптимизации и сокращения затрат с помощью полученных данных.

**Анализ источников.** Агропромышленный комплекс Республики Беларусь является важнейшей отраслью народного хозяйства, основным источником формирования продовольственных ресурсов, обеспечивает национальную продовольственную безопасность и значительные валютные поступления в экономику страны. Производство продукции скотоводства во многом определяет экономическое и финансовое состояние не только сельского хозяйства, но и всего агропромышленного комплекса [1].

По оценке экспертов рынка, автоматизированные системы откорма, дойки и мониторинга поголовья скота могут повысить надои на 30–40 %. В зарубежных развитых странах ускоренными темпами развивают инновационные технологии с применением искусственного интеллекта, автоматизации и цифровых платформ. Повышение произво-

дительности труда, обеспечение конкурентоспособности животноводства требует внедрения новейших достижений на основе информационных технологий.

В связи с этим Президент Республики Беларусь Александр Лукашенко 21 декабря 2017 г. подписал Декрет № 8 «О развитии цифровой экономики». Документ создает беспрецедентные условия для развития ИТ-отрасли и дает серьезные конкурентные преимущества стране в создании цифровой экономики XXI в.

Из основных проблем, влияющих на снижение производительности крупных молочно-товарных комплексов, являются нарушения в организации технологии приготовления и раздачи кормосмеси (отсутствие технологических карт загрузки кормораздатчика или их минимальное использование, недостаточная проработка технологии раздачи корма и учета их остатков в разрезе технологических групп), отсутствие системы формирования технологических групп животных (схемы формирования, порядка движения животных по цехам и их перемещения в течение года по комплексу), нарушения технологии доения и др.

В связи с этим научная новизна исследований заключается в научно-практическом обосновании и разработке унифицированных локальных электронных программ путем применения информационных технологий для модификации технологических процессов производства молока, повышения молочной продуктивности и качества молока коров в условиях крупного молочно-товарного комплекса.

**Цель работы:** разработка унифицированных внутренних локальных электронных операционно-технологических карт технологических процессов производства молока на промышленных комплексах с применением информационных технологий.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на молочно-товарном комплексе «Бель» Кричевского района Могилевской области.

Объект исследования – технологические процессы раздачи кормов и формирования технологических групп скота. Модификация технологических процессов производилась путем разработки, унификации электронных операционно-технологических карт с использованием информационных технологий на базе программ Microsoft.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На основании анализа технологических процессов на молочно-товарном комплексе модифицированы технологические процессы приготовления и раздачи корма для всех технологических групп животных.

Технологическая характеристика секции № 1, где находятся первотелки, представлена в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Технологическая характеристика секции № 1

Показатели	Значения показателей					
Группа коров	Лактирующие коровы (первотелки)					
Период	Разгар лактации (45–150 дн.)					
Нормативная численность	65 гол.					
Масса животного, кг	500					
Среднесуточный удой, л	18					
Плановый удой за лактацию, л	4000					
Время доения	Утро		День		Вечер	
	Начало	Конец	Начало	Конец	Начало	Конец
	5.00	5.39	12.00	12.27	17.52	18.19
Время раздачи корма	Утро			Вечер		
	Начало		Конец		Конец	
	5.10		5.35		17.30	
Требуемое количество кормосмеси	1430			1430		
Способ приготовления, агрегат	Смеситель «Хозяин» (СРК-12)					
Время загрузки и приготовления компонентов корма	10 минут					
Время раздачи кормосмеси	2,5 минуты					
Фронт кормления	Правая сторона 40 м					
Рабочая скорость при раздаче кормов	5 км/ч					
Плотность кормораздачи	35,75 кг/м					

На основании данных табл. 1 разработан график разового цикла работы средств механизации (пример – группа первотелок (рис. 1) и график перемещения животных (пример – секция № 1) на дойку и обратно (рис. 2).

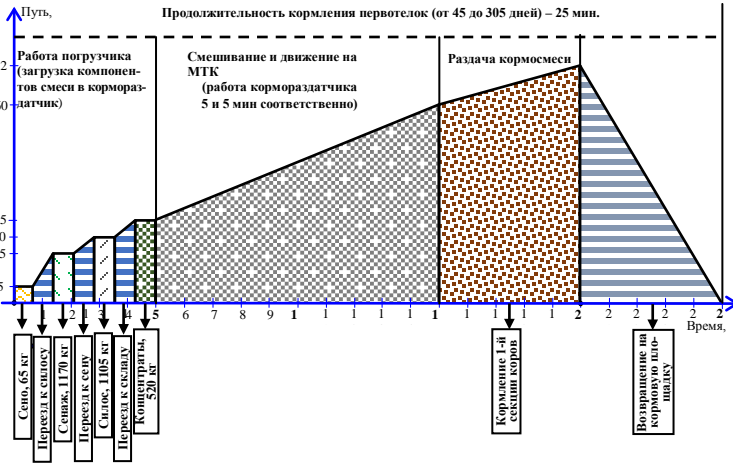


Рис. 1. График разового цикла работы погрузчика и кормораздатчика-смесителя (утро и вечер идентично)

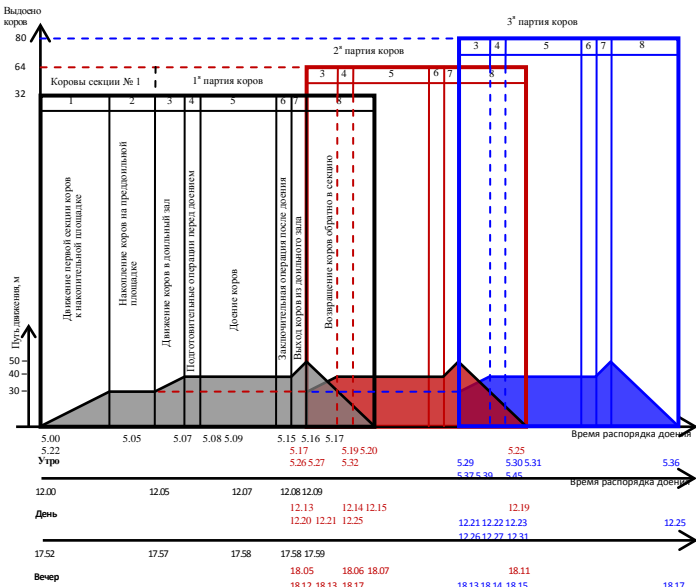


Рис. 2. Цикловый график перемещения производственной группы коров 1-й секции на дойку и обратно

**Заключение.** Таким образом, модификация технологических процессов производства молока путем разработки графика разового цикла работы средств механизации и графика перемещения животных на дойку и обратно позволила снизить непроизводительные операции и значительно (на 20 %) повысить производительность труда.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 480 с.

2. О развитии цифровой экономики [Электронный ресурс]: Декрет Президента от 21 декабря 2017 г. № 8. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/dekret-8-ot-21-dekabrja-2017-g-17716>. – Дата доступа: 24.03.2021.

УДК 636.2.034

## **ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И УРОВНЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ**

**В. А. МАРЧЕНКО, Л. Г. ГРЕБЕНЬ, О. К. ТРИШИН, Е. И. ЧИГРИНОВ**  
Институт животноводства Национальной академии аграрных наук Украины,  
Харьков, Украина

**Введение.** Обоснование рационального уровня численности крупного рогатого скота, молочной продуктивности коров и производственных параметров фермы при использовании технологии роботизированного доения коров проведены на основе мониторинга возможностей использования доильного оборудования (робота) в условиях различных технологических решений [1, 2].

Исследования, проводимые в странах ЕС, Израиле и США на основе малозатратных технологий производства молока для малых (с поголовьем до 70 коров) частных хозяйств, позволили разработать организационно-производственные параметры производства продуктов животноводства с использованием роботизированной техники при условии фиксированно высокой молочной продуктивности коров – 8,0–10,0 тыс. кг за год. Научные работы в Украине, где численность и породный состав крупного рогатого скота требует дальнейшей оптимизации и консолидации, являются важным дополнением к вопросам увеличения производства высококачественной молочной продукции и

эффективного использования каждой дополнительно привлеченной гривны на развитие производства. При этом определение оптимального уровня молочной продуктивности коров и численности поголовья крупного рогатого скота в хозяйствах, где планируется использование роботизированной техники, приобретает особую актуальность в условиях недостаточности собственных ресурсов и привлечения внешних инвестиций [3–6]. В то же время вопрос повышения качества молока от личных хозяйств населения, которые являются производителями 2/3 валового количества молока, также сейчас имеет высокую актуальность. Поэтому возникает необходимость применения современных инновационных технологий или отдельных их элементов, которые позволяют улучшить производственные показатели – увеличить валовое производство, улучшить качество молока, улучшить возможности производителей конкурировать на рынке продукции за счет более рационального использования всех видов ресурсов, в том числе повышения производительности труда.

**Цель исследований:** обоснование оптимальной численности крупного рогатого скота и уровня молочной продуктивности животных при использовании технологии роботизированного доения коров.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проведены на массиве предприятий малой производственной мощности, в том числе опытных хозяйств Национальной академии аграрных наук Украины (годовое производство до 20 тыс. ц молока). Проанализирована возможность модульного увеличения объемов использования отдельных элементов технологии роботизированного доения при ее наращивании и определен главный типоразмер – 100–150 коров.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Обоснована рациональная технология беспривязного содержания коров при уровне их производительности – 7,5–8,0 тыс. кг молока в год.

Определены основные характеристики проекта:

1. На ферме содержится всего 160 коров (в том числе 140 дойных) с годовым надоем более 8 000 кг молока на голову и годовым производством 1 280 т молока.

2. Полный оборот стада – выращивание ремонтных телок для обновления стада на этой же ферме. Способ содержания – беспривязный.

3. Выращивание и откорм бычков в хозяйстве не предусмотрен. Желательна реализация телят (бычки) в возрасте до 1 мес.

4. Организация производства в молочном скотоводстве основана на равномерных отелах коров в течение года.

5. Товарной продукцией фермы является молоко коров.



6. Структура стада: коровы – 40,9 %; нетели – 10,1 %; телки старше года – 10,6 %; телки до года – 29,6 %; бычки 1–2 мес. – 8,8 %; выход телят – 80 %.

7. Выбраковка и замена основного стада – 30 %.

8. Возраст первого осеменения телок живой массой 1 гол. 380–400 кг в 16–18 мес.

9. Отход взрослого молодняка (старше 6 мес) составляет 1%.

10. Среднесуточные привесы телок до года – 750 г.

11. Среднесуточные приросты телок старше года – 800 г.

12. Потребность земли для 100%-ного обеспечения животных молочной фермы кормовой площадью составила 512 га, из них пашни – 490 га.

13. Кормообеспечение коров и молодняка КРС основывается на кормлении кормосмесями.

В соответствии с рациональной численностью (структуры стада) крупного рогатого скота до установленного уровня молочной продуктивности очерчены основные моменты использования технологии роботизированного доения. Основные технологические характеристики предприятия представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Основные характеристики фермы с роботизированным доением

Показатели	Значения
1	2
Потребность в сельхозугодьях, га	512
Поголовье скота среднегодовое, гол.:	
КРС, всего	360
в т. ч.: коровы	160
телки	200
На 100 га кормовой площади, гол.:	
условных	54,6
в т. ч. коров	31,3
Годовой удой молока на корову, кг	8000
Среднесуточный прирост телок, г:	
до 1 года	850
старше 1 года	800
Введение первотелок в основное стадо, %	30
Выход приплода на 100 коров, гол.	80
Производство и реализации продукции, ц:	
зерно: производство	7277
реализация	–
молоко: производство	12800
реализация	12000
Выход навоза, т, всего	5409
на 1 га пашни	11,0

1	2
Распределение зерна, ц:	
продажа	–
на корм	6452
на семена	613
мертвые отходы	212
Всего затрат, ц	7277
Затраты кормов на 1 гол. в год, ц к. ед.:	
корову	86,6
ремонтную телку	26,7
Затраты кормов на 1 ц, ц к. ед.:	
молока	1,08
прироста телок	9,1

Рассчитана для всего поголовья скота общая потребность в кормах с учетом страхового фонда (табл. 2). Также определены площадь, валовой сбор и структура посевных площадей зернофуражных и кормовых культур по установленной урожайности (табл. 3).

Т а б л и ц а 2. Потребность в кормах, ц

Показатели	Всего без страхового фонда		Страховфонд		Всего со страховфондом	
	в натуре	к. ед	в натуре	к. ед	в натуре	к. ед
Всего кормов	х	19203	х	1785	х	20988
В том числе:						
комбикорм, всего	7090	8594	587	728	7677	9322
Из них: зерно	5865	7271	587	728	6452	7999
в т. ч.: пшеница	1695	1982	170	198	1865	2180
ячмень	1500	1845	150	185	1650	2030
кукуруза	1870	2506	187	251	2057	2757
горох	800	938	80	94	880	1032
добавки	1225	1323	–	–	1225	1323
Сочные, всего	12168	3164	1825	475	13993	3639
Из них силос	12168	3164	1825	475	13993	3639
Грубые, всего	10413	4461	1313	582	11726	5043
Из них:						
сено многолетних трав	3627	1814	544	272	4171	2086
сено однолетних трав	1814	907	272	136	2086	1043
сенаж многолетних трав	4972	1740	497	174	5469	1914
Зеленые, всего	13792	2582	–	–	13792	2582
Из них: однолетние травы	1859	353	–	–	1859	353
многолетние травы	6575	1184	–	–	6575	1184
кукуруза	4040	768	–	–	4040	768
естественные пастбища	1318	277	–	–	1318	277

1	2	3	4	5	6	7
Животного происхождения, всего	1818	402	–	–	1818	402
Из них: молоко цельное	788	268	–	–	788	268
молоко снятое	1030	134	–	–	1030	134

Таблица 3. Экономические показатели посевных площадей зернофуражных и кормовых культур

Культуры	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, ц	Структура, %
Пшеница	40	50,7	2027	7,8
Ячмень	40	44,9	1795	7,8
Кукуруза	29	75,8	2198	5,7
Горох	35	30,5	1066	6,8
Овес	6	31,8	191	1,2
Всего зерновых	150	48,5	7277	29,3
Кукуруза на силос	56	295	16520	10,9
Кукуруза на зеленый корм	14	295	4130	2,7
Однолетние травы, всего	75	х	х	14,6
В т. ч.: на сено	60	35	2100	11,7
на зеленый корм	15	125	1875	2,9
Многолетние травы, всего	195	х	х	38,1
В т. ч.: на сено	104	40	4161	20,3
на зеленый корм	29	230	6670	5,7
на сенаж	48	230	11040	9,4
на семена	14	2	28	2,7
полуукос на зеленый корм	х	57,5	805	х
Всего кормовых	340	х	х	66,3
Всего пашни	490	х	х	95,6
Естественные пастбища	22	60	1320	4,4
Всего сельхозугодий	512	х	х	100

**Заключение.** Результаты исследований могут быть использованы при проектировании ферм с использованием роботизированного доения коров среднего типоразмера с детализацией технологических решений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Техніко-економічні параметри та планувальні рішення реконструкції і нового будівництва молочних ферм: довідник / НААН, Ін-т тваринництва; Руденко Є. В. [та ін.]. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Харків, 2017. – 370 с.

2. Річні нормативи заготівлі та структури кормів для різних видів тварин в залежності від їх продуктивності по зонах України / нормативний науково-виробничий посібник / Ін-т тваринництва УААН; 3-є вид., доп. – Харків, 2008. – 31 с.

3. Основи ринкової економіки і підприємництва: підручник. – К.: Вища школа, 2003. – 719 с.

4. Є щ е н к о, П. С. Сучасна економіка: навч. посіб. / П. С. Єщенко. – К.: Вища школа, 2005. – 325 с.

5. В о л о д ь к і н а, М. В. Економіка промислового підприємства: навч. посіб. / М. В. Володькіна. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 194 с.

6. А н д р і й ч у к, В. Г. Економіка аграрних підприємств: підручник / В. Г. Андрійчук. – 2-е вид., доповн. і перероб. – К.: КНЕУ, 2004. – 624 с.

УДК 636.033

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТУШ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПОРОДЫ ДЮРОК РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ И ИХ ПОМЕСЕЙ В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ С БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДОЙ**

**А. В. МЕЛЕХОВ**

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

**Введение.** Селекция на увеличение мясности и одновременное уменьшение содержания жира в тушах свиней приводит к значительному ухудшению качества мяса [1, 2]. Поэтому селекция на повышенное содержание мяса должна сопровождаться тщательной оценкой качественных показателей продуктов убоя [3].

Прижизненное определение мясных качеств дает возможность провести предварительно их оценку. Окончательную оценку мясной продуктивности устанавливают после убоя животного [4, 5].

Для всех разводимых в мире пород свиней существуют единые критерии оценки мясности. Одним из таких критериев является определение морфологического состава туши [6].

**Цель работы:** изучить морфологический состав туш свиней породы дюрок различных генотипов, а также помесных животных – (БМ×ДБ), (БМ×ДК) в сравнительном аспекте со свиньями белорусской мясной породы.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в КУСП СГЦ «Вихра» Могилевской области и в РСУП СГЦ «Заднепровский» Витебской области. Объектом исследований являлись животные породы дюрок отечественной и канадской селекции, а также

помесные животные в сочетаниях – (БМ×ДБ), (БМ×ДК). В качестве контрольной группы были использованы чистопородные животные белорусской мясной породы.

Для изучения качества мяса был отобран и поставлен на контрольный откорм молодняк свиней указанных выше пород одинакового возраста и живой массы.

Для определения выхода мяса, сала, костей и кожи была проведена обвалка 6 левых полутуш.

Биометрическая обработка полученных материалов проводилась по Е. К. Меркурьевой на персональном компьютере с использованием пакета программ Ms Excell.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При анализе морфологического состава туш установлено, что наиболее мясными (70,7 %) они оказались у свиней породы дюрок канадской селекции, что выше на 1,5 % ( $P \leq 0,05$ ), чем у сверстников белорусского типа, и на 8,7 % ( $P \leq 0,001$ ) аналогичного показателя подсвинков контрольной группы (табл. 1). Туши молодняка свиней породы дюрок канадской селекции оказались также и менее осаленными по отношению к другим группам ( $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,001$ ). При сравнении показателя содержания костей в тушах животных установлена тенденция к снижению данного показателя у свиней породы дюрок канадской селекции ( $P \leq 0,01$ ).

Таблица 1. Морфологический состав туш свиней различных генотипов

Генотип	n	Мясо	Сало	Кости	Кожа	Индексы	
						мясности	постности
Белорусская мясная	6	62,0 ± 0,08	20,3 ± 0,03	9,8 ± 0,05	7,9 ± 0,06	6,33	3,05
Дюрок, бел. тип	6	69,2 ± 0,05*	13,7 ± 0,06	9,3 ± 0,06	7,8 ± 0,05	7,44	5,05
Дюрок, кан. селекции	6	70,7 ± 0,06***	12,5 ± 0,05	9,1 ± 0,05	7,7 ± 0,04	7,70	5,56
(БМ×ДБ)	6	66,2 ± 0,07**	16,5 ± 0,05**	9,5 ± 0,04	7,8 ± 0,04	6,97	4,01
(БМ×ДК)	6	68,4 ± 0,06**	14,6 ± 0,0**	9,3 ± 0,05*	7,7 ± 0,05	7,35	4,68

Здесь и далее: \* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; \*\*\* $P \leq 0,001$ .

Межпородные гибриды, полученные от маток белорусской мясной породы с хряками породы дюрок различного происхождения, по морфологическому составу туш имели промежуточные значения, в отличие от чистопородных животных белорусского и канадского проис-

хождения. Содержание мяса в туше гибридов, полученных от хряков канадской селекции, составило 68,4 %, от хряков белорусской селекции – 66,2 %, что на 2,2 % ниже. Наибольшее количество подкожного жира было в тушах подсвинков, полученных в сочетаниях БМ×ДБ, – 16,5 %, что на 1,9 % выше, чем у канадских сверстников. По содержанию костей и кожи различия между группами с использованием канадских хряков были незначительные и недостоверные.

Наиболее точно отражают содержание мяса в тушах и характеризуют его качественные показатели – индексы «мясности» и «постности». В наших исследованиях наиболее постными оказались туши свиной породы дюрок как канадской, так и белорусской селекции (5,66 и 5,05 %) соответственно. Также у подсвинков вышеперечисленных генотипов отмечались и максимальные значения индекса «мясности» (7,70 и 7,44). Наилучшими соотношениями индексов «мясности» и «постности» отличался молодняк свиной белорусской мясной породы (6,33 и 3,05) и межпородные гибриды, полученные при сочетании свиноматок белорусской мясной породы с хряками свиной породы дюрок белорусской селекции (6,97 и 4,01), что свидетельствует о высоком качестве этой свинины.

**Заключение.** Установлено, что наиболее мясными оказались туши у свиной породы дюрок канадской селекции – 70,7 %, что выше на 1,5 % ( $P \leq 0,05$ ), чем у сверстников белорусского типа, и на 8,7 % ( $P \leq 0,001$ ) аналогичного показателя подсвинков контрольной группы. Туши молодняка свиной породы дюрок канадской селекции оказались также и менее осаленными на 12,5 % по отношению к другим группам ( $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,001$ ).

Выявлено, что содержание мяса в туше гибридов, полученных от канадских хряков, составило 68,4 %, от хряков породы дюрок белорусской селекции – 66,2 %, или на 2,2 % меньше. Количество сала в тушах выше было в сочетании БМ×ДБ – 16,5 %, что больше на 1,9 %, чем от канадских хряков.

Установлено, что наилучшими сочетаниями индексов «мясности» и «постности» отличался молодняк белорусской мясной породы (6,33 и 3,05) и межпородный гибридный молодняк в сочетаниях свиноматок белорусской мясной с хряками породы дюрок белорусской селекции (6,97 и 4,01), что свидетельствует о высоком качестве этой свинины.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние гена RYR 1 на качество мяса свиной / Т. И. Епишко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр., Жодино, 2006. – Т. 41. – С. 42–48.

2. Е п и ш к о, Т. И. Влияние гена RYR 1 на механизмы физиологической реактивности организма свиней / Т. И. Епишко // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. – 2005. – № 1. – С. 49–54.

3. S a t h e r, A. Meat quality in pigs selected for lean tissue growth rate / A. Sather // Porcine Stress and meat Quality; Causes Possible Solutions to the Problems. – 1981. – P. 274–284.

4. К о ё в и н-П о д с и а д л а, М. Jakość mięsa wieprzowego w Polsce / М. Коцьвин-Подсиадла, J. Krył // Prz. Hod. – 1990. – Vol. 4(5). – P. 17–19.

5. О р з е ч о в с к а, В. Porównanie cech jakościowych mięsa różnych ras świni / В. Orzechowska, М. Różycki, М. Tyra // Roczn. Nauk. Zoot. – 1996. – Т. 23, з. 3. – P. 17–26.

6. Р ы б а л к о, В. П. Управление качеством мяса в условиях интенсивного выращивания свиней / В. П. Рыбалко, И. Б. Баньковская, А. А. Гетья // Промышленное и племенное свиноводство. – 2005. – № 4. – С. 26–28.

УДК 664.951

## ОСОБЕННОСТИ ВЯЛЕНИЯ РЫБЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ РАЗМЕРА

М. И. МУРАВЬЕВА, О. Г. БРЫЛЬ

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

**Введение.** Всем нам известно, что рыбное сырье – это скоропортящийся продукт, состоящий из сложного сочетания органических веществ (белки, жиры, углеводы), которые за короткое время активно расщепляются ферментами. Этот процесс необратим, поэтому в процессе хранения рыба быстро теряет свежесть, внешний вид, пищевую ценность и даже становится ядовитой.

**Анализ источников.** Предохранение сырья от порчи и превращение его в продукты осуществляют разными способами консервирования (от лат. *conservare* – сохранять), при которых создаются условия для инактивации ферментов или изменения характера их деятельности, а также подавления жизнедеятельности микроорганизмов [1, 3].

Вяление рыбы – способ консервирования, основанный на обезвоживании соленой рыбы в естественных или искусственных условиях при температуре воздуха 20–35 °С. Консервирование рыбы достигается введением в мясо значительного количества соли и последующим обезвоживанием. Из рыбы удаляется около 40 % влаги. Ткани рыбы при вялении претерпевают целый ряд изменений вследствие сложных физических и биохимических процессов (созревание), значительно из-

меняющих внешний вид и вкус рыбы, что позволяет использовать ее в пищу без дополнительной кулинарной обработки [2].

**Цель работы:** изучение технологии вяления рыбы в зависимости от ее размера в ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» Березовского района.

**Материал и методика исследований.** Для опыта была выбрана следующая рыба: лещ, окунь, щука. Вид разделки зависел от массы рыбы: среднюю рыбу не разделявали, а крупную – потрошили. Поэтому мы и сравнили процесс вяления рыбы в зависимости от ее размера по длине.

Посол рыбы, предназначенной для последующего вяления, осуществлялся сухим способом, в охлаждаемых помещениях (камерах созревания). Вяление производилось в искусственных условиях в сушильной камере коптильного отделения при температуре 25–28 °С и относительной влажности воздуха 40–60 %, скорости движения воздуха в камере до 5 м/с.

Оценка образцов осуществлялась в начале и в конце каждого технологического этапа производства.

На основании данных по уровню переработки сырья и производства продукции определялся коэффициент расхода сырья на единицу продукции.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Вяление является одним из древних и наиболее распространенных способов заготовки рыбы. Под вялением следует понимать медленное обезвоживание соленой рыбы в естественных или искусственных условиях при температуре воздуха ниже точки начала свертывания белка (не выше 35).

Одним из первых технологических этапов производства вяленой продукции является разделка рыбы. При разделке рыбы не только отделяют съедобную часть от несъедобной, но и создают оптимальные условия для последующей обработки. Разделку чаще всего применяют для крупной рыбы массой более 2 кг, а мелкую и средних размеров обрабатывают целиком.

При потрошении брюшко крупной рыбы разрезают между грудными плавниками от головы до анального отверстия, внутренности и половые продукты (икру, молоки) полностью удаляют, брюшную полость у позвоночника зачищают от сгустков крови, голову отрезают только у особо крупных особей.

После разделки рыба, предназначенная для вяления, направляется на посол. Посол рыбы перед вялением является ответственной операцией, так как для вяления должна быть рыба равномерно посоленная, с



соленостью в пределах 3,5–6,5 %. Выдержанную рыбу с содержанием соли в мясе до 6 % промывают в проточной воде для опреснения поверхностного слоя мяса во избежание появления на рыбе слоя соли – «рапы» – во время вяления. «Рапа» не только ухудшает товарный вид рыбы, но и способствует ее увлажнению, особенно если влажность воздуха повышается до 75 %. Рыбу с содержанием соли в мясе более 6 % после выдержки для выравнивания солености отмачивают.

Одной из сторон посола является изменение массы рыбы в сторону уменьшения, что в значительной степени влияет на выход соленого полуфабриката и готовой продукции.

Подготовленную для вяления рыбу нанизывают через глаза, рот или жабры на металлические прутки, рейки, крючки на расстоянии 5–6 см друг от друга спинками в одну сторону. А затем рыбу направляют на вяление в сушильную камеру коптильного отделения при температуре 25–28 °С и относительной влажности воздуха 40–60 %, скорости движения воздуха в камере до 5 м/с.

Результаты работы по потерям массы при вялении крупной рыбы представлены в табл. 1, где видно, что наименьшие потери после разделки и мойки наблюдаются у леща и составляют всего 8,7 %, а самые большие у щуки – 12,2 % от общего веса.

После посола и отмочки самые низкие потери у щуки – 6,3 %, а наиболее высокие у леща – 7,9 %. Во время процесса вяления потери у леща составили 38,4 %, а у щуки – 42,5 %.

Таблица 1. Потери массы сырья при вялении крупной рыбы

Вид сырья	Потери массы на технологических этапах, %			Всего потерь массы	
	Разделка, мойка	Посол, отмочка	Вяление	кг	%
Лещ крупный	8,7	7,9	38,4	49,5	55
Окунь крупный	10,1	7,1	40,8	52,2	58
Щука крупная	12,2	6,3	42,5	54,9	61

После всех технологических этапов получилось, что самые наименьшие потери наблюдаются у леща и составляют 55 %, либо 49,5 кг, из 90 кг живого сырья.

В табл. 2 представлены данные по выходу готовой продукции при вялении крупной рыбы.

Т а б л и ц а 2. **Выход готовой продукции при вялении крупной рыбы**

Вид сырья	Выход готовой продукции		Потери массы при производстве вяленой рыбы		Коэффициент расхода сырья на ед. продукции
	кг	%	кг	%	
Лещ крупный	40,5	45	49,5	55	2,2
Окунь крупный	37,8	42	52,2	58	2,38
Щука крупная	35,1	39	54,9	61	2,5

Как видно из данных, представленных в табл. 2, при производстве вяленой рыбы выход готовой продукции оказался выше у леща (45 %), чем у окуня и щуки (42 и 39 %). Соответственно коэффициент расхода сырья на единицу продукции наиболее высок у щуки и составляет 2,5. Это объясняется тем, что у щуки размеры головы намного больше, чем у других видов рыб, представленных в табл. 2.

При вялении средней рыбы разделку ее не проводят, а после мойки сырья приступают сразу к посолу. Технологии вяления крупной и средней рыбы отличаются только отсутствием этапа разделки. Дальнейшие этапы вяления рыбы аналогичны, как и при вялении крупной рыбы.

В табл. 3 представлены данные по потерям готовой продукции при вялении средней рыбы.

Из данных табл. 3, видно, что после посола и отмочки самые низкие потери у леща – 9,6 %, а наиболее высокие у щуки – 10,9 %. Во время процесса вяления потери массы у леща составили 44,4 %, а у щуки – 49,1 %.

Т а б л и ц а 3. **Потери массы сырья при вялении средней рыбы**

Вид сырья	Потери массы на технологических этапах, %		Всего потерь массы	
	Посол, отмочка	Вяление	кг	%
Лещ средний	9,6	44,4	48,6	54
Окунь средний	10,8	44,2	49,5	55
Щука средняя	10,9	49,1	54	60

После всех технологических этапов получилось, что самые наименьшие потери наблюдаются у леща и составляют 54 %, либо 48,6 кг, из 90 кг живого сырья.

В табл. 4 представлены данные по выходу готовой продукции при вялении средней рыбы.

**Т а б л и ц а 4. Выход готовой продукции при вялении средней рыбы**

Вид сырья	Выход готовой продукции		Потери массы при производстве вяленой рыбы		Коэффициент расхода сырья на ед. продукции
	кг	%	кг	%	
Лещ средний	41,4	46	48,6	54	2,17
Окунь средний	40,5	45	49,5	55	2,22
Щука средняя	36,0	40	54	60	2,5

Как видно из данных, представленных в табл. 4, при производстве вяленой рыбы выход готовой продукции оказался выше у леща (46 %), чем у окуня (45 %) и щуки (40 %). Соответственно коэффициент расхода сырья на единицу продукции наиболее высок у щуки и составляет 2,5.

**Заключение.** В ходе наших исследований мы установили, что при вялении рыбы (леща, окуня и щуки) разных размеров в обоих случаях лучшие показатели были при вялении крупной рыбы. При сравнении исследуемых видов рыбы между собой выход готовой продукции был выше у леща крупного, а коэффициент расхода сырья на единицу продукции был ниже.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Васюкова, А. Т. Переработка рыбы и морепродуктов: учеб. пособие / А. Т. Васюкова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2009. – 104 с.
2. Технология рыбы и рыбных продуктов: учебник / В. В. Баранов [и др.]; под общ. ред. А. М. Ершова. – М.: Колос, 2010. – 230 с.
3. Шалак, М. В. Технология переработки рыбной продукции: учеб. пособие / М. В. Шалак, А. И. Портной. – Горки: БГСХА, 2006. – 156 с.

УДК 637.146:637.12.04/.07(476.4)

## **ПРОИЗВОДСТВО ТВОРОГА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В МОЛОКЕ**

**М. И. МУРАВЬЕВА, А. П. ПАВЛОВА**

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

**Введение.** Беларусь занимает уверенную позицию на рынке молочных продуктов. На протяжении последних лет производство молока в республике растет. Проведенная модернизация молокоперерабатыва-

ющих предприятий и реконструкция молочно-товарных ферм позволили Беларуси войти в топ-5 экспортеров «белого золота» в мире. Белорусские молоко и молочные продукты поставляются на рынки 116 стран, но основным направлением по-прежнему остается Россия (74,4 %) [2].

**Анализ источников.** Основными производителями и поставщиками молока на потребительский рынок в ближайшее время и в будущем в республике останутся высокотоварные фермы сельхозпредприятий. Качество получаемого молока-сырья оказывает существенное влияние на условия дальнейшей его переработки, ассортимент выпускаемой продукции и ее ценность [3].

Практика производства сыров и творога убедительно доказывает зависимость качества продукции от содержания и состава белков молока. Низкое содержание белка в молоке-сырье не только ухудшает качество сыров и творога, но и усложняет процесс их производства. Решением проблемы может быть нормализация молока по белку, которую осуществляют с использованием СОМ или МБК. Более того, проанализировав физико-химический состав натурального молока, ряд специалистов считает, что без дополнительного обогащения молока белками молочного происхождения сложно получать продукцию надлежащего качества и требуемого состава [1].

**Цель работы:** определение зависимости эффективности производства творога от содержания белка в молоке-сырье в ОАО «Молочные горки».

**Материал и методика исследований.** Исследования производились на предприятии ОАО «Молочные горки» Горецкого района Могилевской области. Мы анализировали существующую технологию производства творога жирностью 2 %, 5, 9 % и обезжиренного из молока с разным содержанием белка. Затем определяли массу готового творога, содержание влаги, кислотность, продолжительность сквашивания, характеристику сгустка в конце сквашивания.

Анализ проб молока, смеси и творога производился в производственной лаборатории с использованием жиромера и титриметрических методов определения показателей.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Технологический процесс производства молочных продуктов из сырья нормализованного по белку для всех партий молока был идентичными. А именно, молоко, поступающее на «ОАО «Молочные горки», сливается в резервуар на приемном пункте, затем поступает на ПОУ и подогревается до темпера-

туры 65–70 °С, после подогрева поступает на бактафугу для очистки, после очистки на сепаратор, где сепарируется на обезжиренное молоко и сливки, затем поступает на нормализатор, где обезжиренное молоко нормализуется сливками до заданной жирности и передается на пастеризатор, где пастеризуется до заданной температуры, выдерживается 15–20 с и охлаждается. После охлаждения до температуры заквашивания 26–32 °С нормализованная смесь подается в творогоизготовители линии Tewes Bis в количестве 13 905 кг.

Затем вводится закваска, в состав которой входят штаммы чистых культур мезофильных и термофильных молочнокислых лактококков. Закваску вносили в количестве 5 %. Время сквашивания около  $11 \pm 3$  ч. Готовый сгусток несколько раз разрезали с выдержкой и оставляли в покое на 40 мин для выделения сыворотки. Выделившую сыворотку частично удаляли и продолжали отделять самопрессованием около 40 мин. Затем полученный творог охлаждали, взвешивали и оценивали его качество.

Так, при производстве обезжиренного творога мы брали смесь одинаковой кислотности и жирности, но с разным содержанием белка, а соответственно с разной плотностью (табл. 1).

Таблица 1. Физико-химические показатели производство обезжиренного творога при различной плотности смеси

Плотность смеси, кг/м <sup>3</sup>	Смесь для производства творога			Творог				
	Кислотность, °Т	Массовая доля, %		Масса творога, кг	Влага, %	Кислотность, °Т	Продолжительность сквашивания, ч, мин	Характеристика сгустка в конце сквашивания
		Жиры	Белка					
1029	17	0,08	3,03	2100	79,1	202	13 ч 05 мин	Дряблый
1030			3,07	2260	78,4	198	12 ч 52 мин	Не плотный
1031			3,12	2320	78,0	194	12 ч 40 мин	Плотный

Анализируя данную таблицу, мы видим, что при различных показателях плотности и содержания белка нормализованной смеси выход творога различный. Так, при плотности 1031 кг/м<sup>3</sup> был самый высокий выход творога – 2 320 кг, что на 220 кг (10,4 %) больше, чем при плотности 1 029 кг/м<sup>3</sup>.

Содержание белка в смеси составило при плотности смеси 1 029 кг/м<sup>3</sup> – 3,03 %, при плотности 1 030 – 3,07 %, а при плотности

1 031 кг/м<sup>3</sup> – 3,12 %, что подразумевает прямую зависимость между этими показателями.

Сгусток в конце сквашивания при низкой плотности смеси был дряблым, а вот при плотности смеси 1 031 кг/м<sup>3</sup> сгусток был плотным.

Продолжительность сквашивания тоже была различной. Более быстро происходило сквашивание при высокой плотности смеси, а именно 12 ч 40 мин. Это связано с тем, что чем выше плотность молока, тем больше молочного сахара, который является основой для молочнокислого брожения. А значит процесс брожения протекал более интенсивно и образовывался более плотный сгусток при быстром нарастании кислотности.

Кислотность готового творога высокой плотности была 194 °Т против 202 °Т при низкой плотности.

Для производства 2%-ного творога мы брали смесь жирностью 0,4 % и кислотностью 17 °Т. Плотный сгусток был получен при плотности смеси 1 031 кг/м<sup>3</sup>, а сквашивание составило 11 ч 15 мин, а при плотности 1 029 кг/м<sup>3</sup> сгусток был дряблым, сквашивание составило 11 ч 42 мин. Влажность творога была соответственно от 75,6 до 77 %, а кислотность творога составила 195–200 °Т. Самый высокий выход творога был 2 420 кг при плотности 1 031 кг/м<sup>3</sup>, а самый низкий – при плотности 1 029 кг/м<sup>3</sup> – 2 080 кг.

Взяв смесь с одинаковой кислотностью и жирностью (17 °Т и 0,9 %), но разной плотности, при производстве 5%-ного творога мы получили следующие результаты:

- самый высокий выход творога был при плотности смеси 1 031 кг/м<sup>3</sup> и составил 2 420 кг, что на 16 % больше, чем при плотности 1 029 кг/м<sup>3</sup>, и на 7 % – чем при плотности 1 030 кг/м<sup>3</sup>;

- продолжительность сквашивания при высокой плотности составила 11 ч 29 мин, а при низкой плотности – 12 ч 05 мин;

- кислотность полученного творога составила 194 °Т, 196, 200 °Т, когда плотность смеси соответственно была 1 031 кг/м<sup>3</sup>, 1 030, 1 029 кг/м<sup>3</sup>.

Чтобы получить творог жирностью 9 % была нормализована смесь до 1,8 % жира. Более качественный творог получился при плотности смеси 1 031 кг/м<sup>3</sup>. Для получения плотного сгустка понадобилось 11 ч 27 мин. При этом творог имел кислотность 193 °Т, а влажность – 72,6 %.

Проанализировав полученные данные по производству творога обезжиренного, 2%-ной, 5- и 9%-ной жирности из смеси разной плот-

ности, мы сделали вывод, что больше творога получается при высокой плотности сырья. Этот творог быстрее сквашивался и получался более плотный сгусток пониженной кислотности.

**Заключение.** При производстве творога из молока с содержанием белка 3,03 % и плотностью 1 031 кг/м<sup>3</sup> масса полученного продукта была выше, чем при плотности 1 029 и 1 030 кг/м<sup>3</sup> с содержанием белка 3,03 и 3,07 % соответственно. Например, при выработке творога обезжиренного с этими показателями выход творога был выше на 2,6 и 10,5 %. С повышением содержания белка качественные показатели творога улучшались: творожный сгусток был плотнее, влаги меньше на 0,6 и 1,4 %, кислотность была пониженной.

Тенденция по повышению качественных показателей и выхода творога, зависящая от повышения содержания белка и плотности сырья, сохранялась и при производстве творога разной жирности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г о р б а т о в а, К. К. Изучение основных факторов, влияющих на выход и качество белковых молочных продуктов / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова, С. В. Гуньков // материалы III Междунар. науч.-техн. конф. 13–15 ноября 2007. – СПб., 2007. – С. 284–286.
2. П о п к о в, Н. А. Промышленная технология молока / Н. А. Попков, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка; Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2018. – 228 с.
3. Р о д и о н о в, Г. В. Технология производства и переработки животноводческой продукции: учебник / Г. В. Родионов, Л. П. Табакова, Г. П. Табаков. – М.: КолосС, 2005. – 512 с.

УДК 598.261.7:636.083

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТКОРМА ПЕРЕПЕЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОСЕРЕБРА

Л. С. ПАТРЕВА

Николаевский национальный аграрный университет,  
Николаев, Украина

**Введение.** Современное состояние ведения отрасли птицеводства предполагает использование инновационных решений для обеспечения качества и безопасности производимой продукции с обязательным повышением рентабельности производства. Немаловажное значение играет и расширение ассортимента птицеводческой продукции. По-

этому исследования, направленные на усовершенствование технологических приемов производства продукции перепеловодства, актуальны.

**Анализ источников.** В условиях повышенного спроса на экологически чистые продукты птицеводства возникла необходимость запрета или уменьшения использования гормональных и других стимуляторов продуктивности птицы. В связи с этим активизировался поиск новых альтернативных подходов к повышению продуктивности птицы [7, 11].

Использование нанотехнологий успешно зарекомендовало себя во всех странах мира в самых различных областях, в том числе животноводстве и птицеводстве [12]. Наноматериал, который уже сегодня находит применение в различных коммерческих продуктах, – наносеребро (NPAg). В наше время существует ряд научных и практических сообщений о позитивном влиянии серебросодержащих препаратов на продуктивность птицы, жизнедеятельность и природную резистентность [1, 2, 3, 10].

По результатам исследований М. Е. Романько [9], серебро владеет высоким микробиоцидным действием, которое положительно влияет на уменьшение количества патогенной микрофлоры. В работах Д. Засекина и соавторов [5] было доказано бактерицидное действие коллоидного серебра на культуру *E. Coli*.

Нашими предыдущими исследованиями [8] установлено, что использование препарата NPAg определенной концентрации положительно влияет на основные показатели яичной продуктивности перепелов. В работах Е. К. Зининой [6] установлено, что использование коллоидного серебра позитивно влияет на увеличение среднесуточного прироста живой массы и линейного размера тела кур. Исследования В. Г. Гугля [4] показали, что молодняк перепелов, который получал с кормом нанокompозит серебра, имел более высокую скорость роста и низкие затраты кормов на 1 г прироста живой массы.

Использование в птицеводстве Украины различных препаратов на основе NPAg вызывает необходимость их научного исследования.

**Цель работы:** анализ экономической эффективности откорма перепелов с использованием препарата наносеребра Аргенвит.

**Материал и методика исследований.** Исследование выполнено на базе перепелиной фермы учебно-консультативного отделения института последипломного образования Николаевского национального аграрного университета.

Препарат Аргенвит – жидкий концентрат или рабочий раствор наночастиц коллоидного серебра в деминерализованной воде в виде про-



зрачной жидкости синего или коричневого цвета без запаха; размер наночастиц – 5–25 нм, pH – 6,5–8,0. Данный препарат исследовали при откорме перепелов в течение 42–84 дн., начиная с 49-го и до 84-дневного возраста согласно схеме исследований (табл. 1).

Для этого по принципу аналогов сформировали группы птицы по 30 гол. самцов и самок в каждой, из них одна контрольная и три опытные. Условия содержания, плотность посадки, фронт кормления и поения, питательность рационов, параметры микроклимата и режимы освещения для всех групп перепелов были одинаковыми. Препарат наносеребра поступал в организм птицы во время поения.

Т а б л и ц а 1. Схема опыта по определению влияния препарата Аргенвит на основные продуктивные качества перепелов при откорме

Группы	Длительность периода, дн.		Количество, гол.		Концентрация раствора NPAg, %
	уравнительный	основной	самцы	самки	
1-я опытная	7 (42–49)	35	30	30	0,01
2-я опытная			30	30	0,02
3-я опытная			30	30	0,03
4-я контрольная			30	30	–

Экономическую эффективность результатов исследований рассчитывали с учетом себестоимости производства мяса перепелов, стоимости дополнительно полученной продукции, прибыли и уровня рентабельности.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результатами исследований установлено, что использование 0,02%-ного раствора препарата Аргенвит при откорме перепелов разного пола имеет положительное влияние на мясную продуктивность и экономические показатели производства мяса. Экономическая эффективность использования препарата Аргенвит при откорме самок перепелов (42–84 дн.), в расчете на 1000 гол., представлена в табл. 2.

Использование 0,02%-ного раствора препарата Аргенвит на протяжении 35 дн. позитивно влияет на результаты откорма самок перепелов. Так, сохранность поголовья перепелок за период откорма повышается на 3,0 %, валовый прирост живой массы – на 28,48 кг, что способствует увеличению стоимости дополнительно полученной продукции на 2102,64 грн. и повышению рентабельности производства мяса самок перепелов на 25,74 %.

**Т а б л и ц а 2. Экономическая эффективность использования препарата Аргенвит при откорме самок перепелов (42–84 дн.), в расчете на 1000 гол.**

Показатели	Группы		±О/К
	опытная	контрольная	
Поголовье на начало периода, гол.	1000	1000	–
Поголовье на конец периода, гол.	940	910	+30
Среднее поголовье за период, гол.	970	955	+15
Валовый прирост живой массы, кг	118,91	90,43	+28,48
Затраты за период откорма, грн.	7980	7857	+123
Затраты на препарат (467 мл), грн. <sup>1</sup>	467	–	+467
Всего затрат, грн.	8447	7857	+590
Себестоимость 1 кг прироста, грн.	71,04	86,88	–15,84
Выручка от реализации мяса, грн. <sup>2</sup>	13840,8	10851,16	+2989,2
Прибыль, грн.	5393,8	2994,16	+2102,64
Рентабельность, %	63,85	38,11	+25,74

Примечание. <sup>1</sup>Цена 100 мл препарата – 100 грн.; <sup>2</sup>Цена 1 кг мяса – 120 грн.

Экономическая эффективность использования препарата Аргенвит при откорме самцов перепелов (42–84 дн.), в расчете на 1000 гол., представлена в табл. 3.

**Т а б л и ц а 3. Экономическая эффективность использования препарата Аргенвит при откорме самцов перепелов (42–84 дн.), в расчете на 1000 гол.**

Показатели	Группы		±О/К
	опытная	контрольная	
Поголовье на начало периода, гол.	1000	1000	–
Поголовье на конец периода, гол.	933	908	+25
Среднее поголовье за период, гол.	966,5	954	+12,5
Валовый прирост живой массы, кг	129,89	105,47	+24,42
Затраты за период откорма, грн.	8118,6	7698,6	+420
Затраты на препарат (467 мл), грн.	467	–	+467
Всего затрат, грн.	8585,6	7698,6	+887
Себестоимость 1 кг прироста, грн.	66,1	72,99	–6,89
Выручка от реализации мяса, грн.	15586,8	12656,4	+2930,4
Прибыль, грн.	7001,12	4957,8	+2043,32
Рентабельность, %	81,5	64,4	+17,1

Отмечено, что использование 0,02%-ного раствора препарата наносеребра Аргенвит позитивно влияет на результаты их откорма, увеличивая сохранность поголовья на 2,5 %, что приводит к повышению валового прироста живой массы на 24,42 кг, способствует увеличению стоимости дополнительно полученной продукции на 2043,32 грн., по-

вышению рентабельности производства мяса самцов перепелов на 17,1 %.

**Заключение.** Проведенные исследования и анализ экономической эффективности откорма перепелов при использовании 0,02%-ного раствора препарата Аргенвит показали его целесообразность. Наиболее оптимальная концентрация раствора наносеребра дает возможность получить дополнительную продукцию, повысить ресурсосбережение и рентабельность производства мясной продукции. В дальнейших исследованиях необходимо провести качественный анализ продукции птицеводства, полученной с использованием наноматериалов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева, С. А. Морфологические показатели качества яиц при выпаивании коллоидного серебра курам-несушкам [Электронный ресурс] / С. А. Алексеева, Е. Н. Зинина. – Режим доступа: [http://www.stgau.ru/science/conference/conference\\_21.11.12/doklad/1.pdf](http://www.stgau.ru/science/conference/conference_21.11.12/doklad/1.pdf).
2. Бузол, В. О. Вплив наноаквахелатного комплексу Ag-Cu на фізіологічні показники та продуктивність перепелів [Электронный ресурс] / В. О. Бузол, М. Г. Ситник. – Режим доступа: <http://elibrary.nubip.edu.ua/15990/1/12bvo.pdf>.
3. Волошина, Н. О. Порівняння оводидної ефективності наночастинок деяких металів як дезинвазійних засобів / Н. О. Волошина // Вісник зоології. – 2010. – № 44 (3). – С. 171–174.
4. Гугля, В. Г. Влияние скармливания нанокompозита серебра несушкам перепелов на их продуктивные и воспроизводительные качества / В. Г. Гугля, О. Г. Мерзлякова // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 36–39.
5. Бактерицидні властивості колоїдного срібла / Д. Засєкін [та ін.] // Продовольча індустрія АПК. – 2011. – № 5. – С. 16–17.
6. Зинина, Е. И. Коррекция местных факторов защиты и микробиоценоза желудочно-кишечного тракта при использовании коллоидного серебра цыплятам [Электронный ресурс] / Е. И. Зинина, С. А. Алексеева. – Режим доступа: <http://gisap.eu/ru/node/10514>.
7. Мерзлякова, О. Г. Влияние срока скармливания нанокompозита серебра на продуктивные и воспроизводительные качества несушек перепелов [Электронный ресурс] / О. Г. Мерзлякова, В. Г. Чеготаев. – Режим доступа: [http://borona.net/hightechnologies/poultry/Vlijanie\\_sroka\\_skarmlivaniya\\_nanokompozita\\_serebra\\_na\\_produktyvnyye\\_i\\_vosproizvoditelnyye\\_kachestva\\_nesushek\\_perepelov.html](http://borona.net/hightechnologies/poultry/Vlijanie_sroka_skarmlivaniya_nanokompozita_serebra_na_produktyvnyye_i_vosproizvoditelnyye_kachestva_nesushek_perepelov.html).
8. Патрєва, Л. Яйцева продуктивність перепелів при застосуванні наносрібла / Л. С. Патрєва, В. І. Гроза // Тваринництво України. – 2015. – № 3. – С. 9–13.
9. Романько, М. Є. Ефекти мікробіоцидної дії срібла / М. Є. Романько // Науковий вісник ветеринарної медицини: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2010. – С. 18–23.
10. Шуляк, С. В. Вплив нанорозмірного срібла на морфологічні і біохімічні показники крові перепелів / С. В. Шуляк // Ветеринарна біотехнологія. – 2013. – № 23. – С. 525–529.
11. Gangadoo, S. Nanoparticles in feed: Progress and prospects in poultry research / S. Gangadoo, D. Stanley, R. J. Hughes // Trends Food Sci. – Technol. – 2016. – 58. – P. 115–126 [CrossRef].

12. Lane, Pineda. Influence of in ovo injection and subsequent provision of silver nanoparticles on growth performance, microbial profile, and immune status of broiler chickens [Electron resource] / Pineda Lane, Ewa Sawosz, Charlotte Lauridsen [at al.] // Open Access Animal Physiology. – 2012. – P. 1–8. – Режим доступа: <http://www.dovepress.com/influence-of-in-ovo-injection-and-subsequent-provision-of-silver-nanop-peer-reviewed-article-OAAP>.

УДК 658.5:637.12:636.22

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА**

А. И. ПОРТНОЙ, Н. В. ЖУКОВСКАЯ

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

**Введение.** Молочное скотоводство оказывает большое влияние на экономику всего сельского хозяйства Беларуси, поэтому производство молока имеет большое народнохозяйственное значение. Особенности, которые характеризуют молочное скотоводство, являются: повсеместность производства молока и молочных продуктов для бесперебойного снабжения ими населения, необходимость органического сочетания молочного скотоводства с другими отраслями сельского хозяйства, значительная трудоемкость и большая доля продукции этой отрасли во всем объеме производства сельскохозяйственной продукции в большинстве регионов страны.

**Анализ источников.** Повышение качества молока является одним из главных векторов дальнейшего развития отечественной отрасли молочного животноводства и расценивается в настоящее время как главное условие повышения конкурентоспособности перерабатывающей отрасли. Конкурентоспособность, экспортоориентированность и устойчивость развития молочной индустрии возможны только при условии соответствия в качественном отношении выпускаемой продукции уровню и требованиям стран-экспортеров молока. Решение этой задачи невозможно без опоры на отечественную техническую и сырьевую базу [1, 2].

Сегодня уже просматривается тенденция, когда некоторые перерабатывающие предприятия повышают закупочную цену молока на 20–30 %, если знают, что молоко производят на современном высокотехнологичном оборудовании. Пока, правда, такой подход практикуется крайне редко. Вопросы улучшения качества, замены морально уста-

ревшего доильного оборудования, применения современных мощных средств и прочее для большинства хозяйств, к сожалению, пока не являются первоочередными. Процессы доения выполняются, но нередко – некачественно. Устаревшее и изношенное оборудование подвержено микробальному загрязнению, так как нет возможности качественно промыть большое количество стыков и соединений. В результате качество продукта ухудшается [3].

Человеческий фактор – это в первую очередь уровень подготовки и ответственность операторов машинного доения, их добросовестность и честность в выполнении всех технологических операций при доении коров. Соблюдение работниками ферм и комплексов ветеринарно-санитарных и санитарно-гигиенических требований к состоянию оборудования для доения коров, транспортировке, временному хранению молочного сырья позволит производить качественный и безопасный продукт, востребованный как на внутреннем, так и на внешнем рынке [4].

**Цель исследований:** определить эффективность внедрения организационно-технологических приемов повышения качества молока в производственных условиях животноводческих объектов.

**Материал и методика исследований.** Исследования по изучению эффективности внедрения организационно-технологических приемов повышения качества молока проводились в ОАО «Агро-Дубинское» Воложинского района.

Основанием для проведения исследований явилась реорганизация ОАО «Агро-Дубинское» путем присоединения к нему КСУП «Сугвозды-агро» в 2017 г. Схема проведения исследований представлена в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. **Схема опыта**

Период исследований	Наименование предприятия	Организационно-технологические приемы управления качеством молока
1	2	3
Предварительный (2016 г.)	КСУП «Сугвозды-агро»	-низкий уровень квалификации операторов машинного доения коров; -отсутствие систематического контроля уровня соматических клеток в молоке; -наличие центробежной очистки молока
	ОАО «Агро-Дубинское»	- обучение операторов машинного доения; -внедрение систематического контроля уровня соматических клеток в молоке; - распределение коров на 2 производственные группы: основную и санитарную; - раздельное доение основной и санитарной групп коров; - создание лаборатории оценки качества молока

1	2	3
Основной (2017–2019 гг.)	ОАО «Агро- Дубинское»	- обучение и повышение квалификации операторов машинного доения коров; - строгое соблюдение правил машинного доения коров; - систематический контроль уровня соматических клеток в индивидуальных пробах молока; - регулярная диагностика наличия мастита у коров; - сортировка коров с учетом результатов исследований индивидуальных проб молока; - раздельное доение коров и реализация молока только от основной группы

Объектом исследований явились молочно-товарные фермы и комплексы КСУП «Сугвозды-агро» и ОАО «Агро-Дубинское» и организационно-технологические мероприятия, проводимые в них по управлению качеством молока. Предметом исследований явились: поголовье коров, уровень производства и качество молока, реализуемого на перерабатывающие предприятия.

На протяжении всего периода исследований анализировались данные годовой отчетности предприятий. Цифровые данные были обобщены, сгруппированы, сведены в таблицы и проанализированы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Основной задачей внедрения организационно-технологических приемов в производство является повышение качества производимой продукции. Данные о поголовье коров, среднегодовом удое и качестве реализуемого молока в предварительный период исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Продуктивность коров и качество реализованного молока в предварительный период исследований**

Показатели	Наименование хозяйства	
	КСУП «Сугвозды-агро»	ОАО «Агро-Дубинское»
Поголовье коров, гол.	520	780
Среднегодовой удой, кг	4783	5859
Валовое производство молока, т	2487	4581
Содержание жира, %	3,86	3,86
Содержание белка, %	3,02	3,11
Содержание соматических клеток в молоке, тыс/см <sup>3</sup>	485 ± 54	340 ± 38
Реализация молока, всего, т	2215	4123
Реализовано по сортам, %:		
экстра	39,8	65,0
высший	51,2	31,4
первый	9,0	3,6

Анализируя данные табл. 2, можно отметить, что основные продуктивные показатели коров в КСУП «Сугвозды-агро» были ниже, чем в ОАО «Агро-Дубинское». Так, по среднегодовым удоям разница составила 1 076 кг, по содержанию белка – 0,09 п. п. в пользу ОАО «Агро-Дубинское». По содержанию соматических клеток молоко КСУП «Сугвозды-агро» значительно уступало ОАО «Агро-Дубинское». Разница в данном показателе составила 145 тыс/см<sup>3</sup>.

Доля молока, реализуемого сортом экстра, в ОАО «Агро-Дубинское» на 25,2 п. п. больше, чем в КСУП «Сугвозды-агро». Высшим сортом было реализовано в ОАО «Агро-Дубинское» на 19,8 п. п. меньше, чем в КСУП «Сугвозды-агро». Первого сорта молока в ОАО «Агро-Дубинское» было реализовано на 5,4 п. п. меньше.

В основном периоде исследований нами была проанализирована динамика поголовья коров и их продуктивность (табл. 3).

**Таблица 3. Продуктивность коров и качество реализованного молока в основной период исследований**

Показатели	Годы		
	2017	2018	2019
Поголовье коров, гол.	1306	1306	1346
Среднегодовой удой, кг	5763	5741	5980
Валовое производство молока, т	7532	7498	8049
Содержание жира, %	3,89	3,87	3,83
Содержание белка, %	3,1	3,23	3,25
Содержание соматических клеток в молоке, тыс/см <sup>3</sup>	365 ± 78	323 ± 54	264 ± 37
Реализация молока, всего, т	6534	6413	6985
Реализовано по сортам, %:			
экстра	57,7	70,7	99,6
высший	42,3	29,3	0,4
первый	–	–	–

Из табл. 3 видно, что за три года поголовье коров увеличилось на 40 гол., а их продуктивность возросла на 217 кг, или на 3,8 %. Выросло и валовое производство молока на 6,9 %. Содержание жира и белка в совместно реализуемом от объединенных хозяйств молоке было выше базисных нормативов. Значительно уменьшилось содержание соматических клеток в молоке, что позволило к 2019 г. выйти на 264 тыс/см<sup>3</sup>, или на 101 тыс/см<sup>3</sup> меньше, чем в начале исследований.

Валовое производство молока за три года возросло на 517 т или 6,9 %. Реализация молока в 2019 г. составила 6 985 т, при этом абсолютное большинство продукции было реализовано на перерабатывающее предприятие сортом экстра (99,6 %). Высшим сортом реализова-

ли в 2019 г. всего 28 т молока, первым сортом продукция не реализовывалась.

Анализируя результаты внедрения организационно-технологических приемов на животноводческих объектах, необходимо отметить, что наиболее существенно изменились качественные характеристики реализуемой продукции. Так, уровень реализации молока экстра достиг 99,6 % против 39,8 % в предварительном периоде, а первым сортом молоко в основной период не реализовывалось вообще.

**Заключение.** Проведенные исследования показали, что внедрение в объединенном хозяйстве организационно-технологических приемов повышения качества молока, включающих обучение и повышение квалификации операторов машинного доения коров, строгое соблюдение правил машинного доения коров, систематический контроль уровня соматических клеток в индивидуальных пробах молока, регулярную диагностику наличия мастита у коров, сортировку животных с учетом результатов исследований индивидуальных проб молока, раздельное доение коров и реализацию молока только от основной группы, оказалось высокоэффективным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Портной, А. И. Управление качеством молока при интенсификации молочного скотоводства // А. И. Портной, В. А. Другакова. – Горки : БГСХА, 2017. – С. 3–5.
2. Шундалов, Б. М. Качество молока – залог эффективности молочной отрасли / Б. М. Шундалов // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 8 (100). – С. 52–54.
3. Тимошенко, В. Н. Современные системы охлаждения молока / В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 5. – С. 62–64.
4. Догель, А. С. Многое зависит от условий содержания животных / А. С. Догель // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 21(56). – С. 57–61.

УДК 637.12.04/.07

### СОДЕРЖАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЦИСТЕРНАЛЬНОМ И АЛЬВЕОЛЯРНОМ МОЛОКЕ РАЗОВОГО УДОЯ КОРОВЫ

А. И. ПОРТНОЙ, М. С. МИХАЙЛОВСКАЯ  
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** При производстве, оценке состава и качества молока принято выделять содержание жировой фазы и молочной плазмы (все остальные компоненты, кроме жира). С технологической и экономиче-



ской точек зрения молоко подразделяют на воду и сухое вещество, в которое входят молочный жир и сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО).

Наибольшие колебания в химическом составе молока происходят за счет изменения воды и жира; содержание лактозы, минеральных веществ и белков постоянно. Поэтому по содержанию СОМО можно судить о натуральности молока [1].

**Анализ источников.** Сырое молоко – это основной вид молочного сырья для производства молочных продуктов. В настоящее время известно более 200 различных компонентов молока, входящих в его состав: 20 жирных кислот, 25 аминокислот, 30 видов минеральных веществ, 23 вида различных витаминов, 4 вида молочного сахара, пигменты, ферменты, фосфатиды, лимонная кислота и др. Главные из них – вода, белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, второстепенные – витамины, ферменты, гормоны, фосфатиды и т. д. [2].

Средняя массовая доля сухого вещества в коровьем молоке составляет 12,5 %, но она может колебаться в течение лактации, а также в зависимости от возраста животных, рационов кормления и других факторов. В сухое вещество входят жир, белок, молочный сахар, минеральные вещества, витамины, ферменты и др. При вычитании из массовой доли сухого вещества массовой доли жира получают сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), содержание которого должно быть равным 8 % или выше.

Показатели сухого вещества и сухого обезжиренного молочного остатка обуславливают не только пищевую ценность молока, но и его расход при производстве молочных продуктов [3].

Для молока сорта экстра СОМО должен составлять не менее 8,5 %. Согласно требованиям Таможенного союза, содержание СОМО не должно быть ниже 8,2 % без указания, каким сортом принимается молоко. У здоровой коровы при нормальных условиях кормления и содержания СОМО не ниже 8,5 %. Качество молочных продуктов и выход готовой продукции напрямую зависят от содержания сухих веществ в молоке. При этом первостепенное значение может иметь не количественный, а качественный состав молока. Вследствие того, что СОМО является важным технологическим показателем, в новых требованиях введено определение массовой доли сухих обезжиренных веществ [4, 5].

Известно, что молоко, находящееся в вымени коровы перед доением, в зависимости от способности к удалению разделяют на две фракции: цистернальную и альвеолярную. Цистернальная фракция молока

находится в цистернах вымени и сосков, а также в крупных молочных ходах. Для извлечения цистернального молока необходимо преодолеть сопротивление сфинктера соска. Альвеолярная фракция молока содержится в альвеолах, мелких и средних молочных ходах. Получить данную фракцию можно только после реализации рефлекса молокоотдачи [6, 7, 8].

Выявление закономерностей изменений состава молока в процессе доения коров послеотельного периода лактации позволит существенно повлиять на качество производимой продукции, а проведение таких исследований в настоящее время приобретает особую значимость и является одним из актуальных и перспективных направлений.

**Цель исследований:** выявить закономерность изменений содержания сухого вещества и СОМО в молоке в процессе доения коров послеотельного периода лактации.

**Материал и методика исследований.** Исследования осуществлялись на базе РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района в период с марта по май 2020 г. Объектом исследований являлись новотельные коровы белорусской черно-пестрой породы 2-й и 3-й лактаций. Предметом исследований – молоко коров.

Для проведения научно-хозяйственного опыта была сформирована группа коров в количестве 10 голов.

Проба № 1 (первые струйки молока) отбиралась путем сдаивания из каждого соска 2–4 струек молока перед началом доения (перед надеванием доильных стаканов). Проба № 2 (цистернальное молоко) отбиралась из порции молока, находящейся в цистернах вымени и сосков и в крупных молочных ходах, выведенной из вымени коровы за первые 60–70 с доения [6]. Проба № 3 (альвеолярное молоко) отбиралась из порции молока, находящегося в полостях альвеол, протоков, каналов и ходов, выведенной из вымени коровы в последующие 4–5 мин доения [6]. Проба № 4 (остаточное молоко) отбиралась из порции молока, которое остается в вымени после машинного доения, выведенной из вымени путем ручного сдаивания после отключения доильного аппарата. Проба № 5 (разовый удой) отбиралась после смешивания цистернальной и альвеолярной порций молока.

Выявление закономерности изменений состава молока в процессе доения коров послеотельного периода лактации базируется на результатах оценки изменений отдельных качественных показателей.

Анализ индивидуальных проб молока на содержание сухого вещества и СОМО проводили в научно-исследовательской лаборатории ка-

чества молока УО БГСХА с помощью автоматического анализатора MilkoScan Mars (Дания).

Материалы исследований обработаны методом вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Office Excel. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую ( $\bar{X}$ ), ошибку средней арифметической ( $x$ ) и коэффициент изменчивости ( $C_v$ ). Достоверность разницы показателей определяли по критерию Стьюдента при трех уровнях значимости: \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$ .

**Результаты исследований.** В сухой обезжиренный молочный остаток входят все составные части молока, за исключением жира. Его определяют вычитанием массовой доли жира из массовой доли сухого молочного остатка. СОМО – величина, более постоянная, чем величина сухого молочного остатка.

Полученные результаты по содержанию СОМО в молоке представлены в табл. 1.

Как видно из данных табл. 1, в общей пробе молока содержание СОМО на 7-й день после отела составило 8,59 %.

В первых струйках и цистернальном молоке СОМО на 0,27 п. п. и 0,25 п. п. соответственно выше, чем в общей пробе. В альвеолярном молоке его на 0,09 п. п. меньше. В последних струйках молока СОМО содержится на 0,6 п. п. ( $P < 0,05$ ) меньше, чем в общей пробе молока.

Таблица 1. Содержание СОМО в молоке коров послелектельного периода лактации, %

День лактации	Номер пробы									
	1		2		3		4		5	
	$\bar{X} \pm x$	$C_v$	$\bar{X} \pm x$	$C_v$	$\bar{X} \pm x$	$C_v$	$\bar{X} \pm x$	$C_v$	$\bar{X} \pm x$	$C_v$
7	8,86 ± 0,56	6,32	8,84 ± 0,56	6,31	8,50 ± 0,50	5,84	7,99 ± 0,45*	5,62	8,59 ± 0,48	5,61
14	8,68 ± 0,27	3,14	8,69 ± 0,31	3,52	8,48 ± 0,40	4,68	7,93 ± 0,24***	3,06	8,56 ± 0,19	2,27
21	8,64 ± 0,25	2,93	8,63 ± 0,25	2,84	8,43 ± 0,27	3,25	8,06** ± 0,30	3,74	8,50 ± 0,22	2,63
30	8,40 ± 0,25	3,00	8,46 ± 0,26	3,06	8,11 ± 0,39	4,82	7,75 ± 0,34***	4,34	8,29 ± 0,20	2,47
В среднем	8,66 ± 0,37	4,28	8,65 ± 0,38	4,34	8,38 ± 0,41	4,94	7,93 ± 0,35	4,39	8,48 ± 0,31	3,67

\* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$ .

На 14-й день после отела содержание СОМО в общей пробе молока составило 8,56 %. В первых струйках и цистернальном молоке СОМО содержится больше, чем в общей пробе, на 0,12 п. п. и 0,13 п. п. соответственно, а в альвеолярном – меньше на 0,08 п. п. В последних струйках содержание СОМО на 0,63 п. п. меньше ( $P < 0,01$ ), чем в общей пробе молока.

Содержание СОМО на 21-й день после отела в общей пробе молока составило 8,50 %. В первых струйках и цистернальном молоке этот показатель был больше, чем в общей пробе, на 0,14 п. п. и 0,13 п. п. соответственно. В альвеолярном молоке содержание СОМО меньше на 0,07 п. п., чем в общей пробе. Содержание СОМО в последних струйках молока на 0,44 п. п. ( $P < 0,01$ ) меньше, чем в общей пробе.

На 30-й день после отела содержание СОМО в общей пробе молока составило 8,29 %. В первых струйках и цистернальном молоке СОМО содержится больше, чем в общей пробе, на 0,11 п. п. и 0,11 п. п. соответственно. В альвеолярном молоке СОМО содержится на 0,18 п. п. меньше, чем в общей пробе молока. Содержание СОМО в последних струйках молока меньше на 0,54 п. п. ( $P < 0,001$ ), чем в общей пробе.

В среднем содержание СОМО в молоке на протяжении доения снижается с 8,66 % в первых струйках до 7,93 % в остаточном молоке. Разница между первыми струйками и альвеолярным молоком составляет 0,01 п. п., в альвеолярном молоке на 0,27 п. п. меньше, чем в цистернальном молоке, а в последних струйках молока разница с альвеолярным составляет 0,45 п. п.

Качество молока часто характеризуется еще одной величиной – содержанием сухого вещества. Сухое вещество определяют после высушивания молока до постоянной массы при температуре 102–105 °С. Оно состоит из жира, белков, углеводов, минеральных веществ, витаминов и ферментов.

Изменение количества сухого вещества в молоке в процессе доения коров послепотельного периода лактации представлено в табл. 2.

Результаты исследований, представленные в табл. 2, свидетельствуют о том, что в общей пробе молока на 7-й день после отела содержание сухого вещества составило 14,08 %. В первых струйках молока сухого вещества содержится на 3,07 п. п. ( $P < 0,001$ ) меньше, чем в общей пробе. В цистернальном молоке содержание сухого вещества на 1,70 п. п. ( $P < 0,05$ ) меньше, чем в общей пробе молока. В альвеолярном молоке сухого вещества содержится на 0,83 п. п. больше, чем в

общей пробе. В последних струйках молока содержание сухого вещества на 2,65 п. п. ( $P < 0,01$ ) больше, чем в общей пробе.

Т а б л и ц а 2. Изменение количества сухого вещества в молоке коров послеполового периода лактации, %

День лактации	Номер пробы									
	1		2		3		4		5	
	$\bar{X} \pm x$	$C_v$	$\bar{X} \pm x$	$C_v$	$\bar{X} \pm x$	$C_v$	$\bar{X} \pm x$	$C_v$	$\bar{X} \pm x$	$C_v$
7	11,01 ± 1,10***	10,00	12,38 ± 1,76*	14,22	14,91 ± 1,60	10,70	16,73 ± 2,35**	14,04	14,08 ± 0,95	6,72
14	10,22 ± 0,64***	6,28	11,42 ± 0,88***	7,71	13,50 ± 1,55	11,48	16,85 ± 1,99***	11,82	12,94 ± 0,54	4,21
21	10,03 ± 0,46***	4,64	10,95 ± 0,60***	5,53	13,20 ± 2,13	16,11	16,88 ± 3,04***	18,04	12,56 ± 0,91	7,26
30	10,30 ± 1,55**	15,07	10,58 ± 1,06***	10,02	14,03 ± 2,71	19,30	16,23 ± 2,83**	17,43	12,46 ± 0,64	5,17
В среднем	10,39 ± 1,06	10,20	11,33 ± 1,31	11,52	13,91 ± 2,08	14,92	16,67 ± 2,50	14,99	13,01 ± 0,99	7,63

На 14-й день после отела содержание сухого вещества в общей пробе молока составило 12,94 %. В первых струйках содержание сухого вещества меньше, чем в общей пробе, на 2,72 п. п. ( $P < 0,001$ ), а в цистернальном молоке меньше на 1,52 п. п. ( $P < 0,001$ ). В альвеолярном молоке сухого вещества содержится на 0,56 п. п. больше, чем в общей пробе. Содержание сухого вещества в последних струйках на 3,91 п. п. ( $P < 0,001$ ) больше, чем в общей пробе молока.

На 21-й день после отела в общей пробе молока содержится 12,56 % сухого вещества, а в первых струйках и цистернальном молоке меньше на 2,53 п. п. ( $P < 0,001$ ) и 1,61 п. п. ( $P < 0,001$ ) соответственно. В альвеолярном молоке сухого вещества содержится больше, чем в общей пробе, на 0,64 п. п., а в последних струйках – на 4,32 п. п. ( $P < 0,001$ ) больше, чем в общей пробе.

На 30-й день после отела содержание сухого вещества в общей пробе молока составило 12,46 %. В пробе № 1 сухого вещества содержится меньше на 2,16 п. п. ( $P < 0,01$ ), чем в общей пробе молока. В цистернальном молоке содержится сухого вещества меньше, чем в общей пробе на 1,88 п. п. ( $P < 0,001$ ), а в альвеолярном больше на 1,57 п. п. Содержание сухого вещества в последних струйках молока на 3,77 п. п. ( $P < 0,01$ ) больше, чем в общей пробе.

Среднее содержание сухого вещества в молоке в процессе доения коров послеполового периода лактации увеличивается. Так, при содержании сухого вещества в общей пробе молока 13,01 %, его содер-

жание в первых струйках составляет 10,39 %, в цистернальном молоке – 11,33 %, в альвеолярном молоке – 13,91 %, а в последних струйках – 16,67 %.

**Заключение.** Содержание СОМО в молоке на протяжении доения снижается с 8,66 % в первых струйках до 7,93 % в остаточном молоке. Разница между первыми струйками и альвеолярным молоком составляет 0,01 п. п., в альвеолярном молоке на 0,27 п. п. меньше, чем в цистернальном молоке, а в последних струйках молока разница с альвеолярным составляет 0,45 п. п.

Количество сухого вещества в молоке в процессе доения коров послеотельного периода лактации увеличивается. В первых струйках его содержание составляет 10,39 %, в цистернальном молоке – 11,33 %, в альвеолярном – 13,91 %, в последних струйках – 16,67 %. В общей пробе молока количество сухого вещества составило 13,01 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ш и д л о в с к а я, В. П. Стандарты, регламентирующие органолептический анализ молочной продукции / В. П. Шидловская // Молоч. пром-сть. – 2003. – № 8. – С. 35–37.
2. Влияние микроклимата на продуктивность и здоровье животных: науч.-практ. рекомендации / А. П. Курдеко [и др.]. – Горки, 2010. – 68 с.
3. Особенности технологии получения доброкачественного молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studbooks.net/2498504/tovarovedenie/osobennosti\\_tehnologii\\_polucheniya\\_dobrokachestvennogo\\_moloka](https://studbooks.net/2498504/tovarovedenie/osobennosti_tehnologii_polucheniya_dobrokachestvennogo_moloka). – Дата доступа: 26.03.2021.
4. П о р т н о й, А. И. Управление качеством молока при интенсификации молочного скотоводства: монография / А. И. Портной, В. А. Другакова. – Горки, 2017. – 310 с.
5. М и х а л ю к, А. Сепаратором соматик не снизишь. О новых требованиях к качеству молока / А. Михалюк, В. Обуховский // Белорус. сел. х-во. – 2015. – № 8. – С. 30–32.
6. М е щ е р я к о в, В. П. Кровоснабжение вымени у медленновыдаиваемых коров при выведении цистернальной и альвеолярной фракций молока / В. П. Мещеряков // Известие ТСХА. – 2013. – Вып. 3. – С. 89–101.
7. K n i g h t, C. H. Milk accumulation and distribution in the bovine udder during the interval between milkings / C. H. Knight, D. Hirst, R. J. Dewhurst // J. of Dairy Research. – 1994. – Vol. 61. – P. 167–177.
8. P f e i s t i c k e r, H. U. Cisternal milk in the dairy cow during lactation and after preceding teat stimulation / H. U. Pfeisticker, R. C. Bruckmaier, J. W. Blum // J. of Dairy Research. – 1996. – Vol. 63. – P. 509–515.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОДНОРОДНОСТИ И ВЕЛИЧИНЫ ГРУППЫ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ

И. И. РУДАКОВСКАЯ, В. А. БЕЗМЕН, Д. Н. ХОДОСОВСКИЙ,  
А. А. ХОЧЕНКОВ, А. С. ПЕТРУШКО, А. Н. СОЛЯНИК

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству»,

Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** Несмотря на преимущества группового содержания свиней, позволяющего сократить затраты на обслуживание животных, облегчить применение механизации, при групповом содержании отмечают снижение продуктивности, возрастающее по мере увеличения численности поголовья в группе. В этой связи очевидна актуальность разработки технологических параметров однородности и величины группы молодняка свиней на откорме.

**Анализ источников.** Доказано, что численность свиней в одной группе в большей степени влияет на откормочные качества, и в меньшей – на мясные [1, с. 170; 2].

Содержание свиней на откорме в одном станке большими группами (35–40 гол.) приводит к снижению среднесуточных приростов, увеличению периода откорма и повышению себестоимости свинины. Свины в больших группах ведут себя беспокойно, больше двигаются, чаще подвергаются травматическим повреждениям, что в конечном счете отрицательно отражается на приростах и оплате кормов.

При этом имеет значение не только величина групп, но и плотность размещения. Излишне плотное размещение животных приводит к увеличению стрессов как при отдыхе, так и при кормлении, нарушению иерархических взаимоотношений, каннибализму, технологическому браку. Свины расходуют поддерживающего корма, когда они стоят, на 10–20 % больше по сравнению с лежанием [3–5].

Сильнее всего агрессивные проявления наблюдаются в период кормления. Для создания спокойной обстановки в групповом станке должно быть достаточно места для одновременного кормления и отдыха всех животных. Поэтому в групповой станок для откорма объединяют молодняк при сходстве биологических параметров: пола, породы, массы и возраста. Присущая молодняку свиней большая инди-

видуальная изменчивость по характеру роста усложняет реализацию принципа «из станка на доращивание – в станок для откорма». На практике при формировании групп молодняка для откорма приходится допускать определенные различия по возрасту и живой массе животных, содержащихся в одном станке.

**Цель работы:** установить оптимальный размер группы, возраст и живую массу молодняка свиней на откорме, содержащегося в одном станке, при производстве свинины на промышленной основе.

**Материал и методика исследований.** Объект исследований – откормочный молодняк свиней белорусской мясной породы, содержащийся в условиях предприятия «Школа-ферма по производству свинины» ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Для опыта 1 по определению оптимальной численности сформировано две группы животных: контрольная (20 гол.) и опытная (50 гол.). Их содержали в секции, где оборудовано два станка для крупно- (50 гол.) и мелкогруппового содержания (20 гол.).

Для опыта 2 по установлению технологических параметров однородности группы откармливаемого молодняка, содержащейся в одном станке, было отобрано две группы молодняка (контрольная и опытная) по 14 гол. в каждой.

Определены показатели продуктивности и сохранности откармливаемых животных, основные параметры микроклимата в секции (общепринятыми в зоогиgiene методами).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Температура воздуха для молодняка свиней 1-го периода откорма поддерживалась в интервале 21,1–23,2 °С, относительная влажность – 60,3–70 %, для молодняка 2-го периода откорма параметры соответственно были 19,0–19,9 °С и 64–66,5 %. Для животных созданы комфортные условия содержания.

С возрастом потребности в питательных веществах у молодняка свиней мясных генотипов меняются, их откорм традиционно подразделяется на два периода. Каждому периоду откорма соответствует определенный состав комбикормов, обеспечивающий получение высокого среднесуточного прироста и благоприятно влияющий на качество мясосальной продукции.

На опыт были поставлены поросята после доращивания 80-дневного возраста с живой массой 32,8–33,5 кг (табл. 1).

Установлено, что живая масса молодняка контрольной группы в конце 1-го периода откорма колебалась в пределах 63–72 кг, составляя в среднем 66,7 кг. В опытной группе амплитуда колебаний этого показателя была более широкой: от 59 до 71 кг, в среднем – 64,6 кг.



**Таблица 1. Продуктивность молодняка свиней 1-го периода откорма в зависимости от численности группы (опыт 1)**

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Поставлено поросят на опыт, гол.	20	50
Длительность 1-го периода откорма, дн.	60	60
Живая масса 1 гол. при постановке на опыт, кг	33,5 ± 0,39	32,8 ± 0,32
Живая масса 1 гол. в конце 1-го периода откорма, кг	66,7 ± 0,64	64,6 ± 0,42
Валовой прирост, кг	33,0 ± 0,44	31,8 ± 0,35
Среднесуточный прирост за 1-й период откорма, г	550 ± 11	529 ± 6
Сохранность, %	100	100

Животных контрольной группы по среднесуточному приросту живой массы превосходили показатели опытной группы на 21 г, или на 4 % (550 г против 529 г).

Во 2-й период откорма контрольная группа также имела более высокую энергию роста по сравнению с аналогами. Превосходство составило 24 г, или 3,5 %, в целом за опыт – 31 г, или 5,2 % (табл. 2).

**Таблица 2. Продуктивность молодняка свиней 2-го периода откорма в зависимости от размера групп (опыт 1)**

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Поставлено голов на 2-й период откорма	20	50
Длительность 2-го периода откорма, дн.	50	52
Живая масса 1 гол. в начале 2-го периода откорма, кг	66,7 ± 0,64	64,6 ± 0,42
Живая масса 1 гол. в конце 2-го периода откорма, кг	102,5 ± 0,90	99,3 ± 0,49*
Валовой прирост за 2-й период откорма, кг	35,7 ± 0,77	34,6 ± 0,46
Среднесуточный прирост за 2-й период откорма, г	715 ± 16	691 ± 9
Валовой прирост за откорм, кг	68,7 ± 0,85	66,5 ± 0,52
Среднесуточный прирост за откорм, г	625 ± 8	594 ± 6*
Сохранность, %	95	94

\* P < 0,05.

Содержание откармливаемого молодняка по 20 гол. позволило получить относительно однородную по живой массе группу животных. Так, по завершении откорма живая масса животных в среднем составила 102,5 кг, при колебаниях показателя от 97 кг до 110 кг. У животных численностью 50 гол. в группе живая масса при снятии с откорма составила в среднем 99,3 кг, изменяясь в пределах 93–106 кг.

Мелкогрупповое содержание (по 20 гол.) откармливаемого молодняка свиней способствовало повышению их продуктивности в сравне-

нии с крупногрупповым содержанием (по 50 гол.). Среднесуточный прирост живой массы оказался достоверно выше на 31 г (на 5,2 %), живая масса в конце откорма – выше на 3,2 кг (3,2 %).

Наши результаты согласуются со сведениями других авторов о том, что содержание свиней на откорме в крупных группах приводит к снижению продуктивности [1–3].

Результативность откорма молодняка при групповом содержании во многом зависит от выравненности поголовья по живой массе и возрасту при постановке на откорм (табл. 3).

**Таблица 3. Продуктивность молодняка свиней в зависимости от выравненности группы при постановке на откорм по живой массе и возрасту (опыт 2)**

Показатели	Группы животных	
	Контрольная	Опытная
Количество голов в станке при постановке, гол.	14	14
Возраст животных при постановке, дн.	97,1 ± 0,68	99 ± 0,28
Живая масса одной головы при постановке, кг	37,6 ± 0,62	38,5 ± 0,30
Живая масса одной головы при снятии с откорма, кг	111,8 ± 1,47	112,5 ± 1,23
Продолжительность периода откорма, дн.	117	110
Абсолютный прирост, кг	74,2 ± 1,10	74 ± 1,04
Среднесуточный прирост за период откорма, г	634 ± 15	673 ± 11
Сохранность, %	100	100

Контрольная группа животных при постановке на откорм была разнородной по массе и возрасту. Установлена структура распределения поголовья данной группы по живой массе: 6 гол. – 35–36 кг, 3 гол. – 37–38 кг, 3 гол. – 39–40 кг, 2 гол. – 41 кг. Возраст при постановке на откорм – 97,1 день (с колебаниями от 93 до 100 дн.).

В опытной группе молодняк при постановке на откорм был относительно выравнен по массе и возрасту: 7 гол. имели массу 37–38 кг, 7 гол. – 39–40 кг. Возраст постановки в среднем составил 99 дн.: у 42,9 % поголовья – 100 дн., у остальных – 98 дн.

В опытной группе энергия роста составила 673 г, что выше сравнении с контролем на 39 г, или на 6,2 %. Это позволило достичь опытной группой съемной массы за 110 дн. откорма, или раньше на 7 дн.

**Заключение.** Содержание молодняка свиней на откорме в группе численностью 20 гол. способствовало повышению их продуктивности, что выразилось в преимуществе по живой массе на 3,2 кг (3,2 %), энергии роста – на 31 г (на 5,2 %) над показателями молодняка при крупногрупповом содержании (по 50 гол.).

Постановка на откорм группы, выравненной по живой массе и возрасту позволила молодняку проявить больший среднесуточный прирост на 39 г, или на 6,2 %, достичь съёмной кондиции на 7 дн. раньше.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бажов, Г. М. Биотехнология интенсивного производства / Г. М. Бажов, В. И. Комлацкий. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 269 с.
2. Микляев, А. Д. Совершенствование технологии содержания свиней на откорме в условиях фермерского хозяйства: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / А. Д. Микляев; БГСХА. – Белгород, 2004. – 16 с.
3. Князев, К. И. Интенсивный откорм свиней / К. И. Князев. – М.: Колос, 1979. – 222 с.
4. Гауптман, Я. Этология сельскохозяйственных животных / Я. Гауптман, В. Чумлиски, Я. Душек. – М.: Колос, 1977. – 303 с.
5. Беляев, В. Переуплотненная группа: считаем дополнительную прибыль или убытки / В. Беляев // Свиноводство. – 2018. – № 6. – С. 9–10.

УДК 636.4 084:636.087.7

### **ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ**

Н. А. САДОМОВ<sup>1</sup>, А. С. КУРАК<sup>2</sup>, Ю. А. СМОЛЕНЧУК<sup>1</sup>

<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,

Горки, Республика Беларусь

<sup>2</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,

Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** Известно, что производство животноводческой продукции, в том числе и мяса крупного рогатого скота, должно базироваться на знании биологических особенностей организма животных, особенностей их роста и развития в различные возрастные периоды и влиянии условий кормления и содержания.

**Анализ источников.** Научные исследования и практика сельскохозяйственных предприятий показывают, что технологии кормления и содержания животных оказывают большое влияние на проявление ими генетического потенциала мясной продуктивности. Производство мяса должно основываться на интенсивном выращивании и откорме молодняка, обладающего высокой естественной энергией роста, в организме которого преобладают процессы ассимиляции. Известно, что в первый год жизни животные в большей степени откладывают в теле протеин, а

начиная с 15- до 18-месячного возраста отложение жира начинает превалировать над отложением белка. Необходимо отметить, что многими авторами установлено благотворное влияние интенсивного выращивания молодняка на качество мяса. В более раннем возрасте у интенсивно растущих животных соотношение белка и жира наиболее оптимально 1:0,7–1:1. В последнее время для получения молодой высококачественной говядины применяют промышленные технологии производства. При широкомасштабной государственной поддержке наиболее эффективными в нашей зоне являлись комплексы различной мощности по откорму бычков. Но при этой технологии производства говядины существуют факторы, снижающие эффективность их работы. К ним можно отнести высокие затраты на строительство, капитальный ремонт и содержание, необходимость в крупных постоянных поставках молодняка, большие затраты на утилизацию навоза и ряд других факторов. Проведенные исследования по изучению эффективности откорма бычков с применением привязного содержания и откормочных площадок не рассматривали возможности использования капитальных строений для содержания животных в период максимального прироста их живой массы (10, 39 и др.). Вместе с тем авторы исследований указывали на высокую мясную продуктивность животных и снижение себестоимости продукции при указанных технологиях [1, 2, 3, 4, 5].

**Цель работы:** изучить продуктивность бычков на откорме в зависимости от способа их содержания.

**Материал и методика исследования.** Объектом исследований являлись бычки на откорме белорусской черно-пестрой породы одного возраста. Контрольная группа бычков содержалась привязно, а опытная группа беспривязно. Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество голов	Способ содержания	Период выращивания
Контрольная	15	Беспривязный	60
Опытная	15	Привязный	

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенных исследований были определены основные параметры микроклимата в контрольном и опытном помещениях. За период проведения опыта в помещении, где содержались бычки контрольной группы, температура воздуха в среднем составила 10,5 °С, что ниже зоогиги-

нической нормы на 1,5 °С. Относительная влажность составила 78 %, уровень искусственной освещенности – 25 лк, что соответствует зооигиеническим нормам. Содержание аммиака было выше предельно допустимой концентрации на 5 мг/м<sup>3</sup>. Мониторинг в опытном помещении показывает, что за период проведения опыта температура в помещении в среднем составила 11 °С, что ниже зооигиенической нормы на 1 °С. Уровень относительной влажности был в пределах 70 %, что соответствует гигиеническому нормативу. Показатель уровня освещения оставался в пределах нормы.

Концентрация вредных газов за период опыта не превысила предельно допустимую норму.

Таким образом, проанализировав полученные данные, можно сделать вывод, что в опытном помещении параметры микроклимата были близки к гигиеническим требованиям.

Известно, что живая масса является одним из основных хозяйственно-полезных показателей продуктивности, которая характеризует рост, развитие и мясные качества животных и определяет его генотип. Динамика живой массы бычков за период исследований представлена в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес	Группы		
	<i>n</i>	Контрольная	Опытная
12	15	286 ± 43	289 ± 2,43
13	15	311 ± 4,13	314 ± 4,03
14	15	341 ± 3,73	349 ± 6,53
В % к контролю		100	102,3

В наших исследованиях (табл. 2) в 12-месячном возрасте животные существенно не различались по живой массе: у контрольных бычков она была на уровне 286 кг, а у опытных – 289 кг.

К 13 месяцам живая масса опытных бычков была также практически одинаковой и составила у животных контрольной группы 311 кг, а у опытной – 314 кг, разница составила 3 кг, или 0,9 %, к 14 месяцам живая масса опытных животных была выше на 8 кг, или 2,3 %, и составила 349 кг.

Нами были проанализированы среднесуточные приросты бычков за период исследований. Данные о среднесуточном приросте представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Среднесуточный прирост живой массы бычков, г

Периоды, мес	Группы		
	<i>n</i>	Контрольная	Опытная
За 29 дней	15	862 ± 25	862 ± 31
За 31 день	15	968 ± 19	1129 ± 22
За период исследований	15	917 ± 17	1000 ± 14

Из результатов табл. 3 следует, что среднесуточный прирост бычков в контрольной группе составил 917 г, а в опытной – 1000 г, что достоверно выше на 8,3 %.

Нами был проведен расчет питательных веществ за период опыта на 1 кг прироста. Полученные данные свидетельствуют о том, что в контрольной группе бычков затраты питательных веществ составили: обменной энергии – 84,06, а у опытной – 77,06, что на 8,3 % меньше; сухого вещества – 9,82, у опытной – 9,00, что на 8,4 % ниже, сырого протеина – 1,17, у опытной – 1,07, что на 8,3 % меньше.

**Заключение.** В опытном помещении параметры микроклимата были близки к гигиеническим требованиям. За период исследований живая масса опытных животных была выше на 8 кг, или 2,3 %, среднесуточный прирост бычков в контрольной группе составил 917 г, а в опытной – 1000 г, что достоверно выше на 8,3 %.

За период опыта в контрольной группе бычков затраты питательных веществ составили: обменной энергии – 84,06, а у опытной – 77,06, что на 8,3 % меньше, сухого вещества – 9,82, у опытной – 9,00, что на 8,4 % ниже, сырого протеина – 1,17, у опытной – 1,07, что на 8,3 % меньше.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Промышленная технология производства продукции / В. А. Бильков [и др.] // Зоотехния. – 2007. – № 2. – С. 14–18.
2. Попков, Н. А. Перспективы молочного скотоводства Беларуси в 2003–2005 годах / Н. А. Попков // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. – № 3. – С. 2–3.
3. Попков, Н. А. Промышленная технология производства продукции / Н. А. Попков, Л. П. Игнатъев // Зоотехния. – 2007. – № 2. – С. 30–42.
4. Не останавливаться на достигнутом, полнее использовать резервы // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 2. – С. 6–11.
5. Выращивание молодняка крупного рогатого скота / Я. Антал [и др.]; пер. со словац. Е. И. Птак. – М.: Агропромиздат, 1986. – 186 с.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ БРОЙЛЕРОВ**

**Н. А. САДОМОВ, Г. В. ЛЯШКЕВИЧ**

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

**Введение.** Птицеводству отводится важная роль в увеличении производства продуктов животноводства. В настоящее время птицеводство является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства в мире и крупнейшим поставщиком полноценного животного белка.

**Анализ источников.** 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.

Компания «Roxell» разрабатывает, проектирует и изготавливает системы кормления, которые позволяют птицеводам производить животный белок наиболее экономичным образом. Выбирая системы «Roxell» для своей концепции промышленного стада, вы выбираете новейшие в мире технологии выращивания молодняка и (или) производства коммерческих яиц. Системы «Roxell» широко известны по всему миру и славятся своей долговечностью, производительностью и превосходными характеристиками. На протяжении не одного десятка лет компания «Big Dutchman» снабжает птицеводческие хозяйства во всем мире современными системами содержания и кормораздаточным оборудованием.

Будь то климатические, социально-экономические условия или инфраструктура – каждый регион имеет свои особенности, принимаемые нами в расчет при разработке технических решений.

**Цель работы:** установить экономическую эффективность технологического оборудования различных производителей при выращивании ремонтного молодняка родительских форм бройлеров.

**Материал и методика исследования.** Для проведения исследования было взято 2 птичника по выращиванию ремонтного молодняка родительских форм бройлеров. В контрольном птичнике использовали

оборудование фирмы «Roxell» (Бельгия), а в опытном – оборудование фирмы «Big Dutchman» (Германия) [1, 2, 3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Конечные результаты годовой деятельности любого предприятия – получение прибыли. В связи с этим необходимо искать различные пути, повышающие эффективность производства продукции птицеводства.

Экономическая оценка результатов исследования представлена в таблице.

**Экономическое обоснование полученных результатов**

Показатели	Птичники	
	Контрольный	Опытный
Количество птицы на начало периода выращивания, гол.	17300	17400
Сохранность, %	98,2	97,7
Количество птицы на конец периода выращивания, гол.	16761	16787
Живая масса 1 гол. в начале опыта, г	40	40
Живая масса 1 гол. в конце опыта, г	2323	2303
Получено продукции за опыт в расчете на 1 гол., г	2283	2263
Среднесуточный прирост, г	16,02	15,88
Расход комбикормов за период опыта на 1 гол., кг	7,98	7,98
Расход комбикормов на 1 кг прироста, кг	3,5	3,52
Получено продукции, кг	38265,36	37988,98
Стоимость продукции, руб.	81122,57	80536,64
Производственных затрат, всего, руб.	55619,47	55524,24
Себестоимость полученной продукции, руб/кг	1,45	1,46
Чистый доход, всего, руб.	25503,10	25012,40
Чистый доход в расчете на 1 гол., руб.	1,52	1,49
Рентабельность производства, %	45,9	45,0

Одним из таких путей является использование технологического оборудования различных производителей для выращивания ремонтного молодняка родительских форм бройлеров.

Анализ данных таблицы позволяет сделать вывод о том, что содержание ремонтного молодняка родительских форм бройлеров с оборудованием «Roxell» и «Big Dutchman» позволяет получить рентабельность 45,9 и 45 % соответственно.

Из экономических расчетов видим, что рентабельность при использовании оборудования фирмы «Roxell» выше на 0,9 п. п.

**Заключение.** При выращивании ремонтного молодняка родительских форм бройлеров важно создать оптимальные условия для их роста. Данные условия зависят и от используемого технологического оборудования. Содержание ремонтного молодняка родительских форм



бройлеров с оборудованием «Roxell» и «Big Dutchman» позволяет получить рентабельность 45,9 и 45 % соответственно.

Из экономических расчетов видим, что рентабельность при использовании оборудования фирмы «Roxell» выше на 0,9 п. п.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, Ф. Ф. Мясное птицеводство / Ф. Ф. Алексеев, А. В. Адамов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006. – 416 с.
2. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: учебник / Б. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарев, Т. А. Столяр. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 352 с.
3. Новый кросс мясных кур «Степняк» / А. В. Егорова [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2005. – Т. 80. – С. 66–72.

УДК 636.52/.58.033.083.37

### **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Н. А. САДОМОВ, И. А. ХОДЫРЕВА, В. Г. ГУРКО  
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Современное птицеводство является самой динамичной и интенсивной отраслью, образцом, моделью ведения животноводства на промышленной основе.

**Анализ источников.** Развитию отрасли способствовали создаваемые общества любителей птицеводства, которые организовывали выставки, содействовали не только приобретению и распространению племенных птиц, но также и обмену опытом по ведению птицеводческого хозяйства. Большое внимание к птицеводству и его народнохозяйственное значение обусловлено высокой питательностью и диетическими свойствами яиц и мяса птицы, большой экономической эффективностью их производства.

Мясо птицы характеризуется отличными диетическими и кулинарными качествами, отличается от мяса других животных высоким содержанием белка и незаменимых аминокислот. Деликатесным продуктом с превосходным вкусом и высокой питательной ценностью является жирная печень, которую получают при откорме птицы.

Мясом в широком смысле этого слова следует считать совокупность всех съедобных частей тушки птицы. Основная и самая ценная часть мяса – мышечная ткань, следовательно, физиологические процессы, связанные с увеличением числа и величины мышечных клеток, а также мышечных элементов, определяют как количество, так и качество мяса. Как любой другой признак у животных, мясная продуктивность птицы зависит от наследственности и условий жизни. Она тесно связана с полом и возрастом. Самцы, как правило, растут быстрее самок. Особенно велик половой диморфизм у индеек, где масса взрослого самца в два раза больше живой массы самки [1, 2, 3].

**Цель работы:** изучение интенсивности роста цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в зависимости от технологического оборудования на птицефабрике.

**Материал и методика исследований.** В двух птичниках использовалось различное оборудование. В контрольном птичнике было установлено оборудование марки ООО «Техно» (Украина), а в опытном – «Big Dutchman International GmbH» (Германия). В 2008 г. фирма «Big Dutchman» отметила 70-летие своего существования в мире и 50-летие – в Германии и Европе. Исследования проведены по следующей схеме, представленной в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. С х е м а о п ы т а

Показатели	Птичники	
	Контрольный (оборудование марки ООО «Техно», Украина)	Опытный (оборудование марки «Big Dutchman» International GmbH, Германия)
Всего, гол.	80000	78000
Особенности содержания	Клеточное	Клеточное
Период выращивания, дн.	41	
Исследуемые показатели	Интенсивность роста, сохранность, конверсия корма	

В настоящее время компания является крупнейшим поставщиком оборудования для птицеводческих и свиноводческих хозяйств, реализует проекты более чем в 100 странах мира. На прошедшей в 2008 г. в Ганновере выставке EuroTier 2008 ГК «Big Dutchman» на своих стендах, наряду с «Big Dutchman International GmbH» (птицеводство) и «Big Dutchman Equipment GmbH» (свиноводство), представила новые направления своей деятельности: разработка и строительство биогазовых установок и оборудование для рыбоводных хозяйств закрытого

типа. Проверенное временем оборудование и инновационная техника, используемые фирмой «Big Dutchman» в птицеводстве и свиноводстве, были по достоинству оценены. За представленный новый счетчик яиц компания «Egg Cam» была награждена золотой медалью выставки. Представленная система не имеет аналогов в мире. Фирма «Big Dutchman» сохранила завоеванный в прошлом году среди свиноводов и птицеводов рейтинг одного из лучших инновационных предприятий, определяемых немецким сельскохозяйственным обществом. Внедряемые фирмой технологии и оборудование с одновременной подготовкой специалистов в хозяйствах помогают обеспечивать повышение продуктивности и сохранности поголовья, уменьшать расходы кормов на единицу продукции, снижать энергетические и ресурсные затраты. «Big Dutchman» имеет в своем составе птицеводческий и свиноводческий отделы, специалисты которых помогут с выбором оптимальной технологии и оборудования, а также подготовят технологические планировки и потребности в инженерном обеспечении, коммерческие предложения, контракты и осуществят логистическое сопровождение груза, при необходимости примут участие в подготовке бизнес-планов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Нами была рассчитана продуктивность цыплят-бройлеров за период выращивания. Данные представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Продуктивность цыплят-бройлеров

Показатели	Птичники	
	Контрольный (оборудование марки ООО «Техно», Украина)	Опытный (оборудование марки «Big Dutchman», Германия)
Живая масса в начале исследований, г	47	47
Живая масса в конце исследований, г	2360	2520
В % к контролю	100	106,8
Срок откорма, дни	41	41
Абсолютный прирост, кг	2313	2473
В % к контролю	100	106,9
Среднесуточный прирост, г	56	60
В % к контролю	100	107,1
Сохранность, %	90,4	94,4
Европейский индекс продуктивности бройлеров (ЕВІ), ед.	267	340

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что при не отличающейся живой массе в начале исследований цыплята в опытном птичнике с оборудованием «Big Dutchman International GmbH» (Германия) росли более интенсивно, о чем свидетельствует среднесуточный и абсолютный прирост, которые были соответственно выше на 7,1 и 6,9 %, чем в контрольном птичнике с оборудованием ООО «Техно» (Украина).

Сохранность цыплят-бройлеров в опытном птичнике выше на 4,0 п. п. по сравнению с контрольным птичником. Европейский индекс продуктивности бройлеров (ЕВІ) в контрольном птичнике составил 267 ед., а в опытном – 340 ед.

Главным показателем эффективного выращивания и кормления бройлеров является показатель расхода комбикормов на 1 кг прироста.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в течение периода выращивания конверсия корма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров в контрольном птичнике были выше на 6,6 % по сравнению с цыплятами в опытном птичнике.

**Заключение.** Цыплята в опытном птичнике с оборудованием «Big Dutchman International GmbH, (Германия) росли более интенсивно, о чем свидетельствует среднесуточный и абсолютный прирост, которые были соответственно выше на 7,1 и 6,9 %, чем в контрольном птичнике с оборудованием ООО «Техно» (Украина). Сохранность цыплят-бройлеров в опытном птичнике выше на 4,0 п. п. по сравнению с контрольным птичником. В течение периода выращивания конверсия корма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров в контрольном птичнике были выше на 6,6 % по сравнению с цыплятами в опытном птичнике.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова, Л. Влияние способа содержания цыплят-бройлеров на качество мяса / Л. Антипова, В. Бердников, О. Петров // Птицеводство. – 2005. – № 2. – С. 31–54.
2. Бартнев, Д. В. Влияние разных способов выращивания цыплят-бройлеров на их продуктивные качества в условиях птицефабрики «Красная поляна» Железнодорожского района Курской области / Д. В. Бартнев, М. И. Подчалимов // Проблемы развития аграрного сектора региона: материалы всерос. науч.-практ. конф., г. Курск, 13–15 марта 2006 г. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. акад., 2006. – С. 173.
3. Буяров, В. С. Технологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров / В. С. Буяров, Е. А. Буярова, В. А. Бородин // Зоотехния. – 2003. – № 9. – С. 24–27.

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КУР

Н. А. САДОМОВ<sup>1</sup>, М. В. СКУЛОВЕЦ<sup>2</sup>, Л. В. ЧИСТЯКОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

<sup>2</sup>УО «Пинский государственный аграрный технологический колледж»,  
Пинск, Республика Беларусь

**Введение.** Родительское стадо должно обеспечивать равномерное поступление инкубационных яиц для получения бройлеров. Поэтому размер его и кратность комплектования будут зависеть от планируемого объема производимого мяса. Так же, как и ремонтный молодняк, родительское стадо содержат на глубокой подстилке, в клеточных батареях и на комбинированных полах.

**Анализ источников.** При напольной системе содержания используют отечественное или импортное оборудование. В комплект оборудования входят: системы обогрева, вентиляции птичников; механизмы, обеспечивающие кормление и поение птицы; гнезда; яйцесборный конвейер. В этом оборудовании предусмотрены: кормораздатчик с бункерными кормушками, кормушки для петухов, система поения с чашечными или желобковыми поилками, секции двухъярусных гнезд, насесты, поперечный транспортер для удаления помета. С помощью светового режима можно задержать наступление половой зрелости и предотвратить ожирение, к которому склонна птица мясных кроссов.

При клеточном содержании плотность посадки составляет 870 см<sup>2</sup>/гол. Клетки не имеют гнезд, и поэтому для создания затемненных мест, в которых куры несут яйца, переднюю часть перегородок между клетками делают сплошной. Чтобы сохранить хорошую оплодотворяющую способность спермы петухов, им на протяжении всего периода совместного содержания с курами необходима подкормка. Для этих целей в каждой клетке устанавливают специальные навесные кормушки. В возрасте 120–180 дн. птицу кормят 2 раза: утром дают 60 % суточной нормы, вечером – 40 %. С момента перевода птицы во взрослое стадо корма раздают 4 раза в сутки, деля суточную норму на 4 равные части.

В период между утренней раздачей корма и первой дневной кормить птицу нежелательно, так как это вызывает задержку яйцекладки у кур. В племенных хозяйствах практикуют раннюю подсадку петухов к курам в возрасте 120 дн. При таком способе в клетки сначала сажают 3 петухов, а через сутки к ним подсаживают одновозрастных курочек при половом соотношении 1:8 [1, 2, 3].

**Цель работы:** изучение качественных показателей инкубационных яиц родительского стада кур при использовании различных способов содержания.

**Материал и методика исследований.** Исследование качественных показателей инкубационных яиц кур родительского стада проводилось в возрасте с 24 нед (168 дн.) и до 61 нед (426 дн.), продолжительность исследования 258 дн.

В контрольном птичнике использовалось оборудование для напольного содержания птицы фирмы «VDL», а в опытном птичнике использовалось клеточное оборудование фирмы «Vencomatic».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Нами были изучены некоторые показатели качества инкубационных яиц. Полученные данные представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели качества инкубационных яиц родительского стада кур

Показатели	Птичник	
	Контрольный	Опытный
Плотность яйца, г/см <sup>3</sup>	1,083	1,091
Индекс формы, %	76	80
Толщина скорлупы, мм	0,34	0,36
Пористость скорлупы, пор/см <sup>2</sup>	138	149
Упругая деформация, мкм	15	17

Из табл. 1 следует, что плотность яиц, полученных от кур контрольной группы, была на 0,7 % меньше опытной, индекс формы в абсолютной величине был в опытной группе выше на 4 %, в относительной – на 5,3 %, толщина скорлупы – на 5,9 % меньше в контрольной группе, чем в опытной, пористость скорлупы в опытной группе на 8,0 % была выше, чем в контроле, показатель упругой деформации – на 13,3 %.

Химический состав яиц кур-несушек представлен в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Химический состав яиц родительского стада кур, %

Показатели	Птичник	
	Контрольный	Опытный
Сухое вещество	25,49	25,96
Жир	11,7	11,1
Белок	12,3	13,2
Зола	0,79	0,83
Углеводы	0,7	0,83

Из табл. 2 было установлено, что содержание сухого вещества яиц родительского стада кур в опытном птичнике было выше на 0,47 п. п., содержание жира меньше на 0,6 п. п., чем у кур родительского стада кур контрольного птичника. В сухом веществе яиц родительского стада опытного птичника содержание белка было выше на 0,9 п. п., содержание золы больше на 0,04 п. п., углеводов выше на 0,13 п. п.

**Заключение.** Клеточное содержание родительского стада кур, по сравнению с напольным, способствовало улучшению качественных показателей инкубационных яиц.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А н т и п о в а, Л. Влияние способа содержания цыплят-бройлеров на качество мяса / Л. Антипова, В. Бердников, О. Петров // Птицеводство. – 2005. – № 2. – С. 9–14.
2. В а с и л ю к, Я. В. Птицеводство: учеб.-метод. пособие / Я. В. Василюк. – Гродно: УО ГГАУ, 2005. – 92 с.
3. В о л к о в а, Н. Птицеводческий подкомплекс как составная часть АПК / Н. Волкова, Ю. Логинова // Птицеводство. – 2005. – № 3. – С. 8–9.

УДК 636.52.083

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КУР

Н. А. САДОМОВ, Л. В. ЧИСТЯКОВА

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

**Введение.** Различные зоотехнические мероприятия требуют отдельных (материальных, денежных или трудовых) дополнительных затрат, связанных с внедрением новых способов содержания животных, с применением БВМД в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных, использованием коров, свиней различных генотипов (изу-

чаются продуктивные и воспроизводительные качества животных), средств по защите животных от болезней и т. д.

**Анализ источников.** Одни мероприятия требуют больше дополнительных затрат, другие – меньше; одни мероприятия требуют больше дополнительной продукции, другие – меньше. Следовательно, эффективность дополнительных затрат различных мероприятий не является величиной постоянной. Как дополнительные затраты, так и дополнительно получаемый результат требуют учета и их соизмерения. Именно экономическая эффективность и отражается в сопоставлении результата стоимости продукции (дополнительной продукции) со стоимостью всех затрат (дополнительных затрат) на ее производство [1, 2, 3].

**Цель работы:** изучение экономической эффективности различных способов содержания родительского стада кур.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены на родительском стаде в возрасте с 24 нед (168 дн.) и до 61 нед (426 дн.), продолжительность исследования 258 дн. В контрольном птичнике использовалось оборудование для напольного содержания птицы фирмы «VDL», а в опытном птичнике, использовалось клеточное оборудование фирмы «Vencomatic».

**Результаты исследований и их обсуждение.** При проведении экономической оценки эффективности продуктивных качеств кур-несушек родительского стада бройлеров в зависимости от способа содержания нами было учтены такие показатели, как: наличие кур-несушек на начало и конец исследования; сохранность поголовья; валовый сбор яиц; количество инкубационного яйца за период исследования; выход инкубационных яиц; яйценоскость на среднюю несушку; затраты комбикорма в расчете на 1 гол. за период исследований; затраты комбикорма в расчете на 1000 яиц (таблица).

Также были определены затраты, связанные с получением дополнительного количества яиц, стоимость дополнительной продукции, прибыль в расчете на количество дополнительного количества инкубационных яиц.

Анализ данных таблицы, позволяет сделать вывод о том, что содержание кур родительского стада бройлеров при использовании клеточного способа содержания положительно сказывается на их продуктивности (по сравнению с напольным способом содержания). Так, количество инкубационного яйца в опытной группе составило 1 723 306, что выше на 23,3 % уровня контрольного птичника.



**Экономическая эффективность содержания кур родительского стада  
бройлеров в зависимости от способа содержания**

Показатели	Птичники	
	Контрольный	Опытный
Наличие кур-несушек родительского стада на начало исследования, гол.	7500	9120
Наличие кур-несушек родительского стада на конец исследования, гол.	6444	8197
Сохранность поголовья, %	85,9	89,9
Валовый сбор яйца, шт.	1345736	1753922
Кол-во инкубационного яйца за период исследования, шт.	1321064	1723306
Выход инкубационных яиц, %	98,2	98,3
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	193	203
Затраты комбикорма в расчете на 1 гол. за период исследований, кг	41,52	41,52
Затраты комбикорма в расчете на 1000 яиц, ц	2,15	2,12
Получено дополнительной продукции, шт.	–	332242
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	78308,40
Дополнительных затрат, всего, руб.	–	60804,42
В т. ч.: оплата труда	–	11310,33
корма	–	41944,14
прочие затраты	–	7549,94
Дополнительная прибыль, всего, руб.	–	17503,99

Как следствие, в данной группе за опыт получено на 402 242 шт. инкубационного яйца больше, чем в контрольном птичнике. Как показывают расчеты, с учетом стоимости дополнительной продукции и дополнительных затрат на ее получение, содержание кур-несушек при использовании клеточного способа содержания позволит получить дополнительно 17503,99 руб. прибыли.

**Заключение.** Клеточное содержание родительского стада кур, в сравнении с напольным экономически эффективно. Как показывают расчеты, с учетом стоимости дополнительной продукции и дополнительных затрат на ее получение, содержание кур при использовании клеточного способа содержания позволит получить дополнительно 17503,99 руб. прибыли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буяров, В. С. Технологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров / В. С. Буяров, Е. А. Буярова, В. А. Бородин // Зоотехния. – 2003. – № 9. – С. 24–27.
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.
3. Елизаров, Е. С. Продуктивность бройлеров при совместном и раздельном полу выращивании / Е. С. Елизаров // Птица и птицепродукты. – 2002. – № 3–4. – С. 21.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОТНОСТИ СОДЕРЖАНИЯ НЕСУШЕК  
КРОССА «Hy-Line W-36» В КЛЕТОЧНЫХ БАТАРЕЯХ**

Н. И. САХАЦКИЙ, Ю. В. ОСАДЧАЯ, В. А. КУЧМИСТОВ  
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
Киев, Украина

**Введение.** Плотность содержания птицы в Украине, в том числе несушек промышленного стада яичных кроссов, регламентируется действующими с января 2006 г. ведомственными нормами технологического проектирования в птицеводстве – ВНП-АПК-04.05 [7]. Эти нормы предусматривают их содержание в клетках при плотности, существенно превышающей уровень, рекомендованный создателями зарубежных высокопродуктивных кроссов. Поэтому необходимо выяснить, сохраняют ли несушки этих кроссов присущую им продуктивность при повышении плотности содержания до уровня действующих в Украине норм, а также целесообразность их уточнения.

**Анализ источников.** Яйценоскость кур зависит от многих паратипических факторов. Наиболее влиятельным из них до недавнего времени считали фактор питания, связанный с их обеспеченностью водой и кормом, его сбалансированностью по основным питательным веществам [2]. В наше время таким считают еще и фактор стресса, действие которого несушки могут ощутить одноразово внезапно или после многократных действий раздражителя в течение длительного продуктивного периода. Стрессовая ситуация возникает, например, при ограничении доступа к воде или к корму, что приводит к агрессивному поведению отдельных особей, которые подавляют других несушек стада. Факторами стресса могут быть инфекции, инвазии, переуплотнения, слишком высокая или низкая температура воздуха, ненадлежащее санитарное состояние окружающей среды и другие раздражители [2, 3]. Новые взаимоотношения между несушками при стрессовых ситуациях, возникающих при их напольном содержании большими группами (по 1–2 тыс. гол. в секциях птичника), являются более значимыми, чем в малых группах (по 3–30 гол.) – в клетках [4]. Эти взаимоотношения, вызванные борьбой за доминирование в стаде или на определенной территории, могут переходить из одной поведенческой формы в другую в зависимости от ситуативных условий существования. При рав-

номерном обеспечении кормом на площади содержания преобладает территориальная форма взаимоотношений между особями стада, а при неравномерном или дефиците – доминантная. Но агрессия и установление новых иерархических отношений характерны для двух этих форм [5].

Стресс разделяют на 2 типа, острый и хронический. Повышенная плотность содержания приводит к возникновению хронического стресса, при котором потери из-за снижения яйценоскости чаще всего бывают выше, чем при однократном остром. Например, повышение плотности содержания кур всего лишь на 1 гол/м<sup>2</sup> площади птичника без соответствующего усиления вентиляции может привести к стрессу и снижению их продуктивности из-за уменьшения фронта кормления и поения, увеличения на 20 % температуры и загрязнения воздуха микрофлорой [6]. Предприятия, расположенные близ крупных населенных пунктов, из-за нехватки земель под строительство новых ферм стремятся получать как можно больше яиц с 1 м<sup>2</sup> имеющихся технологических площадей. Для этого они прибегают к содержанию несушек товарного стада в клетках 6–12-ярусных батарей с повышенной плотностью, несмотря на то что последствия такого решения проблемы увеличения объемов производства пищевых яиц еще не исследованы.

**Цель исследований:** изучить влияние повышенной плотности посадки несушек промышленного стада яичного кросса «Hy-Line W-36» в 12-ярусные клеточные батареи на их продуктивность.

**Материал и методика исследований.** Опыт проведен на несушках промышленного стада яичного кросса «Hy-Line W-36» [1] в условиях современного комплекса по производству пищевых яиц (Киевская область), экспортирующего их в страны ЕС, Азии и Африки. Несушек каждой из 3 групп содержали в отдельном птичнике площадью 2463,3 м<sup>2</sup>, оснащенном 12-ярусными клеточными батареями «Salmet» (Германия), состоящими из 30 912 клеток площадью 0,392 м<sup>2</sup> (0,70×0,56 м). Продолжительность опыта составила 43 нед: от начала яйцекладки (в 19-недельном возрасте) и до достижения несушками 62-недельного возраста. Кур 1-й группы посадили в клетки по 9 гол. (таблица). Обеспеченность их площадью составила 435,6 см<sup>2</sup>/гол., а плотность посадки – 23 гол/м<sup>2</sup>, что соответствовало действующим в Украине нормативным требованиям – 22–25 гол/м<sup>2</sup> [7]. Несушек 2-й группы посадили по 10 гол., а в 3-й – по 11 гол., т. е. с переуплотнением. Плотность их посадки составила 25,5 гол/м<sup>2</sup> и 28,1 гол/м<sup>2</sup> соответ-

ственно. При этом обеспеченность несушек 3-й группы фронтом кормления оказалась меньше нормативной (менее 7,0 см/гол.).

#### Продуктивность кур в зависимости от плотности содержания

Признаки	Группы несушек			Нормат. создателя кросса <sup>3)</sup>
	1-я (контр.)	2-я	3-я	
Несушек в 1 клетке, гол.	9	10	11	6
В группе	278208	309120	340032	185472
Выбыло	24202	27512	39444	6677
На конец опыта	254004	281608	300588	178795
Плотность, гол/м <sup>2</sup> :				
при посадке	23,0	25,5	28,1	15,3
на конец опыта	21,0	23,2	24,8	14,8
Обеспеченность площадью:				
при посадке, см <sup>2</sup> /гол.	435,6	392,0	356,4	653,3
на конец опыта, см <sup>2</sup> /гол.	477,1	430,3	403,1	677,7
Фронт кормления, см/гол.	7,78	7,00	6,36	11,67
Сохранность поголовья, %	91,3 ± 0,05	91,1 ± 0,05*	88,4 ± 0,10*	96,4
Получено яиц, всего, шт.	64377331	68253696	77255270	48630758
на начальную несушку	231,4 ± 0,23	220,8 ± 0,09*	227,2 ± 0,47*	262,2
на 1 м <sup>2</sup> площ. птичника	26135	27708	31363	19742
Европейский коэффициент эффективности производства яиц, у. е.	19,7 ± 0,07	19,1 ± 0,07*	19,2 ± 0,07*	–
Живая масса несушек, кг:				
в 52-недельном возрасте	1,52 ± 0,002	1,52 ± 0,003	1,45 ± 0,002*	1,54–1,58
в 62-недельном возрасте	1,53 ± 0,001	1,54 ± 0,005	1,50 ± 0,007**	1,54–1,58
Масса яиц, г:				
в 52-недельном возрасте	63,7 ± 0,04	64,2 ± 0,01	65,0 ± 0,03*	62,9
в 62-недельном возрасте	65,7 ± 0,02	66,6 ± 0,01*	65,9 ± 0,04*	63,4
Получено яйцемассы:				
всего, т	4100,8	4381,9	5021,6	3058,9
на 1 несушку, кг	14,7	14,2	14,8	16,5

Примечание. <sup>3)</sup> – Показатели, рекомендованные создателем кросса [1].

\*P < 0,001; \*\*P < 0,05 – по сравнению с 1-й (контрольной) группой.

Кур всех 3 групп обеспечивали полнорационными комбикормами одинакового состава, микроклимат в птичниках соответствовал нормативным требованиям [7]. Учитывали по группам ежедневно количество снесенных яиц и выбывших несушек (падеж и выбраковка), интенсивность яйцекладки. Раз в неделю определяли массу яиц и живую массу не менее 100 несушек, содержащихся в маркированных клетках. По итогам опыта определяли европейский коэффициент эффек-

тивности производства яиц по общепринятой формуле [8]. Различия между группами по изучаемым параметрам оценивали методом дисперсионного анализа.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Как видно из представленных в таблице данных, сохранность и яичная продуктивность несушек 1-й группы была достоверно ( $P \leq 0,001$ ) выше, чем 2-й и 3-й групп, но существенно ниже уровня, рекомендованного создателем кросса [1].

Так, согласно действующим в Украине нормативным требованиям [7], несушек промышленного стада яичных кроссов, откладывающих яйца с белой скорлупой, необходимо содержать в клетках при плотности не более 22–25 гол/м<sup>2</sup>, что соответствует обеспеченности их площадью в пределах 400–450 см<sup>2</sup>/гол. Условия содержания несушек 1-й группы соответствовали этим требованиям, но были жестче, предписанных создателем кросса (плотность посадки не более 13–20 гол/м<sup>2</sup> или обеспеченность площадью 490–750 см<sup>2</sup>/гол.).

Повышение плотности содержания несушек 3-й группы на начало опыта до 28,1 гол/м<sup>2</sup> при сужении фронта кормления до 6,36 см/гол. привело к достоверному снижению их живой массы. Однако это не повлияло на массу яиц, которая и во 2-й группе была выше, чем в контрольной. Полученные в этом опыте данные не ставят под сомнение наличие взаимосвязи между плотностью содержания несушек и массой их яиц. Скорее всего, при данном повышении плотности содержания (от 23 гол/м<sup>2</sup> в контроле до 25,5–28,1 гол/м<sup>2</sup> во 2-й и 3-й группах) влияние генотипических факторов на массу яиц остается все еще сильнее, чем паратипических.

Следует отметить, что данное повышение плотности содержания несушек привело к снижению ( $P < 0,001$ ) уровня европейского коэффициента эффективности производства яиц, в частности, от 19,7 ед. в 1-й (контрольной) группе до 19,1–19,2 ед. во 2-й и 3-й опытных группах. Однако в этих опытных группах произведено больше яиц (на 3,9–12,9 млн. шт.) и яйцемассы (на 281,1–920,8 т), что существенно для их экспортера.

Стоимость дополнительно полученных яиц по 2-й группе (3,9 млн. шт.) составила 348,9 тыс. долл. США (в ценах 2021 г.), а по 3-й группе (12,9 млн. шт.) – 1,2 млн. долл. Это с избытком компенсировало потери, связанные со снижением яйценоскости и сохранности несушек из-за превышения на 2,0–12,4 % нормативного (не более 22–25 гол/м<sup>2</sup>) уровня плотности их посадки. Кстати, к концу опыта она достигла нормативного уровня у несушек обеих групп.

Учитывая вышеизложенное, нам кажется, что действующие в Украине нормативы по плотности содержания несушек в клетках будут пересмотрены лишь после вступления в ЕС. Если бы в нашем опыте несушек одной из групп содержали при плотности 14,8–15,3 гол/м<sup>2</sup>, соответствующей рекомендациям создателя кросса [1] и директиве ЕС 99/74 от 19 июля 1999 г., то их было бы посажено в 1 птичник в среднем 185 472 гол., т. е. на 92 736 гол. меньше, чем в 1-й (контрольной) группе. Яйцемассы было бы получено меньше на 1041,9 т, а яиц – на 15,7 млн. шт., стоимостью 1,4 млн. долл., в том числе меньше на 6 393 шт. (575 долл.) с 1 м<sup>2</sup> птичника, что в масштабах предприятия существенно снизило бы его конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках пищевых яиц из-за уменьшения эффективности использования имеющихся производственных мощностей.

**Заключение.** Повышение плотности посадки несушек двух опытных групп промышленного стада яичного кросса «Hy-Line W-36» в клетки 12-ярусных батарей на 2,0–12,4 % (до 25,5–28,1 гол/м<sup>2</sup>) по сравнению с действующими в Украине нормативными требованиями (не более 22–25 гол/м<sup>2</sup>) привело к снижению их сохранности, яйценоскости и европейского индекса эффективности производства пищевых яиц. Тем не менее данное повышение плотности содержания в течение 43 нед продуктивного периода (до достижения 62-недельного возраста) позволило увеличить объемы производства яиц до 27708–31363 шт. с 1 м<sup>2</sup> площади птичника, т. е. на 1,6–5,2 тыс. шт. (на 6,0–20,0 %) по сравнению с контрольной группой, что является привлекательным для предприятий. В дальнейших исследованиях необходимо определить верхний предел плотности содержания несушек промышленного стада в многоярусных клеточных батареях, а также целесообразность внесения соответствующих поправок в действующие нормы технологического проектирования в птицеводстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по содержанию финального гибрида «Hy-Line W-36» [Электронный ресурс]. – 2019. – 32 с. – Режим дотупа: [https://www.hyline.com/userdocs/pages/36\\_COM\\_RUS.pdf](https://www.hyline.com/userdocs/pages/36_COM_RUS.pdf).
2. F i s i n i n, V. I. Teplovoj stress u pticy. Soobshenie I. Opasnost', fiziologicheskie izmenenie v organizme, priznaki i pojavlenija [Heat stress in birds. Message I. Danger, physiological changes in the body, signs and manifestations] / V. I. Fisinin, A. Sh. Kavtarashvili // Agricultural biology. – 2015. – № 50(2). – P. 162–171.
3. Robustness to chronic heat stress in laying hens: A meta-analysis [Electronic resource] / S. Grasteau [et al.] // Poultry science. – Modl. of acolss: 94. doi.10.3382/ps/pev028.
4. K i c h e v a, T. G. K voprosu jetologii sel'skhozajajstvennoj pticy pri tehnologicheskom stresse [To the question of the ethology of poultry under technological stress] /

T. G. Kicheeva, Je. R. Gluhova, M. S. Panuev // Agrarian Bulletin of the Upper Volga. – 2019. – № 2(27). – P. 76–78.

5. M a r i n o, L. Thinking chickens: a review of cognition, emotion, and behavior in the domestic chicken. / L. Marino // Animal Cognition. – 2017. – Vol. 20. – P. 127–147.

6. K a v t a r a s h v i l i, A. Sh. Fiziologija i produktivnost' pticy pri stresse [Physiology and productivity of birds under stress] / A. Sh. Kavtarashvili, T. N. Kolokol'nikova // Agricultural biology. – 2010. – Vol. 4. – P. 24–37.

7. ВНТП-АПК-04.05. Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства птахівництва: затв. наказом Міністерства аграрної політики України від 15.09.2005 р. № 473. [На заміну ВНТП-СГіП-46-4.94; чинні від 2006-01-01]. – Київ, 2005. – 90 с.

8. K a v t a r a s h v i l i, A. Sh. (2013.) Opredelenie jeffektivnosti proizvodstva pticevodcheskoj produkcii jekspress-metodami [Determining the efficiency of poultry production by express methods] / A. Sh. Kavtarashvili // Economics. – 2013. – Vol. 2(123). – P. 6–9.

УДК 636.2.034

## **ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА КОРОВ-МАТЕРЕЙ НА КАЧЕСТВО ИХ МОЛОЗИВА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ КОЛОСТРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА, РОСТ И СОХРАННОСТЬ ТЕЛЯТ РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ПЕРИОДА РАЗВИТИЯ**

С. О. ТУРЧАНОВ, О. Г. ЦИКУНОВА, Т. В. СОЛЯНИК,  
Н. М. БЫЛИЦКИЙ

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

**Введение.** Проблема сохранности телят раннего постнатального периода развития является весьма актуальной, несмотря на изменение различных схем вакцинации и витаминотерапии. Нарушения технологического регламента выращивания молодняка в молочном скотоводстве ведут к быстрому охвату больших групп животных бактериальными и вирусными заболеваниями. Поэтому важно своевременно применять эффективные меры профилактики, выявлять закономерности возникновения и развития инфекций, в первую очередь вызывающих диарею и быстрое обезвоживание организма, проводить своевременные экспресс-методы диагностики и определять эффективные методы и способы борьбы [1].

**Анализ источников.** Одним из основных путей повышения сохранности и интенсивности роста молодняка в ранний период выращивания является эффективное формирование в его организме колострального иммунитета. Эффективность формирования колострально-

го иммунитета в организме новорожденного теленка зависит в первую очередь от уровня содержания Ig в молозиве [1].

До приема первой порции молозива в крови у новорожденного теленка отмечается низкое содержание лейкоцитов, общего белка, иммуноглобулинов, но к концу первых суток жизни, при условии своевременной, правильной выпойки качественного молозива, их количество существенно увеличивается. Колостральный иммунитет новорожденного теленка направлен, прежде всего, против тех антигенов или возбудителей, с которыми была в контакте корова-мать. В большинстве стад с низкой концентрацией иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят наблюдаются вспышки заболеваний, низкая сохранность молодняка и темпы его роста [2].

**Цель работы:** изучение относительной плотности молозива новотельных коров разных возрастов и ее влияния на рост и сохранность телят раннего постнатального периода развития.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

– изучить плотность молозива новотельных коров разных возрастов;

– изучить влияние выпойки молозива новотельных коров разных возрастов, имеющего разную плотность, на рост и сохранность телят раннего постнатального периода развития;

– провести экономическую оценку эффективности использования для выпойки новорожденных телят молозива новотельных коров разных возрастов, имеющего разную плотность.

**Материал и методика исследований.** Всего в опыте использовано 24 теленка черно-пестрой породы в возрасте от рождения до 30 дн., клинически здоровые, полученные при неосложненных отелах коров-первотелок.

Из животных, включенных в опыт, были сформированы контрольная и опытная группы. В контрольную группу вошли новорожденные телята ( $n = 10$ ), полученные от первотелок, первая выпойка которых проводилась в течение двух часов после рождения молозивом коров-матерей. Телята опытной группы ( $n = 14$ ) были получены от первотелок, первая выпойка которых проводилась в течение одного часа после рождения молозивом новотельных коров, отелившихся три и более раз или при их отсутствии, оттаянным молозивом, полученным от новотельных полновозрастных коров.

Животные контрольной и опытной групп на протяжении опытного периода содержались в индивидуальных домиках, выпаивались трех-



кратно молозивом от коров-матерей (первые 5 дн., за исключением первой выпойки), далее (с 5 по 30 день опыта) – сборным цельным молоком согласно утвержденной в хозяйстве схеме кормления.

Первая порция молозива составляла 6 % от массы новорожденного теленка, 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 свежесцеженного или оттаянного молозива скармливали теленку не позднее чем через 1 ч после рождения.

В первый день жизни (за исключением первой порции) телятам выпаивали молозиво первого удоя коровы-матери (при его достаточном количестве), в перерывах между кормлениями молозиво хранили в холодильнике, непосредственно перед кормлением молозиво подогревали до температуры 32–38 °С.

Качество первой порции сцеженного (оттаянного) молозива определяли в молочной лаборатории с помощью колострометра с цветной шкалой, предварительно остудив или подогрев его до 22 °С.

Для выпойки телят опытной группы использовали молозиво новотельных коров, отелившихся три и более раз, а при их отсутствии, оттаянное молозиво, полученное от новотельных полновозрастных коров, попадавшее в зеленый диапазон шкалы колострометра, с плотностью от 1,046 до 1,075 г/см<sup>3</sup>.

Молозиво в зеленом диапазоне шкалы колострометра содержит максимальный уровень Ig. Рекомендуется для выпаивания новорожденных телят в 1-й день жизни. Рекомендуется для замораживания.

Молозиво, попавшее в светло-зеленый диапазон шкалы колострометра, имеет плотность от 1,036 до 1045 г/см<sup>3</sup>, содержит средний уровень Ig и рекомендуется для выпаивания телят старше 1 дня.

Молозиво, попавшее в красный диапазон шкалы колострометра, имеет плотность от 1,025 до 1035 г/см<sup>3</sup>, содержит низкий уровень иммуноглобулинов и рекомендуется для выпаивания телятам старше двух дней.

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

По окончании опытного периода в возрасте 30 дн. учитывали сохранность молодняка в течение опытного периода, а также абсолютный и среднесуточный приросты живой массы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что качество первой порции молозива достоверно зависело от возраста ново-

тельных коров. У коров, отелившихся три и более раз, истинная плотность первой порции молозива была достоверно выше, чем у коров-первотелок, и во всех случаях попадало в зеленый диапазон шкалы колострометра.

Учитывая показания колострометра, а также ранее установленную другими исследователями связь истинной плотности молозива с содержанием Ig в его сыворотке, можно достоверно утверждать, что в сыворотке молозива коров, отелившихся три и более раз, содержание Ig в разы превышает данный показатель коров-первотелок.

В опыте не установлено достоверной разницы в качестве свежесвыдоенного и оттаянного молозива, полученного от коров, отелившихся три и более раз, что очевидно указывает на сохранение качественных характеристик молозива при его замораживании.

При изучении влияния качества первой порции молозива новотельных коров разных возрастов, используемого для выпойки телят, на интенсивность их роста и сохранность в первый месяц жизни установлено, что скорость роста телят разных групп в первый месяц их жизни достоверно различалась. Более высокая интенсивность роста была характерна для телят опытной группы, полученных от коров-первотелок, первая выпойка которых проводилась в течение двух часов после рождения молозивом новотельных коров, отелившихся три и более раз, а при их отсутствии, оттаянным молозивом, полученным от новотельных полновозрастных коров. Абсолютный прирост массы, полученный за первый месяц выращивания, был достоверно выше у телят опытной группы (на 2,6 кг, в сравнении с контрольной). Аналогичная тенденция прослеживалась и по изменению среднесуточного прироста массы у телят контрольной и опытной групп, вероятно, это связано с эффективностью формирования колострального иммунитета у телят разных групп в результате выпаивания им первой порции молозива, имеющего различную плотность и, как следствие, содержащего разное количество Ig (таблица).

**Интенсивность роста телят разных групп в опытный период**

Группы	Средняя масса телят, кг		Прирост живой массы	
	При рождении	В 30-дневном возрасте	Абсолютный, кг	Среднесуточный, г
Контрольная	28,8 ± 0,6	42,4 ± 0,91	13,6 ± 0,64	455,3 ± 13,3
Опытная	29,1 ± 0,8	45,3 ± 0,88	16,2 ± 0,72*	540,8 ± 21,1**

\* P < 0,05; \*\* P < 0,001.

Частота заболеваемости молодняка в опытный период была значительно выше в контрольной группе, в этой группе к месячному возрасту было зарегистрировано 5 случаев заболеваний телят различной этиологии, и сохранность молодняка к концу опыта составила 90 %. Высокая частота заболеваемости молодняка контрольной группы подтверждает низкую эффективность формирования колострального иммунитета у телят этой группы, вследствие выпаивания им первой порции молозива от коров-первотелок, имеющего низкую плотность и содержащего в разы меньшее количество Ig.

Минимальная частота заболеваемости молодняка и наиболее высокая его сохранность к концу опытного периода регистрировалась в опытной группе, вероятно, это связано с высокой эффективностью формирования колострального иммунитета у телят этой группы, в виду выпаивания им первой порции молозива, полученного от коров, отелившихся три и более раз, имеющего высокую плотность и, как следствие, содержащего в разы большее количество Ig.

**Заключение.** Экономический анализ результатов данных, полученных в производственном опыте, позволяет утверждать, что для высокой эффективности формирования колострального иммунитета у телят, обеспечивающего их низкую заболеваемость, высокую сохранность и интенсивность роста в первый месяц жизни, целесообразно использовать для их первой выпойки свежесвыдоенное или оттаянное молозиво новотельных коров, отелившихся три и более раз, попадающее в зеленый диапазон шкалы колострометра, с плотностью от 1,046 до 1,075 г/см<sup>3</sup>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Молозиво. Иммуноглобулины молозива. Качество и нормы скармливания молозива новорожденным телятам: научно-практические и методические рекомендации для слушателей ФПК, студентов факультета ветеринарной медицины очной и заочной форм обучения и НИСПО. – Гродно, 2010.
2. Исследование эффективности различных способов повышения колострального иммунитета у новорожденных телят / О. В. Харитоновна [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2018. – №. 2. – С. 81–93.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕНСКОГО ОСЕТРА В САДКАХ

О. В. УСОВА, М. М. УСОВ

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

**Введение.** Считается, что садковое рыбоводство имеет ряд преимуществ по сравнению с прудовым или бассейновым, так как садковые хозяйства могут располагаться непосредственно в водоемах, в том числе комплексного назначения, и занимать только часть их, что позволяет использовать водные ресурсы не только для рыбоводства, но и для других отраслей; для садковых хозяйств не требуется вывода значительных площадей земли из сельскохозяйственного оборота, как для прудовых хозяйств [1].

По статистике за 2018 г. в водоемах Беларуси выловлено около 19,7 тыс. т рыбы, в том числе на долю промыслового улова приходится 11,7 тыс. т, или 59,6 % от общего улова, а на любительский – 7,9 тыс. т, или 40,4 %. За последние годы производство индустриальной аквакультуры (лососевых, осетровых и сомовых рыб) увеличилось в 3 раза до 572,7 т при росте рыбопродуктивности бассейнов в среднем по хозяйствам с 25 кг/м<sup>3</sup> до 65 кг/м<sup>3</sup>. Промысловый улов осетровых в Беларуси увеличился с 90,9 до 97,7 т [2].

Единственный пресноводный вид семейства Осетровые, обитающий в единичных экземплярах на территории Беларуси в реке Днепр и его крупнейших притоках и включенный в Красную книгу Республики Беларусь как вид, который может полностью выпасть из ихтиофауны региона, – стерлядь [3]. Поэтому разведение и выращивание различных видов осетровых весьма актуально для нашей страны.

**Цель работы:** описать рыбоводно-технологические особенности выращивания ленского осетра в садках.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в 2019–2020 гг. на базе садковой линии рыбхоза «Новолукомльский», участок Чашникской ПМК-26. Объектом исследования служил ленский осетр. Кормление на протяжении всего периода исследований осуществлялось: комбикормом экономичным стартовым для осетровых рыб «КЭ-115-1», «Aller Bronze», «Skreting Stella E-1P» и «Skreting Nutra HP», а также с использованием добавок к основному комбикорму «Гепавекс».

Изучение биохимического состава тела изучаемых объектов, химического состава отечественных гранулированных кормов и импортного комбикорма проводили в общеакадемической, учебно-научной, химико-экологической лаборатории УО БГСХА согласно ГОСТу.

**Результаты исследований и их обсуждение.** *Рыбоводные показатели выращивания.* Исследования по выращиванию ленского осетра начаты в октябре 2019 г. Для выращивания на садковую линию была завезена молодь осетровых рыб, результаты выращивания представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Рыбоводные показатели выращивания

Показатели	№ садка				
	1	7	17	19	28
Посажено, всего, шт.	667	752	230	1120	902
Среднештучная масса в начале, г	52,0 ± 4,3	30,0 ± 3,5	29,0 ± 2,5	11,0 ± 1,7	7,5 ± 1,1
Биомасса в начале, кг/садок	34,684	22,56	6,67	12,32	6,765
Вывлечено, всего, шт.	587	699	216	941	721
Среднештучная масса в конце, г	382,7 ± 9,8	326,4 ± 23,8	322,1 ± 10,6	244,3 ± 20,5	159,9 ± 8,9
Биомасса в конце, кг/садок	224,234	228,154	69,574	229,886	115,288
Выживаемость, %	88,0	93,0	94,0	84,0	79,9
Прирост среднештучной массы, г	330,7	296,4	293,1	233,3	152,4

Анализируя данные табл. 1, можно сказать, что наибольшая биомасса ленского осетра в начале опыта была отмечена в садке № 1 и составила 34,684 кг, что оказалось выше на 12,124 кг по сравнению с садком № 7, и на 22,364 кг, чем в садке № 19. Минимальная биомасса в начале была отмечена в садках № 17 и 28 и составила 6,67 и 6,765 кг соответственно.

В конце опыта максимальная биомасса была отмечена в садке № 19 и составила 229,886 кг, что оказалось выше на 5,652 и 1,732 кг по сравнению с садками № 1 и 7 соответственно.

Наибольшая выживаемость в конце опыта наблюдалась в садке № 17 и составила 94,0 %, что оказалось выше на 1,0 % по сравнению с садком № 7 (среднештучные массы в начале и конце опыта были практически одинаковыми) и на 6,0 %, 10,0 % и 14,1 % по сравнению с садками № 1, 19 и 28 соответственно. Минимальная выживаемость была в садках, где в начале опыта среднештучная масса ленского осетра была также на минимуме (7,5 и 11,0 г).

Максимальный среднештучный прирост массы ленского осетра был отмечен в садке № 1 и составил 330,7 г за период опыта, в садке с максимальной среднештучной массой в начале опыта (52,0 г). Минимальный среднештучный прирост массы ленского осетра был отмечен в садке № 28 и составил 152,4 г за период опыта, в садке с минимальной среднештучной массой в начале опыта (7,5 г).

Наряду с рыбохозяйственными показателями выращивания ленского осетра, проводилась его оценка по морфометрическим и морфофизиологическим показателям.

*Биохимические исследования ленского осетра.* Принято считать, что важным качеством у рыб является способность их накапливать в теле питательные вещества, поступающие в организм из окружающей среды. Для исследований был отобран ленский осетр в живом виде, одного возраста и размера. Результаты исследований представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Биохимический состав тела ленского осетра садковой линии

Показатели	%
Общая влага	76,61
Поверхностная влага	74,45
Гигровлага	8,46
Сухое вещество	23,39
Сырой протеин в сухом веществе	82,5
Сырой жир в сухом веществе	20,94
Сырая зола	6,36
N	13,2
P	2,02
K	1,5
Na	0,17
Ca	0,59

Анализ биохимического состава тела показал, что при выращивании в условиях садковой аквакультуры в организме ленского осетра накапливается более 80 % сырого протеина в сухом веществе, более 20 % сырого жира и более 6 % сырой золы.

**Заключение.** Представлены результаты комплексных исследований выращивания ленского осетра в садках. Исследованиями установлены основные рыбоводно-технологические и морфофизиологические характеристики выращенных ленских осетров: биомасса ленского осетра – 69,574–229,886 кг/садок; выживаемость – 79,9–94,0 %; со-

держание сырых веществ в сухом веществе тела: протеина – 82,5 %, жира – 20,94 %, золы – 6,36 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Технологический регламент искусственного воспроизводства и выращивания посадочного материала ленского осетра в условиях рыбоводных хозяйств Беларуси (с временными нормативами) / С. И. Докучаева [и др.]. – Минск : РУП «Институт рыбного хозяйства», РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». – 2012. – 57 с.
2. Обзор рынка аквакультуры государств-членов Евразийского экономического союза. – М.: ЕАЭС, 2019. – 62 с.
3. Усов, М. М. Ихтиология : учеб.-метод. пособие / М. М. Усов, О. В. Усова. – Горки : БГСХА, 2020. – 168 с.

УДК 338.43:637.12

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**И. А. ХОДЫРЕВА, И. Е. БЕРЕЗНЕВ, Н. М. ГУЛИДА**  
УО «Белорусская государственная орден Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Качество и количество произведенного молока в агропромышленном комплексе зависит не только от эффективности проводимой селекции, но и от технологического оборудования, используемого при содержании и доении коров.

**Анализ источников.** Одним из этапов работы по увеличению удоев молока является определение наиболее производительной технологии получения молока, которая даст максимальный прирост продукции при наименьших затратах. Решающее влияние на технологию производства молока оказывают условия содержания скота в течение года и выбор технологического оборудования для организации процесса доения коров. В конечном счете все это оказывает непосредственное влияние на качество произведенной и реализуемой продукции молочного скотоводства [1, 2, 3, 4].

**Цель работы:** установить экономическую эффективность производства молока в ОСП «Совхоз «Минский» ОАО «ДОРОРС» Минско-

го района при использовании различных типов доильного оборудования.

**Материал и методика исследований.** В процессе проведения опыта были проанализированы следующие документы: журналы учета контрольных доек; журналы учета надоя молока; товарно-транспортные накладные для бухгалтерского учета и оперативного контроля за заготовками молока и продуктами переработки молока.

Для проведения исследований были отобраны две группы животных. Для контрольной группы было отобрано стадо коров в количестве 500 гол., доение которых производилось в доильном зале, оборудованном доильной установкой «Карусель», рассчитанной на одновременное доение 36 гол. Для опытной группы – 500 гол., доение которых осуществлялось роботизированной доильной установкой «LELY ASTRONAUT». Условия содержания животных опытной и контрольной групп были одинаковыми.

Экономическую эффективность использования различного технологического оборудования для организации процесса доения коров на животноводческих комплексах предприятия определяли по следующим показателям: себестоимость 1 ц молока; прибыль (убыток) 1 ц молока, уровень рентабельности производства молока.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе проведения опыта установлено, что условия содержания и доения коров оказали существенное влияние на уровень производства и реализацию молока. Данные, отражающие производство молока и объемы его реализации за исследуемый период, представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Уровень производства и реализации молока

Показатели	Группы		В % к контролю
	Контрольная	Опытная	
Валовое производство молока, ц	31,06	37,90	122
Удой в пересчете на базисную жирность, ц	30,02	37,79	125,9
Реализация молока в физическом весе, ц	27,32	34,0	124,5
Реализация молока в зачетном весе, ц	26,4	33,9	128,4
Уровень товарности, %	88,0	90,0	+2,0 п. п.

Данные табл. 1 показывают, что показатель валового производства молока в расчете на 1 гол. в контрольной группе составил 31,06 ц молока, что ниже на 6,84 ц по сравнению с аналогичным показателем опытной группы – 37,90 ц. Пересчет удоев коров контрольной и опыт-



ной групп на базисную жирность показал, что разница составила 7,77 ц или 25,9 %, в пользу опытной группы.

При реализации молока в физическом весе в расчете на 1 гол. разница между группами составила 6,68 ц, или на 24,5 %, в пользу опытной группы. Разница по показателю реализации молока в зачетном весе между контрольной и опытной группами составила 7,5 ц, или 28,4 %, в пользу опытной группы.

По эффективности реализации произведенной продукции, которая характеризуется уровнем товарности молока, наблюдалась следующая тенденция: уровень товарности молока контрольной группы был ниже уровня товарности молока опытной группы на 2,0 п. п.

Реализация молока государству от коров, доение которых осуществлялось роботизированной установкой, производилась на 100 % сортом экстра.

Количество молока от коров контрольной группы было реализовано следующим образом: сортом экстра – 89,4 % высшего – 10,3 %, первого – 0,3 %.

Расчет экономической эффективности показал, что при реализации молока государству по цене 68 руб. за 1 ц молока себестоимость его от коров опытной группы была на уровне 4175,1 руб., а тот же показатель от коров контрольной группы – 3420,7 руб. (табл. 2).

**Таблица 2. Экономическая эффективность производства молочной продукции в ОСН «Совхоз «Минский» ОАО «ДОРОРС»**

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Среднегодовой удой на 1 гол., кг	5949	7261
Массовая доля жира в молоке, %	3,48	3,59
Средняя цена реализации 1 ц молока, руб.	68,0	68,0
Себестоимость 1 ц молока, руб.	3420,7	4175,1
Денежная выручка, руб.	3910,7	4923,2
Дополнительная выручка, руб.	–	258,1
Прибыль на 1 ц молока, руб.	490,0	748,1

При этом денежной выручки от реализации молока коров опытной группы было получено больше на 1012,5 руб. по сравнению с контрольной группой – 4923,2 и 3910,7 руб. соответственно. В целом прибыль предприятия от продажи молока государству более высокого качества (все молоко от коров опытной группы было реализовано сортом экстра) составила 258,1 руб.

**Заключение.** Расчет экономической эффективности показал, что правильная организация процесса доения в условиях ОСП «Совхоз «Минский» ОАО «ДОРОПС» с помощью роботизированного доильного оборудования типа «LELY ASTRONAUT» обеспечила рост производства молока и его рентабельность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г о н ч а р о в, А. В. Доильные аппараты: учеб. пособие / А. В. Гончаров; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2018. – 39 с.
2. Интенсификация производства молока: опыт и проблемы: монография / В. И. Смунев [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 343 с.
3. К и т и к о в, В. О. Стратегическое направление развития машинного доения коров / В. О. Китиков, А. И. Леонов // Вестні нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. Аграрных навук. – 2013. – № 4. – С. 91–104.
4. П е р е д н я, В. И. Технологии и оборудование для доения коров и первичной обработки молока: пособие / В. И. Передня, В. А. Шаршунов, А. В. Китун; ред. В. А. Шаршунов. – Минск: Мисанта, 2016. – 975 с.

УДК 636.2.082.22

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ДОЕНИЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МОЛОКА

О. Г. ЦИКУНОВА, Н. М. БЫЛИЦКИЙ,  
Т. В. СОЛЯНИК, С. О. ТУРЧАНОВ

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

**Введение.** Перспективным условием развития молочного скотоводства, как отрасли сельского хозяйства является повышение использования эффективных инноваций в обеспечении технического процесса производства молока. Этому сопутствует рациональное применение элементов такой системы, как «человек – машина – животное». Данная система основывается на разных способах программирования и организации производственного процесса [2].

Современное формирование аграрного хозяйства базируется на интенсивных технологиях со значительной степенью механизации, а также

автоматизации производственных процессов, к одной из таких относят доильные залы при беспривязном способе содержания коров. Тенденция к снижению численности поголовья крупного рогатого скота предполагает компенсацию более интенсивного использования поголовья и повышения его продуктивности.

**Анализ источников.** Применение доильных установок в доильных залах дает возможность повысить производительность труда, облегчить труд работников, снизить затраты на производство единицы продукции, получить подробную информацию по удоям и интенсивности молокоотдачи, улучшить качество молока, а также своевременно выявить больных и низкопродуктивных коров [1].

Однако не все животные соответствуют тем требованиям, которые на сегодняшний день предъявляют к стаду и способны давать высококачественное молоко. Молочная продуктивность животных зависит, с одной стороны, от их наследственности, с другой – от условий содержания и технологии доения. К числу факторов, способствующих получать высокие удои молока, относят линейную принадлежность, воспроизводительные качества коров, кормление, условия содержания и др.

Улучшить качественные показатели молока позволяет целенаправленная селекция стада и совершенствование доильных установок, что позволит повысить культуру ведения отрасли молочного скотоводства, получить качественное сырое молоко, отвечающее современным требованиям нормативной документации, что и определило выбор темы наших исследований [3].

**Цель работы:** изучить молочную продуктивность коров и качество молока в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский филиал «Пятигорье» Дзержинского района.

**Материал и методика проведения исследований.** Экспериментальные исследования проводили на двух молочно-товарных фермах с разными способами доения коров.

В ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский филиал «Пятигорье» используют беспривязную систему содержания коров.

На молочно-товарной ферме «Заболотье» содержится 435 гол. и доение их осуществляется на доильной установке типа «Елочка».

Молочно-товарный комплекс «Заболотье» рассчитан на 850 гол. дойного стада. Доение коров проводят на доильной установке типа «Параллель».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Важной задачей, стоящей перед работниками отрасли молочного скотоводства, является увеличение объемов производства молока и улучшение его качества.

Согласно методике проведения наших исследований, был проведен анализ уровня удоев коров, жирности и белковости молока по молочным фермам, которые представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. **Поголовье коров и их молочная продуктивность**

Показатели	Производственное подразделение	
	МТФ «Заболотье»	МТК «Заболотье»
Поголовье коров, гол.	435	850
Удой на 1 корову, кг	8 296	9 608
Средняя жирность молока, %	3,46	3,38
Среднее содержание белка в молоке, %	3,12	3,28

Данные, представленные в табл. 1, показывают, что по поголовью коров на двух фермах наблюдалась значительная разница, что обуславливалось различной мощностью двух производственных подразделений. Так, комплекс «Заболотье» отличался преобладанием большего количества животных.

За анализируемый период удой молока в среднем на одну корову на молочно-товарном комплексе «Заболотье» составил 9 608 кг, что на 1 312 кг больше, чем на ферме «Заболотье».

По жирности молока, производимого в данных производственных подразделениях, также была установлена некоторая разница. Так, если на комплексе «Заболотье» она составила 3,38 %, то на ферме «Заболотье» – 3,46 %, что на 0,08 % меньше.

Разница по содержанию белка в молоке между производственными подразделениями составила 0,16 % в пользу молочно-товарного комплекса «Заболотье».

Исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что молочная продуктивность коров на комплексе «Заболотье» выше, чем на ферме, в связи с тем, что ферма «Заболотье» – это старая ферма, где расположены старые здания, в которых мало света, старый доильный зал «Елочка», не везде работает система вентиляции, а еще много скота с пороками вымени или клиническим маститом.

Данные, отражающие производство молока и объемы его реализации за исследуемый период, представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Уровень производства и реализации молока в расчете на 1 корову

Показатели	Производственное подразделение	
	МТФ «Заболотье»	МТК «Заболотье»
Валовое производство молока, т	8,30	9,61
Реализация молока в физической массе, т	8,03	9,37
Реализация молока в зачетной массе, т	7,72	8,80
Уровень товарности, %	96,7	97,5

Данные табл. 2 показывают, что валовое производство молока в расчете на 1 фуражную корову на ферме «Заболотье» составило 8,30 т, что на 1,31 т меньше, чем на комплексе «Заболотье».

Разница по реализации молока в физической массе в расчете на 1 корову между двумя производственными подразделениями составила 1,34 т в пользу нового комплекса в связи с хорошим доильным залом, а также с лучшими условиями содержания.

Разница в реализации молока в зачетной массе между производственными подразделениями составила 1,08 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 «Заболотье» составил 97,5 %, в то время как на молочно-товарной ферме – 96,7 %, что меньше на 0,8 %.

Наиболее важным показателем, характеризующим 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 табл. 3 представлены показатели реализации молока по сортам.

Анализ показателей табл. 3 показывает, что на комплексе «Заболотье» качество производимого молока выше, чем на ферме «Заболотье». Так, уровень реализации молока сортом экстра на комплексе с доением коров на доильной установке «ВетАгросервис» типа «Параллель» составил 96,15 %, а на ферме с доением коров на доильной установке «Елочка» – 86,02 %, что на 10,13 % меньше. В то же время реализация молока высшим сортом на ферме была на 10,13 % выше, чем на комплексе.

Таблица 3. Уровень реализации молока по сортам

Сорт	Производственное подразделение			
	МТФ «Заболотье»		МТК «Заболотье»	
	т	%	т	%
Экстра	6,64	86,02	8,46	96,15
Высший	1,08	13,98	0,34	3,85
Итого...	7,72	100	8,80	100

Исходя из показателей рентабельности видно, что молочно-товарный комплекс приносит хозяйству больше прибыли в сравнении с молочно-товарной фермой. Так, уровень рентабельности на комплексе «Заболотье» составил 36,3 %, что больше на 2,3 %, чем на ферме «Заболотье».

**Заключение.** Существенная разница между двумя производственными подразделениями в качестве реализованной продукции объясняется в первую очередь тем, что на комплексе «Заболотье» доение коров на доильной установке «ВестАгросервис» типа «Параллель» способствует получению молока лучшего качества и большего количества, так как сам комплекс новый, доильная установка новая и удобная для правильного доения. Также на комплексе используется скот первой лактации, без патологических заболеваний, а если их выявляют, то животное сразу выбраковывают из основного стада.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, Д. А. Технология машинного доения коров на основе конвергентных принципов управления автоматизированными процессами: монография / Д. А. Григорьев, К. В. Король. – Гродно: ГГАУ, 2017. – 216 с.
2. Лоретц, О. Г. Влияние технологии содержания и кратности доения на продуктивность коров и качество молока / О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 8 (114). – С. 72–74.
3. Шалак, М. В. Технологии производства и переработки продукции животноводства: учеб. пособие / М. В. Шалак, А. Г. Марусич, М. И. Муравьева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 432 с.

## Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 636.2.087.8

### ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ЙОДОСЕЛЕНОСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА ЙОДИС-ВЕТ НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА КОРОВ

Ю. Н. АЛЕЙНИКОВА

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

**Введение.** В комплексе полноценного кормления молочного скота важное место занимают витамины и микроэлементы. Основными источниками витаминов и микроэлементов для сухостойных и лактирующих коров являются растительные корма. Их количество существенно зависит от генетических особенностей растений, ботанического состава травостоя, агротехники, способа хранения и подготовки кормов к скармливанию, а также от наличия их в почве. Однако требуемое количество витаминов и микроэлементов для сухостойных и лактирующих коров зависит от интенсивности процессов обмена веществ в организме. Поскольку между ними существуют тесные взаимоотношения, дефицит или избыток одних сказывается на содержании других. Поддержание нормального физиологического состояния животных является залогом их длительного продуктивного использования и гарантией получения высококачественной продукции [1, 4].

**Анализ источников.** Кровь имеет характерно относительное динамическое постоянство состава и физико-химических свойств, но в то же время подвижна и изменяется под влиянием целого ряда факторов. Эти изменения являются основным индикатором метаболизма в организме животных. Кровь циркулирует в замкнутой системе кровеносных сосудов и капилляров, связанных со всеми органами и тканями. Любое воздействие на организм животных мгновенно отражается на составе и свойствах крови [3].

Йод влияет не только на состояние щитовидной железы, но играет большую роль в нормальном течении многих физиологических процессов. Обмен йода в организме теснейшим образом связан с наличием

в рационах животных некоторых витаминов и других микроэлементов [2].

Селен существенно воздействует на состав и биохимию крови, он действует как антиоксидант, нейтрализуя свободные радикалы, участвует в регулировании функции щитовидной железы и играет огромную роль в работе иммунной системы.

Взаимосвязь между собой йода и селена оказывает иммуностимулирующее, антиоксидантное и антистрессовое воздействие на организм, участвует в обменных и физиологических процессах, улучшает метаболизм, стимулирует рост и развитие. Активизирует естественные защитные силы организма, уменьшает вирулентность вирусов и увеличивает иммунологическую реактивность организма. Оказывает влияние на воспроизводительную способность животных [5].

Большой интерес представляет комплексный йодоселеносодержащий препарат Йодис-вет в форме водного раствора, который применялся для повышения иммунологической реактивности организма животных. В его состав входят: аскорбиновая, фолиевая, пантотеновая кислоты, калия йодид, селенит натрия.

**Цель работы:** изучение влияния комплексного йодоселеносодержащего препарата Йодис-вет на биохимические и иммунологические показатели крови коров.

**Материал и методика исследований.** Для выполнения поставленной цели в 2012–2013 гг. в РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района Могилевской области проводился научно-хозяйственный опыт согласно следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы животных	Количество животных	Условия проведения исследований
1-я контрольная	10	ОР (основной рацион)
2-я опытная	10	ОР + Йодис-вет (100 мл на гол.)
3-я опытная	10	ОР + Йодис-вет (125 мл на гол.)
4-я опытная	10	ОР + Йодис-вет (150 мл на гол.)

Было подобрано четыре группы сухостойных коров черно-пестрой породы по десять голов в каждой. В качестве подопытных животных подбирали клинически здоровых коров, учитывая их возраст, продуктивность и живую массу. 1-я группа (контрольная) получала основной рацион, который состоял из сена злакового, сенажа разнотравного, концентрированных кормов. 2-й, 3-й и 4-й группам животных к основ-



ному рациону был добавлен комплексный йодоселеносодержащий препарат Йодис-вет согласно инструкции. Длительность сухостойного периода составила 60 дн.

Экспериментальные данные обрабатывались с помощью пакета статистических программ на персональном компьютере с использованием критерия Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучение клеточных и гуморальных факторов защиты организма коров позволяет оценить состояние естественной резистентности подопытных животных (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Показатели гуморальных и клеточных факторов защиты организма коров опытных групп ( $M \pm m_x$ )

Группы животных	Показатели защиты организма, %		
	БАСК	ЛАСК	ФАЛ
<b>Начало опыта</b>			
1-я контрольная	60,3 ± 0,48	26 ± 0,34	70,3 ± 0,46
2-я опытная	60,55 ± 0,53	26,1 ± 0,28	70,4 ± 0,44
3-я опытная	60,74 ± 0,68	26,2 ± 0,36	70,33 ± 0,4
4-я опытная	60,29 ± 0,41	26,1 ± 0,3	70,2 ± 0,3
<b>Окончание опыта</b>			
1-я контрольная	60,5 ± 0,48	26,02 ± 0,51	70,7 ± 0,54
2-я опытная	61,17 ± 0,53	26,46 ± 0,36	71,1 ± 0,5
3-я опытная	62,62 ± 0,46**	27,2 ± 0,5	72 ± 0,26*
4-я опытная	62,05 ± 0,32*	26,61 ± 0,30	71,56 ± 0,28

\*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ .

Бактерицидная активность сыворотки крови 1-й контрольной группы животных на начало и окончание опыта существенно не изменилась. Увеличение составило лишь 0,2 % за период опыта. Во 2-й опытной группе бактерицидная активность сыворотки крови возросла на 0,62 %. Достоверное увеличение в 3-й и 4-й опытных группах составило 1,88 % ( $P < 0,01$ ) и 1,76 % ( $P < 0,05$ ) соответственно.

Повышение лизоцимной активности сыворотки крови является диагностическим показателем неспецифической устойчивости естественных защитных функций организма животных. Данные, приведенные в табл. 2, свидетельствуют, что в контрольной группе результат на начало и окончание опыта оставался практически одинаковым. Во 2-й опытной группе лизоцимная активность сыворотки крови уве-

личилась на 0,36 %, в 3-й опытной группе – на 1%, а в 4-й опытной группе – на 0,51 % без достоверных различий.

Рост фагоцитарной активности лейкоцитов был отмечен во всех группах коров. Достоверные результаты отмечались в 3-й опытной группе, увеличение составило 1,67 % ( $P < 0,05$ ).

**Заключение.** Анализируя табл. 2, следует отметить, что введение в организм животных комплексного йодоселеносодержащего препарата Йодис-вет согласно схеме опыта стабилизирует гуморальные факторы защиты и позволяет улучшить физиологическое состояние организма животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Т р о ф и м о в, А. Ф. Влияние комплексного минерального препарата (КМП) на продуктивность и воспроизводительные функции коров / А. Ф. Трофимов, М. И. Муравьева // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2005. – № 1. – С. 89–91.

2. Ш а л а к, М. В. Применение йодсодержащих препаратов в рационах сухостойных коров / М. В. Шалак, С. Н. Почкина, А. Г. Марусич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2014. – Вып. 17, ч. 1. – С. 177–185.

3. Х о л о д, В. М. Клиническая биохимия / В. М. Холод, А. П. Курдеко. – Витебск, 2005. – Ч. II. – 170 с.

4. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – С. 224–225.

5. Т р о ф и м о в, А. Ф. Гематологические показатели сухостойных коров при использовании йодсодержащих соединений / А. Ф. Трофимов, С. Н. Почкина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2012. – Вып. 15, ч. 1. – С. 384–390.

УДК 638.15:619(476.7)

### **ИЗУЧЕНИЕ СТЕПЕНИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ВАРРОАТОЗА ПЧЕЛ В УСЛОВИЯХ ЛАБОРАТОРИИ «УЧЕБНАЯ ПЧЕЛОПАСЕКА» ОП «ЛЯХОВИЧСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ» УО БарГУ**

**О. В. АХРЕМЦЕВ, А. В. ГРУК**

Обособленное подразделение «Ляховичский аграрный колледж»  
УО «Барановичский государственный университет»,  
Ляховичи, Республика Беларусь

**Введение.** В настоящее время состояние пчеловодства в Беларуси характеризуется как критическое. Несмотря на рост численности пче-

линых семей за последнее десятилетие на 17 %, имеющийся в стране ресурс пчел значительно отстает от нормы, необходимой для насыщенного опыления культур в растениеводстве. Так, в среднем в Беларуси на 2 км<sup>2</sup> площади приходится 1 пчелосемья при норме 4 пчелиных семьи на 1 км<sup>2</sup> пашни. В среднем Республика Беларусь вырабатывает 0,2 % мирового объема меда, занимая 50-е место в рейтинге стран-производителей продуктов пчеловодства [1, с. 4].

Одной из причин кризисного состояния белорусского пчеловодства является распространение опасных заболеваний и вредителей пчелиных семей. За последние годы динамика распространения заразных болезней пчел настолько возросла, что вызывает опасения как у пчеловодов и ветеринарных специалистов, так и у научных работников [1, с. 4].

**Цель исследования:** изучить степень эффективного действия различных лекарственных препаратов в борьбе с варроатозом пчел.

**Задачи:**

1. Изучить литературные источники по пчеловодству.
2. Изучить паразитарное заболевание пчел – варроатоз.
3. Изучить противопаразитарные препараты и способы их применения.
4. Провести обработку пчелосемей различными акарицидными препаратами.
5. Провести контрольное исследование пчелосемей.

**Объекты исследования:** противопаразитарные препараты

**Материал и методика исследований.** Экспериментальные исследования проводили на пасеке ОП «ЛЯК» УО БарГУ. Проводимая исследовательская работа была направлена на определение наиболее эффективного противоварроатозного препарата, учитывая при этом экономическую сторону.

Варроатоз (варрооз) – инвазионная, тяжело протекающая болезнь взрослых пчел, их личинок и куколок, характеризующаяся появлением уродливых, не способных к полету трутней и пчел, ослаблением пчелиных семей и их гибелью. Относится к карантинным болезням (список Б Международного эпизоотического бюро) [1, с. 6].

*Акарицидные препараты и способы их применения.* Для борьбы с данным заболеванием применяют акарицидные химические вещества, подразделяющиеся на восемь групп по действующим веществам: амитраз (апитак, амипол-Т, биовар, бипин, бипин-Т, варроадез, тэда и др.); флувалинат (апифит, бивароол, ветфор, ПАК-750, фумисан

и др.); флуметрин (байварол, варостоп); бромпропилат (акарасан, полисан); акринатрин (габон РА-92); кумафос (перицин, апипротект, варрооль); фенотизин (фенотиазин, варроксан, варрофен); органические карбоновые кислоты – щавелевая, муравьиная, молочная.

Для проведения опытно-полевых работ были определены следующие акарицидные препараты: бипин-т и бивароол. Препараты закупались у ИП А. Шушеначева. Стоимость 1 ампулы 0,5 мл Бипин-Т – 0.80 руб., стоимость 1 ампулы 0,5 мл Бивароол – 1 руб. 50 коп.

Бипин-Т 0,5 мл ЗАО «Агробиопром». Раствор от светло-желтого до желтого цвета со специфическим запахом, содержащий в качестве действующего вещества амитраз и тимол. Обладает ярко выраженным акарицидным действием против клещей *Varroa jacobsoni*. Препарат применяют для лечения варроатоза пчел в весенний и осенний периоды при отсутствии расплода в семьях пчел. Перед применением 0,5 мл препарата разводят в 1 литре теплой (35–40 °С) воды до получения равномерной эмульсии. Приготовленную эмульсию набирают в шприц и поливают тонкой струйкой находящихся в улочках пчел из расчета 10 мл на одну улочку. Обработку следует проводить двукратно с интервалом 7 дн., в первой половине дня в летную погоду при температуре наружного воздуха не ниже +10 °С.

Бивароол 0,5 мл ЗАО «Агробиопром». Маслянистая жидкость белого цвета, содержащая в качестве действующего вещества флувалинат. Обладает ярко выраженным акарицидным контактным действием против взрослых форм *Varroa jacobsoni*, предотвращает возникновение резистентных популяций клещей. Бивароол применяют для лечения варроатоза пчел в весенний и осенний периоды. Перед применением 0,5 мл препарата разводят в 0,5 л теплой (35–40 °С) кипяченой воды до получения равномерной эмульсии молочного цвета. Приготовленную эмульсию набирают в шприц и поливают находящихся в улочках пчел из расчета 10 мл на одну улочку. Лечебные обработки проводят двукратно с интервалом 7 дн.

Для изучения противоклещевой эффективности препаратов Бипин-Т и Бивароол на пасеке ОП «ЛЯК» УО БарГУ 28.09.2020 провели опыт. Было отобрано 12 пчелосемей приблизительно равных по количеству пчел. Предварительно определив заклещеванность, сформировали 3 группы по 4 пчелосемьи каждая (две опытные – № 1, № 2 и контрольная – № 3).

Обследование проводилось вначале по клиническим признакам и был поставлен предварительный диагноз – варроатоз пчел. Ярким при-

знаком болезни являлось появление уродливых пчел и трутней. Вышедшие из ячеек пораженные пчелы мелкие и легковесные. У рабочих пчел и трутней уменьшено брюшко, отсутствовали или были деформированы крылья [1, с. 14].

Летом периодически контролировалась естественная осыпь клеща в улье, для чего использовались листы-ловушки, смазанные вазелином. Отмечалась осыпь клеща в пределах 5–9 особей в сутки.

Для диагностики заклещеванности пчелиных семей использовался метод смыва пчел постепенным прогревом воды: из середины гнезда с 3–4 рамок брали 100 пчел, зачерпнув 0,5-литровой банкой (1/4 банки), заливали холодной мыльной водой, прогревали банку до +40–50 °С в емкости с водой в течение 10–15 мин, а затем проводили подсчет осыпавшихся клещей (1 клещ = 1 % заклещеванности).

Степень заклещеванности:

5 % варроа – не представляет опасности для пчел;

5–10 % – семья достаточно поражена;

10–20 % – семья очень серьезно поражена;

при поражении в 20 % семья может погибнуть за несколько дней.

В ходе исследования обнаружены клещи в количестве от 3 до 9 в зависимости от улья, что дает возможность для постановки диагноза – варроатоз пчел.

*Обработка групп препаратами:*

№ 1 – обработали препаратом Бипин-Т согласно инструкции;

№ 2 – обработали препаратом Бивароол согласно инструкции;

№ 3 – обозначена как контрольная и обработке ее не подвергали.

*Повторная обработка групп:*

№ 1 – через 7 дней повторно обработали препаратом Бипин-Т;

№ 2 – через 7 дней повторно обработали препаратом Бивароол;

№ 3 – обработке ее не подвергали.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Через 3 дня в семьях опытных и контрольной групп взяли пробы пчел и рассчитали противоклещевую эффективность препарата. Учет эффективности проводили по обнаружению клещей варроа (количество и степень поражения). Также после каждого применения препаратов проверяли состояние семей – поведение и работоспособность пчел (таблица).

Анализируя данные таблицы, полученные в результате исследований, следует отметить, что в условиях пчелопасеки колледжа лучшим оказался препарат Бипин-Т, показавший 92,7 % эффективности, что на 4,1 % больше, чем препарат Бивароол – 88,6 % (таблица).

### Эффективность акарицидных препаратов

Используемый препарат	Номер пчелиных семей	Зараженность пчел клещами, %		Эффективность, %
		До обработки	После обработки	
Бипин-Т	1	4	0	100
	2	8	1	87,5
	3	6	1	83,3
	4	6	0	100
	В среднем	–	–	92,7
Бивароол	1	3	0	100
	2	9	0	88,8
	3	7	1	85,7
	4	5	1	80
	В среднем	–	–	88,6
Контрольная группа (без обработки)	1	5	6	–
	2	7	7	–
	3	6	7	–
	4	6	7	–

При этом стоимость 0,5 мл Бипин-Т на 0,70 руб. меньше, чем стоимость Бивароол, что почти в 2 раза дешевле. В контрольной группе заклещеванность пчелосемей оставалась на высоком уровне. Обработки семей пчел данными препаратами не оказывали заметного отрицательного влияния на их жизнедеятельность.

**Заключение.** Исследование акарицидных препаратов показало, что Бипин-Т является эффективным средством для борьбы с варроозом пчел. Следовательно, рекомендуется использование данного препарата в условиях аграрного колледжа в виду его эффективности и экономической целесообразности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Садовникова, Е. Ф. Варроатоз пчел: рекомендации / Е. Ф. Садовникова, В. Н. Гиско, Е. М. Паньків. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 32 с.
2. Паразитология и инвазионные болезни животных. Практикум: учеб. пособие / А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 312 с.
3. Биляш, Д. Профилактика и борьба с болезнями пчел / Д. Биляш, Н. И. Кривцов / Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. – № 3. – С. 9–15.

## ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НА ПОПУЛЯЦИЮ ЛЕЩА В КИЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

А. В. БАЗАЕВА, Н. О. МАРЦЕНЮК, Ю. А. ГЛЕБОВА,  
В. П. МАРЦЕНЮК

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
Киев, Украина

**Введение.** В последние десятилетия происходят значительные изменения водного режима и ихтиофауны бассейна Киевского водохранилища, большая часть которого является зарегулированной, эвтрофированной и загрязненной токсикантами.

Территорию Киевского водохранилища можно разделить на несколько участков, каждый из которых имеет специфические черты. Так, днепровский плес, находящийся вдоль русла Днепра выше слияния Днепра и Припяти, очень мелководен. Верхние, или русловые, части данных плесов представляют собой собственно реки с несколько замедленным течением и повышенным уровнем воды. Нижние, расширенные части плесов имеют озерообразный характер. Их мелководные участки (до 3 м) обильно зарастают высокой растительностью и водорослями [1].

Также вода припятского плеса отличается от воды днепровского плеса по цвету, что связано с увеличением содержания гуминовых веществ.

Киевское водохранилище значительно отличается от других водохранилищ на Днестре, что связано с поступлением в него природного (незарегулированного) стока воды рек, взвешенных и передвигных наносов [4, 5].

С момента создания водохранилища оно привлекало внимание многих исследователей, но, к сожалению, в последние годы из-за нестабильной экономической ситуации в стране количество и темпы исследований, особенно экологического направления, к сожалению, частично сократились.

Как известно, важнейшими экологическими индикаторами состояния водных систем являются рыбы, обладающие высокими адаптационными возможностями и широкой экологической пластичностью по отношению к условиям, что подвержены изменениям за счет гидроби-

ологического, гидрологического и гидрохимического режимов водоемов.

В настоящее время ихтиофауна Киевского водохранилища в основном представлена плотвой, лещом, густерой, красноперкой, окунем, линем, щукой, карасем. Редко встречаются жерех, белоглазка, подуст, а также ерш, язь, что связано с ухудшением условий среды их обитания [5].

В целом после создания на Днепре каскада водохранилищ в Киевском водохранилище количество видов рыб сократилось с 58 до 50–45. При этом отмечено увеличение численности фитофильных рыб, так как они активно нерестятся в водохранилище за счет массового развития водной растительности на мелководных зонах [4].

**Материал и методика исследований.** С целью определения состояния любительского рыболовства исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями по изучению влияния любительского рыболовства на состояние рыбных запасов внутренних водоемов».

Для определения объема и качественного состава леща в уловах рыбаков-любителей проводился их опрос на водохранилище, были составлены специальные акты. Учет рыбаков-любителей на водоеме осуществлялся в будни и выходные дни не менее чем один раз за сезон. Одновременно с учетом проводился сбор информации из качественного и количественного состава уловов с заполнением индивидуальной рыбацкой карточки.

Основным условием устойчивого использования любого объекта лова является отсутствие дестабилизирующего влияния промысла на пополнение популяции, т. е. величина улова и его размерный состав должны соответствовать численности популяции и скорости удельного накопления ихтиомасы по возрастным группам.

На величину промысловых уловов существенное негативное влияние оказывали отведенные части акватории его верхнего участка для промышленного использования (с предоставлением ей статуса участка любительского рыболовства). Это привело к резкому падению уловов практически всех фитофильных видов рыб, и рыбопродуктивность водохранилища снизилась до 4,8 кг/га, что более чем в два раза ниже, чем средняя по каскаду (10,8 кг/га).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Лещ традиционно играет значительную роль в формировании промышленной рыбопродукции Киевского водохранилища – за счет этого вида обеспечивается



до 30 % общего годового вылова и 75 % вылова крупночастиковых видов. При этом уловы леща в водохранилище за последние годы характеризуются значительной нестабильностью.

В настоящее время популяция леща в наших реках сократилась очень существенно, в основном из-за истребления рыбы на стадии подлеща браконьерами.

В целом динамика возрастной структуры стада леща Киевского водохранилища в межгодовом аспекте показывает, что определенные признаки ухудшения наблюдаются только для отдельных ее показателей.

Таким образом, в связи с ухудшением популяционных показателей леща Киевского водохранилища, а также для предотвращения усиления негативных тенденций в динамике возрастной структуры его промышленного и репродуктивного стада, основная направленность охранных мероприятий для этого вида должна заключаться в ограничении промышленной нагрузки на младшие возрастные группы (табл. 1). В связи с этим целесообразно в течение промыслового сезона установление минимального размера ячейки в крупноячеечных сетях на уровне 75 мм [1, 2, 7].

Т а б л и ц а 1. Процент разновозрастных групп леща в Киевском водохранилище

Возрастная группа, лет	%
12–13	35,8
7–11	62,9
4–5	21,4

Таким образом, динамика структурных показателей популяции леща в контрольных уловах свидетельствует об удовлетворительном ее пополнении. При этом наиболее продуктивные размерно-возрастные группы в определенной мере не используются промыслом, что сказывается на увеличении численности старших возрастных групп. Расчетные показатели, характеризующие состояние и эксплуатацию запасов леща Киевского водохранилища представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Расчетные показатели, характеризующие состояние и эксплуатацию запасов леща Киевского водохранилища

Показатели	Проценты
Коэффициент общей смертности	33,4
Коэффициент естественной смертности	22,1
Коэффициент промысловой смертности	11,3

Такоже небезпечними для риби виступають різні види паразитів, наприклад такі, як лігула, яка має складний цикл розвитку.

Значительное количество заболеваний рыб отмечаются при выращивании на теплых водах (заражение солитером и тяжелой грибковой болезнью жабр – бронхиомикозом). Поэтому ослабленные особи рыб в основном становятся кормом взрослых щук и крупных чает [2].

Установлено, что в последнее время численность леща несколько сократилась из-за потери нерестилищ в результате образования водохранилищ. Вид был обнаружен в Галерном заливе, у берегов Труханова острова, близ устья Десны. Лещ присутствует также в озерах Бабье, Алмазное, Тягло, Редькино, Вырлица, Тельбин и Вербное. Вид регулярно фиксируется в рыболовных уловах из акватории Днепра возле Жукова острова (2010–2013), а также на оз. Золоче в с. Вишенки (2016) [2, 7].

**Висновок.** Таким образом, на сегодняшний день в Украине правилами рыболовства предусмотрен более рациональный промысел основной популяции промысловых видов рыб. Принятые меры позволяют в некотором смысле увеличить интенсивность промышленных мероприятий и повысить объемы вылова речных и полупроходных рыб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бузевич, І. Ю. Стан та перспективи рибогосподарського використання промислової іхтіофауни великих рівнинних водосховищ України: дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.10 / І. Ю. Бузевич. – К., 2012. – 297 л.
2. Бузевич, О. А. Біологічний стан популяції ляща Київського водосховища в умовах інтенсивного промислового використання / О. А. Бузевич // Рибогосподарська наука України. – 2008. – Вип. 4. – С. 9–13.
3. Буцацкий, Л. П. Опухоли рыб водоемов Украины: монография / Л. П. Буцацкий, К. А. Галахин. – К.: ДИА, 2009. – 144 с.
4. Водный фонд Украины: Искусственные водоемы – водохранилища и пруды: справочник / под ред. В. К. Хильчевского, В. В. Гребня. – К.: Интерпресс, 2014. – 164 с.
5. Водне господарство України / под ред. А. В. Яцика, В. М. Хорсва. – К.: Генеза, 2000. – 456 с.
6. Вишневецький, В. І. Ріка Дніпро / В. І. Вишневецький. – К.: Интерпресс ЛТД, 2011. – 384 с.
7. Дегодюк, Е. Г. Характеристика водосховищ дніпровського каскаду / Е. Г. Дегодюк, С. Е. Дегодюк // Еколого-техногенна безпека України. – К.: ЕКМО, 2006. – С. 136.
8. Курганський, С. В. Сучасний стан промислової іхтіофауни Київського водосховища та оцінка наслідків екстремальної зими 2010 року / С. В. Курганський, О. А. Бузевич // Рибогосподарська наука України. – 2010. – № 4. – С. 58–65.

## ЭКОПРОБЛЕМАТИКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

В. А. БАЛАБАЙКА, Н. А. МАРЦЕНЮК

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
Киев, Украина

**Введение.** В настоящее время животноводство обеспечивает страну продовольствием, определяет пользование и управление земельными ресурсами, отвечает за жизнеспособность сельских общин и на него приходится более 3,3 % валовой продукции. В то же время работа предприятий промышленного животноводства связана со значительным загрязнением окружающей среды, неэффективным использованием ресурсов, социальными и экономическими проблемами.

**Цель работы:** показ негативного влияния сельскохозяйственных отходов животноводства на окружающую среду.

Согласно прогнозам, объем производства мяса в мире в ближайшем будущем возрастет до 465 млн. т к 2050 г., а производство молока, вероятно, увеличится с 580 до 1043 млн. т [1].

Авторы доклада ФАО «Длинная тень животноводческого сектора – экологические проблемы и способы их решения» отмечают: «Экологические затраты на производство одной единицы продукции животноводства должны быть уменьшены наполовину, чтобы, по меньшей мере, избежать дальнейшего ухудшения ситуации в плане загрязнения окружающей среды».

На долю сектора животноводства приходится 9 % всего объема выбросов  $\text{CO}_2$ , связанного с антропогенной деятельностью, и других куда более опасных парниковых газов. На долю животноводства приходится 65 % производимых в результате антропогенной деятельности выбросов закиси азота, потенциал в области глобального потепления (GWP), который в 296 раз превышает аналогичные показатели  $\text{CO}_2$ . Этот газ выделяется, прежде всего, из коровьего навоза.

Согласно данным доклада, опубликованного Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО), объем выбросов парниковых газов в секторе животноводства на 18 % превышает соответствующие показатели сектора транспорта. Животноводство также является серьезной причиной деградации почвы [2].

Интенсификация животноводства требует правильного использования отходов. Поэтому с развитием строительства животноводческих комплексов промышленного типа с бесподстилочным содержанием скота возникают проблемы охраны окружающей среды. Удаление, переработка и использование большого количества жидкого навоза – одна из самых трудных проблем промышленного животноводства, имеет медико-ветеринарное, хозяйственное значение.

Крупные животноводческие комплексы и птицефабрики в современных условиях остаются самыми вредными загрязнителями окружающей среды. На откормочной площадке ежедневно накапливается до 200 т навоза [3].

Домашний скот очень разборчивый в качестве корма, поэтому на пастбищах происходит выборочное поедание отдельных растений, изменяется видовой состав растительного многообразия и без коррекции может сделать это пастбище непригодным для дальнейшего использования. К тому же происходит уплотнение грунта, меняются условия существования грунтовых организмов.

Для ведения животноводства сегодня используется 30 % всей поверхности суши планеты. Преимущественно это пастбища, но сюда входят также и те 33 % площади пахотных земель мира, которые используются для производства корма для скота.

С точки зрения влияния на состояние водных ресурсов планеты, животноводческое производство является одним из самых вредных секторов экономики, оно способствует загрязнению водных ресурсов, процесса эвтрофикации и дегенерации коралловых рифов. Основные загрязнители – отходы жизнедеятельности животных, антибиотики и гормоны, которые используются в производстве кожи, удобрения и пестициды, используемые для опрыскивания сельскохозяйственных культур [4].

Наиболее перспективными являются биологические методы обеззараживания сточных вод. Они основываются на биохимическом окислении органических веществ, уничтожении патогенных организмов активным илом или пленкой.

Одной из мер по очистке окружающей среды от отходов животноводства может быть очистка навозных стоков. По одной из схем, разработанных специалистами, сначала осуществляется механическая очистка, после чего жидкая фаза поступает на двухступенчатую биологическую очистку, затем – песчано-гравийные фильтры и далее на поля орошения или открытые водоемы, а твердая – идет на термиче-

ское и биотермическое обеззараживание и только после этого вывозится на поля.

Перспективное направление получения дополнительных энергоресурсов и комплексного использования отходов промышленного животноводства – производство из них биогаза. Его можно использовать для подогрева воды и приготовления кормов. Таким образом перерабатываемый навоз полностью сохраняет азот в органическом удобрении (тогда как при компостировании его почти половина азота теряется) [5].

Таким образом, человечеству обязательно следует обратить внимание на разнообразие систем ведения сельского хозяйства.

Современная наука развивается и постоянно изобретает новые способы сохранения природы и улучшения качества жизни людей. Наиболее простой способ снижения негативного воздействия на окружающую среду и получения органической продукции – это модернизация и обновление технологического оборудования, внесение изменений в организацию хозяйственной деятельности, отвечающие современным экологическим нормам. Переход на более рациональные с точки зрения экологии, здоровья и гуманности пути развития животноводства обеспечат быстрое улучшение показателей состояния загрязнения водоемов и воздуха.

В результате мы получим сохраненную природу и более качественную сельскохозяйственную продукцию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К о в а л ь ч у к, Н. А. Екологічні проблеми тваринництва / Н. А. Ковальчук // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. – Львів. – 2016. – № 1 (65). – Т. 18. – С. 196–199.

2. В о л о ш и н а, В. М. Утилізація побутових відходів як альтернатива використанню нескінченних джерел енергії / В. М. Волошина, М. М. Волошин / Роль наук про Землю в народному господарстві: стан і перспективи (присвячена Всесвітньому Дню Землі): зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. – Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2019. – С. 62–67.

3. Вплив інтенсивного тваринництва на навколишнє середовище [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eco-live.com.ua/content/blogs/vpliv-intensivnogo-tvarinnitstva-na-navkolishne-seredovishche>.

4. Технологія виробництва продукції тваринництва: підручник / О. Т. Бусенко [та ін.]; за ред. О. Т. Бусенко. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 432 с.

5. М а р ц у л ь, В. Н. Перспективы использования в Республике Беларусь экологического и энергетического потенциала отходов сельского хозяйства, пищевой промышленности, очистных сооружений, канализации / В. Н. Марцуль, О. А. Белый // Природопользование и экологические риски: материалы науч.-практ. конф., Минск, 5 июня 2019 г. – Минск : БГТУ, 2019. – С. 30–33.

## **АНАЛИЗ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ КОРОВ В РСДУП «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА «ЗАЗЕРЬЕ» ПУХОВИЧСКОГО РАЙОНА**

**В. С. БЕГУНОВ, И. Д. АБАКУНЧИК**

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

**Актуальность.** Перевод отраслей животноводства на индустриальную основу, стандартизация условий кормления и содержания предъявляют более жесткие требования в отношении показателей и ритма процесса воспроизведения. Однако во многих хозяйствах республики показатели плодовитости самок не только не повышаются, но отмечается их снижение. Большинство ученых и специалистов утверждают, что нормой плодовитости крупного рогатого скота является ежегодное получение теленка от одной коровы. Однако это требует создания соответствующих условий содержания и кормления животных, четкой селекционной работы, квалифицированного осеменения, профилактики и лечения заболеваний и др.

**Анализ источников.** Поэтому существует острая необходимость в постоянном контроле за состоянием воспроизводительной способности у коров и телок с целью оптимального получения приплода и максимального повышения их молочной продуктивности.

Необходим оперативный учет и анализ показателей, а также своевременное принятие решений. С этой целью должны быть использованы компьютерные программы. Система учета по воспроизводству направлена на повышение его эффективности путем оптимизации принимаемых решений [1, 2, 3].

**Цель работы:** проанализировать воспроизводительную функцию коров в РСДУП «Экспериментальная база» «Зазерье» Пуховичского района.

**Материал и методика исследований.** Работа выполнена на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины УО БГСХА и в РСДУП «Экспериментальная база «Зазерье» Пуховичского района. Проанализированы материалы зоотехнического и ветеринарного учета по молочно-товарной ферме (МТФ) «Зазерье» за 2019 г.

Ставились задачи: проанализировать показатели воспроизводительной функции коров и сравнить их с допустимыми значениями; выявить основные причины снижения воспроизводительной функции коров и причины их выбраковки; дать экономическое обоснование результатам проведенных исследований.

Объектом исследования являлись коровы черно-пестрой породы, размещенные на МТФ «Зазерье». Из имеющихся на начало 2019 г. 214 коров в анализ показателей воспроизводительной функции включены 188 гол., которые отелились в течение года.

На МТФ «Зазерье» используется привязной способ содержания животных в стойлах. Для привязывания коров используются обыкновенные цепи. Полы в стойлах бетонные. В качестве подстилки используется солома. В стойловый период животным периодически (не регулярно) предоставлялся моцион. Удаление навоза производится с помощью скребкового транспортера ТСН-160А, погрузка навоза производится на автоцистерну РЖТ-4М. Вентиляция естественная приточно-вытяжная. Поение и доение механизировано. Доение коров производится в молокопровод АДМ-8. В летнее время коров доят также в сарае.

Рационы для кормления отдельных групп животных составляют с учетом физиологического состояния, фазы лактации и продуктивности животных. Тип кормления – силосно-концентратный. Корм раздают на кормовой стол мобильным кормораздатчиком ИСРК-12 Ф «Хозяин». В рацион включают соль и мел. В пастбищный период применяется загонная пастьба и порционный выпас. Для пастьбы скота используется электропастух.

Отелы у коров принимаются непосредственно в стойлах, существенной подготовки к отелам не проводится. В пастбищный период отелы происходят непосредственно на пастбище.

В хозяйстве применяется стационарная форма искусственного осеменения. Осеменение проводят ректо-цервикальным способом. Пункт искусственного осеменения расположен непосредственно на ферме и оснащен всем необходимым оборудованием. Сперма расфасована в гранулы и пайеты. Выявление коров в охоте проводится визуально в помещении и во время прогулок. В пастбищный период выявление коров и телок в охоте производится на пастбище или в загонах. Телок осеменяют в возрасте 16–18 мес при достижении живой массы не менее 370 кг.

Результаты исследований были обработаны на ПК с использованием программы MS Excel, обобщены в таблицах и проанализированы.

Экономическую эффективность рассчитывали по методике определения экономической эффективности результатов научно-исследовательских работ в сельском хозяйстве.

**Результаты исследований и их обсуждение.** После изучения материалов зоотехнического учета были проанализированы показатели воспроизводительной функции коров в сравнении с допустимыми значениями (табл. 1).

Таблица 1. Допустимые значения воспроизводительной функции коров

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.	95

Результаты анализа воспроизводительной функции коров МТФ «Зазерье» представлены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели воспроизводительной функции коров МТФ «Зазерье» за 2019 г.

Показатели	$(\bar{x} \pm m_{\bar{x}})$
Интервалы от отела, дн.: до 1-го осеменения	71,3 ± 2,7
до оплодотворения	128,4 ± 8,6
Индекс осеменения	1,6 ± 0,1
Оплодотворяемость после 1-го осеменения, %	52
Интервал между 1-м и 2-м осеменениями, дн.	32,3 ± 5,6
Интервал между 2-м и 3-м осеменениями, дн.	24,7 ± 6,4
Межотельный интервал, дн.	407,5 ± 8,9
Выход телят на 100 коров, гол.	82

Анализируя полученные данные табл. 1, 2, можно отметить, что интервал от отела до 1-го осеменения превысил допустимый на 6,3 дня. Сервис-период превышал оптимальный (85 дн.) на 43,4 дня и допустимый – на 18,4 дн. Индекс осеменения находился в допустимых



пределах и составил соответственно 1,6, что считается хорошим показателем. Оплодотворяемость после 1-го осеменения получилась удовлетворительной – 52 %. Интервалы между осеменениями также не соответствовали допустимому значению (20 дней) и превышали его на 12,3 дн. (между 1-м и 2-м) и 4,7 дн. (между 2-м и 3-м). Межотельный интервал составил 407,5 дн., превысив как допустимый (365 дн.), так и его желаемую продолжительность (до 395 дн.). Выход телят на 100 коров получился ниже оптимального на 13 гол.

Результаты осеменений и отелов коров представлены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты осеменений и отелов коров МТФ «Зазерье» за 2019 г.

Показатели	n / %
Всего коров на начало года	214 / 100
Количество коров, оплодотворенных после 1-го осеменения	112 / 52
Количество коров, оплодотворенных после 2-го осеменения	48 / 22
Количество коров, оплодотворенных после 3-го осеменения	33 / 15
Всего оплодотворилось коров	193 / 90
Фактически отелилось	188 / 88
Аборты	5 / 2
Мертворожденные	12 / 6

Из 214 коров, имевшихся на начало года, общее количество оплодотворенных животных составило 193 гол. (90 %). После 1-го осеменения оплодотворилось 52 %, после 2-го – 22 % и после 3-го – 15 % коров. Зарегистрировано 5 абортов и 12 мертворожденных.

Не оплодотворилось 22 коровы (10 %). Причем 11 из них вообще не приходили в охоту и выбрались из стада, 5 коров осеменялись по три и более раз (диагноз не указан), оставшиеся 4 коровы не оплодотворились с диагнозом – киста яичника и 2 – эндометрит. Кроме этого, выбыло и 16 коров из оплодотворенных (3 – аборт, 7 – метрит, 4 – мастит и 2 – болезни конечностей). Всего в течение года выбыло 27 коров (12,6 %). Из 27 выбракованных животных по гинекологии выбыло 14 коров.

**Заключение.** Обобщая результаты проведенных исследований, можно сделать вывод, что в 2019 г. большинство показателей воспроизводительной функции коров МТФ «Зазерье» не соответствовали допустимым значениям.

Увеличение интервала от отела до 1-го осеменения и невысокая оплодотворяемость после повторных осеменений способствовали увеличению сервис-периода и межотельного интервала. Продолжитель-

ные интервалы между осеменениями указывают на недостаточно высокий уровень организации и проведения мероприятий по выявлению коров в охоте и их осеменению, возможное отрицательное влияние гинекологических патологий на оплодотворение коров.

Низкая эффективность выявления коров в охоте может быть связана с неудовлетворительными гигиеническими условиями в помещениях, которые угнетают проявление внешних признаков охоты; ошибками в определении признаков охоты и течки; неподходящим режимом выявления охоты.

Специалисты хозяйства не уделяют должного внимания ведению документации. Не по всем животным указан диагноз или причина выбытия, что исключает анализ данных показателей (выявление конкретных патологий на данной ферме, в том числе и гинекологических, и их динамику).

Экономический ущерб из-за яловости коров на МТФ «Зазерье» по включенному в анализ поголовью составил 26 731 руб., а в расчете на одно животное – 142 руб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К о с т о м а х и н, Н. М. Скотоводство: учебник / Н. М. Костомахин. – СПб.: Изд-во «Лань», 2007. – 423 с.
2. К у з ь м и ч, Р. Г. Клиническое акушерство и гинекология животных: учеб. пособие / Р. Г. Кузьмич. – Витебск, 2003. – 216 с.
3. Организация воспроизводства крупного рогатого скота: рекомендации / Р. Г. Кузьмич [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2014. – 42 с.

УДК 636.52/.58.087.72(476)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «В-КОМПЛЕКС» В РАЦИОН РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА И КУР-НЕСУШЕК**

**В. Н. БЕЛЯВСКИЙ, И. Т. ЛУЧКО**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
Гродно, Республика Беларусь

**Введение.** Одной из актуальных задач агропромышленного комплекса Республики Беларусь является обеспечение населения качественными продуктами питания. Важнейшую роль в выполнении этой задачи, играет птицеводство, которое способно в короткий срок обеспечить наиболее быстрый рост производства ценных белковых про-

дуктов питания для людей при небольших, по сравнению с другими отраслями животноводства, затратах кормов, средств и труда на единицу производимой продукции. Птица выгодно отличается от других видов животных скороспелостью, высокой продуктивностью, интенсивным ростом, способностью к максимальной конверсии корма и относительно неплохой адаптацией к промышленным условиям содержания. Высокая экономичность производства птицеводческой продукции, в сравнении с другими отраслями животноводства, доказывает целесообразность развития этого приоритетного направления сельскохозяйственного производства [1, 4].

**Анализ источников.** На сегодняшний день птицеводство, являясь ведущей отраслью животноводства, занимает весомую долю в общем объеме производства мяса. При этом 89 % сложившейся структуры производства мяса птицы составляет мясо бройлеров, 6 % – технологическая выбраковка яичных кур и 5 % – индейки, гуси, утки. От гибридных кур лучших яичных кроссов за 72 нед получают по 16–18 кг яичной массы, что в несколько раз превышает массу тела несушек [7]. Однако в условиях птицефабрик, обеспечить максимальное проявление генетического потенциала птицы, минимизировать использование химиотерапевтических средств, гарантировать уменьшение потерь поголовья от болезней, обеспечить поголовье всеми необходимыми для нормальной жизнедеятельности биологически активными веществами (микро- и макроэлементами, витаминами, антиоксидантами, аминокислотами и др.) и снизить воздействие множественных стресс-факторов только за счет кормов в настоящее время невозможно. В связи с этим актуальным является разработка и применение в птицеводстве кормовых добавок, оказывающих нормализующее влияние на обмен веществ, стимулирующих естественную резистентность птицы и при этом не оказывающих негативного влияния на качество получаемой продукции.

**Цель исследований:** изучить эффективность кормовой добавки «В-комплекс» (Беларусь) при ее выпаивании ремонтному молодняку и взрослым курам-несушкам.

**Материал и методика исследований.** Для проведения производственных испытаний использовалась кормовая добавка «В-комплекс», изготовленная ООО «СТС-Фарм», которая в своем составе содержит в 1 л: витамина В<sub>3</sub> – 10 000 мг, витамина В<sub>5</sub> – 6 000 мг, витамина Е – 2 500 мг, витамина В<sub>1</sub> – 1 500 мг, витамина В<sub>6</sub> – 1 500 мг, витамина К<sub>3</sub> – 1 000 мг, витамина В<sub>2</sub> – 500 мг, витамина Н – 5 мг, витамина В<sub>12</sub> – 5 мг,

цинка – 1 503 мг (в форме глицината), селена – 16,7 мг (в форме метионина); вспомогательные вещества и растворитель: сорбит, сорбиновую кислоту, лимонную кислоту, гидрокарбонат натрия и воду очищенную – до 1 л.

На ОАО «Берестовицкая птицефабрика» был проведен научно-производственный опыт по определению профилактической эффективности добавки «В-комплекс» на молодняке яйценосных кур кросса «Хай-Лайн браун» в возрасте 68 дн. Содержание цыплят клеточное, кормление автоматизированное, ненормированное и вволю на момент проведения испытаний. Цыплятам опытной группы ( $n = 54\ 366$  гол.) в птичнике № 6 добавку «В-комплекс» выпаивали 5 дн. в период с 26.08 по 30.08.20 г. в дозе 1 л препарата на 1000 л питьевой воды. Птице раствор препарата готовили из расчета потребности в воде на одни сутки. В период опыта цыплята получали только воду, содержащую добавку.

За цыплятами в течение всего эксперимента вели наблюдение и оценивали клинический статус. Данные, полученные в опыте, сравнивали с нормативными показателями, установленными для данного кросса специалистами птицефабрики. В конце опыта у 10 гол. ремонтного молодняка отбирали кровь из подкрыльцевой вены и отправляли в диагностический отдел ГУ «Берестовицкая райветстанция» для биохимического исследования сыворотки крови.

Влияние кормовой добавки на яичную продуктивность птиц также изучали на курах-несушках яичной породы «Хайн-Лайн коричневый» в условиях ОАО «Берестовицкая птицефабрика». Для проведения опыта использовали яйценосных кур ( $n = 11\ 796$ ) в возрасте 477 дн. (птичник № 3 с клеточным содержанием). Всем несушкам опытной группы 5 дн. (с 26.07 по 30.07.20 г.) выпаивалась добавка «В-комплекс» из расчета 1 л на 1000 л воды. В процессе всего опыта куры находились под постоянным клиническим наблюдением. Для контроля эффективности добавки использовали показатели яичной продуктивности и сохранности кур до и после ее применения. Средневзвешенную (средне-годовую) яйценоскость определяли делением валового сбора яиц на среднее поголовье несушек за учитываемый год или месяц. Среднее поголовье за месяц находили суммированием поголовья кур каждого дня (кормо-дня) и делением полученной суммы на количество дней в месяце. Среднегодовое поголовье несушек определяется суммированием поголовья несушек на начало каждого месяца в году и делением этой суммы на 12, а также делением на 13 общего числа несушек на начало каждого месяца и на конец года.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На основании проведенного опыта можно сделать вывод, что кормовая добавка «В-комплекс» не вызывает каких-либо побочных эффектов и осложнений у молодняка и взрослых кур-несушек и хорошо ими переносится. Было установлено, что сохранность цыплят кур-несушек, которым выпаивали кормовую добавку «В-комплекс», составила 99,4 %. Масса тела цыплят в возрасте 73 дня равнялась 960 г, а в возрасте 104 дня составила 1 288 г. Различий в массе тела цыплят опытной группы с установленным на птицефабрике нормативом (960–1020 г и 1261–1369 г для указанных возрастных групп) не наблюдалось. Результаты исследования биохимических показателей крови в конце опыта представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Биохимические показатели крови ремонтного молодняка кур-несушек, получавших добавку «В-комплекс»**

Показатели	Норма	После применения добавки
Общий белок, г/л	30–60	43,1 ± 0,25
Са, моль/л	1,9–6,0	3,56 ± 0,35
Р, моль/л	1,1–2,4	2,28 ± 0,81
Глюкоза, ммоль/л	11–17	12,56 ± 0,61

Данные, представленные в табл. 1, показывают, что применение добавки не оказало отрицательного влияния на биохимические показатели крови молодняка кур. Все анализируемые показатели крови находились в пределах физиологической нормы.

Второй опыт на взрослой птице показал (табл. 2), что после 4 дн. выпойки добавки несушкам количество яиц, произведенных за день увеличилось с 9 450 до 9 660 шт. Данный уровень продуктивности сохранялся в течение 7 последующих дней. Отмечена тенденция к снижению боя.

**Таблица 2. Показатели яичной продуктивности кур, получавших добавку «В-комплекс»**

Период наблюдения, дн.	Возраст, нед.	Среднее поголовье за отчетный период	Валовый сбор яиц за учитываемый период	Средне-взвешенная яйценоскость за учетный период	Остаток яиц	
					Бой, шт/%	Литое, шт/%
1–10	15–17	11 795	95 970	8,136	780/0,8	580/0,60
11–20	16–17	11 761	94 500	8,035	1100/1,2	560/0,59

Сохранность птицы в первые десять дней опыта составила 99,76 %, а за период с 11-го по 20-й день наблюдений – 99,73 %. Показатель средневзвешенной яйценоскости в первую декаду опыта был на уровне 8,136 яйца, а во вторую декаду несколько уменьшился и равнялся 8,035 яйца.

Количество боя при выпойке добавки и в последующие пять дней составляло 780 яиц (0,81 %), в последующем, с 11-го по 20-й день этот показатель увеличился до 1100 яиц (1,17 %). Количество литого яйца существенно не отличалось за первый и второй период опыта.

**Заключение.** Результаты исследования показали, что кормовая добавка «В-комплекс» в рекомендуемой дозе 1 л препарата на 1000 л воды в течение 5 сут может быть использована в технологической схеме профилактических ветеринарных обработок ремонтного молодняка и кур-несушек для обеспечения их витаминами группы В, Е, К<sub>3</sub>, органическим цинком и селеном, профилактики отрицательных последствий стресса, а также для повышения яйценоскости и снижения количества литого и битого яйца.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Б е л я в с к и й, В. Н. Профилактическая эффективность витаминно-минеральной добавки «АД<sub>3</sub>Е-минералы» / В. Н. Белявский, И. Т. Лучко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Ветеринария: сб. науч. тр. УО ГГАУ. – Гродно, 2018. – Т. 40. – С. 3–12.
2. О к о л е л о в а, Т. М. Роль биологически активных веществ в физиологическом состоянии птицы / Т. М. Околелова // БИО. – 2006. – № 4. – С. 8.
3. С а д о м о в, Н. А. Повышение продуктивности и естественной резистентности птицы при использовании биоантиоксидантов: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 16.00.06 / Н. А. Садовом; РНИУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелеского НАН Беларуси». – Минск, 2004. – 40 с.
4. Эффективность применения в птицеводстве кормовых добавок различного механизма действия: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 89 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ПАТОГЕННОЙ ПЛЕСЕНИ ТВОРОЖНОГО СЫРА

В. И. БОРОДУЛИНА, Г. В. ЦИНДРЕНКО, И. Д. ПУНИНСКИЙ

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

**Введение.** Разнообразие и красоту плесневых грибов можно рассмотреть только под микроскопом, удивляясь их значимости в науке. «Архитектура» плесневой колонии весьма многообразна и представлена сложными разветвлениями и переплетениями гиф, а также различными по форме и размерам спорами, которые представлены длинными цепочками или гроздьями. Колонии бывают бархатные, пушистые, ворсистые, различных цветов и оттенков, на их поверхности блестят желтые, оранжевые, малиновые капельки выделений.

В настоящее время человечеством недостаточно изучен мир мельчайших существ, к которому принадлежит и плесень – микроскопические грибы и продукты их жизнедеятельности. Бытует мнение, что плесень – это всегда плохо, это обусловлено тем, что люди часто не понимают значимость роли грибов в мире природы и в нашей жизни. В результате термин «грибы» привычно ассоциируется с плодовыми телами макроскопических грибов.

На данный момент доподлинно известно 100 тыс. видов грибов (а по оценкам, на Земле их существует более 1,5 млн. видов). Более половины из известных принадлежит к плесневым микроскопическим грибам – мицелиальным и дрожжевым [2].

**Анализ источников.** Довольно разнообразное царство грибов представлено как патогенными, так и полезными для нас формами. Хотелось бы рассказать о наиболее значимых для человека микроорганизмах – грибах, которые могут жить в его организме годами, но в определенный момент нанесут непоправимый ущерб здоровью. Они представлены плесневыми и одноклеточными (дрожжи) грибами [1].

Плесневые грибки распространены практически повсеместно. Они находятся как в среде обитания, так и в домах людей. Плесень распространяется, летая по воздуху в виде микроскопических спор, отыскивая необходимые для обитания места с определенными климатическими условиями.

Оказываясь в подходящем месте, спора начинает прорастать только при определенном уровне влажности и температуре. В результате прорастания образуются гифы (подобные нитям клетки). Пушистый клубок нитей образуется, когда гифы переплетаются между собой. Мицелий – это и есть плесень [5].

**Целью данной работы:** исследование микроструктуры патогенной плесени творожного сыра.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследования патогенной плесени явился творожный сыр, на котором в течение недели выросла разнообразная плесень, из которой были приготовлены мазки и окрашены сложным методом по Граму. Микроскопические исследования проводили на микроскопе для морфологических исследований «Микромед-1». В результате исследования опытных образцов плесени была установлена их видовая принадлежность.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В одном из торговых объектов Республики Беларусь нами был приобретен для исследований сыр творожный «сливочный», на котором в течение недели выросла зеленая, белая и серая плесень (рис. 1).



Рис. 1. Объект исследования (патогенная плесень)

В результате микроскопического исследования патогенной плесени, которая образовалась на творожном сыре, установлено, что зеленая бархатистая плесень представлена видом *Penicillium cyclopium* (рис. 2).

Данный вид имеет большое значение из коремияльных грибов рода *Penicillium*. Они широко распространены в почве и на органических субстратах, часто выделяются с зерна и зерновых продуктов, с промышленных товаров в разных зонах земного шара и отличаются высокой и разнообразной активностью [4].



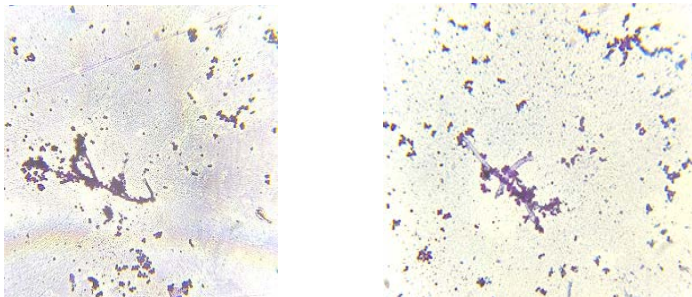


Рис. 2. Микроструктура зеленой плесени

В опытном образце творожного сыра был обнаружен вид белой плесени рода *Penicillium* (рис. 3).

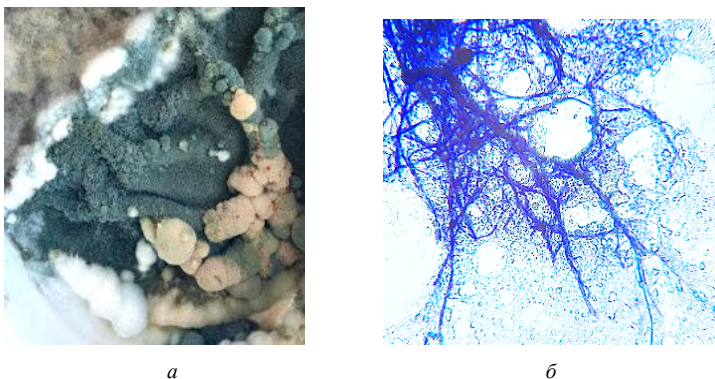


Рис. 3. Патогенная плесень: а – внешний вид; б – микроструктура белой плесени

Белая плесень или налет белой плесени на поверхности сыра обусловлен развитием грибов плесени вида *Geotrichum candidum* или *Penicillium candidum*.

Для развития спор плесени в воздухе и молоке необходимы подходящие условия – высокая влажность и комфортная температура [3].

Также нами была исследована и серая плесень, которая, на наш взгляд, представлена «диким» видом *Penicillium roqueforti* (рис. 4).

Когда плесень стареет, поверхность сыра, покрытая ей, приобретает различные оттенки серого, коричневого цвета, иногда оттенок ржавчины.

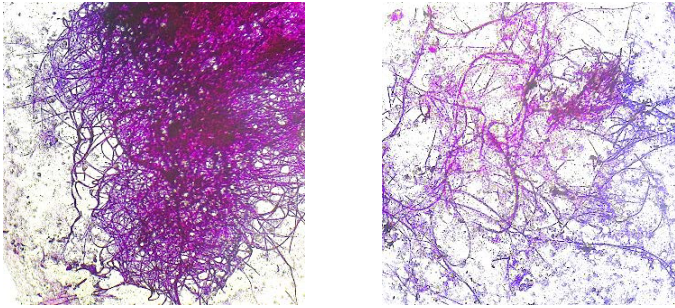


Рис. 4. Микроструктура серой плесени

Заражение спорами плесени *Penicillium roqueforti* из внешней среды в основном связано с высокой влажностью в помещении для созревания.

В большинстве случаев плесень неопасна, однако есть штаммы с высокой токсичностью, поэтому не рекомендуется использовать «дикую» голубую плесень для производства сыра [3].

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенных исследований нами были обнаружены три образца плесени из рода *Penicillium*. Данный род плесневых грибов имеет обширный ареал обитания, так как лучше других переносит незначительное содержание кислорода и пониженные температуры. Коремниальные формы рода *Penicillium* встречаются не только в поверхностных слоях почвы, но и на значительной глубине.

Плесень исследуемого нами рода принимает активное участие в аэробном разрушении растительных остатков, заселяя при этом различные субстраты и имея широкий набор ферментов.

Без сомнения, изучение продуктов обмена веществ плесени рода *Penicillium* далеко не исчерпано и может открыть новые возможности их применения в различных отраслях народного хозяйства [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунова, А. В. Микрофлора пищевых продуктов / А. В. Горбунова, Н. В. Телятникова // Молодежь и наука. – 2016. – № 10. – С. 7–13.
2. Марфенина, О. Многоликая плесень / О. Марфенина, А. Иванова // Наука и жизнь. – 2009. – № 10. – С. 16–24.
3. Нежелательная плесень на сыре: причины и способы устранения [Электронный ресурс] // Дом гастроном. – Режим доступа: <https://dom-gastronom.com.ua/poleznye-sovety-syrodelam/nezhelatelnaja-plesen-na-sire>. – Дата доступа: 20.01.2021.

4. С и д о р о в а, И. И. Порядок Гифомицеты [Электронный ресурс] // Жизнь растений. – Режим доступа: <http://plantlife.ru/books/item/f00/s00/z0000026/st067.shtml>. – Дата доступа: 20.01.2021.

5. Ш и ш к а н о в а, А. О. Плесень: вред и польза / А. О. Шишканова, В. Н. Ганченко, К. В. Мартынова // Актуальные проблемы инфекционной патологии и битехнологии : материалы XI Междунар. студ. науч. конф., Ульяновск, 30 мая – 1 июня 2018 г. / ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ; редкол.: Д. А. Васильев [и др.]. – Ульяновск, 2018. – С. 250–253.

УДК 378.147:[619:619.9]

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЕМА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ «СИНКВЕЙН» ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ**

Т. И. ГУЛИЦКАЯ

Обособленное подразделение «Ляховичский аграрный колледж» учреждения образования «Барановичский государственный университет»,  
Ляховичи, Республика Беларусь

**Введение.** Ключевой проблемой в решении задачи повышения эффективности и качества учебного процесса является активизация познавательной деятельности учащихся.

Актуальность выбранной темы объясняется тем, что инфекционные болезни животных (70 заболеваний) учащиеся изучают на протяжении трех учебных семестров, что создает проблему синтеза, усвоения и запоминания большого объема информации, а ветеринарный специалист должен ориентироваться в их диагностике, терапии и профилактике. Агропромышленный сектор нашей страны требует высококвалифицированных специалистов на рынке труда, готовых к конкуренции в современных социально-экономических условиях.

В педагогическом проектировании необходимо использовать разнообразные формы и методы работы, направленные на создание информационной среды, стимулирующей интерес учащегося на учебных занятиях. Это позволит перевести его из пассивного потребителя знаний в активную, самостоятельную личность, способную увидеть проблему и найти пути ее решения.

В процессе поиска решений данной проблемы я остановилась на методическом приеме «синквейн» и могу утверждать, что данный методический прием позволяет успешно развивать познавательную активность учащихся.

**Цель исследования:** изучить, апробировать и выявить эффективность использования приема «синквейн» для активизации учебно-познавательной деятельности учащихся при изучении инфекционных болезней.

Задачи исследования:

- определить возможности синквейна как способа активизации учебно-познавательной деятельности учащихся;
- вовлечь учащихся в творческую деятельность по составлению синквейнов на учебных занятиях;
- разработать учебно-методическое пособие «Частная эпизоотология в синквейнах».

**Материал и методика исследований.** Данный метод рассматривался в работах таких ученых, как О. А. Марушкина (2012), М. А. Евтух (2010), Н. В. Кумчина (2012), Е. В. Бахман (2009) и др. Они определяли данный метод как эффективный способ осмысления изученного материала во многих отраслях науки.

Практическая значимость использования синквейнов отражена на учебных занятиях по дисциплине «Эпизоотология и инфекционные болезни животных с основами микробиологии и вирусологии».

Опираясь на правила составления классического дидактического синквейна, мною разработаны правила его оформления для составления синквейнов по инфекционным болезням.

Учитывая разный уровень подготовленности учащихся нашего колледжа, знакомство с данной формой работы провожу поэтапно:

1. Объяснение правил составления классического синквейна. На данном этапе учащиеся знакомятся с вариантами готовых синквейнов на ветеринарную тематику, анализируют и синтезируют имеющийся учебный материал по ветеринарной медицине, составляют авторские синквейны. Этот этап реализуется не только на учебных занятиях, но и во внеурочное время (кружковые и индивидуальные занятия). Образец синквейна, составленного учащимися приведен ниже.

<b>Вакцина</b>	<b>Иммунитет</b>
живая, инактивированная, ассоциированная; защищает, лечит; основа профилактики инфекционных болезней; биологический препарат	наследственный, приобретенный; оберегает, предупреждает; взаимодействие антигена и антитела; способ защиты

2. Составление синквейнов по инфекционным болезням. На данном этапе учащиеся по предложенному алгоритму самостоятельно составляют синквейны по всем инфекционным болезням, включенным в типовую программу дисциплины «Эпизоотология и инфекционные болезни животных» и афишируют их другим учащимся.

Совместная творческая работа педагога и учащихся на данном этапе позволила разработать и оформить учебно-методическое пособие «Частная эпизоотология в синквейнах», которое можно использовать как наглядное пособие для самостоятельного изучения инфекционных болезней и для повторения пройденного материала. Алгоритм составления синквейна представлен в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Алгоритм составления синквейна

1-я строка	Название болезни
2-я строка	3–4 прилагательных или словосочетания с прилагательными, которые характеризуют болезнь
3-я строка	3–4 глагола или словосочетания с глаголами, характеризующими болезнь
4-я строка	Краткое выражение, отражающее особенности диагностики, лечения или профилактики болезни
5-я строка	Второе название болезни или словосочетание, раскрывающее название болезни

Фрагмент учебно-методического пособия «Частная эпизоотология в синквейнах».

Грипп свиней	Рожа свиней
острая, высококонтагиозная, аэрогенная; поражает молодняк, характеризуется лихорадкой, нарушает дыхание; постоянство в природе поддерживают гельминты; энзоотическая бронхопневмония	природно-очаговая, бактериальная, стационарная; воспаляется кожа, поражает сердце, опухают суставы; профилактика – поголовная вакцинация свиней; крапивница

**Результаты исследований и их обсуждение.** Этот прием позволяет за короткий промежуток времени проверить усвоение знаний, глубину понимания болезни, оценить способность учащегося грамотно выражать мысли и одновременно пополнять словарный запас профессиональными терминами и определениями в области практической ветеринарии.

Данную форму работы при проектировании учебного занятия можно использовать на разных этапах урока: при проверке домашнего задания, при подведении итогов по теме, при повторении пройденного материала, при закреплении нового материала, на этапе рефлексии.

Рассмотрим варианты заданий с синквейнами для применения на учебных занятиях по эпизоотологии:

1. Составление сообщений об особенностях развития, диагностики, лечения и профилактики инфекционной болезни по предложенному синквейну. Например, «Используя дидактический синквейн, дайте краткую характеристику инфекционной болезни».

2. Анализ неполного синквейна для определения отсутствующей части. Например, «Дополни синквейн», «Определи болезнь», «Определи возбудителя болезни».

3. Коррекция и совершенствование синквейна. Например, «Найди и исправь ошибки в синквейне».

4. Составление синквейна в составе малой группы с последующим конкурсом на лучший синквейн.

Положительными показателями успешности опыта применения приема «синквейн» на учебных занятиях считаю, повышение уровня теоретических знаний у учащихся, который демонстрируют результаты контрольных работ, семестровых и экзаменационных отметок (табл. 2); повышение познавательной активности обучающихся как на занятиях, так и при самоподготовке.

Т а б л и ц а 2. Сравнение среднего балла успеваемости учащихся

Отметка	2017/18 учебный год		2018/19 учебный год		2019/20 учебный год	
	41 Вет	42 Вет	41 Вет	42 Вет	41 Вет	42 Вет
Обязательная контрольная работа	5,8	6,0	5,8	5,8	6,4	6,3
Семестр	5,7	5,8	5,9	5,8	6,5	6,7
Экзамен	5,5	5,6	6,0	6,0	6,9	6,8
	Не работали с приемом «синквейн»		Экспериментальные группы			

**Заключение.** Таким образом, методический прием «синквейн» является эффективным инновационным методом, позволяющим гармонично сочетать элементы всех трех основных образовательных систем: информационной, деятельностной и личностно-ориентированной.

Умение учащегося составлять синквейн по определенной болезни свидетельствует о степени владения им учебным материалом и умении

выделять наиболее характерные особенности заболевания. Синквейн полезен учащимся как инструмент для синтеза сложной информации. Этот методический прием универсален и применим к учебной информации по общепрофессиональным и специальным ветеринарным дисциплинам.

В ходе работы по данной методике учащиеся способны не только углубить свои знания по дисциплине, но и усовершенствовать умения работать самостоятельно с дополнительными источниками информации, планировать свою учебную деятельность, что способствует активизации познавательной деятельности и повышению эффективности усвоения учебного материала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А ш и м, У. М. Синквейн как средство развития творческих способностей учащихся / У. М. Ашмим // Вестник РУДН. Серия: Вопросы образования. Языки и специальность. – 2015. – № 5.
2. Б а х в а л о в а, Л. В. Приемы педагогической техники в работе преподавателя профессиональной школы / Л. В. Бахвалова. – Минск: РИПО, 2019. – 148 с.
3. Б о б р о в и ч, Т. А. Методика преподавания общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин / Т. А. Бобрович. – Минск: РИПО, 2016. – 195 с.
4. К а ш л е в, С. С. Интерактивные методы обучения / С. С. Кашлев. – Минск: ТетраСистемс, 2013. – 224 с.
5. Ш п и ч к а, Ю. О. Синквейн как прием технологии развития критического мышления / Ю. О. Шпичка // Педагогическая мастерская. – 2015. – № 2 (38).

УДК 636.09:612.017:615.218

### МЕСТНОЕ ДЕЙСТВИЕ КЛАТРОХЕЛАТА ФЕРУМА(IV)

И. М. ДЕРКАЧ, С. С. ДЕРКАЧ, В. В. КОСТРУБ

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
Киев, Украина

**Введение.** Алиментарная анемия является клинико-гематологическим синдромом, который обусловлен нарушением синтеза гемоглобина, уменьшением количества эритроцитов в крови. Данная патология является следствием дефицита в организме незаменимых факторов минерально-витаминного питания, прежде всего, – ферума [1, с. 196–201; 2, с. 32–43; 3, с. 111–124; 4, с. 671–678]. Ферумдефицитную анемию, которая наносит значительный экономический ущерб, особенно свиноводческим хозяйствам, регистрируют сегодня во всем мире.

**Анализ источников.** В настоящее время на фармацевтическом рынке ветеринарных препаратов для лечения поросят, больных ферумдефицитной анемией, предлагаются ферумдекстрановые препараты. Их выпускают в форме растворов для инъекций. Нередко действующим веществом в этих лекарственных средствах является комплекс ферума двухвалентного или трехвалентного с декстраном. Но такие лекарственные средства имеют ряд недостатков, поэтому разработка новых противоанемических препаратов для поросят не теряет актуальности и в наше время.

Как известно, в целом современные лекарственные средства, рекомендуемые для лечения больных животных, должны отвечать следующим требованиям: проявлять высокую терапевтическую эффективность по сравнению с препаратом-аналогом; быть нетоксичными для животных, которым их применяют; не должны влиять на санитарное качество и питательную ценность животноводческой продукции; не оказывать вреда на окружающую среду в процессе производства и применения.

К изучению общетоксического действия новых ветеринарных препаратов относят исследования острой (подострой) и хронической токсичности, кумулятивных свойств, побочных действий и отдаленных последствий. Такие токсикологические исследования являются обязательными для всех лекарственных средств. В этом контексте новые вещества подлежат также определению степени опасности при попадании на кожу. Скорость проникновения веществ в организм через кожу зависит от их химической структуры и физико-химических свойств (от растворимости в воде и органических растворителях) [5].

Нами ранее сообщалось о результатах доклинических исследований нового органического соединения ферума – клатрохелата ферума(IV), синтез которого впервые описан Tomun S. и др. [6–9]. Предполагается, что данное вещество может быть предложено в составе эффективного противоанемического средства при ферумдефицитной анемии поросят.

**Цель работы:** изучить местное действие клатрохелата ферума(IV) на кожный покров и слизистые оболочки лабораторных животных.

**Материал и методика исследований.** Местное действие клатрохелата ферума(IV) на кожу и слизистые оболочки изучали на 20 кроликах массой тела 1800–2000 г, на коже и слизистых оболочках которых не было признаков поражения. Животные по принципу аналогов



были разделены на 4 группы (1-ю контрольную и три опытные) по 5 животных в каждой.

Перед началом опыта животных содержали в адаптационном периоде на протяжении 10 сут. Отклонений в поведенческих реакциях кроликов как в опытных, так и контрольной группах не наблюдалось. Все исследования проводились с учетом «Общих этических принципов экспериментов на животных» (Украина, 2001) и в соответствии с Европейской конвенцией по защите позвоночных животных (Strasbourg: Council of Europe 18.03.1986).

У животных проводили соответствующую подготовку кожи. За сутки до проведения опыта на участке спины кроликов площадью 6 см<sup>2</sup> осуществляли депиляцию кожи и обезжировали ее этиловым спиртом.

Кожу кроликов 2-й опытной группы смазывали мазью клатрохелата ферума(IV) на вазелине; к коже кроликов 3-й опытной группы фиксировали марлевый тампон, смоченный водным раствором исследуемого вещества, кроликам 4-й опытной группы подкожно вводили водный раствор клатрохелата ферума(IV). Лекарственные формы применяли в дозе 1 мл/кг массы тела (из расчета действующего вещества 500 мг/кг массы тела). К коже животных 1-й контрольной группы фиксировали марлевый тампон, смоченный дистиллированной водой.

Через 6, 24 и 48 ч после применения лекарственных форм клатрохелата ферума(IV) определяли их местное действие по наличию или отсутствию гиперемии и отека кожи и по толщине складки кожи, которую измеряли микрометром. Болевую реакцию животных определяли пальпацией участков аппликации (инъекции) исследуемого вещества. За животными наблюдали в течение двух недель.

Местное действие клатрохелата ферума(IV) на слизистую оболочку глаз исследовали на 5 кроликах. В конъюнктивный мешок левого глаза каждого животного с помощью пипетки закапывали по 2 капли водного раствора клатрохелата ферума(IV) (из расчета действующего вещества 500 мг/кг массы тела животного). Для контроля в правый глаз животным закапывали по 2 капли изотонического раствора натрия хлорида. Животных фиксировали, оттягивали угол конъюнктивного мешка и в течение 1 мин пальцем пережимали слезно-носовой канал. Местное действие клатрохелата ферума(IV) определяли по наличию (отсутствию) гиперемии конъюнктивы, инъекции кровеносных сосудов, по состоянию склеры, роговицы и век.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Токсичность клатрохелата ферума(IV) изучали по показателям местного эффекта – кожной и конъюнктивальной пробах.

В течение первых часов животные проявляли беспокойство, что можно рассматривать как стрессовую реакцию на вмешательство. Через 24 ч состояние животных нормализовалось, восстановился аппетит и двигательная активность. Гибели животных не регистрировали.

Установлено, что по показателям гиперемии и отека кожи и толщины кожной складки при аппликациях на кожу и подкожной инъекций клатрохелата ферума(IV) данное исследуемое вещество не вызывало у кроликов местного раздражающего действия (табл. 1, 2).

Результаты исследований, представленные в табл. 1, 2, подтверждают, что клатрохелат ферума(IV) не обладает раздражающими свойствами при наружном применении и характеризуется отсутствием местной реакции при подкожной инъекции.

**Таблица 1. Характеристика местного действия клатрохелата ферума(IV) на коже кроликов ( $M \pm m; n = 5$ )**

Группы животных	Степень выраженности эффекта	
	Отек	Эритема
1-я контрольная	0	0
2-я опытная	0	0
3-я опытная	0	0
4-я опытная	0	0

**Таблица 2. Толщина складки кожи кроликов после применения клатрохелата ферума(IV) ( $M \pm m; n = 5$ )**

Группы животных	Толщина складки кожи, мм		
	6 ч	24 ч	48 ч
1-я контрольная	2,04 ± 0,01	2,05 ± 0,03	2,08 ± 0,02
2-я опытная	2,06 ± 0,27	2,06 ± 0,01	2,07 ± 0,01
3-я опытная	2,05 ± 0,32	2,06 ± 0,01	2,06 ± 0,03
4-я опытная	2,06 ± 0,01	2,07 ± 0,01	2,07 ± 0,02

Не установлено реакции конъюнктивы у кроликов на действие раствора клатрохелата ферума(IV) через 30 мин, 1, 3, 6, 12, 24 и 48 ч после инстилляции препарата (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Влияние клатрохелата ферума(IV) на конъюнктивы, роговицы и век глаз кроликов ( $M \pm m$ ;  $n = 5$ )

Время определения	Оценка в баллах	Реакция
До введения	0	Отсутствует
Через 30 мин	0	Отсутствует
Через 1 ч	0	Отсутствует
Через 3 ч	0	Отсутствует
Через 6 ч	0	Отсутствует
Через 12 ч	0	Отсутствует
Через 24 ч	0	Отсутствует
Через 48 ч	0	Отсутствует

Следовательно, клатрохелат ферума(IV) не обладает раздражающими свойствами на кожу и конъюнктивы кроликов.

**Заключение.** Клатрохелат ферума(IV) в форме мази и раствора не оказывает раздражающего действия на кожу и слизистые оболочки животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Evans, J. L. Anemia, Iron Storage and Ceruloplasmin in Copper Nutrition in the Growing Rat / J. L. Evans, P. A. Abraham // The Journal of Nutrition. – 1973. – 103 (2, 1). – P. 196–201. – doi.org/10.1093/jn/103.2.196.
2. Bonkovsky, S. Iron and the Liver / S. Bonkovsky, L. Herbert // The American Journal of the medical sciences. – 1991. – 301 (1). – P. 32–43.
3. Walter, T., Olivares, M., Pizarro, F., Muñoz, C. (1997). Iron, Anemia, and Infection. Nutrition Reviews. 55 (4), 111–124. doi: 10.1111/j.1753-4887.1997.tb06462.x
4. Kilip, S., Bennett, M. Iron Deficiency Anemia (2008). American Family Physician. 15, 78 (8), 671–678.
5. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / І. Я. Коцюмбас [та ін.]. – Львів, 2006. – 331 с.
6. Indefinitely stable iron(IV) cage complexes formed in water by air oxidation / I. S. Tomyn [та ін.] // Nature Communications. – 2017. – № 8. – P. 1–8.
7. Vyznachennja parametriv gostroi toksychnosti ferumu (IV) na bilyh myshah [Determination of the accumulative toxicity parameters of iron(IV) on white mice] / V. B. Dukhnitsky [та ін.] // Ukrainian Journal of Ecology. – 2018. – № 8 (2). – P. 308–312.
8. Acute toxicity of the iron clathrocholate complexes / V. Dukhnitsky [та ін.] // Regulatory Mechanisms in Biosystems. – 2019. – № 10(3). – P. 276–279.
9. Influence of iron(IV) clathrocholate complex on quail blood parameters and weight characteristics. / V. B. Dukhnitsky [та ін.] // Ukrainian Journal of Ecology. – 2019. – № 9 (3). – P. 126–131.
10. Iron(IV) hexahydrate clathrocholate complexes / V. B. Dukhnitsky [та ін.] // The chronic toxicity study Ukrainian Journal of Ecology. – 2020. – № 9 (3). – P. 18–23.
11. Commission of the European Communities: Council Directive of 18 December 1986 on the Lows, regulating the Application of Principles of Good Laboratory Practice and the Verification of Their Applications for Tests on Chemical Substances (87/18/EEC) The Rules Governing Medicinal Products in the European Community. – 1991. – № 1. – P. 145–146.

## ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЛЕРГЕННЫХ СВОЙСТВ КЛАТРОХЕЛАТА ФЕРУМА(IV)

И. М. ДЕРКАЧ, С. С. ДЕРКАЧ, Ю. В. ЛОЗА

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
Киев, Украина

**Введение.** Гипопластическая анемия (*anaemia hypoplastica*) – болезнь, для которой характерно уменьшение количества эритроцитов и содержания гемоглобина или одного из этих показателей в единице объема крови вследствие нарушения кроветворения; проявляется изменениями обмена веществ, задержкой роста молодого организма. Среди животных разных видов данная патология более часто наблюдается у свиней. Заболевание начинает развиваться у поросят с 5–7-суточного возраста и максимального развития достигает через три недели после их рождения [1, с. 196–201; 2, с. 32–43; 3, с. 111–124; 4, с. 104–111; 5, с. 671–678].

**Анализ источников.** На территории Украины первые попытки лечения животных, больных ферумдефицитной анемией, проводились уже давно. Современная профилактика ферумдефицитной анемии поросят и фармакотерапия при этой патологии основаны на приоритетном применении, прежде всего, ферумдекстрановых средств. Такие препараты имеют ряд недостатков, что является мотивацией для фармацевтической отрасли и научных учреждений к разработке новых противоанемических средств с минимизацией негативной стороны данных лекарственных средств.

Нами ранее сообщалось о результатах доклинических исследований ферума в форме клатрохелата и в новой валентности – IV. О синтезе этого соединения впервые сообщалось Tomun S. и др. [6–10]. На данном этапе исследований ферума в уникальной форме валентности можно спрогнозировать данное вещество в качестве эффективного противоанемического средства.

Одним из этапов доклинических исследований лекарственных средств является изучение его аллергенных свойств. Такие исследования параллельно с анализом результатов кожно-резорбтивной и офтальмопробой – очень важный этап при переходе к клиническим испытаниям новых препаратов [11].

**Цель работы:** изучить аллергенное действие клатрохелата ферума(IV) на лабораторных животных.

**Материал и методика исследований.** Опыты по изучению аллергенных свойств клатрохелата ферума(IV) проводили на 10 морских свинок массой 500–600 г, которые, в свою очередь, были разделены на две группы: 1-ю контрольную и 2-ю опытную по 5 животных в каждой. В связи с отсутствием местного действия исследуемого вещества определения аллергенных свойств выполняли путем выявления зуда и отека у sensibilizированных этим веществом животных.

Перед началом опыта животных содержали в адаптационном периоде на протяжении 10 сут. Отклонений в поведенческих реакциях морских свинок как в опытных, так и контрольной группах не наблюдалось. Все исследования проводились с учетом «Общих этических принципов экспериментов на животных» (Украина, 2001) и в соответствии с Европейской конвенцией по защите позвоночных животных (Strasbourg: Council of Europe 18.03.1986) [12].

Морским свинкам 2-й опытной группы ( $n = 5$ ) двукратно с интервалом 12 ч вводили в конъюнктивальный мешочек по 0,05 мл водного раствора клатрохелата ферума(IV) (из расчета действующего вещества 500 мг/кг массы тела животного). При тех же условиях животным 1-й контрольной группы ( $n = 5$ ) вводили стерильный изотонический раствор натрия хлорида.

Для получения контактной sensibilizации на депилированный участок кожи размером 4 см<sup>2</sup> в течение 20 сут наносили мазь животным опытной группы и основу мази вазелин – животным контрольной группы. Состояние кожи животных оценивали в баллах по выраженности степени гиперемии через 20 сут после нанесения препарата и сравнивали с интактным участком кожи. Кроме того, для оценки степени воспалительной реакции до начала и на 20-е сут эксперимента определяли температуру кожи, а с помощью штангенциркуля измеряли толщину складки кожи.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Токсичность клатрохелата ферума(IV) изучали по показателям аллергенного действия – методом аппликации на кожу морских свинок. В течение первых часов животные проявляли беспокойство, что можно рассматривать как стрессовую реакцию на вмешательство. Через 24 ч состояние животных нормализовалось, восстановился аппетит и двигательная активность. Гибели животных не регистрировали.

У морских свинок опытной группы, участки кожи которых на протяжении 20 сут смазывали клатрохелатом ферума(IV) в форме мази на

вазелине, не наблюдали зуда, повышения местной температуры и отека кожи. В свою очередь, это свидетельствует об отсутствии аллергической реакции у животных. Реакцию также не наблюдали у морских свинок контрольной группы, которым наносили мазевую основу вазелин (таблица).

**Характеристика аллергенных свойств клатрохелата ферума(IV) на организм сенсibilизированных морских свинок ( $M \pm m$ ;  $n = 5$ )**

Группы животных	Степень выраженности эффекта		
	зуд	отек	гиперемия
1-я контрольная	0	0	0
2-я опытная	0	0	0

Результаты исследований, представленные в таблице, подтверждают, что клатрохелат ферума(IV) не обладает аллергенными свойствами. Опыт также показал отсутствие реакции конъюнктивы у сенсibilизированных и интактных морских свинок через 1 и 12 сут на инстилляцию препарата.

**Заключение.** Клатрохелат ферума(IV) не проявляет аллергенных свойств на организм животных после многократной аппликации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Evans, J. L. Anemia, Iron Storage and Ceruloplasmin in Copper Nutrition in the Growing Rat. / J. L. Evans, P. A. Abraham // The Journal of Nutrition, 1973. – 103 (2, 1). – P. 196–201. – doi.org/10.1093/jn/103.2.196.
2. Bonkovsky, S. Iron and the Liver / S. Bonkovsky, L. Herbert // The American journal of the medical sciences. – 1997. – 301 (1). – P. 32–43.
3. Iron, Anemia, and Infection / T. Walter [та ин.] // Nutrition Reviews. – 1997. – 55 (4). – P. 111–124.
4. Svoboda, M. Iron deficiency in suckling piglets: etiology, clinical aspects and diagnosis / M. Svoboda, J. Drabek // Folia Veterinaria. – 2005. – Vol. 49. – P. 104–111.
5. Killip, S., Iron Deficiency Anemia / S. Killip, M. Bennett // American Family Physician. – 2008. – Vol. 15, 78 (8). – P. 671–678.
6. Indefinitely stable iron(IV) cage complexes formed in water by air oxidation / S. Томун [та ин.] // Nature Communications. – 2017. – Vol. 8. – P. 1–8.
7. Vyznachennja parametriv gostroi toksychnosti ferumu(IV) na bilyh myshah [Determination of the accumulative toxicity parameters of iron(IV) on white mice] / V. B. Dukhnitsky [та ин.] // Ukrainian Journal of Ecology. – 2018. – Vol. 8 (2). – P. 308–312.
8. Acute toxicity of the iron clathrochelate complexes / V. Dukhnitsky [та ин.] // Regulatory Mechanisms in Biosystems, 2019. – Vol. 10(3). – P. 276–279.
9. Influence of iron(IV) clathrochelate complex on quail blood parameters and weight characteristics / V. B. Dukhnitsky [та ин.] // Ukrainian Journal of Ecology. – 2019. – Vol. 9 (3). – P. 126–131.
10. Iron(IV) hexahydrazide clathrochelate complexes: the chronic toxicity study / V. B. Dukhnitsky [та ин.] // Ukrainian Journal of Ecology. – 2020. – Vol. 9 (3). – P. 18–23.

11. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / І. Я. Коцюмбас [та ін.]. – Львів, 2006. – 331 с.

12. Commission of the European Communities: Council Directive of 18 December 1986 on the Lows, regulating the Application of Principles of Good Laboratory Practice and the Verification of Their Applications for Tests on Chemical Substances (87/18/EEC) The Rules Governing Medicinal Products in the European Community. – 1991. – 1. – 145–146.

УДК 636.2:619

## РЕПРОДУКТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ КОРОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ФОРМАМИ БЕСПЛОДИЯ

И. А. ДОЛИН, В. Р. КАПЛУНОВ, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ  
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Нарушение репродуктивной способности животных обусловлено многими факторами, а формы проявления нарушений разнообразны. Функциональные формы составляют значительную часть всех нарушений плодовитости коров и телок. При привязном содержании животных частота нарушений составляет 38,8 %, а при беспривязном – 20,9 % [1]. Проявляются эти формы бесплодия ослаблением функции яичников – гипофункцией; отсутствием овуляции по причине атрезии, лютеинизации фолликулов или превращения их в кисты; удлинением функции желтого тела.

*Гипофункция яичников* – ослабление их генеративной и эндокринной функций. Характеризуется нарушением роста, развития и созревания фолликулов, отсутствием овуляции. У коров после отела в течение 6 недель и более не восстанавливается половая цикличность (*анэструс*) или половые циклы нерегулярные, а после осеменения оплодотворение не происходит или отмечается гибель зародыша и животные повторяют половую охоту. Нередко после осеменения и отсутствия стельности половая цикличность прекращается. При несвоевременной диагностике стельности это может существенно отразиться на воспроизводстве стада в целом [2]. Частота анэструса колеблется по годам и в зависимости от сезона года, региона и хозяйства. При привязном содержании животных она составляет 20,7 %, а при беспривязном – 8,8 % [1]. Проблема воспроизводства стада может возникнуть при частоте не менее 10 %.

Наиболее существенные и часто выявляемые причины гипофункции яичников следующие:

уменьшение светового дня, низкая или слишком высокая (экстремальная) температура окружающей среды;

отрицательный энергетический баланс, потеря живой массы более 10 % в течение 60 дн. после отела, несбалансированное кормление;

болезни метритного комплекса и вымени;

длительное состояние стресса при неблагоприятных условиях содержания;

заболевания конечностей, ацетонемия, жировое перерождение печени;

высокая молочность животных, несвоевременный запуск, увеличение возраста и др. [3, 4].

*Кисты яичников* классифицируются как не способные к овуляции фолликулы диаметром 25 мм или более. В начале развития кисты яйцеклетка погибает или утрачивает способность к дальнейшему развитию, разрушается гранулеза, а сам фолликул увеличивается в диаметре вследствие накопления жидкости и превращается в кисту, которая удерживается в яичнике не менее 10 дн.

В Канаде кистозную болезнь яичников рассматривают как одну из восьми ключевых болезней молочных коров (наряду с клиническим маститом, хромотой, смещением сычуга, кетозом, метритом, гипокальциемией и задержанием последа) [5].

Различают кисты фолликулярные и лютеиновые. Фолликулярные кисты встречаются чаще. Лютеиновые кисты – это обычно фолликулярные кисты на более поздних стадиях развития. Образуются из фолликулярных спонтанно путем лютеинизации клеток внутренней оболочки или гранулезы и секретируют прогестерон. Однако многие фолликулярные кисты (75–85 %) не лютеинизируются и остаются фолликулярными до последующей регрессии и возобновления или вплоть до лечения. Кисты – в большей мере динамические структуры, чем статические. Они могут спонтанно регрессировать и заменяться новыми.

*Персистентное желтое тело* – желтое тело с удлинённым сроком функционирования в результате действия факторов, ослабляющих секрецию или выделение ПГ- $\Phi_{2\alpha}$  эндометрием. В норме продолжительный срок функционирования желтого тела характерен для беременности. Но к моменту родов желтое тело уже функционально регрессирует, затем в течение 10–14 дн. уменьшается в размере и не пальпируется при ректальном исследовании [2]. Случаи задержки его



чрезвычайно редкие. Желтое тело полового цикла регрессирует функционально и морфологически с 17–18-го дня полового цикла. Однако нередко случаи сохранения функции его более длительное время [2, 6, 7]. Причиной задержки желтого тела могут быть:

дисфункция передней доли гипофиза вследствие неблагоприятных условий содержания и неполноценного кормления;

патологическое расширение полости матки, вызванное скоплением воспалительного экссудата (пиометра), или дегенеративные изменения в ней;

наличие в матке мумифицированного плода;

эмбриональная смертность.

**Цель работы:** изучить частоту функциональных расстройств половых желез у коров, эффективность применяемых методов лечения и показатели репродуктивной способности.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в РУП «Учхоз БГСХА» на молочно-товарных комплексах «Горки» и «Паршино» и Школе-ферме. В течение двух лет осуществлялся регулярно контроль состояния репродуктивной системы у отелившихся коров до осеменения и установления стельности или выбраковки. Коровам с заболеваниями метритного комплекса (задержанием последа, метритом, эндометритом и пиометрой) применяли комплексное лечение. По мере инволюции матки оценивали и состояние яичников при нормальном или осложненном течении послеродового периода. Использовалась еженедельная ректальная пальпация половых органов, а при необходимости для уточнения диагноза – трансректальное ультразвуковое исследование их в соответствии с принятыми на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины методами [2]. Для устранения функциональных расстройств яичников применяли гормональные средства – ГнРГ (сурфагон) и простагландины.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Основными проявлениями нарушений репродуктивной функции у коров на фермах хозяйства были гипофункция и кистозная болезнь яичников. При выявлении в яичниках коров, неосемененных или нестельных, желтого тела разграничение его в циклическое или персистентное провести было трудно, так как непрерывное наблюдение за животными не проводилось. Как правило, выявлялись желтые тела в циклы без обнаружения признаков половой охоты по причине ее пропуска или слабого проявления.

На МТК «Горки» в 2018 г. исследовано от 1 до 3–5 раз 428 коров. Кистозная болезнь диагностирована у 23,1 %, гипофункция яичников – 9,1 % и желтое тело – 27,1 % (табл. 1).

В следующем году исследовано 443 коровы. Частота нарушений репродуктивной функции почти не изменилась. Кистозная болезнь выявлена у 20,5 % животных, гипофункция яичников – 10,4 % и желтое тело – у 24,3 %.

Таблица 1. Частота функциональных нарушений у коров на фермах хозяйства

МТК, ферма	Исследовано коров	Гипофункция яичников		Кисты яичников		Желтое тело	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
«Горки», 2018 г.	428	39	9,1	99	23,1	116	27,1
2019 г.	443	46	10,4	91	20,5	108	24,4
«Паршино», 2018–2019 гг.	151	98	64,9	34	22,5	–	–
Школа-ферма, 2018 г.	352	13	3,7	69	19,6	86	24,4
2019 г.	274	57	20,8	52	18,9	92	33,5
В среднем	1648	253	15,3	345	20,9	402	24,4

На МТК «Паршино» после отелов в конце 2018 г. и в 2019 г. исследована 151 корова с нарушением репродуктивной функции. Основными проявлениями нарушений были гипофункция – у 98 (64,9 %) коров и кистозная болезнь яичников – у 34 (22,5 %).

На этом комплексе при гипофункции яичников для восстановления половых циклов у животных использовали сурфагон в соответствии с инструкцией по применению препарата с дополнениями, разработанными на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины, или протокол Овсинх. Но в процессе лечения у многих животных репродуктивная функция восстанавливалась с трудом. Происходило чередование двух функциональных нарушений.

У 26 коров (26,5 %) половая цикличность восстановилась и при проявлении половой охоты они были осеменены или же у них при повторном исследовании через 10 или более дней было диагностировано желтое тело в яичниках. В таких случаях им инъецировали эстрофан и они также были осеменены.

У остальных животных (72, или 73,4 %) при последующих 2–4 исследованиях состояние анэструса сохранялось. Только гормональное лечение без корректирования кормления и улучшения содержания не давало результатов длительное время. В отдельных случаях после применения сурфагона или эстрофана формировались кисты яичников

(у 18 животных). Требовалось дополнительно повторное лечение. Это удлиняло интервал от отела до осеменения.

В целом из 132 коров с гипофункцией и кистами яичников было осеменено 130. После первого осеменения оплодотворилось 42, или 32,3 %. В результате этого и последующих осеменений стельными стали 111 коров (85,4 % от осемененных), в том числе 87 (88,7 %) с гипофункцией и 24 (70,6 %) с кистами яичников. Индекс осеменения для обеих групп составил  $2,04 \pm 0,09$ , интервал от отела до оплодотворения –  $215,6 \pm 9,6$  дня. Выбыло животных 21 (13,9 % из 151), в том числе 17 (11,2 %) с гипофункцией яичников и 4 (2,6 %) с кистозной болезнью.

В Школе-ферме в 2018 г. исследовано 352 коровы. Кистозная болезнь диагностирована у 69 коров (19,6 %), гипофункция яичников – 13 (3,7 %) и желтое тело – 86 (24,4 %). В следующем году исследованы от 1 до 5 раз 274 коровы. Кистозная болезнь яичников диагностирована у 52 коров (18,9 %), гипофункция яичников – 57 (20,8 %) и желтое тело – 92 (33,5 %). Интервал от отела до выявления заболевания превышал 3 мес. и составил в среднем при гипофункции  $95 \pm 21$  день, кистозной болезни яичников  $110 \pm 43$  дня.

На момент завершения исследований из включенных в анализ 201 коровы с функциональными нарушениями 151 (75,1 %) была осеменена, в том числе 40 коров с гипофункцией, 34 – с кистозной болезнью и 77 – с желтым телом в яичниках (табл. 2).

Степеньность диагностирована соответственно у 18, 31 и 36 коров, всего 85 (56,3 % из 151 осемененной коровы).

Т а б л и ц а 2. Репродуктивная способность коров с функциональными расстройствами яичников в Школе-ферме

Показатели	Гипофункция яичников	Кистозная болезнь яичников	Желтое тело
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
От отела до оплодотворения, дн.	$196,6 \pm 8,13$	$204,8 \pm 9$	$160,2 \pm 6,54$
Индекс осеменения	$2,46 \pm 0,13$	$3,14 \pm 0,23$	$2,63 \pm 0,18$
Осеменено коров, <i>n</i> / %	40 / 57,1	34 / 28,1	77 / 43,2
Стельных коров, <i>n</i> / %	18 / 25,7	31 / 25,6	36 / 20,2
Нестельных, <i>n</i> / %	22 / 31,4	3 / 2,5	41 / 23,0
Выбраковано коров, <i>n</i> / %	17 / 24,2	18 / 14,9	15 / 8,4

Индекс осеменения составил  $2,46 \pm 0,13$ ,  $3,14 \pm 0,23$  и  $2,63 \pm 0,18$ , а интервал от отела до оплодотворения  $196,6 \pm 8,13$ ,  $204,8 \pm 9,24$  и  $160,2 \pm 6,54$  соответственно.

Выбраковано коров 17 (24,2 %); 18 (14,9 %) и 15 (8,4 %).

**Заключение.** Результаты анализа репродуктивной способности коров на фермах РУП «Учхоз БГСХА» показывают, что одной из основных причин снижения ее является высокая частота функциональных нарушений половых желез – гипофункция (от 3,7 до 20,8 % и более) и кистозная болезнь яичников (от 18,9 до 23,1 %). Начальное исследование коров с таким диагнозом проводится позднее 3 мес. Эффективность первичного гормонального лечения не достигает 30 %.

Частое (33,5 %) выявление у осемененных нестельных или неосемененных и не проявляющих половую охоту животных в яичниках желтого тела в совокупности с длительными интервалами между неплодотворным и последующим осеменением указывает на проявление эмбриональной смертности вследствие неудовлетворительных условий в матке или обычные пропуски половой охоты.

Снижение частоты функциональных расстройств яичников может быть достигнуто улучшением условий содержания и ухода за животными в стрессовый период (до и после родов), устранением недостатков в балансировании рационов стельных и лактирующих животных, организацией квалифицированного приема отелов и снижением заболеваемости в послеродовой период болезнями метритного комплекса, своевременным предоставлением животных для диагностики нарушений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М е д в е д е в, Г. Ф. Репродуктивная способность и частота выбраковки коров с заболеваниями метритного 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.
2. Акушерство и репродукция сельскохозяйственных животных. Плодовитость и бесплодие : учеб.-метод. пособие / Г. Ф. Медведев [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 212 с.
3. Veterinary Reproduction and Obstetrics. Ninth Edition / Edited by David E. Noakes, Timothy J. Parkinson, Gary C. W. England, 2009. – W. B. Saunders Elsevier. Ltd. – 950 p.
4. М е д в е д е в, Г. Ф. Функциональные расстройства репродуктивной системы коров: проявления, диагностика, лечение и профилактика / Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко, О. Т. Эххорутомвен // Ветеринарное дело. – 2016. – № 1. – С. 26–28; № 2. – С. 20–25.

5. Doormaal, Brian Van. Health data recording in Canada / Brian Van Doormaal // Health Recording Update Article. – March, 2009.

6. Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. Eighth Edition / Edited by David E. Noakes, Timothy J. Parkinson, Gary C.W. England, 2001 (Reprinted 2007). – Elsevier. Ltd. – 868 p. (p. 407, 444–445).

7. Veterinary Reproduction and Obstetrics. Tenth Edition / Edited by David E. Noakes, Timothy J. Parkinson, Gary C. W. England, 2019. – Elsevier. – 837 p. (P. 382).

УДК 636.22/.23:612.015

## **БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ КОРОВ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ СОДЕРЖАНИЯ**

**В. Р. КАПЛУНОВ, С. Н. ЛАВУШЕВА**

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

**Введение.** В настоящее время нарушение обмена веществ является одним из основных факторов, приводящим к изменениям в организме животных и к уменьшению молочной продуктивности коров. Эти нарушения приводят к повышению заболеваемости животных маститами, снижению плодовитости, учащению заболеваемости новорожденных животных и их гибели в раннем возрасте, сокращению сроков продуктивного использования коров. Причины, приводящие к возникновению нарушений обмена веществ, связаны с несбалансированным кормлением, содержанием и использованием животных. Если рационы несбалансированные хотя бы по нескольким питательным веществам, это приводит к серьезным изменениям в жизнедеятельности всего организма. Своевременное устранение дисбаланса питательных веществ может предотвратить изменения в состоянии здоровья коров и снижении молочной продуктивности.

**Анализ источников.** Сравнивая опыт работы передовых хозяйств, можно отметить, что за полноценностью кормления высокопродуктивных коров необходим зоотехнический и биохимический контроль. Согласно источникам литературы высокопродуктивные коровы с суточным удоем 30–35 кг выделяют из организма за сутки около 1000 г белка, 1500 г лактозы, 1000–1200 г жира, что может привести к серьезным нарушениям в организме животных.

Зоотехнический контроль заключается в проверке рационов по химическому составу, питательности и сбалансированности по всем пи-

тательным веществам согласно нормам кормления. Он также включает оценку качества кормов, уровень удоев, характер лактационной кривой, продолжительность межотельного, сухостойного и сервис-периодов, упитанность животных. Кормление коров кормами низкого качества приводит к снижению продуктивности и большой выбраковке коров.

Кровь является основным индикатором метаболизма в организме животных. Она выполняет одну из главных функций в организме – перенос питательных веществ к тканям и клеткам организма, обеспечивающих поддержание внутренней среды организма в физиологической норме и органов, синтезирующих продукцию. Поэтому для углубления контроля за полноценностью кормления коров и корректировки рационов необходимо определять биохимические и гематологические показатели крови. При исследовании необходимо правильно выбирать показатели, которые в наибольшей степени отражают все стороны обмена веществ [1, 2].

**Материал и методика исследований.** Биохимические исследования крови проводили на молочно-товарном комплексе в ЧСУП «Дукора-Агро». Было исследовано 30 проб крови с помощью прибора VetScan VS2 – ветеринарный биохимический анализатор для экспресс-диагностики (рис. 1).



Рис. 1. Прибор VetScan VS2

VetScan VS2 – это новинка среди биохимических, электролитных, иммунологических анализаторов и анализаторов газов крови, который обеспечивает бескомпромиссную точность только из двух капель цельной крови, сыворотки или плазмы. Исследования проводили согласно методике.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На современных животноводческих комплексах необходимо уделять большое внимание на содержание в крови животных минеральных веществ, витаминов, белков, глюкозы и других веществ, так как заболевания, связанные с их недостаточностью, дисбалансом, получили широкое распространение. У животных появляются новые формы витаминно-минеральной недостаточности: мышечные дистрофии, остеохондрозы, токсикозы, остео-дистрофии, артрозы, слабость конечностей, послеродовые заболевания у высокопродуктивных коров, нарушения воспроизводительной функции, стрессоустойчивости и снижение резистентности организма. Чаще всего нарушение витаминно-минерального обмена у животных протекает без каких-либо клинических признаков.

Для получения более объективных данных были обследованы коровы в новотельный период, в период раздоя и на втором месяце сухостоя. В данном хозяйстве у коров наблюдается большой процент заболеваний дистального отдела конечностей. Наряду с анализом кормления и содержания был проведен анализ крови. Биохимические показатели крови представлены в таблице.

**Биохимические показатели крови**

Показатели	Единицы изменения	Группы животных			Средние показатели нормативов
		сухойстой	новотельные	раздой	
Общий белок	г/л	88 ± 2,10	79 ± 3,07	113 ± 2,25	81,5
Глобулин	г/л	66 ± 1,64	58 ± 2,12	99 ± 1,73	45
Альбумин	г/л	22 ± 0,71	21 ± 0,68	14,7 ± 1,59	32
Глюкоза	ммоль/л	4,0 ± 0,15	3,5 ± 0,37	3,9 ± 0,41	3,05
Щелочная фосфатаза	U/L	35 ± 2,61	55 ± 3,10	49 ± 2,39	82
Аланинаминотрансфераза	U/L	16 ± 0,31	16 ± 0,24	18,3 ± 0,27	30,7
Амилаза	U/L	54,5 ± 1,93	59 ± 2,74	57 ± 2,48	59,5
Общий билирубин	мкмоль/л	9 ± 0,13	8 ± 0,09	12 ± 0,24	4,3
Азот мочевины крови	ммоль/л	3,1 ± 0,28	4,2 ± 0,33	2,8 ± 0,17	3,85
Кальций	ммоль/л	2,37 ± 0,09	2,41 ± 0,10	2,3 ± 0,05	2,8
Фосфор	ммоль/л	1,76 ± 0,12	2,12 ± 0,14	1,5 ± 0,10	1,65
Креатинин	мкмоль/л	129 ± 18,1	75,3 ± 12,3	54,0 ± 23,6	130
Натрий	ммоль/л	139 ± 4,07	141 ± 3,15	136 ± 4,29	140
Калий	ммоль/л	4,3 ± 0,10	4,5 ± 0,42	4,2 ± 0,17	4,5

В крови животных при исследовании было обнаружено, что наибольшее количество белка содержится у коров в период раздоя – 113 г/л. У животных, находящихся в сухостойном периоде, общее количество белка было ниже на 22 %.

В основные параметры биохимических показателей следует включать уровень глобулина и альбуминов в сыворотке крови. Эти показатели указывают на воспалительные процессы в организме. Количество альбуминов в крови животных всех групп было ниже нормативных показателей и составило: сухостой – 22 г/л, новотельные – 21 г/л и раздой – 14,7 г/л. При недостаточном содержании в крови альбуминов можно подозревать дисфункцию печени.

Содержание глюкозы при биохимическом анализе у коров была в пределах от 3,5 до 4,0 ммоль/л. Глюкоза является источником энергии практически для всех жизненно важных физиологических процессов. При недостатке ее организм коровы стремится компенсировать энергетический дефицит путем расходования жира тела с образованием жирных кислот и избыточного количества кетонных тел. Увеличение их в крови приводит к нарушению кислотно-щелочного равновесия, снижению резервной щелочности, нарушению минерального обмена, снижению продуктивности животных. В крови исследуемых животных было обнаружено сниженное содержание кальция у сухостойных – 2,37, новотельных – 2,41, раздой – 2,3 ммоль/л. Пониженное содержание фосфора было обнаружено у животных, находящихся в группе раздоя, – 1,5 ммоль/л. Содержание кальция и фосфора в крови здоровых животных зависит от содержания их в рационе. Снижение кальция в крови происходит при длительном дефиците его в рационе, плохом обмене веществ, недостатке витамина D и паратгормона. Недостаток фосфора в кормах сопровождается снижением в плазме крови концентрации неорганического фосфора, повышением активности щелочной фосфатазы, а в костной ткани уменьшается содержание фосфора, кальция, магния; снижается плотность и прочность костей.

Электролиты в организме животного поддерживают кислотно-щелочной баланс. Количество калия в организме исследуемых животных было в пределах нормы, а количество натрия было немного снижено у животных группы раздоя и составило 136 ммоль/л.

Активность щелочной фосфатазы в плазме крови повышается при недостатке витамина D, остеодистрофии, рахите, гепатите, циррозе печени, а также в конце стельности из-за быстрого роста костной ткани плода. Содержание щелочной фосфатазы в крови животных всех групп



пониженное и колеблется в пределах от 35 до 55 U/L. Количество аламинотрансферазы у коров группы раздоя было самое высокое – 18,3 U/L, однако это ниже нормы на 40 %. Самый низкий уровень амилазы был у животных сухостойного периода – 54,5 U/L. Во всех группах животных также был снижен уровень креатинина, что свидетельствует о проблеме с печенью.

**Заключение.** В связи с тем, что в большинстве хозяйств плохое качество кормов и не сбалансированы рационы по основным показателям, у животных нарушаются обменные процессы в организме. Поэтому возникает необходимость проводить более полный контроль обменных процессов у животных всех возрастных групп. Желательно при этом использовать новейшие методики для диагностики. В настоящее время можно проводить исследования крови на молочно-товарных комплексах и фермах с помощью мобильного прибора VetScan VS2 (ветеринарный биохимический анализатор для экспресс-диагностики).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г р о м ы к о, Е. В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е. В. Громько // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. – № 2. – С. 80–94.
2. <http://vetvo.ru/znachenie-bioximii-krovi-v-profilaktike-narushenij-obmena-veshhestv-u-vysokoproduktivnyx-korov.html> Ветеринарная служба Владимирской области [www.vetvo.ru](http://www.vetvo.ru). – Дата доступа: 22.01.2021.

УДК 636.2.087.72-034.26:612.351

### **МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗНЫХ ДОЗИРОВОК НАНОЧАСТИЦ ХРОМА**

**А. И. КОЗИНЕЦ, Т. Г. КОЗИНЕЦ, О. Г. ГОЛУШКО,  
М. А. НАДАРИНСКАЯ, М. С. ГРИНЬ, С. А. ГОНАКОВА**

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству»,

Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** Перспективным направлением обеспечения животных хромом и другими микроэлементами является использование нанотехнологий. Нанотехнологии находятся в постоянном развитии и их применение все более разнообразно и специфично, с высоким потенциа-

лом для улучшения эффективности животноводства. Однако имеющиеся данные по эффективности использования в кормлении сельскохозяйственных животных микроэлементов в наноразмерной форме по-прежнему недостаточно для их широкого применения в практическом животноводстве [1–3].

В Республике Беларусь для агропромышленного комплекса разработаны, испытаны и освоены в массовом производстве, не уступающие по эффективности лучшим мировым аналогам, микроэлементные препараты серии Наноплант с различным составом наночастиц. Исследования, проводимые в настоящее время мировой наукой, подтверждают предположение о положительном влиянии ввода наночастиц хрома на организм животных [4].

**Цель исследований:** изучить влияние наночастиц хрома в рационах молодняка крупного рогатого скота на гематологические показатели крови.

**Материал и методика исследований.** С целью определения эффективности использования наночастиц хрома в рационах молодняка крупного рогатого скота старше 75-дневного возраста в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области проведены два научно-хозяйственных опыта.

Для проведения опытов сформированы по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы три группы телят по 11 гол. в каждой со средней начальной живой массой 110 кг в первом и 140 кг во втором научно-хозяйственных опытах.

У животных 1-й контрольной группы согласно схеме проведения научно-хозяйственных исследований в состав рациона входили: комбикорма КР-2 и КР-3, соевый шрот, сено, сенаж, силос, зеленая масса. Телятам 2-й и 3-й опытных групп помимо основного рациона вводили комплексный препарат наночастиц хрома в различных дозировках.

Телятам, отобранным по принципу пар-аналогов, кормовую добавку в первом научно-хозяйственном опыте скармливали в смеси с концентрированными кормами, во 2-й опытной группе – в количестве 0,050 мг нанохрома на 1 кг сухого вещества рациона, в 3-й опытной группе – в количестве 0,075 мг нанохрома на 1 кг сухого вещества рациона. Сверстников 1-й контрольной группы кормили без использования кормовой добавки. Продолжительность предварительного периода составила 4 дня, учетного – 125 дн.

Во втором научно-хозяйственном опыте экспериментальную добавку вводили в состав концентрированных кормов телятам в количе-

стве 0,1 мг нанохрома во 2-й группе, 0,2 мг нанохрома на 1 кг сухого вещества в рационе в 3-й опытной группе соответственно. Продолжительность скармливания составила 150 дн. В качестве источника поступления хрома в организм животных в опытах использовался нанопрепарат отечественного производства Наноплант Хром (К). На протяжении всего периода исследований препарат вводили в состав комбикормов-концентратов методом распыления.

Морфофункциональный состав форменных элементов крови определяли в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» с использованием автоматического анализатора «Urit3000Vet Plus»; биохимический состав сыворотки крови – на биохимическом анализаторе «Assent 200». Отбор проб крови проводили через 2,5–3 ч после кормления из яремной вены дважды в начале и в конце исследований.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Анализ морфологических показателей крови подопытного молодняка крупного рогатого скота показал, что использование различных дозировок комплексного препарата наночастиц хрома в рационе не оказывает отрицательного влияния на показатели крови (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. **Морфологические показатели крови телят**

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
<b>Первый научно-хозяйственный опыт</b>			
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,94 \pm 0,37$	$5,78 \pm 0,11$	$5,46 \pm 0,42$
Гемоглобин, г/л	$117 \pm 1,44$	$118 \pm 1,92$	$100 \pm 8,95$
Гематокрит, %	$25,5 \pm 2,37$	$24,1 \pm 0,99$	$23,1 \pm 2,16$
Лейкоциты, $10^9/л$	$13,2 \pm 1,49$	$12,2 \pm 0,76$	$11,0 \pm 1,27$
Тромбоциты, $10^9/л$	$468 \pm 32,88$	$409 \pm 66,86$	$479 \pm 32,33$
<b>Второй научно-хозяйственный опыт</b>			
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,79 \pm 0,17$	$5,68 \pm 0,12$	$5,88 \pm 0,19$
Гемоглобин, г/л	$106 \pm 3,00$	$103 \pm 1,65$	$106 \pm 3,97$
Гематокрит, %	$23,1 \pm 0,83$	$23,0 \pm 1,22$	$24,2 \pm 0,73$
Лейкоциты, $10^9/л$	$16,0 \pm 0,90$	$16,4 \pm 1,44$	$15,1 \pm 1,34$
Тромбоциты, $10^9/л$	$216 \pm 72,21$	$323 \pm 42,77$	$275 \pm 69,44$

В первом научно-хозяйственном опыте во 2-й опытной группе количество лейкоцитов и тромбоцитов по отношению к контрольной группе снизилось на 7,6 и 12,6 % соответственно. Количество тромбоцитов в крови подопытных телят (3-я группа) увеличивалось по срав-

нению с контрольными показателями на 2,4 %. По остальным показателям крови телята 3-й группы незначительно уступали контрольным аналогам.

Во втором научно-хозяйственном опыте применение в составе комбикорма препарата наночастиц хрома способствовало уменьшению концентрации эритроцитов во 2-й группе на 1,9 % и увеличению в 3-й – на 1,6 % по сравнению со значениями животных контрольной группы.

Уровень гематокрита в крови контрольных телят немного превосходил по значению животных 2-й опытной, но уступал по показателю в 3-й опытной на 4,8 %. Количество тромбоцитов было выше во 2-й опытной группе на 49,5 % и в 3-й опытной – на 27,3 % по сравнению с контролем.

Биохимические показатели крови подопытных животных в двух научно-хозяйственных опытах представлены в табл. 2.

Таблица 2. Биохимические показатели крови телят

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
<b>Первый научно-хозяйственный опыт</b>			
Общий белок, г/л	49,4 ± 3,66	52,8 ± 1,09	49,0 ± 2,71
Альбумины, г/л	29,2 ± 2,21	32,6 ± 0,70	27,6 ± 1,32
Глобулины, г/л	20,3 ± 2,12	20,2 ± 0,62	21,5 ± 1,58
Мочевина, ммоль/л	7,10 ± 0,35	7,96 ± 0,19	7,15 ± 0,37
Креатинин, мкмоль/л	56,1 ± 1,96	60,3 ± 1,86	51,6 ± 2,11
Глюкоза, ммоль/л	2,6 ± 0,42	3,2 ± 0,27	3,1 ± 0,11
Холестерин, ммоль/л	0,24 ± 0,01	0,22 ± 0,01	0,23 ± 0,01
Триглицериды, ммоль/л	0,21 ± 0,01	0,19 ± 0,02	0,18 ± 0,01
Билирубин, мкмоль/л	2,00 ± 0,06	2,14 ± 0,10	1,87 ± 0,06
<b>Второй научно-хозяйственный опыт</b>			
Общий белок, г/л	49,0 ± 3,33	42,3 ± 2,22	46,3 ± 3,20
Альбумины, г/л	29,8 ± 2,09	26,0 ± 1,37	29,1 ± 2,67
Глобулины, г/л	19,1 ± 2,29	16,3 ± 0,96	17,2 ± 1,48
Мочевина, ммоль/л	6,07 ± 0,40	5,91 ± 0,43	5,72 ± 0,27
Креатинин, мкмоль/л	51,2 ± 3,42	46,6 ± 2,35	48,7 ± 2,26
Глюкоза, ммоль/л	3,2 ± 0,14	2,6 ± 0,25	2,7 ± 0,33
Холестерин, ммоль/л	0,24 ± 0,02	0,19 ± 0,02	0,21 ± 0,01
Триглицериды, ммоль/л	0,22 ± 0,04	0,14 ± 0,02	0,16 ± 0,02
Билирубин, мкмоль/л	2,06 ± 0,19	1,81 ± 0,05	1,91 ± 0,17

В первом научно-хозяйственном опыте установлена тенденция к повышению в крови уровня общего белка и альбуминов при использовании препарата наночастиц хрома в количестве 0,050 мг на 1 кг сухого вещества рациона, вносимого с комбикормом, на 6,9 и 11,6 % соот-

ответственно по сравнению с контролем. Концентрация мочевины, креатинина и глюкозы в крови животных 2-й опытной группы по отношению к контрольным показателям повысилась на 12,1, 7,5 и 23,1 % соответственно. Уровень глобулинов, мочевины, глюкозы в крови телят 3-й опытной группы повысился на 5,9, 0,7 и 19,2 % соответственно по отношению к контрольным животным.

Во втором научно-хозяйственном опыте во 2-й опытной группе наблюдалось снижение уровня мочевины по отношению к контрольным животным на 2,6 %, а в 3-й опытной группе – на 5,8 %. Концентрация креатинина в крови животных 2-й опытной группы по отношению к контрольным показателям снизилась на 9,0 %, 3-й опытной группы – на 4,9 %. Показатели холестерина во 2-й и 3-й опытных группах уступали сверстникам контрольной группы на 20,8 и 12,5 % соответственно. Содержание в крови триглицеридов во 2-й опытной группе по сравнению с контрольной группой снизилось на 36,4 %, в 3-й опытной группе – на 27,3 %. Уровень общего билирубина во 2-й и 3-й опытных группах снизился в сравнении с контрольными животными на 12,1 и 7,3 % соответственно.

**Заключение.** Изучено влияние использования различных дозировок наночастиц хрома на морфологические и биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота старше 75-дневного возраста. Установлены тенденции к повышению уровней мочевины на 0,7–12,1 %, глюкозы – на 19,2–23,1 % и снижению количества эритроцитов на 2,7–8,1 %, триглицеридов – на 9,5–14,3%, холестерина – на 4,2–8,3 % при использовании наночастиц хрома с комбикормом в количестве 0,050 и 0,075 мг на 1 кг сухого вещества рациона. При введении препарата нанохрома в количестве 0,1 и 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рационов телят наблюдается увеличение тромбоцитов на 27,3–49,5 % и снижение креатинина на 4,9–9,0 % по сравнению с контролем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В и т я з ь, П. А. Наноматериаловедение / П. А. Витязь, Н. А. Свидунович, Д. В. Куис. – М.: Выш. шк., 2015. – 513 с.
2. Б а л а б а н о в, В. И. Нанотехнологии: наука будущего / В. И. Балабанов. – М.: Эксмо, 2009. – 247 с.
3. Т р е т ь я к о в, Ю. Д. Нанотехнологии. Азбука для всех / Ю. Д. Третьяков. – М.: Физматлит, 2008. – 368 с.
4. М у с у л ь к и н, Д. Р. Влияние разных уровней хрома на обмен веществ и продуктивность нетелей и коров : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Д. Р. Мусулькин. – Саранск, 2009. – 26 с.

## **ВЛИЯНИЕ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ НА РОСТ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ТЕЛЯТ**

**О. А. КОЗЛОВА, И. С. ШИНДИН**

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

**Введение.** Среди болезней телят в ранний постнатальный период преобладающее место занимают нарушения функций пищеварительной системы, проявляющиеся диареей, обуславливающей развитие выраженной дегидратации и токсемии [2].

**Анализ источников.** Диареи объединяют ряд самостоятельных нозологических единиц болезней, сопровождающихся дисфункцией желудочно-кишечного тракта. От 20 до 50 % случаев диареи остаются с невыясненной причиной. По своей природе диареи полиэтиологичны, их вызывают различные грибы, бактерии, вирусы, простейшие. Известны диареи незаразного происхождения, которые осложняются условно-патогенной микрофлорой [3]. У переболевшего молодняка впоследствии задерживается рост, развитие, снижается окупаемость корма; достигнув взрослой стадии, животные не могут быть высокопродуктивными и часто становятся малопригодными к воспроизводству [1, 4].

**Цель работы:** установить взаимосвязь между количеством иммуноглобулинов у телят, нарушениями функций пищеварительной системы и привесами.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в ОАО «Хальч» Ветковского района Гомельской области. Материалом исследований являлась выборка из 124 разнополых телят молочного периода в возрасте от 31 до 88 дн. При рождении они были взвешены, живая масса варьировала от 25,5 до 40,0 кг, что обусловлено половым составом выборки. Содержание иммуноглобулина в сыворотке крови определяли на четвертый день в ЛДО ВСУ «Ветковская райветстанция» по реакции с натрием сульфитом. Значения по данному показателю – в диапазоне от 9,0 до 22,3 мг/мл крови.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из 124 телят у 40 (32 %) была выявлена диарея на разных сроках: у 4 – в возрасте 2 сут

после рождения, у 23 – в возрасте 3 сут; у 13 она была определена на 4 сут. Данных телят мы выделили в группу «заболевшие» (табл. 1).

На основании того, что диарея может иметь под собой инфекционное начало и может зависеть от уровня иммунитета теленка [1], был найден индекс корреляции между уровнем иммуноглобулинов в крови телят и дихотомическим показателем диагноза телят, в результате уровень тесноты связи составил 0,42, что является значимым и говорит о наличии статистической зависимости.

Учитывая, что телочек в стаде больше на 6 %, заболеваемость у бычков составила 65 % от всей группы, что на 30 % больше, чем у телочек.

Т а б л и ц а 1. Структура группы подопытных телят

Показатели	Бычки		Телочки		Всего	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Всего	58	47	66	53	124	100
Без признаков диареи	32	38	52	62	84	68
Заболевшие	26	65	14	35	40	32

В среднем у телочек уровень иммуноглобулинов составил 16,9 мг/мл, что на 0,9 мг/мл больше, чем у бычков. Уровень корреляции между уровнем иммуноглобулинов и полом составил 0,175, что указывает на наличие слабой статистической зависимости (табл. 2).

Из исследования, проведенного государственным управлением по защите прав потребителей и департаментом ветеринарной медицины Саксонии-Анхальт, во главе с Берндом Фишером и Аннет Шлифак, суть которого состояла в изучении проб молозива с различным содержанием иммуноглобулинов с последующей выпойкой и оценкой влияния его на заболеваемость телят. В данном исследовании продемонстрирована связь между содержанием антител и обнаружением криптоспоридий и диареи. Телят классифицировали на основе их среднего содержания IgG: около 15 % телят относились к «низкому» классу (IgG > 16 мг/мл), 29 % к «среднему» классу (IgG < 32,8 мг/мл) и 56 % телят к «высокому» классу (IgG > 32,8 мг / мл). Телята из «низкого» класса при рождении имели большую массу, получали молозиво позже, чем в «высоком» и «среднем» классах, и получали меньше в первые 24 ч жизни. Данный недостаток со стороны телят из «низкого» класса был связан с более высокой долей выделений криптоспоридий и диарей на второй неделе жизни.

Т а б л и ц а 2. Статистическая обработка данных группы подопытных телят

Показатели	Бычки			Телочки			Всего		
	живая масса при рождении, кг	среднесуточный прирост, г	иммуноглобулины, мг/мл	живая масса при рождении, кг	среднесуточный прирост, г	иммуноглобулины, мг/мл	живая масса при рождении, кг	среднесуточный прирост, г	иммуноглобулины, мг/мл
<b>Всего</b>									
$\bar{X} \pm m_x$	34,5 ± 0,6	715,5 ± 29,8	16,0 ± 0,4	34,3 ± 0,6	659,9 ± 15,5	16,9 ± 0,3	33,8 ± 0,4	685,9 ± 16,3	16,5 ± 0,2
$\sigma$	4,16	226,84	2,72	4,83	125,99	2,13	4,51	181,69	2,45
$C_v$	0,0007	0,0391	0,0005	0,0007	0,0191	0,0003	0,0004	0,0147	0,0002
<b>Без признаков диарей</b>									
$\bar{X} \pm m_x$	34,3 ± 0,7	780,7 ± 42,6*	17,2 ± 0,5	34,5 ± 0,7	670,6 ± 16,2*	17,2 ± 0,3	34,4 ± 0,5	712,6 ± 19,8	17,2 ± 0,3
$\sigma$	4,10	240,90	2,54	5,13	116,87	2,12	4,74	181,55	2,27
$C_v$	0,0013	0,0753	0,0008	0,0010	0,0225	0,0004	0,0006	0,0216	0,0003
<b>Заболевшие диарей</b>									
$\bar{X} \pm m_x$	34,7 ± 0,8	635,3 ± 35,8*	14,6 ± 0,4*	33,6 ± 0,9	619,9 ± 41,1*	14,5 ± 1,2*	34,3 ± 0,6	629,9 ± 27,0*	14,9 ± 0,3*
$\sigma$	4,30	182,29	2,23	3,56	153,62	4,50	4,05	170,95	2,09
$C_v$	0,0017	0,0701	0,0009	0,0025	0,1097	0,0032	0,0010	0,0427	0,0005

\* P ≤ 0,05.



С другой стороны, телята «среднего» и «высокого» классов выделяли меньше криптоспоридий, и доля жидких и водянистых фекалий также была сравнительно ниже [4].

Анализируя данную работу, мы полагаем, что корреляция, найденная нами между содержанием иммуноглобулинов в сыворотке крови и диареей у телят, не является случайной и имеет практическое обоснование.

Телята без признаков диареи в среднем имеют более высокие значения среднесуточных привесов, чем телята, заболевшие диареей, на 82,6 г ( $712,6 \pm 19,8$  и  $629,9 \pm 27,0$ , соответственно). При этом показатель уровня иммуноглобулинов в крови телят без признаков диареи превышает данный показатель у телят с диареей на 2,3 мг/мл, что косвенно свидетельствует о линейной зависимости этих показателей.

Коэффициент корреляции между этими признаками не показал значимости связи и равен 0,01, однако при этом уровень корреляции между уровнем иммуноглобулинов и диареей составил 0,42, а между диареей и среднесуточными приростами живой массы телят – 0,21, что говорит о наличии слабой, косвенной статистической связи.

**Заключение.** Количество иммуноглобулинов в молозиве и, как следствие, в крови телят постнатального периода играет неотъемлемую роль в модуляции иммунитета, в сохранности телят и полноценности их развития и роста. Выращивание здоровых и полноценных телят является залогом плодотворного ремонта стада, характеризующегося высокими продуктивными показателями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Карпуть, И. М. Болезни пищеварительной системы / И. М. Карпуть, Ф. Ф. Прохоров, В. А. Телепнев // Незаразные болезни молодняка / И. М. Карпуть [и др.]. – Минск: Ураджай, 1989. – С. 27–76.
2. Мищенко, В. А. Экологические особенности заболеваний пищеварительной системы новорожденных телят / Д. К. Павлов, В. В. Думова // Ветеринарная патология. – 2005. – № 3. – С. 34–37.
3. Овод, А. С. Направленное формирование бактериоциноза кишечника / А. С. Овод // Ветеринария. – 2003. – № 2. – С. 23–27.
4. Mit einer guten Kolostrumversorgung Durchfallraten senken [Elektronische Ressource]: Dr. Bernd Fischer, LLG Sachsen-Anhalt, ZTT Iden; Dr. Annette Schliephake, Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt, Abt. Veterinärmedizin, 2020 – Zugangsort: <https://www.proteinmarkt.de/aktuelles/details/news/mit-einer-guten-kolostrumversorgung-durchfallraten-senken> – Datum des Zugriffs: 04.03.2020.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ КРОЛЬЧИХ**

Л. В. КОРЕЙБА, Ю. В. ДУДА

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,  
Днепр, Украина

**Введение.** Кролиководство – это чрезвычайно перспективная отрасль и одно из самых прибыльных сельскохозяйственных направлений. Уже в четырехмесячном возрасте кролики готовы к размножению. Самец за один день способен оплодотворить двух-трех самок, а одна племенная самка за год способна привести до пятидесяти крольчат [1–4].

Кролиководы Украины ищут способы быстрого увеличения поголовья животных. Альтернативный вариант естественному осеменению (спаривание) – искусственное осеменение, что позволяет ограничить распространение половых инфекций и инвазий, которые служат причиной бесплодия кроликов [2, 6].

Вследствие необходимости знания физиологических особенностей и провоцирования овуляции у крольчих, искусственное осеменение пока не нашло широкого применения в производственной практике. Успех искусственного осеменения крольчих основан также на четком понимании анатомии и физиологии органов половой системы.

**Цель исследований:** изучить анатомо-топографические и физиологические особенности органов половой системы самок кроликов.

**Материалы и методы исследования.** Работа выполнялась в течение 2020–2021 гг. в условиях частного хозяйства Днепропетровской области по выращиванию кроликов калифорнийской породы, в котором использовали клеточное содержание животных с соблюдением всех зоогигиенических требований и сбалансированного рациона кормления.

Содержание, кормление, уход и все манипуляции с животными осуществляли в соответствии с требованиями Европейской конвенции «О защите позвоночных животных, используемых для исследовательских и других научных целей» (Страсбург, 18.03.1986 г.), «Общих этических принципов экспериментов на животных», одобренных на Первом национальном конгрессе по биоэтике (Киев, 20.09.2001 г.), статьи 26 Закона Украины № 5456-VI от 16.10.2012 г. «О защите живот-

ных от жестокого обращения» и Директивы ЕС 86/609 / ЕЕС от 24.11.1986 г.

Для определения клинического статуса и контроля за течением стадий полового цикла была сформирована одна группа крольчих (25 животных). Периодизацию полового цикла проводили на основании исследований А. П. Студенцова [8].

В работе были использованы методики и результаты морфологических исследований органов половой системы крольчих [1, 5, 7]. Для изучения анатомо-топографических особенностей органов половой системы у забитых крольчих проводили забор матки, яичников, влагалища и внешних половых органов.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Половые органы самки кролика разделяют на внешние (*genitalia externa*) и внутренние (*genitalia interna*). Границей между внешними и внутренними половыми органами является мочеполая складка, расположенная между влагалищем и преддверием. К внешним органам относятся половые губы, клитор и преддверие влагалища, а к внутренним – влагалище, матка (непарные), яйцеводы и яичники (парные) (рис. 1 и 2).



Рис. 1 и 2. Половые органы крольчихи

Половые губы (*labia vulvae, vulva*) образуют половую щель (*rima vulvae*) и вульву (рис. 3).

Клитор (*clitoris*) у крольчих хорошо развит и расположен в нижнем углу половой щели, на границе между вульвой и преддверием влагалища. Преддверие влагалища (*vestibulum vaginae*) расположено между половыми губами и мочевым клапаном и без резких границ переходит во влагалище (рис. 2).

Вульва находится ниже ануса и отделена короткой промежностью.

На вентральной стенке передней части преддверия открывается отверстие мочеиспускательного канала (*ostium urethrae externum*). Преддверие влагалища заканчивается наружными половыми органами.



Рис. 3. Вульва и половая щель у самки кролика

Влагалище (*vagina, colpos*) – это трубчатый орган совокупления, который в краниальной части переходит в шейку матки, а задний край в области циркулярной складки граничит с преддверием влагалища. У крольчих влагалище большое и удлиненное (12–16 см).

Матка (*uterus, hystera, metra*) у крольчих двойная, не имеет тела, состоит из двух шеек и рогов (рис. 4). Шейка матки крольчих имеет длину 2 см, роги – 10–11 см. Полость матки переходит в узкий канал шейки. Матка у крольчих расположена в брюшной полости.



Рис. 4. Половые органы (матка и две шейки) крольчихи

Яйцеводы (*salpinx, tubae uterinae, tubae fallopii*) – это парный трубкообразный орган, имеющий извилистый вид и находящийся между яичниками и рогами матки.

Яичники (*ovarium, oophoron*) – это парный орган, который обеспечивает воспроизводимую и эндокринную функции. У крольчих яичник бобовидной формы длиной 1–2 см, расположен в брюшной полости в области поясницы.

Кролики характеризуются скороспелостью, большой плодовитостью, отсутствием сезонности в размножении, высокой интенсивностью роста молодняка.

Половая зрелость у крольчих калифорнийской породы наступает в 3–4 мес, физиологическая – в 5–6 мес. Периодически возникающая способность к осеменению продолжается 2–5 дн. и повторяется в теплое время года через 5–7, в холодное – через 8–9 дн.

Овуляция у крольчих спровоцирована (рефлекторная) и происходит после полового акта.

**Заключение.** Нами установлено, что у самок кроликов в половой системе имеются анатомические и физиологические особенности, которые необходимо учитывать при их разведении, это двойная матка с двумя шейками и провоцируемая овуляция.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анатомия и физиология кролика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://uhlib.ru/domashnie\\_zhivotnye/kroliki\\_razvedenie\\_vyrashivanie\\_kormlenie/p3.php](http://uhlib.ru/domashnie_zhivotnye/kroliki_razvedenie_vyrashivanie_kormlenie/p3.php).
2. Кролиководство / Н. А. Балакирева [и др.]; под ред. Н. А. Балакирева. – М. : Колос, 2007. – С. 27–54.

3. Добробут кролів та його оцінка / Р. С. Шевчик [та ін.] // Тваринництво сьогодні : щоміс. наук.-практ. журн. – 2020. – № 7. – С. 70–72.
4. Искусственное осеменение кроликов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://zhivotnovodstvo-oma.ru/iskusstvennoe\\_osemenenie\\_krolikov.html](http://zhivotnovodstvo-oma.ru/iskusstvennoe_osemenenie_krolikov.html).
5. Морфометрична оцінка органів і тканин у сільськогосподарських тварин / Л. П. Горальський [та ін.] // Вісник Державного агроєкологічного університету; Державний агроєкологічний університет. – 2002. – № 2. – С. 57–60.
6. П л о т н и к о в, В. Г. Разведение, кормление и содержание кроликов / В. Г. Плотников, Н. М. Фирсова. – М., 1989.
7. К о р е й б а, Л. В. Практичне акушерство, гінекологія та штучне осіменіння сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / Л. В. Корейба; Дніпропетровський ДАУ-ЕУ. – Дніпропетровськ, 2016. – Ч. 1. – 220 с.
8. С т у д е н ц о в, А. П. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения : учебник / А. П. Студенцов. – М.: Колос, 1999. – С. 52–53.

УДК 638.12:591.11

## ПРИМЕНЕНИЕ ЛОВУШЕК ПРИ РОЕНИИ ПЧЕЛ

В. И. ЛАВУШЕВ

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

**Введение.** Естественное роение – это размножение пчелиных семей путем отделения от материнской семьи половины пчел с маткой и трутнями. Роение – исторически сложившийся способ размножения и расселения пчелиных семей в диком состоянии. Так они размножились при бортничестве и при содержании их в неразборных ульях. Готовясь к роению, пчелиная семья ограничивает яйцекладку матки и выращивание расплода, прекращает строительство сотов, резко снижает сбор нектара и пыльцы. Не занятые работой пчелы скучиваются на рамках гроздьями. В результате резко снижается медовая и восковая продуктивность семьи [1].

**Анализ источников.** Роение – это событие, когда старая матка и часть пчелиной семьи покидают улей, чтобы основать новую колонию. Второй рой и последующий появляются, если после выхода старой матки в улье все еще остается слишком много пчел, поэтому несколько роевых маток (причем неплодных) покидают улей с новыми роями. Иногда улей выпускает несколько вторичных роев. Не редки случаи, когда пчелы роются, так сказать, до последней пчелы.

Обычно роение воспринимается как нечто плохое, потому что при этом чаще всего мы теряем пчел. Стоит осознать, что роение – это нормальная реакция улья на успех. Это означает, что дела у них идут

так хорошо, что они способны воспроизвести улей. Это естественный порядок вещей. Но если вы поймаете свой вышедший рой или с другой пасеки – то это прибыль, так как рои известны своей способностью стремительно наращивать численность. Ведь пчелы сосредоточены на этом и это естественный порядок вещей [2].

Однако прилетные рои с других пасек – это не всегда удача и прибыль. Причиной роения пчел может быть и нездоровая обстановка на пасеке, а именно болезни. Опытные пчеловоды прекрасно знают, что пчелы, стараясь сохранить жизнь небольшой колонии, идут на роение и улетают с ульев, пораженных инфекционными и паразитарными заболеваниями. И поймав такой рой, пчеловод рискует занести на пасеку то или иное заболевание.

В связи с этим пчеловоды стремятся не допустить ухода роев со своих пасек. В то же время роение создает неудобства для пчеловода, так как приходится постоянно находиться на пасеке в период массового роения пчел [3].

Начнем с того, что есть два основных типа роения: репродуктивное роение и роение в результате перенаселения. При этом есть масса факторов, подталкивающих колонию к выпуску роя.

Репродуктивное роение – это когда пчелы трудились над этой задачей с прошедшей зимы, чтобы уйти на зимовку с такими запасами, чтобы их хватило семье до весеннего облета, и потом нарастить необходимую численность до начала выделения нектара цветущими растениями.

Цель – выпустить рой, чтобы он, в свою очередь, успел нарастить численность, запастись кормом в достаточном количестве для успешной зимовки.

Однако иногда бывает и обратная сторона медали – роение от перенаселения. Причин данного роения много. Иногда нет места для нектара, поэтому пчелы его начинают «складировать» в гнезде. Нектар или пыльца занимают в гнезде столько места, что матке просто некуда откладывать яйца. В гнезде нет места для клуба. Пчелы любят собираться вокруг матки (которая, в свою очередь, находится в гнезде), поэтому в гнезде всегда тесновато. Через гнездо проходит слишком плотный поток пчел при основном медосборе.

В общем, если в улье достаточно магазинов и хорошая вентиляция, вы сможете предотвратить роение от перенаселения.

Первая ошибка, которую допускают пчеловоды в борьбе с роением, это уверенность, что стоит добавить магазинов и пчелы не будут роиться. А на самом деле пчелы будут роиться.

**Материал и методика исследований.** Пчелиная семья считает, что численность достаточная, пчелы начинают заполнять все соты медом

для того, чтобы не дать матке места для кладки. Как только гнездо окажется заполненным медом, все больше и больше пчел-сиделок окажутся без работы. Когда гнездо почти полностью заполнится медом, пчелы начнут делать роевые маточники.

Ориентировочно к тому моменту, как роевые маточники будут запечатаны, старая матка покинет улей с большим количеством пчел. И если в улье все еще достаточно пчел, семья выпустит вторичные рои с неплодными матками. Поэтому для уважающего себя пчеловода основная задача поймать первый рой и остановить дальнейшее роение пчел.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследования проводились на личной пасеке в Горьком районе в течение пяти лет. Испытывались различные конструкции ловушек, которые устанавливались под прилетной доской или сбоку от летков. Лучший результат отмечен при боковом размещении ловушки.

Основных способов и методов для предотвращения роения много и иногда у каждого пчеловода свои индивидуальные. Кто-то прибегает к делению сильных семей в период роения, другие расширяют гнездо установкой большого количества рамок с вощиной и т. д.

Разрушение или срезание маточников в данный период только может отсрочить неизбежное, но есть вероятность оставить улей без матки. Одно золотое правило – удалить роевые маточники только по истечении трех суток после выхода роя. Если это сделать раньше, то у пчел есть возможность заложить новые маточники, используя однодневный или двухдневный расплод. На третьи сутки у пчел такой возможности нет.

Оправдывает и довольно простой способ с использованием роевых ловушек на пасеках. Пчеловоды обычно прибегают к данному способу вынужденно, когда нет возможности находиться на территории пасеки.

Вторая причина – большое количество пчелосемей на пасеке, которую обслуживает один пчеловод.

Однако вернемся к ловушкам. Если не удастся поймать момент, когда пчелы уже решились на роение, и нет возможности находиться на пасеке, то используем роевые ловушки.

При первых признаках вхождения пчел в роевое состояние устанавливаем их на ульи. Роевые ловушки различной конструкции устанавливаем непосредственно на переднюю часть улья сбоку от летков (рис. 1).

При этом совмещаем отверстие на верандочке с отверстием в ловушке. И после этого крепим ловушку саморезами к улью (рис. 2).





Рис. 1. Боковая ловушка для роев



Рис. 2. Крепление ловушки на улей

Ловушку закрываем разделительной решеткой. На два летка в верандочке устанавливаем также разделительные сетки. После этого улей готов для выхода роя. При хорошей погоде пчелы выходят на роение. Роевые пчелы свободно выходят через отверстия разделительных сеток. Матка из-за своих размеров покинуть улей через сетку не может и начинает искать отверстие для выхода.

По той причине, что матка, как правило, выходит на роение через нижний леток, то она проходит через отверстие в ловушку. Попав в ловушку, матка также не может выйти наружу из-за разделительной сетки и вернуться в улей тоже не может потому, что отверстие в ловушке имеет конусную сетку в виде лейки. Матка остается в ловушке. Роевые пчелы после выхода с улья возвращаются обратно в улей. Без матки они улететь не могут. По возвращении в улей пчелы обнаруживают матку с небольшим количеством пчел в ловушке и формируют клуб на ловушке и стенке улья. При этом летки остаются свободными для выхода с улья рабочих пчел. Поскольку в улье в это время много трутней, то они не могут пройти через сетку и тоже скапливаются в ловушке. Возможно, это одна из отрицательных сторон этого способа.

Пчелы, которые собрались на ловушке, могут находиться в таком состоянии длительное время. После обнаружения роя на ловушке его необходимо собрать и перенести в свободный улей на пасеке. Всех пчел собираем в подготовленную роевню, а матку и оставшихся пчел переносим с ловушкой в тот же улей, и размещаем на верхней части рамок, при этом открыв ловушку. Улей закрываем и проводим осмотр на следующий день или позже. Основная цель осмотра – убедиться в том, что в семье есть матка.

**Заключение.** После анализа полученных данных можно с уверенность сказать, что данный способ оправдывает себя на пасеках, где пчеловод не может постоянно контролировать пчел в период роения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А в е т с я н, Г. А. Разведение и содержание пчел: учеб. пособие / Г. А. Аветисян. – М.: Колос, 2014. – 320 с.
2. К о т о в а, Г. Н. 500 вопросов и ответов по пчеловодству / Г. Н. Котова, И. Д. Лысов, В. П. Королев. – М.: Прометей, 1992. – 128 с.
3. К р и в ц о в, Н. И. Пчеловодство / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. – М.: Колос, 2007. – 512 с.

## МИКРОЦИРКУЛЯТОРНЫЕ ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ДИАРЕЙНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ ЖИВОТНЫХ

В. В. МАЛАШКО<sup>1</sup>, А. Н. ПЕТУШОК<sup>1</sup>, Д. В. МАЛАШКО<sup>2</sup>,  
ФАРИДУН А. М. АМИН<sup>3</sup>

<sup>1</sup> УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
Гродно, Республика Беларусь

<sup>2</sup> УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

<sup>3</sup> Университет Сулеймани,  
Курдистан, Ирак

**Введение.** В последнее время происходит смещение акцента в области изучения клеточной регуляции в развитии патологического процесса. В качестве аналитической модели избрана алиментарная система, так как наиболее часто у животных наблюдается гастроэнтеральная патология. В развитии и течении заболевания большую роль играет сосудистый фактор, как обеспечивающий трофику, физиологическую регенерацию и защиту слизистой оболочки пищеварительного тракта.

**Анализ источников.** Строение сосудистой системы органа связано не только с динамическими закономерностями кровотока, которые зависят от функциональной активности органа, но также с характером субстрата, структурой тканей, внешними механическими силами, действующими на сосуды [10]. При диарее процессы секреции превалируют над процессами всасывания. Это может быть следствием изменений активности транспортировки ионов (уменьшение всасывания или усиление секреции хлора), моторики кишечника или осмотичности химуса, а также результатом гидростатического давления в тканях [2].

Причиной диареи могут быть изменения в плотности межэнтероцитных контактов и селективной межклеточной проницаемости, приводящие к асимметричным изменениям однонаправленных потоков заряженных и незаряженных молекул через слизистую оболочку. Изменение гидростатического давления в межклеточном пространстве влияет на поток  $\text{Ca}^{2+}$  и маннитола от серозной к слизистой оболочке и усиливает секрецию  $\text{Ca}^{2+}$  через парацеллюлярное пространство [8, 11].

В настоящее время существует пять основных патогенетических

механизмов диареи: 1) осмотическая (непереносимость лактозы); 2) секреторная; 3) нарушение активного всасывания ионов слизистой оболочкой тонкого кишечника (врожденная хлордиарея); 4) моторная дисфункция; 5) нарушение структуры слизистой оболочки или уменьшение всасывающей поверхности. Степень проявления синдрома диареи находится в прямой взаимосвязи с количественным преобладанием грамотрицательной микрофлоры над молочнокислыми бактериями [1, 9].

Микрофлора желудочно-кишечного тракта может активировать токсичность определенных компонентов корма (восстановление нитратов до нитритов и аммиака, гидролиз цианогенных глюкозидов). В пищеварительном тракте обитают две группы бактерий: желудок и тонкий кишечника – аэробы и грамположительные бактерии, толстый кишечник – анаэробы и грамотрицательные микробы. Используя глюкозу, аминокислоты микробы образуют нежелательные для организма метаболиты: молочную кислоту, амины, аммиак. В тонком кишечнике потери энергии в результате деятельности микробов составляют около 6 %, а в толстом кишечнике – 5–20 % [7, 8]. В связи с многообразием патогенетических факторов в развитии диарейных процессов большую роль играет сосудистый фактор, обеспечивающий трофику, физиологическую регенерацию и защиту слизистой оболочки пищеварительного тракта. В результате изменения микроциркуляции возникает дискорреляция кровоснабжения, метаболизма функций желудка (сычуга), тонкого и толстого кишечника. При диарее кровотоки угнетаются на 30 %, ишемия предшествует поражению слизистой оболочки [3, 4, 5, 6].

**Материал и методика исследований.** Микроциркуляторное русло тонкого кишечника телят 5–45-дневного возраста выявляли по методу В. В. Куприянова, а также гистохимическим методом по Г. Гомори, основанным на выявлении щелочной фосфатазы (ЩФ, КФ 3.1.1.1) в эндотелии кровеносных сосудов. Всего исследовано 8 телят с диагнозом «энтеральная диарея», 4 животных служили в качестве контроля. Применяли импрегнацию кровеносных сосудов тонкого кишечника по методике В. В. Малашко (1993). Для проведения электронно-микроскопических исследований использовали микроскопы JEM-100CX «JEOL» (Япония).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Как свидетельствуют морфологические данные, самыми частыми и наиболее выраженными были сосудистые изменения, которые проявлялись неравномерностью калибра сосудов (47–77 %), венулярными саккуляциями (24–34 %),

сетевидной структурной сосудов (18–32 %), нарушением параллелизма сосудов (12–38 %), микроаневризмами (18–33 %), нарушением соотношения диаметров артериол и соответствующих им венул (46–81 %). В деформированных капиллярах, посткапиллярах и венулах происходит агрегация эритроцитов и единичных лейкоцитов. Вокруг отдельных посткапилляров и венул возникают локальные геморрагии. В основе перестройки микроархитектоники венозного русла, обладающего высокой пластичностью, лежит повышенное венозное давление, или флебогипертензия.

Для артериального сегмента кишечника характерно повышение извитости, появление четкообразных расширений и сужений. Эти признаки свидетельствуют о спазме резистивных сосудов мелкого калибра. Возможность адекватного кровотока определяется степенью васкуляризации, т. е. общей плотностью капилляров на единицу объема ткани. Как свидетельствует проведенный статистический анализ, в условиях диарейного процесса отмечается снижение количества капилляров на  $1 \text{ мм}^2$ . По отношению к контрольным данным в условиях патологии количество капилляров в серозной оболочке уменьшилось на 19,3 % ( $P < 0,05$ ), подслизистой основе – на 15,5 % ( $P < 0,05$ ), в слизистой оболочке – на 35,0 % ( $P < 0,01$ ). В ответ на резко выраженное сужение сосудистых кранов, регулирующих поступление крови в микроциркуляторные системы, и в ответ на нарастание тканевого ацидоза, обусловленного застойными явлениями, происходит компенсаторное увеличение притока крови по крупным артериями.

Отмечаются различия в объемной плотности сосудов на площади  $1 \text{ мм}^2$ . В двенадцатиперстной кишке у клинически здоровых телят этот показатель составил  $116,38 \pm 5,63$ , при развитии диарейного процесса –  $60,96 \pm 3,45$  ( $P < 0,01$ ), в тощей кишке –  $205,12 \pm 17,24$  и  $134,03 \pm 9,38$  ( $P < 0,05$ ) соответственно, в подвздошной кишке –  $145,39 \pm 8,81$  и  $118,35 \pm 6,76$  ( $P < 0,05$ ) соответственно. Наблюдался процесс неоваскулогенеза, который, по нашему мнению, имеет следующий механизм. Спазм кровеносных сосудов запускает развитие очага ишемии, и сопутствующий венозный застой сопровождается гипоксией. На фоне этого процесса происходит активация лейкоцитов, тромбоцитов и фибробластов, которая обусловлена местной циркуляторной ишемией. В свою очередь, ишемия оказывает тормозящее влияние на регенераторные и гиперпластические процессы.

На ультраструктурном уровне констатируется, что эндотелиальная выстилка большинства микрососудов истончена преимущественно с

признаками низкой функциональной активности. Нередко на люминальной поверхности эндотелиоцитов формируются многочисленные выросты, отражающие, вероятно, компенсаторно-приспособительные процессы. В плазмолемме и других мембранных структурах находится большое количество мелких осмиофильных гранул. В эндотелиоцитах, особенно в парануклеарной зоне, обнаружены участки парциального некроза.

Эндотелиоциты в большей части набухшие, в митохондриях кристы разрушены и просветлен матрикс, каналы гранулярной эндоплазматической сети расширены и заполнены гомогенным содержимым. Морфологический статус эндотелия капилляров дополняется активным развитием кавеол, которые обеспечивают эндоцитоз, а также способствуют пролиферации клеток или окончанию их дифференцировки. Усиленное образование плазмалеммальных пузырьков представляет собой тимулированное формирование дополнительных трансэндотелиальных каналов, определяющих активизацию процессов дегидратации. Интенсивное микровезикулообразование создает условия для активной пролиферации эндотелиоцитов и тем самым повышает скорость репаративной клеточной регенерации.

Анализ результатов проведенных исследований позволяет выделить некоторые морфологические критерии, лежащие в основе капилляротрофической недостаточности системы микрогемоциркуляции в тонком кишечнике телят при диарее. Первое положение – это редукция истинных капилляров, связанная с продолжительной ишемией кишечника. Хронический дефицит притока артериальной крови в кишечник приводит к малокровию и запустеванию капилляров, облитерации их просвета, атрофии и исчезновению эндотелиоцитов, разрыхлению, фрагментации и лизису базальной мембраны.

По ходу таких капилляров наблюдаются пролиферация коллагеновых фибрилл и их огрубение, что дает основание трактовать подобные изменения в обменных сосудах как «постишемический капилляротрофический склероз». Исчезающие капилляры, как правило, замещаются соединительной тканью.

Второе положение, связанное с нарушением микроциркуляции в тонком кишечнике, обусловлено развитием капилляротрофической недостаточности микроциркуляторного русла, является преобразованием истинных капилляров в емкостные (депонирующие) сосуды.

**Заключение.** Решающее значение в обеспечении трофики кишечника имеет его васкуляризация, состояние микроциркуляции.

В результате изменения микроциркуляции возникает дискорреляция кровоснабжения и метаболизм тонкого кишечника при развитии диарейного процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Девришов, Д. А. Профилактика диареи телят лактобактерином / Д. А. Девришов, Е. С. Воронин // Инфекционные болезни телят: сб. науч. тр. – М., 1988. – С. 7–9.
2. М а л а ш к о, В. В. Биология жвачных животных: монография / В. В. Малашко. – Гродно: ГГАУ, 2013. – Т. 2. – 559 с.
3. М а р к о в, И. И. Функциональное значение внекапиллярных путей кровотока в тонкой кишке собаки / И. И. Марков // Биологические науки. – 1981. – № 10. – С. 58–61.
4. Ч е р н у х, А. М. Микроциркуляция / А. М. Чернух, П. Н. Александров, О. В. Алексеев. – М.: Медицина, 1984. – 432 с.
5. B i d e r, B. Vasodilator mechanisms in the small intestine / B. Bider // Acta Physiol. Scand. – 2017. – Vol. 401. – P. 11–21.
6. D h i l l o n, S. S. Premix to control diarrhea / S. S. Dhillon, D. R. Sharma, M. S. Kwatra // Pigs. – 1990. – Vol. 6. – № 1. – P. 27–35.
7. H e i n r i c h s, A. J. Dairy calf management / A. J. Heinrichs // Anim. Health. Nutrit. – 1987. – Vol. 42. – № 17. – P. 20–25.
8. K e u s c h, G. T. Pathophysiological mechanisms of diarrheal diseases: diverse etiologic and common mechanisms / G. T. Keusch, M. Donowitz // J. Gastroenterol. – 1983. – Vol. 18. – Suppl. № 84. – P. 33–43.
9. M i c h e l l, A. Body fluids and diarrhea: dynamics of dysfunction / A. Michell // Veter. Rec. – 1974. – Vol. 94. – № 14. – P. 311–315.
10. R a d e m a c h e r, G. Trankung und Behandlung von Kalbern mit Neugeborendurchfall / G. Rademacher, J. Loren, W. Klee // Tierarzt. Umsch. – 2002. – Jg. 57. – № 4. – S. 177–189.
11. Smith, M. W. Cell proliferation in follicle-associated epithelium of mouse Peyer's patch / M. W. Smith, E. M. Jarvis, J. N. King // Am. J. Anat. – 2008. – Vol. 159. – P. 157–166.

УДК 576.8:639

## ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ПАРАЗИТИЧЕСКОГО РАЧКА *LEPEOPHTHEIRUS SALMONIS* НА МОРСКОЙ ЗАМОРОЖЕННОЙ РЫБЕ

Е. Л. МИКУЛИЧ

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

**Введение.** Сегодня на рынке Беларуси представлено около 50 наименований рыбы и рыбной продукции более чем из 20 стран. Чаще

всего это рыба так называемого экономкласса (скумбрия, сельдь атлантическая, минтай, хек, салака, путассу и др.). Горбуша также является самой доступной для потребителя по цене и предлагаемому ассортименту красной рыбой, которая реализуется как в потрошеном, так и в непотрошеном виде. В последнее время в продаже появилась форель морская, цена на которую в розничной торговле далеко не «эконом» (21–26 руб. за кг), правда, очень хорошего качества.

Рыба, поступающая из естественных угодий, не может быть не заражена различными видами паразитов, поэтому большинство рыбной морской продукции несет на себе тех или иных паразитов.

**Анализ источников.** Горбуша и морская форель, по данным литературных источников, практически всегда (от 70 до 100 %) поражена рачками *Lepeophtheirus salmonis* [1].

В 2011 г. сотрудниками лаборатории болезней рыб ФГУП «СахНИРО» обследовано 2 партии горбуши – 100 и 300 экз. Процент рыб, зараженных данным паразитом, варьировал от 74 до 100 %, а наибольшее количество паразитов на одну рыбу достигало 34 экз. Повреждения кожных покровов обнаружены у 70 и 87 % рыб соответственно. Площадь поврежденных кожных покровов варьировала от 4 до 64 см<sup>2</sup>/рыбу при среднем значении 21,5 см<sup>2</sup>/рыбу [2]. *Lepeophtheirus salmonis* – рачок, паразитирующий на поверхности лосося, живет только в морской воде. Прикрепившись к диким видам лосося в океане, отпадает от тела хозяина, как только рыба входит в пресноводную зону на нерест. Также большая часть рачков отпадает во время поимки и транспортировки рыбы на перерабатывающие предприятия, однако в местах их прикрепления образуются чаще кровоподтеки, которые в той или иной степени портят товарный вид рыбы и могут снижать качество рыбного сырья.

**Цель работы:** установить места локализации *Lepeophtheirus salmonis* на замороженной рыбе, а также определить экстенсивность и интенсивность инвазии.

**Материал и методика исследований.** Паразитологическому исследованию подверглись 8 экземпляров непотрошеной замороженной горбуши и 5 экземпляров потрошеного обезглавленного лосося атлантического, приобретенных в розничной торговой сети. Горбуша, согласно маркировке на упаковочной таре, была выловлена в Охотском море (Камчатско-Курильская подзона), а поставщик лосося атлантического – Норвегия. Паразитологическое обследование проводили согласно общепринятой методике.



**Результаты исследований и их обсуждение.** При обследовании горбуши из 8 экземпляров на поверхности тела и под грудными плавниками двух из них было обнаружено по одному представителю паразитических ракообразных морских рыб *Lepeophtheirus salmonis*, или морская вошь (рис. 1, а, б). При обследовании жабр у тех же экземпляров рыб под жаберной крышкой, непосредственно на жабрах и в ротовой полости также были обнаружены рачки в количестве 3–6 паразитов на рыбу (рис. 2, а, б; рис. 5, а, б). ЭИ составила 25 %, ИИ – 4–7 паразитов на рыбу. Как видно на рис. 3, в области анального плавника рыб и на малопигментированных участках стенок брюшной полости хорошо заметны кровоточащие раны и многочисленные геморрагии, которые несколько ухудшают товарный вид рыбы.



Рис. 1. *Lepeophtheirus salmonis* на поверхности тела горбуши:  
а – обнаруженные рачки на поверхности тела горбуши;  
б – рачок *Lepeophtheirus salmonis*

Необходимо отметить, что данные признаки встречались абсолютно у всех обследованных рыб, что позволяет предположить, что при жизни рачки с разной интенсивностью инвазии паразитировали на теле всех обследованных особей, а при вылове и транспортировке отпали и единичные экземпляры остались лишь на двух.

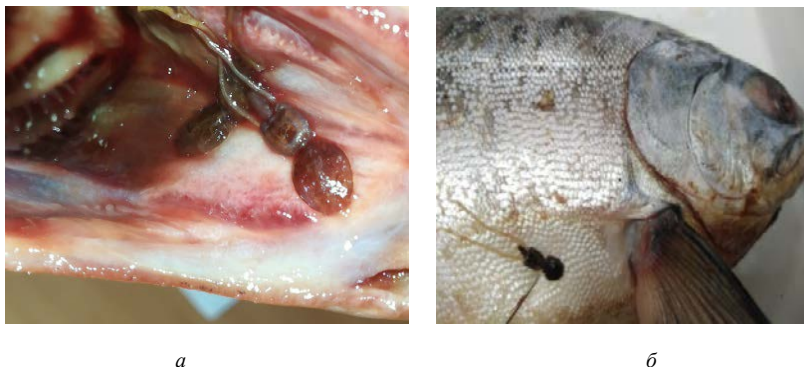


Рис. 2. *Lepeophtheirus salmonis* на горбуше: а – под жаберными крышками и в ротовой полости; б – рачок *Lepeophtheirus salmonis* под грудным плавником

Рачки обычно локализуются на наружных покровах лососевых в море и вызывают тяжелые кожные эрозии, кровоточащие раны и истощение рыбы. Иногда их бывает так много, что они образуют сплошной слой на коже рыбы. В результате их паразитирования может отмечаться гибель рыбы. Однако при вылове от трения рыбы друг о друга рачки отваливаются с поверхности рыбы и интенсивность инвазии значительно снижается. Кровоточащие раны на поверхности тела горбуши у основания анального плавника являются, скорее всего, следствием паразитирования значительного количества рачков (рис. 4)

Спектр питания *Lepeophtheirus salmonis* включает поверхностную слизь, кожу и кровь хозяина. Несмотря на то что паразит может свободно перемещаться по всей поверхности тела рыбы, как правило, основное скопление половозрелых самок *L. salmonis* наблюдается в области анального плавника (рис. 3).



Рис. 3. Локализация половозрелых самок *L. Salmonis*



Рис. 4. Характерное повреждение кожных покровов горбуши

Это обусловлено тем, что в данном месте паразит испытывает наименьшее сопротивление тока воды и, следовательно, прилагает минимум дополнительных усилий для удержания. Вследствие чего в данном месте возникают характерные повреждения кожного покрова [2].

При обследовании 5 экземпляров обезглавленного и потрошеного лосося атлантического на поверхности только одного из них также был обнаружен рачок *Lepeophtheirus salmonis* (рис. 5, в). Экстенсивность инвазии составила 20 %, а интенсивность инвазии – 1 паразит на рыбу.



Рис. 5. Рачки, обнаруженные на поверхности исследованной рыбы:  
а, б – горбуши; в – лосося атлантического

Некоторые данные указывают на то, что морские вши, обитающие на лососевых фермах, могут распространяться на соседнюю дикую молодь лосося и уничтожать эти популяции. Повторяющиеся эпизоотии вшей на дикой рыбе имели место только в районах с лососевыми фермами в Ирландии, Великобритании (Шотландии), Норвегии, Канаде (Британская Колумбия) и Чили. Морские вши, особенно *Lepeophtheirus salmonis*, могут вызывать смертельные заражения как выращиваемого на фермах, так и дикого лосося. Популяции морской форели в последние годы, возможно, серьезно сократились из-за заражения морскими вшами [3].

**Заключение.** Рыба с поражением кожных покровов рачком *Lepeophtheirus salmonis* не опасна для здоровья людей и теплокровных животных. Данный паразит очень часто (но далеко не всегда) приводит к ухудшению товарного вида рыб, но не влияет на качество, поскольку является поверхностным (эктопаразитом), т. е. не проникает внутрь мускулатуры. Большая часть рачков отпадает во время поимки и транспортировки рыбы на перерабатывающие предприятия, а в местах их прикрепления могут образовываться чаще кровоподтеки, а иногда и оголение мускулатуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М и к у л и ч, Е. Л. Паразиты минтая и горбуши, поставляемых на рынок Беларуси / Е. Л. Микулич // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: материалы XVIII Междунар. науч.-практ. конф. – Кемерово, КГСХИ, 2019. – С. 55–60.
2. О массовом повреждении кожных покровов сахалинской горбуши в 2011 г.: причины и последствия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.sakhniro.vniro.ru/page/pinks\\_skin\\_201100916/](http://www.sakhniro.vniro.ru/page/pinks_skin_201100916/). – Дата доступа 05.01.2020.
3. Морская вошь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.qaz.wiki/wiki/Sea\\_louse](https://ru.qaz.wiki/wiki/Sea_louse). – Дата доступа: 25.01.2021.

## **МИКРОКЛИМАТ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗОН И ТОЧЕК РАЗМЕЩЕНИЯ ЖИВОТНЫХ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД**

А. А. МУЗЫКА<sup>1</sup>, Л. Н. ШЕЙГРАЦОВА<sup>1</sup>, С. Н. ПОЧКИНА<sup>2</sup>,  
М. И. МУРАВЬЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,  
Жодино, Республика Беларусь

<sup>2</sup>УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Современные технологии содержания животных оказывают влияние на отношения организма с внешней средой. Нахождение животных на ограниченных площадях, нарушение условий содержания создают стрессовую ситуацию, ослабляющую уровень естественной резистентности и иммунологической реактивности их организма, приводящую к снижению эффективности производства животноводческой продукции.

**Анализ источников.** Развитие крупного животноводческого производства на индустриальной основе, непрерывно оснащаемого современной техникой, требует глубоких и всесторонних знаний для умелого решения в ходе производства ряда повседневно возникающих вопросов, разумного проектирования зданий и сооружений животноводческих ферм и комплексов, эффективного применения машин и оборудования [1–4]. Известно, что нарушение микроклимата, ветеринарно-санитарных норм и правил на фермах и комплексах негативно сказывается на эффективности животноводства: снижается продуктивность животных, замедляются рост и развитие молодняка, у животных нарушается обмен веществ, терморегуляция; ухудшаются переваримость и усвояемость питательных веществ корма; снижается иммунитет животных, увеличивается заболеваемость. От микроклимата помещений зависит и производительность труда персонала фермы или промышленного комплекса. Поэтому в условиях высокой концентрации и интенсификации животноводства, постоянного совершенствования породных качеств животных, а также повышения биологической полноценности кормления создание оптимального микроклимата в животноводческих помещениях становится определяющим в обеспе-

чении здоровья животных и получении от них максимального количества качественной и конкурентоспособной продукции [5–8].

**Цель исследований:** изучить параметры микроклимата животноводческих помещений в зависимости от зон и точек размещения животных в зимний период.

**Материал и методика исследований.** Научно-исследовательскую работу проводили на молочно-товарных фермах и комплексах с различными объемно-планировочными и конструктивными решениями в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Замеры параметров микроклимата проводили по следующей схеме: вертикаль – на уровне пола, 30, 50, 150 см от пола и горизонталь – в 5 точках по диагонали здания: в торцах, отступив от продольной (2 м) и торцевой (1 м) стен, промежутках между торцом и серединой помещения и в центральной части здания на линии продольной оси. Измерения проводили по двум диагоналям помещения. Замеры параметров воздушной среды в животноводческих помещениях проводили один раз в декаду в течение двух смежных дней, одновременно измеряли температуру воздуха, влажность и скорость движения воздуха на улице. Состояние микроклимата определяли по следующим показателям: температура воздуха и относительная влажность – прибором комбинированным «ТКА-ПКМ» (20); скорость движения воздуха – комбинированным термоанемометром «Testo 405V1».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследованиями состояния микроклимата животноводческих помещений в зимний период установлено, что распределение температуры и относительной влажности воздуха внутри изучаемых коровников неравномерное. Так, средняя температура воздуха в коровнике из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица») составила +2,5 °С, влажность воздуха – 84,1 % при скорости движения воздуха 0,24 м/с. Наибольшая температура (+3 °С) зафиксирована в центре коровника (точка 10) при влажности воздуха 82,4 % и его подвижности 0,28 м/с; наименьшая – +1,8 °С (точка 3) с относительной влажностью воздуха 81,7 % и движении воздуха 0,16 м/с. В целом неравномерность распределения температуры воздуха по изучаемому зданию составила +1,2 °С. Относительная влажность воздуха также имеет различные значения в разных частях коровника: наименьший показатель зафиксирован в восточной части здания (точка 6) и составил 81,3 % при температуре воздуха +2,7 °С и скорости движения воздуха 0,19 м/с; наибольший – 85,6 % (в западной части, точка 4) при температуре воздуха +2,4 °С и движении ветра 0,18 м/с соответственно. Неравномер-

ность распределения относительной влажности внутри исследуемого коровника составила 4,3 %.

Средняя температура воздуха в здании из панелей металлических трехслойных с утеплителем – сэндвич-панелей (МТК «Рассошное») – составила +2,6 °С, влажность воздуха – 70,9 %, скорость движения воздуха – 0,18 м/с. Наибольший температурный показатель отмечен в восточной части здания (5 точка) и составил +3,3 °С при относительной влажности воздуха 68,7 % и скорости движения воздуха 0,11 м/с; наименьший – +1,7 °С (точка 8) с относительной влажностью воздуха 70 % и движением воздуха 0,32 м/с. В целом неравномерность распределения температуры воздуха по изучаемому зданию составила +1,6 °С. Относительная влажность воздуха также имеет различные значения в разных частях коровника: наибольший показатель зафиксирован в точке 1 и составил 70,9 % при температуре воздуха +1,2 °С и скорости движения воздуха 0,09 м/с; наименьший (53,6 %) – в точке 7, при этом температура воздуха составила +2,4 °С, скорость движения ветра – 0,18 м/с соответственно. Неравномерность распределения относительной влажности внутри исследуемого коровника составила 17,3 %.

Изучая микроклимат в здании из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка»), отметим, что средняя температура в здании составила +0,87 °С при относительной влажности воздуха 81,4 % и скорости движения воздуха 0,30 м/с. Самая высокая температура отмечена в восточной части здания (точка 8) и составила +1,4 °С при относительной влажности воздуха 81,4 % и скорости движения воздуха от 0,22 м/с; самая низкая – 0,5 °С с влажностью воздуха 80,6 % зафиксирована в западной части здания, в торце (точка 1). В целом неравномерность распределения температуры воздуха по изучаемому зданию составила +0,9 °С. Относительная влажность воздуха также имеет различные значения в разных частях коровника: наибольший показатель зафиксирован в точке 2 и составил 84,8 % при температуре воздуха +0,8 °С и скорости движения воздуха 0,37 м/с; наименьший (78,4 %) – в точке 5, температура воздуха в которой составила +0,67 °С, скорость движения ветра 0,27 м/с соответственно. Неравномерность распределения относительной влажности внутри исследуемого коровника составила 6,3 %.

Средняя температура в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций с пристройкой (МТФ «Жажелка») составила +2,5 °С при влажности воздуха 79,1 %, скорости движения воздуха 0,25 м/с. Установлено, что самая высокая температура отмечена в во-

сточной части здания в точке 7 и составила +3,1 °С, относительная влажность воздуха 82,8 % и скорость движения воздуха 0,25 м/с. Наиболее низкий температурный показатель зафиксирован в точке 1 и составил +1,7 °С при влажности воздуха 81,6 % и его скорости 0,24 м/с. В целом неравномерность распределения температуры воздуха по изучаемому зданию составила +1,4 °С. Относительная влажность воздуха также имеет различные значения в разных частях коровника: наибольший показатель зафиксирован в точке 1 и составил 81,7 % при температуре воздуха +1,7 °С и скорости движения воздуха 0,24 м/с; наименьший (77,3 %) – в точке 9, температура воздуха в которой составила +2,6 °С, скорость движения ветра – 0,27 м/с соответственно. Неравномерность распределения относительной влажности внутри исследуемого коровника составила 4,4 %.

**Заключение.** Таким образом, результаты проведенной комплексной оценки параметров микроклимата показали, что все изучаемые показатели отвечают гигиеническим нормативам и требованиям к микроклимату, факторы которого вместе с полноценным кормлением способствуют поддержанию здоровья, продолжительной и высокой продуктивности скота.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, А. Ф. Гигиена содержания животных / А. Ф. Кузнецов. – Санкт-Петербург: Лань, 2003. – 640 с.
2. Бортников, А. М. Влияние микроклимата помещений на организм быков / А. М. Бортников, В. И. Бортников // Зоотехния. – 2003. – № 4. – С. 20–21.
3. Вторый, В. Ф. Система обеспечения микроклимата при реконструкции ферм КРС / В. Ф. Вторый, Н. П. Козлова // Сб. науч. тр. Всерос. науч.-исслед. ин-та механизации животноводства. – Подольск, 2005. – Т. 15. – Ч. 2. – С. 189–197.
4. Пермяков, А. А. Санитарно-гигиеническая оценка микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений: учеб. пособие / А. А. Пермяков, А. Г. Незавитин. – Новосибирск, 2015. – 196 с.
5. Иванов, Ю. А. Повышение качества среды обитания животных на основе совершенствования управления оборудованием систем микроклимата / Ю. А. Иванов, Н. Н. Новиков // Вестник ВНИИМЖ. – 2013. – № 3. – С. 44–51.
6. Мартынова, Е. Н. Оценка параметров микроклимата животноводческих помещений в зависимости от сезонов года и выявление критических точек / Е. Н. Мартынова, Е. А. Ястребова // Вестн. Ижевской гос. с.-х. акад. – 2013. – № 2 (35). – С. 13–15.
7. Ильин, Р. М. Обоснование параметров системы мониторинга микроклимата в животноводческих помещениях / Р. М. Ильин, С. В. Вторый // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – № 92. – С. 208–216.
8. Кудрин, М. Р. Микроклимат и его значение / М. Р. Кудрин, С. Н. Ижболдина // Аграрная наука. – 2011. – № 9. – С. 15–16.



## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ИССЛЕДОВАНИЯХ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

В. И. ОСТАПЕНКО, М. Ф. ПРИХОДЬКО

Сумской национальный аграрный университет,  
Сумы, Украина

**Введение.** Наука – это часть культуры, способ познания мира, процесс, при котором вырабатываются и теоретически систематизируются знания, допускающие доказательство или эмпирическую проверку. Научные знания представляют собой прогрессивно развивающуюся систему, усложнение которой образует новые уровни организации. Они оказывают обратное воздействие на ранее сложившиеся уровни знания и трансформируют их. В этом процессе постоянно возникают новые приемы, методы и способы теоретического исследования, меняется стратегия научного поиска.

**Анализ источников.** Аристотель (384 до н. э. – 322 до н. э.) стал первым мыслителем, создавшим всестороннюю систему философии, охватывающую все сферы человеческого развития – социологию, философию, политику, логику, физику.

Труды Ньютона (1643–1727) и К. Линнея (1707–1778) заложили основы естествознания как системы наук о природе, взятых в их взаимной связи, как целое. Созданная К. Линнеем система растительного и животного мира завершила огромный труд ботаников и зоологов первой половины XVIII в. Историческая заслуга К. Линнея состоит в том, что созданием искусственной системы природы он подвел ботанику и зоологию к необходимости рассмотрения колоссального эмпирического материала с общих позиций системного подхода.

До конца XIX в. естественные науки основывались на концепциях физики с ее основным принципом исследования: редукцией – разделением любой системы на отдельные части. Прорыв в научном мышлении в определенной степени связан и с открытиями австрийского биолога Карла Людвиг фон Бергаланфи (1901–1972) в области биологии организмов. Первооснователь обобщенной системной концепции под названием «Общая теория систем» Бергаланфи значительно ускорил развитие нового системного направления в современной научной методологии. Теория открытых систем оказала самое серьезное влияние на основы других дисциплин, в частности биологии и медицины, и

способствовала возникновению и развитию междисциплинарных научных направлений, таких как синергетика, кибернетика и др. В XX в. изменилось место биологии в системе наук – биология постепенно стала лидером естествознания. Главными формами выражения этих тенденций являются следующие процессы:

- установление диалектического единства ранее противопоставляющихся друг другу методологических подходов: операций расчленения, редукции к более элементарным компонентам, и процессов интегрирующего воспроизводства целостной организации;

- единство эмпирических исследований с процессом интенсивной теоретизации биологического знания, включающего его формализацию, математизацию, аксиоматизацию и др.

В основе современной биологической картины мира лежит представление о том, что мир живого – это грандиозная Система высокоорганизованных систем.

Любая система состоит из элементов (компонентов) и связей между ними (структуры), которые объединяют данную совокупность элементов в единое целое. Такая сложная организация немислима без целостности. Целостность порождается структурой системы, типом связей между ее элементами.

Целостность биологических систем качественно отличается от целостности неживого, и прежде всего тем, что целостность живого поддерживается самоорганизацией в процессе развития. Физические системы отличаются от живых образований тем, что закрыты по отношению к внешней среде, тогда как живые организмы являются открытыми и вступают в обменные процессы с окружающей средой по веществу, энергии и информации. Биологическим системам свойственны свои специфические элементы и особенные типы связей между ними, нередко усложняющиеся антропогенным фактором, поэтому особую актуальность приобретает системный подход в прикладных биологических науках различных отраслей сельского хозяйства. Сельскохозяйственные науки, как совокупность наук, изучающих сельскохозяйственное производство, – зоотехния, агрономия, экономика сельского хозяйства, ветеринария, инженерно-технические науки, – способствуют всемерному развитию и совершенствованию всех отраслей сельского хозяйства в целях увеличения производства высококачественных сельскохозяйственных продуктов с наименьшими трудовыми и материальными затратами и, в условиях научно-технического прогресса, превращаются в непосредственную производительную силу. Показательным примером может послужить пчеловодство.

**Цель работы:** 1) используя системную методологию познавательных процессов, исследовать структуры биотехнических систем современного пчеловодства;

2) обнаружить латентные (скрытые) резервы эффективности биотехнических систем пчеловодства различного уровня организационной сложности;

3) вскрыть потенциальные эмерджентные (т. е. новые, уникальные) качества биотехнических систем пчеловодства.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследований взяты социальные системы биологического вида *Apis mellifera*. Исследования включали:

– анализ существующих социальных систем насекомых биологического вида *Apis mellifera*;

– поиск системообразующих факторов для социальных систем различных уровней сложности;

– анализ механизмов поддержания целостности социальных систем;

– исследование перспектив использования различных по сложности социальных систем насекомых в практическом пчеловодстве.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Понятие «пчеловодство» определяется основным нормативным документом любого государства – государственным (национальным) стандартом на термины и определения. Примечательно то, что последователи постсоветской (общей, в недалеком прошлом) сельскохозяйственной науки определяют пчеловодство как принципиально различные понятия:

Государственный стандарт Российской Федерации. Пчеловодство. Термины и определения. ГОСТ Р 52001-2002. 1. Пчеловодство – отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением, содержанием и использованием пчел для производства продуктов пчеловодства и опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур.

Національний стандарт України. ДСТУ 2154-2003. Бджільництво – галузь сільського господарства, яка розводить, утримує і використовує бджіл для одержання продукції та запилювання сільськогосподарських рослин.

Между понятиями «производить» и «получать» есть существенная смысловая разница.

Получение – это изменение состояния принадлежности объектов с перемещением в пространстве при сохранении их качественных и количественных характеристик.

Производство – это процесс изготовления продуктов посредством изменения качества и количества сырья, на которое воздействуют про-

изводительные силы, включающие рабочую силу и средства производства.

Получение и производство – это технологически и хронологически разные и несовместимые процессы. Производственный акцент пчеловодства, доминирующий в Государственном стандарте Российской Федерации ГОСТ Р 52001-2002, определяет целевую направленность пчеловодства как производственную отрасль сельского хозяйства, в то время как его украинский «аналог» – ДСТУ 2154-2003 – процесс производства продуктов пчеловодства оставляет в неопределенной области. Стандарты не должны содержать неточных терминов и двусмысленных определений, тем более в основополагающих понятиях.

Однако главным недостатком вышеупомянутого стандарта ДСТУ 2154-2003 является терминологическая неопределенность основного объекта эксплуатации пчеловодства, в связи с чем научная и практическая деятельность в пчеловодстве обречены на посредственные результаты.

Возможность преодоления кризисных явлений заключается в первую очередь в системном подходе к изучению и эксплуатации пчел, который определяет основной объект пчеловодства как биотехническую систему – колонию пчел или апиколонию.

Апиколонию – это сложное, организованное единство семьи, гнезда и жилища пчел.

Логике взаимодействия человека, пчел и технических средств, в аспекте биологической кибернетики, отражает схема апиколонию как биотехнической системы (рис. 1).

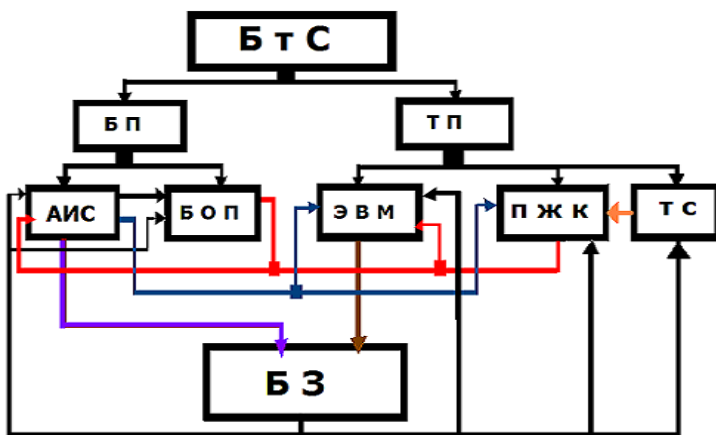


Рис. 1. Схема апиколонию как биотехнической системы

Биотехническая система (БтС) – это сложная система, состоящая из биологической и технической подсистем (обязательно включающая человека и ЭВМ), объединенных алгоритмом функционирования. При этом каждая подсистема имеет многоуровневую структуру в функциональном, организационном или каком-либо ином плане, что предполагает возможность и необходимость их изучения как системных объектов.

Биотехническая система (БтС) содержит:

- биологическую подсистему (БП);
- техническую подсистему (ТП).

Биологическая подсистема включает:

- антропоимперативный субъект (АИС) – пчеловод;
- биологический объект применения (БОП) – семья пчел.

Техническая подсистема содержит:

- компьютер (ЭВМ);
- производственно-жилищный комплекс колонии (ПЖК);
- технические средства механизации, инструменты и т. д. (ТС).

Банк знаний (БЗ) – индивидуальные, локальные и глобальные ресурсы, специализирующиеся на информационном обеспечении пчеловодства. Информация антропоимперативного субъекта, наряду с содержимым памяти ЭВМ, входят составной частью в банк знаний. Таким образом, биотехническая система получает возможность использовать вероятностные свойства своих подсистем для гибкой реализации алгоритма функционирования (АФ) в достижении своей цели. Удачные решения, принятые пчеловодом, и вероятностные способы поиска таких решений могут пополнять память банка знаний (банков: данных, методов, моделей и решенных задач ЭВМ).

Взаимодействие всех информационных ресурсов биотехнической системы дает возможность выбрать алгоритм функционирования для любой конкретной задачи. Схему биотехнической системы в таком виде удобно использовать для задач исследования и управления не только апиколонией, но и любыми биологическими объектами [1].

Математическое моделирование как основной метод исследований биологической кибернетики неизбежно приведет к созданию компьютерных программ, реализующих алгоритмы функционирования апиколонию в естественных условиях. Математическая модель апиколонию как биотехнической системы может быть использована в качестве основы для автоматизации процессов выработки управленческих решений, оставляя за человеком императивные права для их реализации. Предполагается создание программного обеспечения персонального

компьютера для исследования наиболее вероятных алгоритмов функционирования биотехнической системы и создание спектра управленческих решений со специфическими обоснованиями каждого варианта.

Моделирование апиколонию облегчается тем, что специализация рабочих пчел является функцией времени, поэтому основную массу апиколонию (производителей продукции – рабочих пчел) можно представить как функцию репродуктивного ресурса во времени с учетом влияния внешних факторов. Следовательно, моделирование одной апиколонию определяется в основном генетикой репродуктивного ресурса (одной особи – пчелиной матки). Учитывая компактность расположения апиколонию одной пасеки, можно допустить равенство влияния факторов окружающей среды на функционирование всех одинаковых апиколонию данной пасеки. Параметры контрольной апиколонию (ежесуточное взвешивание) и метеорологические данные (температура и влажность воздуха, скорость ветра и др.) в районе пасеки могут измеряться автоматически датчиками и интерактивно, используя беспроводные каналы (GPRS), экспортироваться непосредственно в компьютер. Аналогично автоматическим системам контроля могут быть реализованы автоматические системы управления апиколониюми. Программирование целесообразно дополнить общепринятыми для крупных предприятий методиками решения задач распределения ресурсов и резервов (линейное программирование), элементами теории массового обслуживания и пр. Целесообразно создание в Интернете локальных и глобальных ресурсов, предназначенных не только для информационного обеспечения пчеловодства (метеорология, электронные библиотеки, статистика), но и содействовать коммерческой деятельности пчеловодов (консалтинг, посредничество, торговые операции).

Учитывая вышеизложенное, определить пчеловодство в кибернетическом аспекте можно следующей формулировкой: «Пчеловодство – есть искусство перемещения апиколонию в пространстве состояний».

Могут ли пчелы быть объединены более высоким рангом биологической организации? Критерием выделения основных уровней организации живых систем выступают специфические дискретные структуры и фундаментальные биологические взаимодействия. На основании таких критериев достаточно четко выделяются: молекулярно-генетический, онтогенетический, колониальный, популяционно-видовой, биогеоценотический и другие уровни организации живого. Системный анализ и системная методология теоретически предпола-

гают существование надколониальных образований у пчел – апифедераций. Примеры образования федераций в естественных условиях наблюдаются у некоторых видов насекомых: например, у муравьев в условиях территориальной конкуренции (перенаселения и нехватки кормовых угодий). В федерации каждая колония сохраняет свою структуру, но между колониями устанавливается определенный тип отношений: происходят межколониальные обменные процессы [2].

Апифедерацию можно определить как биотехническую систему из двух и более апиколоний, осуществляющих межколониальные обменные процессы в общем пространстве пчелиного жилища.

В 1892 г. в журнале «British Bee Journal» Г. Вельс опубликовал свою работу «Новая система пчеловодства с двумя матками в одном улье». Вельсом открыта возможность не только мирного сосуществования, но и более продуктивного сотрудничества двух апиколоний при условии пространственной изоляции репродуктивных ресурсов (маток пчелиных семей) [3]. Но это открытие не получило достойной оценки и не стало поводом для глубоких научных исследований ни у биологов, ни у пчеловодов. Практическое применение двухматочной технологии содержания пчел также не получило широкого распространения по нескольким причинам, главной из которых явилась попытка внедрения новой технологии с использованием старого оборудования. Другая причина: вес и габариты элементов двухматочного пчелиного жилища увеличились настолько, что работать с ними вручную стало невозможно, поскольку физические нагрузки превышали возможности человеческого организма. Во второй половине прошлого века в экономически развитых странах значительно ускорился процесс интенсификации сельского хозяйства, который сопровождался притоком государственных и частных инвестиций, что способствовало созданию крупных пчеловодческих хозяйств и, в национальных масштабах, промышленных секторов пчеловодства. Технологическое совершенство общепромышленных средств механизации позволило современному фермерскому пчеловодству решить проблемы погрузочно-разгрузочных работ, транспортировки и существенного снижения уровня применения ручного труда в отрасли. Использование автомобильных погрузчиков решило проблему перемещения крупногабаритных и тяжелых грузов, что создает предпосылки успешной эксплуатации апифедераций. Очередным шагом на пути развития пчеловодства в третьем тысячелетии может стать создание биотехнической надсистемы, которая объединяет в апифедерацию несколько апиколоний.

Внедрение в практику промышленного пчеловодства апифедераций позволит решить две основные проблемы современного пчеловодства:

1) повышение продуктивности апиколоний за счет применения многоматочных технологий;

2) повышение производительности труда пчеловодов за счет укрупнения объемов одноразовых производственных операций.

Следовательно, для практической реализации апифедерации необходимо создание нового поколения пчелиных жилищ – трансформеров, архитектура которых позволяет реализовать одноматочные и многоматочные технологии и при этом осуществлять смену технологий быстро, просто и легко. Вес элементов, перемещаемых пчеловодом вручную, не должен превышать 20 кг. Вес и габариты элементов, перемещаемых механизмами, должны соответствовать техническим характеристикам последних.

Архитектурный проект нового поколения пчелиных жилищ получил название «Микропасека». Микропасека сочетает использование современных технических средств механизации трудоемких процессов с технологией многоматочного пчеловодства и представляет собой многосемейное жилище-трансформер, конструкция которого позволяет применять все современные технологии пчеловодства с минимальными трудозатратами. Стандарт микропасеки «Спасовский бульвар» позволяет создать апифедерацию составом от 4 до 6 апиколоний [4]. Архитектура микропасеки позволяет создавать пчелиные жилища с использованием рамок и корпусов любых стандартов многокорпусных ульев, что отличает ее от других эксклюзивных проектов и создает благоприятные условия для внедрения микропасеки в промышленном секторе пчеловодства.

**Заключение.** 1. Установлена необходимость исследования объектов пчеловодства в аспекте биотехнических систем.

2. Системный подход позволяет обнаружить и использовать латентные резервы эффективности биотехнических систем.

3. Системный подход позволяет определить способы реализации эмерджентных (т. е. новых, уникальных) качеств исследуемых биотехнических систем.

Системная методология, синергетика, биологическая кибернетика в сочетании с автоматизацией процессов контроля и управления апиколониями позволят пчеловодству в третьем тысячелетии осуществить прорыв в область высоких технологий и соответствовать общему высокому уровню продуктивности и производительности труда в сель-



ском хозяйстве, наращивать темпы роста рентабельности и динамично развиваться как прикладная естественная наука.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М и х а л е в и ч, В. С. Словарь по кибернетике / В. С. Михалевич. – К.: УСЭ им. М. П. Бажана. – 2-е изд. – 1989. – 751 с.
2. З а х а р о в, А. А. Муравей. Семья, колония / А. А. Захаров. – М.: Наука, 1978.
3. В е л ь с, Г. Новая система пчеловодства с двумя матками в одном улье / Г. Вельс; пер. с англ. под ред. М. Изергина. – 4-е изд. – Петроград: Изд. А. Ф. Девриена, 1917.
4. Патент на винахід № 91765 Мікропасака Петрова. Україна, 2010 р.

УДК 636.4., 612.014

## ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХРЯКОВ МЯСНЫХ ПОРОД НА КАЧЕСТВО СПЕРМОПРОДУКЦИИ

И. В. ПАВЛОВА

УО «Полтавский государственный аграрный университет»,  
Полтава, Украина

**Введение.** Нарушение режимов использования хряков приводит к ухудшению качества спермы. Истощает хряков частое взятия спермы, которое сопровождается снижением концентрации, подвижности, выживаемости и резистентности сперматозоидов, уменьшением объемов эякулята, оплодотворяющей способности. При частом взятии (1 раз в день и через день) сначала половая активность хряков высокая, а затем (через 2–3 мес) резко снижается и может привести к аспермии и истощение всего организма. Ухудшается качество спермы и при длительном половом покое. При редком использовании (1 раз в 6–10 дн.) количество подвижных сперматозоидов и их выживаемость существенно уменьшается.

**Анализ источников.** По данным исследователей, эякуляты, полученные с интервалом в семь и шесть дней, обеспечивали самые приемлемые дозы осеменения (примерно 38 доз на эякулят). В свою очередь, сокращение времени между отбором эякулята привело к уменьшению количества полученных доз осеменения. Интенсивный режим взятия спермы сопровождается снижением концентрации, подвижности, выживаемости и резистентности сперматозоидов, уменьшением объемов эякулята, оплодотворяющей способности.

Актуальность данного исследования заключается в определении качества спермопродукции в зависимости от режима использования

хряков-производителей. Цель исследования установить влияние режима использования хряков-производителей на их спермопродукцию в двух породах полтавская мясная и красная белополая мясная.

**Материалы и методика исследования.** Эксперименты были проведены в условиях Института свиноводства и агропромышленного производства НААН. Для опыта были отобраны 18 хряков-производителей, 9 из которых были породы полтавской мясной (ПМ) – 1-я группа, и 9 красной белополой мясной (КБП) – 2-я группа, которые потом разделили на три подгруппы по трое животных в каждой: аналоги по возрасту (18–24 мес), живой массе и качеству спермопродукции. На протяжении 60 дн. к 3 подгруппам применялись режимы использования – 1, 2, 3 раза в неделю. Исследования проводились методом групп-периодов. Продолжительность эксперимента составила 60 суток, в том числе: 1-й период – подготовительный отбор контрольных образцов, 2-й период – основной (30 сут) и 3-й период – завершающий (30 сут). Хряки-производители содержались в условиях элевера. Были клинически здоровы и получали сбалансированный рацион.

**Результаты исследования и их обсуждение.** По данным проведенного эксперимента, полученные результаты свидетельствуют о существенном влиянии режима использования хряков-производителей на качество спермопродукции. Так, режим взятия спермы 1 раз в неделю способствует увеличению массы эякулята, концентрации и общего количество спермиев. Но в то же время наблюдается уменьшение показателей выживаемости и подвижности по сравнению с двукратным режимом. Взятие спермопродукции от хряков-производителей два раза в неделю уменьшает массу эякулята у животных породы по окончании основного периода у породы ПМ на 18,7 % ( $P < 0,001$ ) и у КБП на 17,6 % ( $P < 0,001$ ), такая же тенденция наблюдалась и на завершающем этапе опыта у породы ПМ – на 16,2 % ( $P < 0,001$ ) и породы КБП – на 15,8 % ( $P < 0,001$ ). Похожая тенденция наблюдалась и по показателям концентрации спермиев и их общего количества. А вот показатель подвижности сперматозоидов у породы ПМ имел стабильно низкие показатели и составил за предыдущий период 15,1 %, за период основного этапа группа имела снижение показателя на 6,4 % ( $P < 0,001$ ), завершающий период – 11,4 % соответственно.

Порода КБП имела несколько лучшие показатели подвижности сперматозоидов и составила за предыдущий период 6,35 %, а на основном этапе показатели упали на 11,6 % ( $P < 0,001$ ), и в заключительный период составили 7,9 %. Режим однократного взятия спермы негативно повлиял на выживаемость спермиев в обеих породах на

протяжении всего опыта. У хряков породы ПМ этот показатель был самым низким за предыдущий период – 17,2 % и в заключительный период – 10,6 % соответственно.

При двукратном режиме использования хряков-производителей качество спермопродукции было самым высоким по показателям подвижности и выживаемости, именно теми показателями, которые больше всего влияют на процент оплодотворения яйцеклетки. У породы ПМ в подготовительный период показатель подвижности составил 96,0 %, а у животных породы КБП – 84,0 %. В течение основного периода показатель имел тенденцию к уменьшению по сравнению с предыдущим периодом у ПМ на 5,6 % ( $P < 0,001$ ). А у КБП имел тенденцию к незначительному повышению на 1,9 % ( $P < 0,01$ ) по сравнению с подготовительным этапом. На завершающем этапе опыта показатель породы ПМ составил 90,6 % ( $P < 0,05$ ). Подвижность спермиев породы КБП на завершающем этапе эксперимента составила 89,6 %.

Выживаемость при двухразовом режиме по сравнению с режимами одно- и трехкратного взятия спермы в неделю была выше, в обеих породах уже в начале опыта и составила у породы ПМ 93,2 % и у породы КБП 84,0 % соответственно. С продолжением опыта выживаемость спермиев у животных породы ПМ имела тенденцию к уменьшению в основной период на 9,2 % ( $P < 0,01$ ) в контрольной группе и в заключительный – на 6,8 % ( $P < 0,001$ ) по сравнению с начальным периодом. У хряков КБП породы в течение основного периода в контрольной группе показатель уменьшился на 6,5 % ( $P < 0,001$ ) по сравнению с предыдущим периодом. На завершающем этапе этот показатель у КБП составил 2,0 % по сравнению с предыдущим периодом соответственно.

При применении трехкратного режима использования качество спермопродукции с каждым этапом опыта в обеих породах ухудшалась, это связано с неестественной нагрузкой на животных и истощением их организмов. Так, масса эякулята в подготовительный период у животных ПМ уменьшилась на 10,4 % по сравнению с двукратным режимом использования и у породы КБП – на 26,2 % соответственно. Значительному уменьшению подверглись и общее количество, и количество живых сперматозоидов, и подвижность в обеих породах. Но все же лучшими были показатели общего количества спермиев у хряков породы ПМ и составили 12,3 % по сравнению с хряками КБП. Количество живых сперматозоидов – 3,3 %. Подвижность сперматозоидов ПМ была выше на 9,9 % по сравнению с КБП. А вот показатель выживаемости был лучшим у животных КБП на 11,6 %.

Зафиксирована межпородная разница при всех кратностях использования с преобладанием по показателям породы полтавская мясная.

Так, в подготовительный период при одноразовом взятии спермопродукции в неделю разница по массе эякулята составила 1,9 % ( $P < 0,001$ ), общее количество спермиев – 5,4 % ( $P < 0,001$ ), количество живых спермиев – 3,6 % ( $P < 0,01$ ). Несколько выше были показатели у КБП по подвижности спермиев – на 1,9 % ( $P < 0,001$ ). При двукратном режиме использования: по массе эякулята – 7,4 % ( $P < 0,001$ ), концентрации спермиев – 11,8 %, общему количеству сперматозоидов – 18,3 % ( $P < 0,001$ ), количеству живых сперматозоидов – 23,0 % ( $P < 0,001$ ), подвижности – 5,8 % ( $P < 0,001$ ) и выживаемости спермиев – 9,87 % ( $P < 0,001$ ); видно процентное преобладание животных породы ПМ по показателям качества спермопродукции. Также зафиксировано и при трехкратном использовании: по массе эякулята – 18,1 % ( $P < 0,001$ ), концентрации сперматозоидов – 7,7 %, общему количеству спермиев – 27,5 % ( $P < 0,01$ ) и количеству живых сперматозоидов – 22,9 % ( $P < 0,001$ ).

**Заключение.** Режим использования хряков-производителей влияет на показатели качества спермопродукции. Так, режим взятия спермы 1 раз в неделю приводит к увеличению массы эякулята, концентрации и общего количества спермиев. Но в то же время наблюдается уменьшение показателей выживаемости и подвижности по сравнению с двукратным режимом. Взятие спермопродукции от хряков-производителей два раза в неделю уменьшает массу эякулята по окончании основного периода у породы ПМ на 18,7 % ( $P < 0,001$ ) и у КБП – на 17,6 % ( $P < 0,001$ ), такая же тенденция наблюдалась и на завершающем этапе опыта у породы ПМ она составляет 16,2 % ( $P < 0,001$ ) и у породы КБП – 15,8 % ( $P < 0,001$ ). В то же время выживаемость и подвижность при двухразовом режиме была наивысшей на протяжении всего эксперимента. С использованием трехкратного режима качество спермопродукции с каждым этапом опыта в обеих породах ухудшалось, это связано с неестественной нагрузкой на животных и истощением их организмов.

При двухразовом режиме повышалась выживаемость по сравнению с режимами одно- и трехкратного взятия спермы в неделю, была выше в обеих породах уже в начале опыта и составила у породы ПМ 93,2 % и у породы КБП 84,0 % соответственно.

Установлена межпородная разница с преимуществом породы полтавская мясная при интенсивном режиме использования по показателям массы эякулята она составила 18,1 % ( $P < 0,001$ ), концентрации сперматозоидов – 7,7 %, общему количеству спермиев – 27,5 % ( $P < 0,01$ ) и количеству живых спермиев – 22,9 % ( $P < 0,001$ ).

## МИКРОКЛИМАТ ПОМЕЩЕНИЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ СВИНОВОДСТВЕ

А. С. ПЕТРУШКО<sup>1</sup>, Д. Н. ХОДОСОВСКИЙ<sup>1</sup>, А. А. ХОЧЕНКОВ<sup>1</sup>,  
И. И. РУДАКОВСКАЯ<sup>1</sup>, А. Н. СОЛЯНИК<sup>1</sup>, В. А. БЕЗМЕН<sup>1</sup>,  
О. М. СЛИНЬКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,  
Жодино, Республика Беларусь

<sup>2</sup>ГП «Совхоз-комбинат «Заря»,  
а. г. Гурины, Республика Беларусь

**Введение.** Поддержание высокой продуктивности животных, особенно при интенсивных технологиях производства, достигается путем селекции, а также оптимизации условий кормления, содержания при постоянном обеспечении высокого уровня санитарно-гигиенической культуры, создания баланса между организмом животных и средой их обитания. Однако с повышением индустриализации производства, изменением климата животное начинает подвергаться недостаточно изученным стрессам. В связи с этим эффективность интенсивного ведения животноводства зависит от рационального содержания животных, которое в значительной мере определяется наличием оптимального микроклимата и поддержанием его во все периоды года [2, 5, 6].

**Анализ источников.** Оптимальный микроклимат в помещениях для животных складывается из комплекса факторов внешней среды: температуры, влажности, подвижности воздуха, газового состава, пыли, микробов и др. Создание оптимального микроклимата способствует высокой жизнедеятельности и получению высокой продуктивности от животных. Однако следует учесть, что оптимальный микроклимат в помещениях напрямую зависит от эффективности работы систем вентиляции. В настоящее время в большинстве из животноводческих помещений проектанты обеспечивают расчетный нормативный воздухообмен, однако распределение свежего приточного воздуха не всегда равномерно из-за ошибок в проектах, нарушения монтажа вентиляционных агрегатов, а также вследствие неправильной эксплуатации систем вентиляции в помещениях. Все это приводит к нарушению воздухообмена во всем помещении или его частях и чаще всего к застойным явлениям воздушных потоков (аэростазам). В отдельных случаях эти нарушения происходят из-за экономии электроэнергии в помещении,

когда энергетики отключают на ночь электричество в помещениях. Отключая при этом не только вентиляцию, а и освещение и пр. [1, 3, 4].

Фактором, сдерживающим разработку мероприятий по оптимизации микроклимата в животноводческих помещениях, стало отсутствие методической базы, регламентирующей оценку параметров воздушной среды животноводческих помещений исходя из новых требований. Последние методические рекомендации по оценке воздушного пространства животноводческих помещений принадлежат И. С. Голосову, С. И. Плященко, Ф. И. Торпакову, основные работы которых пришлись на 60–70-е гг. прошлого века. Эти исследователи рекомендовали определять параметры микроклимата в трех точках помещений по диагонали, в зонах нахождения человека и животных. При уровне развития технической оснащённости в то время этих измерений было достаточно. Но со значительным повышением продуктивности животных, внедрением различных технических новшеств использование старой методики не представляется возможным, так как она не позволяет объективно оценивать параметры микроклимата во вновь построенных или реконструированных животноводческих помещениях. Поэтому и возникла необходимость разработки новой методики комплексной оценки микроклимата в условиях современной промышленной технологии.

**Цель работы:** разработать комплексную методику оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих ферм и комплексов.

**Материал и методика исследований.** Исследования по разработке комплексной методики оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих ферм и комплексов проведены в опытно-промышленной школе-ферме по производству свинины ГП «Жодино-АгроПлемЭлита» Смоленского района Минской области. Материалом для исследований служил молодняк свиней на откорме, объектом – помещения для их содержания.

На производстве периодически, 1 раз в квартал, проводилась работа по изучению движения воздушных потоков с целью выявления зон повышенного и пониженного воздухообмена.

Состояние микроклимата в помещениях определялось по сезонам года в четырех секторах для содержания молодняка свиней на откорме, в 16 точках сектора на расстоянии 0,5 м от стены и на высоте 30 и 150 см от пола по следующим показателям:

– температура, влажность воздуха – термогигрометром «ТКА-ПКМ» (20);

– скорость движения воздуха – анемометром ТКА-ПКМ-50;

– концентрация вредных газов – газоанализатором АНКАТ-7664 МИКРО-16;

– освещенность – люксметром «ТКА-ПКМ» (31).

С целью выявления застойных зон воздуха (аэростазов) в помещениях для содержания животных было проведено задымление секторов с помощью генератора холодного дыма DJ Harricane 1200. Одновременно измерялись температура воздуха, влажность и скорость ветра на улице.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе проведенных испытаний в зимний период установлено, что в секторах для содержания молодняка свиней на откорме установлено, что температура воздуха колебалась в пределах 18,9–22,6 °С, относительная влажность – 65,1–76,7 % (незначительное превышение составило 1,7 %), скорость движения воздуха – 0,08–0,15 м/с, концентрация аммиака – 6,7–13,7 мг/м<sup>3</sup>, кислорода – 17,5–19,9 %, углекислого газа – 0,14–0,18 %, освещенность – 90–298 лк. Следует отметить, что в угловых частях секторов для содержания молодняка свиней на откорме отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к снижению температуры и повышению относительной влажности воздуха.

При проведении исследований в переходный период выявлено, что в секторах для содержания молодняка свиней на откорме установлено, что температура воздуха колебалась в пределах 19,8–21,7 °С, относительная влажность – 63,3–73,8 %, скорость движения воздуха – 0,13–0,19 м/с, концентрация аммиака – 5,8–12,5 мг/м<sup>3</sup>, кислорода – 17–19,8 %, углекислого газа – 0,14–0,20 %, освещенность – 70–210 лк. Следует отметить, что в угловых частях секторов для содержания молодняка свиней на откорме отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к снижению температуры и повышению относительной влажности воздуха. Застойных зон воздуха ни в одном из секторов выявлено не было.

Во время проведения исследований в летний период в секторах для содержания молодняка свиней на откорме установлено, что температура воздуха колебалась в пределах 19–22,3 °С, относительная влажность – 58,1–71,3 %, скорость движения воздуха – 0,13–0,17 м/с, концентрация аммиака – 5,4–9,9 мг/м<sup>3</sup>, кислорода – 17,2–19,7 %, углекислого газа – 0,14–0,18 %, освещенность – 73–297 лк. Следует отметить,

что в угловых частях секторов для содержания молодняка свиней на откорме отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к снижению температуры и повышению относительной влажности воздуха. Застойных зон воздуха ни в одном из секторов выявлено не было.

**Заключение.** В результате проведенных исследований разработаны графические вертикальные и горизонтальные аэроумбограммы применительно к наиболее распространенным видам вентиляции и типам животноводческих помещений для содержания свиней. Во время проведения исследований в зависимости от сезона года в секторах для содержания молодняка свиней на откорме установлено, что температура воздуха колебалась в пределах 18,9–22,6 °С, относительная влажность – 58,1–76,7 % (незначительное превышение составило 1,7 %), скорость движения воздуха – 0,08–0,19 м/с, концентрация аммиака – 5,4–13,7 мг/м<sup>3</sup>, кислорода – 17–19,9 %, углекислого газа – 0,14–0,20 %, освещенность – 70–298 лк. Следует отметить, что в угловых частях секторов для содержания молодняка свиней на откорме отмечались более низкие скорости движения воздушных потоков, что приводило к снижению температуры и повышению относительной влажности воздуха. Застойных зон воздуха ни в одном из секторов выявлено не было. Анализируя полученные показатели параметров микроклимата, установлена следующая зависимость: температура и относительная влажность воздуха имели динамику повышения от пола вверх и от торцевой части здания к центральной, продольной стены здания к его середине, а также с восточной к западной части помещения, что позволило выявить неблагоприятные точки в исследуемых помещениях во все периоды исследований. Установлено, что для оценки микроклимата производственных помещений необходимо учитывать расположение оборудования, систему подачи и вытяжки воздуха, размеры помещения, возраст животных, систему навозоудаления и периодичность ее работы, а также погодные условия в различные сезоны года. Поэтому для более объективной оценки микроклимата помещений замеры необходимо проводить в 8 точках. На основании вышеизложенного разработана комплексная методика оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих ферм и комплексов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. С о к о л о в, Г. А. Аэростазы животноводческих помещений: монография / Г. А. Соколов, Д. Г. Готовский. – Витебск: УО ВГАВМ, 2004. – 100 с.
2. К у д р и н, М. Р. Микроклимат и его значение / М. Р. Кудрин, С. Н. Ижболдина // Аграрная наука. – 2011. – № 9. – С. 15–16.



3. Мартынова, Е. Н. Оценка параметров микроклимата животноводческих помещений в зависимости от сезонов года и выявление критических точек / Е. Н. Мартынова, Е. А. Ястребова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2 (35). – С. 13–15.

4. Новиков, Н. Н. Моделирование воздушных потоков и расчет аэрационных систем микроклимата животноводческих помещений / Н. Н. Новиков // Вестник ВНИИМЖ. – 2011. – № 4. – С. 34.

5. Пермяков, А. А. Санитарно-гигиеническая оценка микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений: учеб. пособие / А. А. Пермяков, А. Г. Незавитин. – Новосибирск, 2015. – 196 с.

6. Садов, Н. А. Продуктивность свиней на откорме при использовании различных систем вентиляции / Н. А. Садов, Ю. С. Акулова-Богдан // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии УО БГСХА, Горки, 29–30 мая 2014 г. – Горки: БГСХА, 2014. – С. 227–230.

УДК 619:616.995:636.92

## ПОКАЗАТЕЛИ ПРОТЕИНОВОГО ОБМЕНА КРОЛИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ СТРОНГИЛОИДОЗНОЙ ИНВАЗИИ

М. П. ПРУС<sup>1</sup>, Ю. В. ДУДА<sup>2</sup>, Р. С. ШЕВЧИК<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
Киев, Украина

<sup>2</sup>Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,  
Днепр, Украина

**Введение.** Последние годы в Украине наблюдается интенсивное развитие кролиководства, связанное с растущим спросом на диетическое мясо. Наряду с преимуществами выращивания кроликов вследствие таких их биологических особенностей, как скороспелость, полицикличность, высокая плодовитость, неприхотливость к условиям содержания, актуализируются проблемы учащения гельминтозов [1–2]. Известно, что в патогенезе паразитозов отмечается как локальное, так и системное влияние возбудителя заболевания на организм животного. К значительным экономическим убыткам на кролиководческих фермах приводит обусловленное инвазиями снижение мясной продуктивности, роста, развития молодняка, недополучение потомства и гибель животных [3–4]. Наряду с традиционными способами диагностики гельминтозов в качестве прогностических факторов используются биохимические показатели крови животных, которые к тому же могут служить инструментом для более полного раскрытия патогенеза заболевания.

**Анализ источников.** Во избежание распространения инвазионных заболеваний, одним из которых является стронгилоидоз, требуется своевременная постановка диагноза. Стронгилоидоз кроликов вызывается гельминтами *Strongyloides papillosus* (Zeder, 1809) и характеризуется воспалением кожи, поносами, исхуданием, отставанием животных в росте и развитии [5]. В комплекс диагностических исследований, помимо основных гельминтологических методов, входит определение биохимического состава крови кроликов. Состав белков крови организма меняется в зависимости от физиологического состояния животных и наличия патологий [6]. Определение протеиновых фракций крови является показательным, поскольку имеет большое значение для раскрытия патогенеза заболеваний [7].

**Целью работы:** определить влияние возбудителя *Strongyloides papillosus* на протеиновый обмен кроликов.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть работы выполнена в течение 2015–2017 гг. в хозяйстве ООО «Олбест» и частной кроликоферме «Веселый кролик» Днепропетровской области. Исследование проведено на 3–4-месячных кроликах-самцах калифорнийской породы, массой 3,5–4,0 кг, отобранных по принципу аналогов. Животные получали сбалансированный стандартный гранулированный комбикорм и воду без ограничения. Кролики содержались в сетчатых одноярусных клетках, согласно действующим ветеринарно-санитарным нормам. С целью определения степени зараженности кроликов возбудителем *Strongyloides papillosus* их фекалии исследовали индивидуально по методу Мак-Мастера [4]. В дальнейшем проводили выращивание личинок и их идентификацию с использованием таблиц [8–9]. Биохимическое исследование плазмы крови проводили по общепринятым методикам [10].

При работе с животными придерживались требований Европейской конвенции: «Общих этических принципов экспериментов на животных», принятых на Первом национальном конгрессе по биоэтике (г. Киев, 20.09.2001 г.) и Директивы ЕС 86/609 / ЕЕС от 24.11.1986 г.

Статистическую обработку экспериментальных результатов для определения биометрических показателей (средние значения и их погрешности) осуществляли с использованием программы Microsoft Excel-16.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для проведения исследований были сформированы 3 группы кроликов, из них две опытные и одна контрольная. Животные опытных групп были спонтанно

инвазированы нематодой *Strongyloides papillosus* с разной степенью интенсивности инвазии, в частности, у кроликов первой опытной группы интенсивность инвазии составила в среднем  $459,26 \pm 46,91$  яиц в 1 г фекалий, второй опытной группы –  $2370,37 \pm 311,45$  яиц в 1 г фекалий. В фекалиях контрольной группы животных яиц *Strongyloides papillosus* не выявляли.

В таблице приведены показатели протеинового обмена крови кроликов опытных и контрольной групп. В крови животных второй опытной группы содержание общего белка составляло  $69,99 \pm 2,96$  г/л, что является достоверно ( $P < 0,05$ ) выше по сравнению с данным показателем у животных контрольной группы  $60,38 \pm 3,28$  г/л. Увеличение содержания общего протеина в крови больных кроликов при высокой интенсивности инвазии на 15,92 % ( $P < 0,05$ ) произошло за счет повышения абсолютного показателя содержания глобулинов в их крови на 27,29 % ( $P < 0,05$ ) по сравнению с аналогичными показателями крови животных контрольной группы.

**Показатели протеинового обмена крови кроликов с разным уровнем интенсивности стронгилоидозной инвазии ( $M \pm m$ )**

Показатели		Контрольная группа ( $n = 32$ )	Опытные группы		
			1-я ( $n = 30$ )	2-я ( $n = 31$ )	
Общий протеин, г/л		$60,38 \pm 3,28$	$62,35 \pm 2,99$	$69,99 \pm 2,96^*$	
Альбумины: г/л		$29,20 \pm 1,29$	$27,43 \pm 2,17$	$30,30 \pm 1,00$	
%		$50,86 \pm 2,78$	$47,10 \pm 3,19$	$51,47 \pm 2,38$	
Глобулины: г/л		$31,18 \pm 3,03$	$34,92 \pm 3,37$	$39,69 \pm 2,83^*$	
%		$49,14 \pm 2,78$	$52,90 \pm 3,19$	$48,53 \pm 2,38$	
Глобулиновые фракции	$\alpha_1$	г/л	$5,83 \pm 1,22$	$3,83 \pm 0,67$	$6,73 \pm 1,62^{**}$
		%	$8,60 \pm 1,40$	$6,10 \pm 0,96$	$7,39 \pm 1,42$
	$\alpha_2$	г/л	$7,18 \pm 1,32$	$6,73 \pm 1,20$	$5,18 \pm 1,02$
		%	$10,50 \pm 1,66$	$8,70 \pm 0,94$	$6,55 \pm 0,47^*$
	$\beta$	г/л	$5,45 \pm 1,11$	$7,05 \pm 1,30$	$8,99 \pm 0,71^{**}$
		%	$8,34 \pm 1,40$	$9,92 \pm 1,77$	$10,89 \pm 1,73$
	$\gamma$	г/л	$15,15 \pm 1,58$	$18,82 \pm 1,67$	$21,67 \pm 1,67^{**}$
		%	$25,03 \pm 1,88$	$24,36 \pm 1,48$	$24,58 \pm 1,93$
Протеиновый коэффициент		$1,23 \pm 0,17$	$1,20 \pm 0,09$	$1,23 \pm 0,14$	
Мочевина, ммоль/л		$9,44 \pm 0,89$	$7,38 \pm 0,74$	$6,13 \pm 0,44^{**}$	
Мочевая кислота, мкмоль/л		$157,58 \pm 9,40$	$145,69 \pm 10,61$	$130,64 \pm 7,25^*$	
Креатинин, мкмоль/л		$147,76 \pm 6,64$	$127,14 \pm 6,14^*$	$113,15 \pm 6,53^{***}$	

\* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$ , \*\*\* $P < 0,001$  – по сравнению с контрольной группой.

В сыворотке крови кроликов второй опытной группы с высокой интенсивностью стронгилоидозной инвазии установлены достоверно выше ( $P < 0,01$ ) показатели (в абсолютном значении) содержания  $\alpha_1$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулинов соответственно на 15,44 %, 64,95 % и 43,04 % по сравнению с данными показателями контрольных животных, в то время как содержание  $\alpha_2$ -глобулинов существенно уменьшилось только в процентном значении в  $6,55 \pm 0,47$  % ( $P < 0,05$ ). Повышение содержания  $\alpha_1$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулинов в крови больных стронгилоидозом кроликов, вероятно, связано с острым воспалительным процессом в результате травмы слизистой оболочки пищеварительного тракта.

Показатели протеинового обмена, такие как содержание мочевой кислоты, мочевины и креатинина, также претерпели изменения при воздействии возбудителя *Strongyloides papillosus* на организм кроликов. Так, содержание мочевины и мочевой кислоты в крови кроликов второй опытной группы достоверно было меньшим соответственно в 1,54 раза ( $P < 0,01$ ) и 1,21 раза ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем. Содержание креатинина в крови кроликов первой опытной группы оказалось достоверно ниже на 13,96 % ( $P < 0,05$ ) и в крови животных второй опытной группы – на 23,42 % ( $P < 0,01$ ), по сравнению с аналогичным показателем крови кроликов контрольной группы.

**Заключение.** В крови кроликов с высокой интенсивностью инвазии установлено повышение содержания общего протеина, за счет глобулиновой фракции, что свидетельствует о воспалительной реакции в организме. Достоверная разница с контрольной группой по мочеvine, креатинину и мочевой кислоте подтверждает ответную реакцию организма на *Strongyloides papillosus*.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коцюбенко, Г. Одержання екологічної кролятини: смачно і вигідно / Г. Коцюбенко // Продовольча індустрія АПК. – 2011. – № 5. – С. 29–32.
2. Норейко, А. Ю. Закономерности роста и развития кроликов мясных пород европейской селекции в условиях Беларуси / А. Ю. Норейко, Ю. И. Герман // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2015. – № 18 (1). – С. 86–95.
3. Вплив пасалуринозної та цистицеркозної інвазій на м'ясну продуктивність кролів / Ю. В. Дуда [та ін.] // Конференція: Сучасні методи діагностики, лікування та профілактика у ветеринарній медицині (Львів, 29–30 листопада 2018 р.): Тези доповідей. – Львів, 2018. – С. 47–48.
4. Дуда, Ю. В. Вплив пасалуринозної та цистицеркозної інвазій на м'ясну продуктивність кролів / Ю. В. Дуда, Л. В. Кунєва // Ефективне кролівництво і звірівництво: збірник наукових праць. – 2019. – Вип. 5. – С. 199–207.

5. Д у д а, Ю. В. Науково-практичні рекомендації з діагностики та заходів боротьби з основними шлунково-кишковими паразитогами кролів / Ю. В. Дуда, М. П. Прус, О. П. Литвиненко. – Дніпро, 2020. – 50 с.

6. Blood serum concentrations of total proteins and main protein fractions in weaning rabbits experimentally infected with *E. coli*. Rev / Т. М. Georgieva [et al.] // Méd. Vét. – 2008. – Vol. 159. – P. 431–436.

7. D u d a, Y. V. Effect of *Treponema cuniculi* on protein metabolism of rabbits / Y. V. Duda, L. V. Kuneva, R. S. Shevchik // 1st International gap agriculture and livestock congress, abstract. – Turkey, 2018. – P. 439.

8. V a n Wyk Jan. Michael Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified / Jan Van Wyk, Jacques Cabaret, L. M. Michael // Veterinary parasitology. – 2004. – P. 119–227.

9. Comparative analysis of different methods of staining the larvae *Haemonchus contortus*, *Mullerius* sp. (Nematoda, Strongylida) and *Strongyloides papillosus* (Nematoda, Rhabditida / O. O. Boyko [et al.] // Folia Oecologica. – Vol. 43. – № 2. – P. 129–137.

10. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині довідник / В. В. Влізла [та ін.]; за ред. В. В. Влізла. – Львів: СПОЛОМ, 2012. – 761 с.

УДК 639.3.091

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ КЛЕЩЕЙ ПРИ ВАРРООЗЕ**

**Е. Ф. САДОВНИКОВА, С. В. ЗАСИНЕЦ, А. А. СТУК, А. П. КУЙДАН**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»,  
Витебск, Республика Беларусь

**Введение.** Пчеловодство Беларуси сегодня находится в довольно сложном положении. Одной из причин кризисного состояния белорусского пчеловодства является распространение опасных заболеваний и вредителей пчелиных семей.

**Анализ источников** литературы свидетельствует о том, что за последние годы динамика распространения заразных болезней пчел настолько возросла, что вызывает опасения как у пчеловодов и ветеринарных специалистов, так и у научных работников. Болезни пчел наносят большой экономический ущерб, складывающийся из ослабления и снижения продуктивности пчелосемей, а иногда их гибели. Одной из таких болезней является варрооз [1].

Наукой и практикой апробировано много способов борьбы с клещом варроа, созданы акарицидные (противоклещевые) препараты, которые при системном их применении не допускают заклещенности пчелиных семей выше одного процента. Однако, несмотря на достиг-

нутые успехи, проблема варрооза пчел остается одной из актуальных для ветеринарной практики во всех странах, представляя собой экономическую проблему. Ведь химические средства борьбы не всегда достаточно эффективны и наносят вред окружающей среде. Зоотехнические же средства борьбы с клещем варроа экологически безопасны и нередко не уступают по своей эффективности лекарственным препаратам [2, 3]. Поэтому исследования в данном направлении имеют важную научную и практическую ценность. Целью нашей работы являлось апробирование зоотехнических способов борьбы с клещем *Varroa destructor*.

**Материал и методика исследований.** Опыты были проведены в условиях пасеки ЗАО «Ольговское» Витебского района Витебской области, лабораторные исследования были выполнены на кафедре болезней мелких животных и птиц УО ВГАВМ. Опыты проводили в соответствии с «Методическими указаниями к постановке экспериментов в пчеловодстве» (М.: РАСХН, 2000) и «Методами проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве» (Рыбное: ГУ НИИП, 2002).

Объектом исследования служили пчелиные семьи украинской породы. Группы семей формировали методом пар-аналогов по степени заражения клещем, силе семей, возрасту маток, кормовым запасам (перге и меду).

Для проведения предварительных исследований были задействованы все семьи пасеки (27 семей). За пчелосемьями проводили клиническое наблюдение в разные сезоны года и периоды жизнедеятельности пчелиных семей. Начиная с очистительного облета, который осуществляли пчелы в хорошую солнечную погоду, на протяжении всего весенне-летнего периода проводили периодический осмотр пчелосемей. В ходе осмотра отбирались пробы подмора, живых пчел и расплода для проведения исследования на варрооз. При осмотре определяли степень заклещенности пчел, при вскрытии печатного расплода определяли наличие клещей на предкуколках и куколках (заклещенность).

Определение наличия клещей варроа на пчелах в условиях пасеки проводили визуально с помощью лупы.

Подмор исследовали следующим способом. От каждой пчелосемьи брали по 50 трупики пчел, которых помещали на чистый белый лист бумаги, осматривали визуально, затем с помощью лупы, подсчитывали количество осыпавшихся клещей.

При исследовании расплода распечатывали ячейки, вытряхивали расплод из ячеек на лист бумаги и считали клещей.

Живых пчел исследовали с использованием процедуры флотации. При этом пчел промывали в растворе моющего средства. Обязательно проводили дифференциацию клеща варроа от других клещей по морфологическим признакам, присущим только ему.

Для изучения влияния роения на заклещенность пчелосемей также отобрали пробы пчел и исследовали их на пораженность клещем до роения (14 и 25 июня), а также в августе после отбора меда, когда в роившихся семьях работала молодая матка.

Для изучения противоклещевой эффективности строительных рамок в последней декаде мая 2019 г. подобрали группу пчелиных семей, у которых возраст маток был 2 и более лет.

В семьях в 20-х числах мая применяли строительные рамки, в качестве таковых использовали отстроенные магазинные соты и гнездовые рамки с трутневыми ячейками. В это время все семьи имели одинаковое количество кормовых запасов, были близки по силе и занимали по 14–15 рамок.

Строительные рамки поставили в гнезда между второй и третьей рамкой, рядом с крайним расплодным сотом. После того как матки начали «сеять» в трутневые ячейки подставленных строительных рамок, пчелиные семьи разделили методом «налета на матку» для создания безрасплодного периода и применения строительных рамок в качестве рамок-ловушек.

Соты с трутневым расплодом строительных рамок после его запечатывания удалили из гнезда и поместили на час в емкость с водой. Затем эти рамки поставили в медогонку, после вращения медогонки трутневый расплод удалили. Рамки просушивали и вновь использовали. Для определения противоклещевой эффективности применения строительных рамок, после удаления трутневого расплода из опытной группы пчелиных семей, а также из контрольной были взяты пробы пчел (около 100 особей) из каждой семьи.

Расчет эффективности проводили по изменению степени пораженности пчел клещами с учетом контроля.

Все полученные данные обработаны с помощью ПЭВМ с использованием программы Microsoft Excel 2002.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При анализе результатов исследований отмечена слабая степень заклещенности пчел – 1 клещ на 100 пчелах в 27 пчелосемьях, в то время как в прошлом году этот показатель был значительно выше и составлял 2–3 клеща на 100 пчелах у 37 пчелосемей. В результате неправильно проведенных

профилактических мероприятий зимовка пчел прошла неблагополучно, что вызвало гибель большого количества пчелосемей.

При изучении эффективности регуляции численности клещей варроа при естественном роении мы выяснили, что весной при наличии обилия медоносов в природе яйценоскость маток (по количеству печатного расплода) в пчелиных семьях возрастала в среднем на 40 %.

Затем наступал безвзяточный период, который длился от 10 до 17 дней с учетом природно-климатических условий. Это повлияло на поведение, работу пчел. Они прекращали строительство сотов, ограничивали яйцекладку матки и снижали выращивание расплода в среднем на 63 %. При этом начинали активно оттягивать маточники, готовясь к роению, так как соотношение числа рабочих пчел и личинок в семьях с каждым днем менялось (повышалось) за счет молодых, вышедших из расплода пчел.

В ходе исследования нами было установлено, что большая часть паразитов находится на роевых (готовящихся к роению) пчелах и трутнях, что сказывается на их степени заклещенности. Нами было изучено, как изменилась заклещенность пчел в роившихся семьях по сравнению с пчелиными семьями, не отпускавшими рои. Результаты исследований представлены в таблице.

Как видно из таблицы, заклещенность пчел в роившихся семьях с 14 июня по 10 августа практически не изменилась, в то время как в нероившихся семьях, где в течение всего периода присутствовал расплод, она возросла в 3,1 раза. Таким образом, роение пчел способствует уменьшению пораженности пчел материнской семьи клещем на  $67,0 \pm 3,8$  %.

**Изменение заклещенности пчел при естественном роении ( $M \pm m$ )**

Группа семей	Получено роев	Заклещенность, ИО ( $M \pm m$ )			Эффективность, %
		14 июня	25 июня	10 августа	
Роившиеся семьи	12	$0,027 \pm 0,012$	$0,035 \pm 0,014$	$0,028 \pm 0,01$	$67,0 \pm 3,8$
Нероившиеся семьи	0	$0,028 \pm 0,009$	$0,026 \pm 0,012$	$0,088 \pm 0,021$	0

В ходе опыта по применению строительных рамок при осмотре пчел опытной группы был обнаружен один клещ на 100 рабочих пчелах, в то время как в контрольной группе – 3 клеща на 100 пчелах. Противоклещевая эффективность применения строительных рамок на безрасплодных пчелиных семьях составила  $56,5 \pm 4,7$  %.



**Заключение.** Использование роения, как способа деления пчелосемей, способствует снижению численности клещей в материнской семье, так как основная масса паразитов уходит с роем, что соответствует противоклещевой эффективности  $67,0 \pm 3,8 \%$ .

Применение рамок-ловушек в безматочной половине семей после деления их методом «налета на матку» способствовало резкому снижению заклещенности пчелосемей, а в результате подсадки к ним молодых плодных маток они к главному медосбору вырастили больше расплода и соответственно имели медопродуктивность выше на 36 %, чем контроль.

Стоимость применения комплекса зоотехнических приемов близка к стоимости акарицидных обработок химическими препаратами, а в некоторых случаях ниже ее.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Садовникова, Е. Ф. Современные подходы к диагностике варроатоза пчел / Е. Ф. Садовникова // Паразитарные системы и паразитоценозы животных : материалы V науч.-практ. конф. Международной ассоциации паразитологов, г. Витебск, 24–27 мая 2016 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – С. 149–151.

2. Ч с и е в, О. Л. Применение химических препаратов и зоотехнических методов борьбы с варроатозом медоносных пчел / О. Л. Чисев, В. Ю. Неверов, О. В. Збанацкий // Молодые ученые в решении проблем АПК. – Тюмень: ТГСХА, 2003. – С. 61–62.

3. A comparison of the reproductive ability of Varroa destructor (Mesostigmata: Varroidae) in worker and drone brood of Africanized honey bees (*Apis mellifera*) / R. A. Calderon [and etc.] // Exp. Appl. Acarol. – 2007. – Vol. 43. – P. 25–32.

УДК 636.22/.28.083.37

### **МОНИТОРИНГ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОЧЕК**

**Н. А. САДОМОВ<sup>1</sup>, А. С. КУРАК<sup>2</sup>, А. С. КАРПИЦКИЙ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

<sup>2</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,  
Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** Система выращивания молодняка крупного рогатого скота должна учитывать биологические особенности роста и развития

животных, способность формирования у них высокой продуктивности и крепкой конституции, быть экономически выгодной.

Допускается использование нескольких вариантов беспривязного содержания молодняка. Эти варианты отличаются по месту отдыха животных – на периодически сменяемой подстилке или в боксах; способу их кормления – внутри помещения или на выгульно-кормовых площадках.

**Анализ источников.** При организации содержания высокоценных племенных телок необходимо обеспечить выполнение следующих правил: чистота помещений и животных, поступление свежего воздуха, свободный доступ животных к кормам и воде, равномерное распределение их в секциях, своевременное обновление подстилки и удаление навоза, максимальное снижение риска получения травм, свободное передвижение обслуживающего персонала.

При беспривязном боксовом содержании в зоне отдыха оборудуют индивидуальные боксы, обеспечивающие спокойный отдых животных без фиксации. Телки в любое время могут заходить в боксы и выходить из них. Правильно выбранный размер бокса не позволяет животным разворачиваться и заставляет их при выходе двигаться только назад. Благодаря этому экскременты попадают в зону дефекации и логово остается чистым и сухим. В задней части бокса устраивают порог шириной 10 и высотой 5 см, который предотвращает разбрасывание подстилки. Боксы оборудуют с учетом возраста и живой массы животных. В каждой возрастной группе количество животных должно соответствовать количеству боксов в секции. В летний период весьма полезно телок содержать в летних лагерях и выпасать на пастбищах. Летнее содержание в лагерях укрепляет их здоровье, а при использовании пастбища позволяет получать дешевые приросты живой массы.

Для лагеря выбирают сухое возвышенное место, защищенное от ветров, с источником доброкачественной воды. Лагерь должен быть закрытый, оборудован групповыми станками и огорожен.

На площадках с твердым покрытием или с деревянным настилом для подкормки зеленой травой устанавливают кормушки из расчета 30–40 см фронта кормления на одну голову.

В специальные кормушки раскладывают соль-лизунец и минеральные подкормки [1, 2, 3, 4].

**Цель работы:** мониторинг основных параметров микроклимата в зависимости от способа содержания ремонтных телочек.

**Материал и методика исследований.** Для анализа интенсивности способа содержания молодняка при стойловом беспривязном и летне-лагерном содержании были сформированы 2 группы (контрольная и опытная). Контрольная группа ремонтных телочек содержалась в помещении, а опытная – в летнем лагере.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Важную роль в росте молодняка крупного рогатого скота играет соблюдение норм зооигиенических требований к микроклимату помещения. Нормы и фактические значения микроклимата в помещении, где содержалась контрольная группа ремонтных телочек, представлены в табл. 1.

При стойловом содержании животные содержатся беспривязно на глубокой подстилке, кормление их регулируется, оборудованы выгульные дворики, но в связи с неустойчивой погодой моцион не всегда находится на достаточном уровне.

Таблица 1. Основные параметры микроклимата в контрольном помещении

Показатели	Период исследования		Гигиенический норматив
	Июль	Август	
Температура, °С	(19–22) 20,5	(20–23) 21,5	(12–16) 14
Относительная влажность, %	$\frac{66-71}{68}$	$\frac{63-68}{65}$	60
Скорость движения воздуха, м/с	$\frac{0,9-1,0}{0,9}$	$\frac{0,8-1,0}{0,9}$	0,8–1,0
Коэффициент естественной освещенности (КЕО), %	1,0	1,0	0,8–1,0
Световой коэффициент (СК)	1:13	1:13	1:10 – 1:15
Искусственная освещенность в зоне размещения животных, лк	60	60	50–75
Концентрация вредных газов: углекислого газа, %	0,12	0,12	0,15
аммиака, мг/м <sup>3</sup>	13,0	13,0	10,0
сероводорода, мг/м <sup>3</sup>	6,0	6,0	5,0

По мере совершенствования технологии содержания животных проблема оптимизации зооигиенических приемов выращивания приобретает исключительно важную роль.

Исходя из данных табл. 1 можно сделать вывод, что температура воздуха в помещении превышала гигиенический норматив, уровень естественной и искусственной освещенности находился в пределах гигиенического норматива. Концентрация аммиака и сероводорода за

период исследований превышает гигиенические нормы на  $2 \text{ мг/м}^3$  и на  $1 \text{ мг/м}^3$  соответственно.

Нами также был проведен мониторинг основных показателей микроклимата при содержании ремонтных телочек в летнем лагере. Данные представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Основные параметры микроклимата в летнем лагере

Показатели	Период исследования	
	Июль	Август
Температура, °С	(23–18) 20	(28–16) 22
Относительная влажность, %	(74–45) 59,5	(84–40) 62
Скорость движения воздуха, м/с	(4–2) 3	(3–5) 4
Аммиак, $\text{мг/м}^3$	0,1	0,2

Температура воздуха находилась в пределах  $20\text{--}22 \text{ }^\circ\text{C}$ , относительная влажность  $59\text{--}62 \text{ } \%$ , скорость движения воздуха – в пределах  $3\text{--}4 \text{ м/с}$ , содержание аммиака – «следы».

**Заключение.** На основании проведенного мониторинга основных показателей микроклимата при содержании ремонтных телочек в помещении и в летнем лагере можно сделать вывод, что в помещении концентрация аммиака и сероводорода за период исследований превышала гигиенические нормы на  $2 \text{ мг/м}^3$  и на  $1 \text{ мг/м}^3$  соответственно, что может оказать влияние на их продуктивность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М е д в е д с к и й, В. А. Гигиена животных / В. А. Медведский, Г. А. Соколов, А. Ф. Трофимов. – Минск: Адукация и выхаванне, 2003. – С. 187–205.
2. Направленное выращивание ремонтного молодняка / А. П. Курдеко [и др.]: УО БГСХА РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Горки, 2011. – 88 с.
3. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебник / В. А. Медведский [и др.]. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2015. – 736 с.
4. С а д о м о в, Н. А. Зоогигиенические требования при содержании крупного рогатого скота: курс лекций / Н. А. Садомов. – Горки, 2005. – 42 с.

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СВИНОМАТОК

А. В. СОЛЯНИК, В. А. СОЛЯНИК

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

**Введение.** Концентрация свиней в закрытых помещениях свиноводческих комплексов, концентратный тип кормления, содержание на полностью или частично щелевых полах способствуют потере продуктивности животных [1]. Ужесточаются требования к качеству комбикормов и их отдельным компонентам, в том числе витаминам, многие из которых в кормах могут разрушаться или терять активность во время хранения и быть недоступными для усвоения животными [2]. Свиньи в условиях промышленной технологии не могут обеспечить за счет синтеза в организме свои потребности в витаминах группы В, в том числе в В<sub>7</sub> и В<sub>9</sub> [3].

**Анализ источников.** Витамин В<sub>7</sub> относится к сравнительно малоизученным микровитаминам. Из восьми форм изомеров только правовращающаяся идентична ему. При беременности развивается его дефицит, который может привести к развитию врожденных пороков плода [4]. При недостаточном его потреблении у свиноматок снижается размер гнезда и живая масса поросят при отъеме [5]. Витамин В<sub>9</sub> в толстом отделе кишечника свиньи синтезируется в незначительных количествах, что существенно не влияет на обеспечение организма, поэтому он должен поступать с кормом. Синтетический препарат витамина быстро абсорбируется в тонком кишечнике и всасывается в кровь [6]. Предполагается, что он нужен для поддержания структуры генома и нормального деления клеток, участвует в биосинтезе аминокислот [7]; в развитии плаценты [8]; росте и делении клеток плода и плаценты [9]. Скармливание его свиноматкам повышало их многоплодие, молочность, качество молока и продуктивность поросят [10].

Точная доза этих витаминов в рационах свиней не определена. Для обеспечения ими животных, особенно свиноматок, их необходимо добавлять в комбикорма в составе премиксов. Однако в стандартные премиксы эти витамины не введены.

**Цель работы:** дать научно-практическое обоснование использованию в рационах свиноматок витаминов В<sub>7</sub> и В<sub>9</sub> для повышения резистентности организма, улучшения их физиологического состояния.

**Материал и методика исследований.** Научно-хозяйственный опыт проведен в КСУП «Овсянка им. И. И. Мельника» Горецкого района. Проверяемых свиноматок распределили в четыре группы по 30 гол. в каждой. Учетный период начинался с первых суток после осеменения и оканчивался после опороса. Свиноматкам контрольной группы скармливали основной рацион. Свиноматкам опытных групп в первые 63 суток супоросности дополнительно к основному рациону вводили добавку на 1 кг сухого вещества корма: 1-й – 0,1 мг витамина В<sub>7</sub>, 2-й – 3,0 мг витамина В<sub>9</sub>, 3-й – 0,1 мг витамина В<sub>7</sub> и 3,0 мг витамина В<sub>9</sub> в комплексе.

Количество эритроцитов, лейкоцитов, концентрацию гемоглобина определяли с помощью автоматического гематологического анализатора «Abacus junior Vet», биохимические исследования крови животных выполняли готовыми наборами реагентов, производимыми фирмами «Согма», «Витал», с помощью автоматического биохимического анализатора BS-300.

Цифровой материал по результатам исследований обработан с помощью MS Excel 2010.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Перед введением в рацион добавок витаминов содержание эритроцитов и гемоглобина, участвующих в транспорте кислорода и углекислоты, выполняющих также буферные функции в крови свиноматок контрольной и опытных групп, колебалось от 7,2 до 7,3×10<sup>12</sup>/л и от 128,6 до 135,6 г/л соответственно, а количество лейкоцитов, играющих важную роль в специфической и неспецифической защите организма от патогенных агентов, колебалось от 10,9 до 12,2×10<sup>9</sup>/л, что соответствовало физиологической норме. Скармливание в первые 63 сут супоросности в рацион свиноматок 1-й опытной группы добавки витамина В<sub>7</sub> повысило на 2,2–4,5 % количество эритроцитов и на 1,5–4,2 % концентрацию гемоглобина в крови животных. Количество лейкоцитов у животных этой группы в первый месяц супоросности было на 1,7 % выше, а во второй месяц – на 4,2 % ниже в сравнении с контролем.

Применение добавки витамина В<sub>9</sub> отдельно и в комплексе с витамином В<sub>7</sub> способствовало повышению количества эритроцитов в крови свиноматок 2-й опытной группы в первый месяц супоросности на 8,4 % (P ≤ 0,05), во второй месяц – на 9,6 % (P ≤ 0,05), а 3-й группе –

на 9,5 ( $P \leq 0,05$ ) и 13,8 % ( $P \leq 0,01$ ) и достоверному ( $P \leq 0,05$ ) увеличению в них концентрации гемоглобина на 8,5 и 6,0 % и 9,1 и 6,8 % соответственно в сравнении с контрольной группой. Содержание лейкоцитов в крови свиноматок этих опытных групп незначительно отличалось от контроля ( $10,9\text{--}11,6 \times 10^9$  г/л) и колебалось от 11,3 до  $12,1 \times 10^9$ /л.

В сыворотке крови свиноматок подопытных групп в начале опыта содержалось общего белка от 70,29 до 72,22 г/л, альбуминов – от 36,78 до 37,40, глобулинов – от 32,97 до 35,06 г/л.

Мы не установили достоверной разницы в содержании общего белка и его отдельных фракций в сыворотке крови свиноматок контрольной и опытных групп.

Скармливание добавок витаминов отдельно повысило содержание общего белка в сыворотке крови свиноматок 1-й и 2-й опытных групп в первый месяц супоросности на 2,6 и 3,1 %, во второй месяц – на 1,0–3,4 %, а в комплексе в 3-й группе – на 5,5 ( $P \leq 0,05$ ) и 6,3 % ( $P \leq 0,05$ ).

В первый месяц супоросности в контрольной группе концентрация альбуминов составляла 37,88 г/л, во второй месяц снизилась до 36,42 г/л, а глобулинов увеличилась с 33,11 до 33,66 г/л.

У свиноматок 1-й опытной группы содержание альбуминов возросло в первый и во второй месяцы супоросности на 1,7 и 1,6 %, 2-й – на 2,1 и 1,2 %, 3-й опытной группы – на 3,1 и 2,7 % в сравнении с контрольной.

В первый месяц супоросности содержание глобулинов в сыворотке крови свиноматок 1-й опытной группы возросло на 3,6, во 2-й – на 0,4 % в сравнении с контролем. Во 2-й опытной группе этот показатель в первую и вторую половину супоросности был на 4,3 и 8,5 % ( $P \leq 0,05$ ) выше контроля, а в 3-й – на 8,3 ( $P \leq 0,05$ ) и 9,7 % ( $P \leq 0,05$ ) соответственно, что указывает на повышение иммунобиологической активности, резистентности организма свиноматок, получавших добавку витамина  $B_9$  отдельно и в комплексе с витамином  $B_7$ .

**Заключение.** Введение в рацион супоросным, проверяемым свиноматкам комплексной добавки витамина  $B_7$  в дозе 0,1 мг/кг и витамина  $B_9$  в дозе 3,0 мг/кг сухого вещества корма способствовало повышению в первом и во втором месяцах супоросности в крови животных количества эритроцитов на 9,5–13,8 % ( $P \leq 0,05\text{--}0,01$ ), концентрации гемоглобина – на 6,8–9,1 % ( $P \leq 0,05$ ), содержания в сыворотке крови свиноматок общего белка – на 5,5–6,3 ( $P \leq 0,05$ ), глобулинов – на 8,3–9,7 ( $P \leq 0,05$ ).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зоогигиена и ветеринарная санитария: учебник для СПО / А. Ф. Кузнецов [и др.]. – Санкт-Петербург: Квадро, 2019. – 384 с.
2. Х о х р и н, С. Н. Корма и кормление животных: учеб. пособие / С. Н. Хохрин. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2018. – 504 с.
3. Научные основы кормления свиней / В. М. Голушко [и др.] // Белорус. сел. хоз-во. Приложение. – 2010. – № 6 (98). – 32 с.
4. T a m, C. Circulating unmetabolized folic acid: relationship to folate status and effect of supplementation / C. Tam, D. O'Connor, G. Koren. – *Obstet. Gynecol. Int.* 2012; Article ID 485179.
5. Г р о м о в а, О. А. Традиционные и новые взгляды на витамин Н (биотин) / О. А. Громова // Практика педиатра. – 2007. – № 9. – С. 36–39.
6. I s a b e l, B. Optimum vitamin nutrition in pigs / B. Isabel and A. I. Rey, C. Lopez Bo-te // Optimum vitamin nutrition, in the production of quality animal foods. – 5M Publishing: United Kingdom, 2012. – P. 243–306.
7. Plasma homocysteine levels and genetic polymorphisms in folate metabolism are associated with breast cancer risk in chinese women / X. Wu [et al.] // *Hered. Cancer. Clin. Pract.* – 2014. – № 12. – 1. – 2. doi: 10.1186/1897-4287-12-2.
8. Analysis of MTR and MTRR Polymorphisms for Neural Tube Defects Risk Association / Y. Wang [et al.] // *Medicine (Baltimore)*. – 2015. – Vol. 94 (35). – P. 1367.
9. Effect of folate intake on health outcomes in pregnancy: a systematic review and meta-analysis on birth weight, placental weight and length of gestation / K. Fekete [et al.] // *Nutr. J.* – 2012. – № 11. – P. 75.
10. Т и т о в а, Н. В. Микроэлементы и фолиевая кислота в кормлении супоросных свиноматок / Н. В. Титова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 6. – С. 37–42.

УДК 636.22/.28.053.2.087

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК С ЦЕЛЬЮ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ТЕЛЯТ**

**Т. В. СОЛЯНИК, С. О. ТУРЧАНОВ, О. Г. ЦИКУНОВА,  
Н. М. БЫЛИЦКИЙ**

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

**Введение.** Лекарственные растения до сих пор успешно применяют в ветеринарной медицине, учитывая доступность их сбора во всех географических широтах, простоту заготовки, хранения и обработки. Широкое использование лекарственных трав, как и других лекарств, возможно только по назначению и под контролем ветеринарных врачей.



Применение лекарственных растений в ветеринарной практике позволяет предотвратить возникновение заболевания, лечить болезни, способствует нормализации обмена веществ, позволяет повысить сохранность, сократить расход на дорогостоящие химиотерапевтические препараты. Применение растительных препаратов в ветеринарной практике имеет большое экономическое значение.

Фитотерапию надо применять в правильном сочетании с другими лечебно-профилактическими методами и средствами воздействия на больной организм.

**Анализ источников.** Одной из важных и актуальных проблем в области ветеринарии является профилактика и лечение кишечных инфекций молодняка сельскохозяйственных животных.

Лекарственные растения, содержат набор различных биологически активных веществ и необходимый состав микроэлементов, которые благоприятно влияют на биологические процессы, протекающие в организме сельскохозяйственных животных.

Лекарственные растения, имеют многостороннее действие. Применяя одно растение, можно влиять на многие симптомы болезни. Так, ромашка аптечная из 70 наиболее встречающихся симптомов положительно действует на 50. Многие растения одновременно облегчают или снимают болезненные симптомы различных систем: сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной, мочеполовой и пищеварительной (ромашка, душица, зверобой, календула, пижма и др.).

Наибольшее действие оказывают растения на больные органы системы пищеварения.

Трава зверобоя содержит разнообразные биологически активные соединения и обладает многосторонними фармакологическими свойствами. К таким веществам можно отнести флавоноиды (в траве – 0,7 %, в цветках – 1,1 %) – гиперозид C<sub>21</sub>H<sub>20</sub>O<sub>12</sub>, рутин, кверцитрин, изокверцитрин и кверцетин. Также в состав травы входят флюоресцирующие и дубильные вещества (10–12 %), каротин, антраценпроизводные, кумарины, гиперицин, эфирное масло (выше 0,1 %), в состав которого входят терпены (в основном апинен), сесквитерпены и небольшое количество сложных эфиров изовалерьяновой кислоты, смолы, никотиновая и аскорбиновая кислоты, цериловый спирт, витамины Р и РР, антоцианы, тритерпеновые сапонины, спирты, незначительное количество холина и следы алкалоидов. Во всех частях растения, кроме корней, содержатся красящие вещества: гиперицин C<sub>30</sub>H<sub>16</sub>O<sub>8</sub> (0,1–0,4 %), псевдогиперицин C<sub>32</sub>H<sub>20</sub>O<sub>10</sub> и др. [6].

Основные действующие вещества травы зверобоя – гиперичины и флавоноиды, которые постоянно находятся между собой в определенном соотношении – 1:30 как в сухом сырье, так и в приготовленных лекарственных формах. Согласно ГФ Республики Беларусь, содержание основных действующих веществ в траве зверобоя должно быть не менее 0,08 % гиперичинов в пересчете на гиперичин и не менее 1,5 % флавоноидов в пересчете на рутин в сухом сырье. Травя зверобоя действует кровоостанавливающе, противовоспалительно, антисептически, мочегонно, вяжуще, противомикробно, обладает желчегонными свойствами, способствует регенерации тканей, нормализует работу пищеварительных желез, повышает артериальное давление, успокаивает центральную нервную систему. По причине содержания разнообразных биологически активных веществ травя зверобоя обладает многосторонними фармакологическими свойствами [1, 4].

*Конский щавель* обладает лечебными свойствами. Корни щавеля конского содержат до 4 % производных антрахинона, основными из которых являются хризофановая кислота и эмодин. Кроме того, в них содержится до 12 % дубильных веществ, кофейная кислота и флавоноид состава. В листьях найдены аскорбиновая кислота, каротин и флавоноиды (рутин, гиперозид и др.). Плоды содержат дубильные вещества, сапонины, флавоноиды и антрагликозиды. Препараты из корней щавеля конского в малых дозах обладают вяжущим, а в больших – слабительным действием. Имеются данные также об их кровоостанавливающем действии и об успешном применении отвара плодов щавеля конского при диспепсии и дизентерии [3].

*Ромашка аптечная* широко используется в ветеринарной практике. Цветочные корзинки растения содержат до 0,8 % эфирного масла (в состав которого входят хомазулен, терпен, севитерпен, севитерпеновые спирты), а также органические кислоты, фитостерины, каротин, апиин, апигенин, прохомузулен, смолы, горечи, слизи, камеди и др. Ромашка обладает дезинфицирующим, потогонным, желчегонным, противовоспалительным и обезболивающим действием, а также подавляет процессы брожения в кишечнике. Обусловлено это наличием разнообразных действующих веществ. Так, например, эфирное масло и его компоненты обладают противовоспалительным, обезболивающим и дезинфицирующим действием, подавляют процессы брожения в кишечнике, нормализуют нарушение функции желудочно-кишечного тракта. В ветеринарной практике цветки ромашки рекомендуют в качестве противовоспалительного, спазмолитического и дезинфициру-

ющего средства при воспалении желудочно-кишечного тракта, интоксикациях, при спазмах кишечника, вздутии желудка и преджелудков [2, 5].

Таким образом, анализ литературных источников показал что, применение растительных препаратов в ветеринарной практике имеет большое профилактическое и экономическое значение.

**Цель работы:** изучить рост и сохранность телят при использовании в их рационе растительных добавок.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на бычках и телочках черно-пестрой породы от рождения до 21-дневного возраста. Для выяснения эффективности использования растительной добавки в рационе телят было сформировано 2 группы животных по 10 гол в каждой. Телята контрольной и опытной групп содержались в индивидуальных клетках в помещении.

Подбор животных для опыта проводили с учетом возраста, живой массы и физиологического состояния. В ходе опыта были изучены следующие показатели: микроклимат в помещении, живая масса телят при рождении, а также в 7-, 14-, 21-дневном возрасте.

В состав добавки входили следующие лекарственные растения: трава зверобоя, конского щавеля и ромашки аптечной.

Настой готовили в соотношении 1:10. В первую неделю жизни телятам добавляли в молоко 80 мл настоя на голову, во вторую неделю – 120 мл на голову. Выпаивали настой утром 1 раз в сутки с профилактической целью. Параметры микроклимата определяли 2 раза за опыт в течение двух смежных дней в разное время суток (в 7, 13, 20 ч) 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 материала 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.

Результаты исследований показали, что параметры микроклимата (температура, скорость движения воздуха, относительная влажность и концентрация аммиака) соответствовали зооигиеническим нормативам.

В результате опыта установлено, что выпаивание травяного растительного настоя телятам опытной группы оказало положительное влияние на их организм. Так, живая масса к 7-му дню у них увеличилась на 16 % ( $P < 0,05$ ), в то время как у телят контрольной группы наблюдалась потеря 1,5 % живой массы в связи с заболеванием желудочно-кишечного тракта и только к 11-му дню жизни молодняк контрольной группы достиг первоначальной массы при рождении.

К 2-недельному возрасту живая масса телят опытной группы увеличилась на 20,4 % ( $P < 0,05$ ) от массы при рождении, в то время как живая масса телят контрольной группы всего на 10,1 %. В 21 день живая масса телят опытной группы была выше на 15 % ( $P < 0,05$ ) по сравнению с телятами контрольной группы. В связи с этим среднесуточный прирост животных опытной группы был выше, чем в контрольной на 32,2 % ( $P < 0,05$ ).

Таким образом, использование растительных добавок для телят оказало положительное влияние на их рост и сохранность. Дополнительная прибыль в расчете на одну голову составила 12,36 руб.

**Заключение.** В целях повышения роста и сохранности, а также снижения заболеваемости молодняка целесообразно использовать с профилактической целью настой ромашки аптечной, зверобоя и конского щавеля в дозе 80–120 мл в сутки на 1 гол. для телят в первые 14 дней жизни.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авдаченок, В. Д. Токсико-фармакологическая характеристика препаративных форм зверобоя продырявленного и их эффективность при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта овец и телят: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.19, 16.00.04 / В. Д. Авдаченок. – Витебск, 2006. – 24 с.
2. Вишневец, Ж. В. Фитотерапия – экологически чистый способ борьбы с паразитами / Ж. В. Вишневец, В. Д. Авдаченок // Экология и инновации: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., г. Витебск, 22–23 мая 2008 г. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 292 с.
3. Научно-техническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sciteclibrary.ru/texts/rus/stat/st334/12.htm>. – Дата доступа: 25.04.2020.

4. Изучение экстракции биологически активных веществ из лекарственного сырья под действием ультразвука / Н. В. Семагина [и др.] // Химико-фармацевтический журнал. – 2000. – № 2. – С. 26–29.

5. Теоретические и практические основы применения лекарственных растений при паразитарных болезнях животных / А. И. Ятусевич [и др.]; под ред. А. И. Ятусевича. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 75 с.

6. Ш м е р к о, Е. П. Практическая фитотерапия. Опыт лечения растениями / Е. П. Шмерко, И. Ф. Мазан; ред. Е. Ф. Конопля, Л. А. Кожева. – Минск: Лечприрода, 1996. – 640 с.

УДК 619.597.619.615.038

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО БИОСТИМУЛЯТОРА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ УТЯТ**

Л. Ю. ТОПУРИЯ, Г. М. ТОПУРИЯ

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,  
Оренбург, Российская Федерация

**Введение.** В современных условиях интенсивного ведения различных отраслей животноводства актуальной проблемой является повышение эффективности производства мяса сельскохозяйственных животных и птиц. Для этого необходимо предусмотреть создание прочной кормовой базы [1–5].

Для восполнения дефицита в рационах животных и птиц питательных веществ, профилактики болезней, повышения продуктивности, в ветеринарной медицине и животноводстве с успехом используются кормовые добавки и препараты природного происхождения [6–12].

**Цель работы:** изучить влияние рибав на рост и развитие утят.

Рибав – спиртовой экстракт микоризных грибов, выделенных из корней женьшеня. Препарат содержит липиды, витамины, пигменты, аминокислоты, ферменты [13].

**Материал и методика исследований.** Для проведения опыта было сформировано две группы суточных утят кросса «Благоварский» по 100 гол. в каждой. Молодняк уток контрольной группы содержался на общехозяйственном рационе. Утятам опытной группы дополнительно вводили в рацион рибав в дозе 0,25 мл/кг массы в течение 8 недель выращивания.

В суточном, а также в 2-, 4-, 6- и 8-недельном возрасте проводили взвешивание подопытной птицы, рассчитывали абсолютный и средне-суточный прирост массы, определяли сохранность утят. Содержание птицы соответствовало зооигиеническим требованиям [14, 15].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Под влиянием рибав у утят опытной группы через 2 недели выращивания наблюдалось увеличение живой массы по сравнению с контрольной птицей на 2,2 %. В дальнейшие периоды исследования эта разница значительно выросла. Так, в 4-недельном возрасте утки опытной группы превосходили контрольных сверстников по живой массе на 9,4 % ( $P < 0,01$ ), в 6-недельном возрасте – на 4,3 %. К концу выращивания у утят контрольной группы живая масса составила  $2914,41 \pm 69,532$  г, что на 9,0 % ( $P < 0,01$ ) меньше, чем у утят, которым применяли рибав (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Живая масса утят, г

Возраст	Группы	
	Контрольная	Опытная
Сутки	$57,19 \pm 0,189$	$57,68 \pm 0,212$
2 нед	$488,76 \pm 2,935$	$499,56 \pm 2,628$
4 нед	$1439,62 \pm 29,632$	$1576,30 \pm 20,421^{**}$
6 нед	$1817,25 \pm 23,569$	$1896,30 \pm 24,842$
8 нед	$2914,41 \pm 69,532$	$3178,25 \pm 57,521^{**}$

\*\*  $P < 0,01$ .

При оценке абсолютного прироста живой массы у подопытной птицы установлены следующие различия (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Абсолютный прирост живой массы утят, г

Возрастной период, нед	Группы	
	Контрольная	Опытная
0–2	431,57	441,88
2–4	950,86	1076,74
4–6	377,63	320,0
6–8	1097,16	1281,95
0–8	2857,22	3120,57

В возрастной период 0–2 нед наблюдалось повышение абсолютно прироста массы у утят опытной группы по сравнению с контролем на 2,3 %, в возрастной период 2–4 нед – на 13,2 %, 6–8 нед – на 16,8 %. За 4–6 нед показатель снизился на 15,3 %. За весь период выращивания утят (8 нед) максимальный абсолютный прирост живой массы зафиксирован в опытной группе, который составил 3120,57 г, что на 9,2 % больше контрольных значений.

Рибав способствовал улучшению интенсивности роста уток, о чем свидетельствуют результаты расчета среднесуточного прироста живой массы птицы (табл. 3).

Таблица 3. Среднесуточный прирост живой массы утят, г

Возрастной период, нед	Группы	
	Контрольная	Опытная
0–2	30,83	31,56
2–4	67,92	76,92
4–6	26,97	22,85
6–8	78,37	91,57
0–8	51,02	55,72

За две недели выращивания у утят опытной группы среднесуточный прирост массы увеличился на 0,73 г, за 2–4 нед выращивания – на 9,0 г, 6–8 нед – на 13,2 г при снижении показателя за 4–6 нед. За 8 нед выращивания у утят опытной группы среднесуточные привесы составили 55,72 г, что на 4,7 г больше, чем у контрольных сверстников

Важным показателем эффективности выращивания молодняка сельскохозяйственной птицы является его сохранность (табл. 4). Чем лучше соблюдаются условия кормления и содержания, тем меньше падеж птицы.

Включение в рацион утят изученного препарата способствовало сохранности 96 % поголовья птицы, что на 5,0 % больше, чем в контроле.

Таблица 4. Сохранность утят

Группы	Сохранность, %
Контрольная	91,0
Опытная	96,0

**Заключение.** Представленные результаты исследования свидетельствуют об эффективности применения рибава при выращивании утят кросса «Благоварский».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Великанов, В. В. Влияние препарата «Аписорб» на общее состояние, показатели крови и кишечную микрофлору поросят при экспериментальном дисбактериозе / В. В. Великанов // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. – № 4 (5). – С. 6–11.
2. Серяков, И. С. Практические аспекты использования коэнзима В<sub>12</sub> в рационах молодняка гусей / И. С. Серяков, В. А. Медведский, В. В. Скобелев. – Горки: Белорусская ГСХА, 2014. – 125 с.

3. С е р я к о в, И. С. Влияние обогащения комбикормов утят коэнзимом В<sub>12</sub> на гематологические показатели крови / И. С. Серяков, М. А. Дудова, С. А. Костюкевич // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2003. – Т. 39. – № 2. – С. 205–207.
4. Ш а л а к, М. В. Технология производства и переработки продукции животноводства / М. В. Шалак, А. Г. Марусич, М. И. Муравьева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 432 с.
5. Ш а л а к, М. В. Технология переработки продукции животноводства / М. В. Шалак, М. С. Шашков. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 321 с.
6. Д у к т о в, А. П. Биополимеры, иммуностимуляторы и пробиотики в бройлерном птицеводстве / А. П. Дуктов, П. А. Красочко, И. С. Серяков. – Горки, 2016. – 289 с.
7. С е р я к о в, И. С. Влияние бесклеточного пробиотического препарата «бацинил» на показатели качества мяса цыплят-бройлеров / И. С. Серяков, А. П. Дуктов, П. А. Красочко // Ветеринарная медицина. – 2010. – № 94. – С. 248–249.
8. П о р т н о й, А. И. Продуктивность молодняка свиной при откорме с использованием в рационе тминной добавки / А. И. Портной, М. В. Шалак, Н. Н. Катушонок. – Горки, 2012. – 172 с.
9. Б о р о д у л и н а, В. И. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров адсорбента микотоксинов третьего поколения «фунгинорм» / В. И. Бородулина, Н. А. Садонов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2020. – № 23-1. – С. 87–95.
10. Современные биотехнологии в сельском хозяйстве / О. В. Богатова [и др.]. – Алматы: Эпиграф, 2019. – 164 с.
11. Т о п у р и я, Г. М. Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия. – Оренбург: Агентство Пресса, 2019. – 120 с.
12. Ф р и з е н, В. Г. Влияние кормовой добавки инновит Е60 на показатели антиоксидантного статуса и резистентности цыплят-бройлеров / В. Г. Фризен, С. М. Иванов, И. Ф. Горлов. // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 1(9). – С. 39–46.
13. Т о п у р и я, Л. Ю. Влияние рибавина на естественную резистентность организма телят / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Ветеринария. – 2002. – № 10. – С. 44–46.
14. М е д в е д с к и й, В. А. Гигиена животных / В. А. Медведский, Н. А. Садонов, И. В. Брыло. – Минск, 2017. – 405 с.
15. С а д о н о в, Н. А. Гигиена птицы / Н. А. Садонов, В. А. Медведский, И. В. Брыло. – Минск, 2013. – 156 с.

УДК 636.92:[619:619.99]

## **ИЗУЧЕНИЕ СТЕПЕНИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ В БОРЬБЕ С ПАЗАРИТАРНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ КРОЛИКОВ**

А. А. ФИЛИЧКИНА

Обособленное подразделение «Ляховичский аграрный колледж»  
УО «Барановичский государственный университет»,  
Ляховичи, Республика Беларусь

**Введение.** Кролики – одни из востребованных среди млекопитающих сельскохозяйственных животных, а кролиководство – одна из



перспективных отраслей, заслуживающая особого внимания. Об актуальности и перспективности развития кролиководства в стране свидетельствует тот факт, что кролиководство в ряде стран стало самостоятельной индустриальной отраслью животноводства, важность которых признана мировым сообществом. В Республике Беларусь эта отрасль сельского хозяйства еще не развита на достаточном уровне, что дает основание судить о свободной рыночной нише [1, с. 3].

В настоящее время все больше людей в частном подворье занимаются разведением кроликов. Это служит хорошим подспорьем в решении мясной проблемы. Но не имея специального образования, многие кролиководы-любители сталкиваются с проблемами: как с сохранностью этих животных, так и с недополучением продукции (мяса, шкурки) или с потерей ее качества.

При оказании помощи больным животным или проводя профилактические обработки, кролиководы не учитывают спектр действия ветеринарных препаратов, что сказывается на рентабельности произведенной продукции.

**Цель исследования:** изучить степень эффективного действия различных лекарственных форм ветеринарных препаратов в борьбе с паразитарными заболеваниями.

**Задачи:** изучить литературные источники о ценности мяса кроликов; основные паразитарные заболевания кроликов; противопаразитарные препараты и способы их применения; по клиническим признакам, патологоанатомическим данным и лабораторным исследованиям подопытных групп поставить диагноз на паразитарные заболевания; провести обработку кроликов различными формами препаратов; провести контрольное исследование животных; сделать выводы по результатам проведенных исследований.

**Объекты исследования:** противопаразитарные препараты.

**Материал и методика исследований.** Пассалуроз – хроническое гельминтозное заболевание кроликов и зайцев, вызываемое нематодой *Passalurus ambiguus*, которая паразитирует в толстом кишечнике.

Псороптоз (ушная чесотка) – инвазионное заразное заболевание кроликов, характеризующееся зудом и расчесами кожи ушных раковин, наличием в них и наружном слуховом проходе корочек и струпьев.

Кокцидиозы – инвазионное заболевание, вызываемое простейшими – кокцидиями, сопровождающееся поражением кишечника и печени. Падеж от кокцидиозов молодняка – до 100 % [4, с. 363].

В исследовательской работе было испытано 4 противопаразитарных препарата: Ивермек, Фармацин, Альбендазол, Толтразурил [3, с. 555].

Ивермек – раствор для инъекций, содержит ивермектин и витамин Е. Действует у кроликов на нематод и клещей. Доза – 1 мл/50 кг в/м.

Фармацин – противопаразитарный препарат. Действует как Ивермек. Доза – 1 мл/50 кг п/к двукратно с интервалом 8–10 дней.

Альбендазол 10%-ный. Это порошок, широкого спектра действия, обладает выраженным антигельминтным действием против нематод, цестод и трематод. Препарат задают внутрь – 0,05 г/кг массы тела.

Толтразурил 5%-ный – обладает кокцидиоцидным действием на все внутриклеточные стадии развития кокцидий. Применяют с питьевой водой в дозе 5 мл на 1 л питьевой воды двумя двухдневными курсами с интервалом 5 дней.

Место проведения исследования: личное подсобное хозяйство.

Опытническая работа проводилась в летне-осенний период (август – ноябрь) на кроликах с 1,5-месячного возраста в количестве 16 гол.

Предварительное клиническое и лабораторное обследование маточного поголовья на наличие паразитарных заболеваний. Маточное поголовье в количестве трех голов, от которых получены крольчата, было обследовано на наличие паразитарных заболеваний. Обследование проводилось вначале по клиническим признакам. Предварительный диагноз – псороптоз кроликов (ушная чесотка), а затем по соскобам из ушных раковин диагноз псороптоз был подтвержден лабораторно, а по калу (исследовали методом Фюллеборна и Дарлинга) установлены заболевания – пассалуроз кроликов (гельминтозы) и эймериоз (кокцидиоз) [2, с. 196].

После постановки диагноза крольчата в количестве 16 гол. возрастом 1,5 мес были отняты от самок, разделены на 4 группы: № 1, № 2, № 3, № 4.

Средний вес каждой группы – 1,5 кг. Условия содержания и кормления у всех 4 групп одинаковые. Содержатся на деревянном полу с соломенной подстилкой. Кормление: концентраты (говяжий комбикорм в виде гранул), трава, сено, свекла кормовая, вода в металлической емкости.

Обработка групп кроликов препаратами. Гр. № 1 обработали препаратом Ивермек в дозе 0,1 мл на голову внутримышечно. Гр. № 2 обработали препаратом фармацин в дозе 0,1 мл на голову подкожно.

Гр. № 3 в смеси с комбикормом ввели Альбендазол 0,2 г (из расчета 0,05 г/кг). Гр. № 4 обозначена как контрольная, ей никаких препаратов не вводили.

Так как крольчата были интенсивно поражены кокцидиозом, а это могло привести к гибели поголовья молодняка до 80–100 %, то всем группам, кроме контрольной, дополнительно вводили препарат Толтразурил дважды по 2 дня с интервалом 5 дней в дозе 5 мл на 1 литр воды.

Одновременно с целью ликвидации источника заболевания и носительства эймериоза было обработано все маточное поголовье Ивермек-ом и Толтразурилом.

Повторная обработка кроликов. Гр. № 1 через 10 дней повторно обработали препаратом Ивермек в дозе 0,1 мл/гол. Гр. № 2 через 10 дней повторно обработали препаратом Фармацин в дозе 0,1 мл/гол. Гр. № 3 через 1 мес обработали Альбендазолом в количестве 0,3 г. Гр. № 4 препаратов не вводили.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Контроль проводили в возрасте 4,5 мес (таблица).

#### Результаты исследования

№ п/п	Группа	Название препарата	Результат исследования			Масса гнезда, кг
			Пассалуроз	Псороптоз	Кокцидиозы	
1	№ 1	Ивермек + Толтразурил	Отрицат.	Отрицат.	Отрицат.	12,3
2	№ 2	Фармацин + Толтразурил	Отрицат.	Отрицат.	Отрицат.	12,0
3	№ 3	Альбендазол + Толтразурил	Отрицат.	Положит.	Отрицат.	11,5
4	№ 4 контр.	–	Положит.	Положит.	Положит.	6,0

Изначально все группы были взвешены. Группа № 1 (4 кролика) – вес 12,3 кг. Группа № 2 (4 кролика) – вес 12,0 кг. Группа № 3 (4 кролика) – вес 11,5 кг. Группа № 4 (контрольная группа, 3 кролика) – вес 6,0 кг. В группе осталось 3 кролика, так как в возрасте 2 мес один кролик пал. При вскрытии трупа по патологоанатомическим изменениям и лабораторным исследованиям из узелков печени был поставлен диагноз – эймериоз кроликов.

**Заключение.** По степени эффективности Ивермек и Фармацин оказались наиболее эффективными, так как губительно сработали сразу на

два возбудителя – возбудителя псороптоза и на возбудителя пассалу-роза.

Преимущества Ивермека: более простой способ введения, внутримышечный, что не составит сложности сделать обработку обычному кролиководу-любителю без ветеринарного образования; в препарат введен витамин Е, который благотворно сказывается на репродуктивной функции, а также повышает обменные процессы, что повышает привесы. Недостатки Ивермека – нет.

Преимущества Фармацина – работает на тех же возбудителей. Недостатки – способ введения подкожный, поэтому не всегда доступный непрофессионалу, не содержит витамин Е, дороже Ивермека.

Альбендазол (порошок). Преимущества: легко применять (в смеси с комбикормом); дешевле инъекционных препаратов. Недостатки – оказывает губительное действие только на гельминтов.

Стоимость 1 фл. (100 мл): Ивермек – 11 руб., Фармацин – 17 руб., Альбендазол (100 г) – 2,1 руб. Мы в ходе опыта затратили: Ивермек – 0,11 руб., Фармацин – 0,17 руб., Альбендазол – 0,010 руб.

Препараты Ивермек, Фармацин и Альбендазол не действуют губительно на простейших (кокцидиозы), которые являются причиной высокой смертности молодняка.

Препарат Толтразурил работает только на кокцидиозы и в нашу опытническую работу он был включен в виду необходимости.

Данная схема может быть использована начинающими кролиководами как руководство по ветеринарным противопаразитарным обработкам с целью повышения сохранности; повышения привесов; сохранения качества мяса и шкурки; сохранения племенных качеств.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Балакирев, Н. Л. Учебное пособие по кролиководству / Н. Л. Балакирев. – КолосС, 2007. – 232 с.
2. Паразитология и инвазионные болезни животных. Практикум: учеб. пособие / А. И. Ятусевич [и др.] – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 312 с.
3. Толкач, Н. Г. Ветеринарная фармакология / Н. Г. Толкач, А. И. Ятусевич, В. И. Петров. – Минск: Выш. шк., 2008. – 686 с.
4. Ятусевич, А. И. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебник / А. И. Ятусевич, Н. Ф. Карасёв, М. В. Якубовский. – 2-е изд. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 579 с.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ В БОРЬБЕ С ВАРРОАТОЗОМ ПЧЕЛ ПРИ ВЕДЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ЖИВОТНОВОДСТВА**

**В. А. ЧУЧУНОВ, Е. Б. РАДЗИЕВСКИЙ, Т. В. КОНОБЛЕЙ**  
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,  
Волгоград, Российская Федерация

**Введение.** Впервые в литературных источниках данные о том, что на теле медоносной пчелы обнаруживается паразитирующий клещ, появились в 1958 г. в результате обследования пчел, разводимых на юге Китая. А уже спустя 6 лет клещ Варроа стал появляться и в нашей стране, паразитируя на медоносных пчелах, обитающих в Приморском крае. Затем паразит распространился на территорию Азии и в Европу, а впоследствии охватил и весь мир. Вследствие своего глобального распространения и ущерба, наносимого данным заболеванием пчеловодческой отрасли, его нельзя сопоставить ни с какими другими болезнями, встречающимся у пчел [5, с. 213].

Острая проблема в пчеловодстве на протяжении десятка лет – это эффективность противоварроатозных мероприятий. С принятием ГОСТ Р 57022-2016 и ГОСТ 33980-2016 для повышения конкурентоспособности меда и другой пчеловодческой продукции необходимо соответствовать требованиям ведения органического животноводства. Перечень лекарственных и профилактических средств, которые могут использоваться при ведении производства, относящегося к органическому, достаточно ограничен. Стандартом ГОСТ 33980-2016 допускается использование при производстве органической продукции муравьиной кислоты (Е 236) [10, 11].

**Анализ источников.** Клещи, паразитирующие на пчелах, хотя и не имеют органов зрения, но в поиске своих жертв они используют терморепцепторы, а также органы обоняния. К телу пчелы они прикрепляются посредством присосок, находящихся на лапках паразитов. Применяемые для лечения варроатоза кислоты, воздействуя на присоски на лапах паразита, препятствуют прикреплению клеща к хитиновому покрову пчелы. Кроме того, используемые химические средства не могут в отличие от других лекарственных препаратов вызывать привыкание у паразита [3, 4]. Об эффективном применении муравьиной кисло-

ты в лечении варроатоза указывается в работах Г. И. Игнатъевой, А. Б. Сохликова, А. С. Ульянича, В. Ф. Баринаова, А. В. Баринаова [1, 2].

**Цель работы:** оценить эффективность применения муравьиной кислоты в качестве противопаразитарного препарата, воздействующего на клеща Варроа, и возможность ее использования при ведении органического пчеловодства.

**Материалы и методика исследований.** Для выявления влияния муравьиной кислоты в качестве препарата, используемого при лечении варроатоза в органическом животноводстве, нами были проведены исследования на кочевых пасеках города Волгограда (пасека 1), Ольховского (пасека 2) и Дубовского (пасека 3) районов Волгоградской области. После главного взятка (конец июля – начало августа) перед началом подготовки пчелиных семей к зимовке при сокращении гнезда были сформированы методом пар-аналогов по 5 опытных и контрольных семей на каждой из пасек. В опытных группах двукратно с интервалом в две недели были проведены противопаразитарные мероприятия с применением геля, содержащего 85 % муравьиной кислоты. Гель находился в пакетиках массой 30 г и из расчета 1 пакетик на семью раскладывался поверх рамок под холстик.

Перед проведением наших исследований и через неделю после повторного применения препарата из семей, отобранных по принципу параналогов, из центра гнезда отбирались пробы, состоящие из нескольких десятков живых пчел, с целью определения степени заклещеванности. После чего выборку заливали растворителем, а затем после тщательного перемешивания и отстаивания отделяли от мертвых пчел мертвых клещей, а затем производили количественный подсчет тех и других и находили процентное соотношение, определяя при этом, на сколько семьи заклещеванны.

Схема проводимых нами исследований представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

№ пасеки	Группы	Препарат	Количество семей
1	Опытная	Муравьиная кислота	5
	Контрольная	–	5
2	Опытная	Муравьиная кислота	5
	Контрольная	–	5
3	Опытная	Муравьиная кислота	5
	Контрольная	–	5

**Результаты исследований и их обсуждение.** В соответствии с представленной выше схемой наших исследований опытные семьи обрабатывались двукратно посредством внесения в гнездо 85 % муравьиной кислоты, которая была в форме геля, заключенного в 30-граммовые пакетики.

Обследуя пасеки после главного взятка на поражение их клещем Варроа-Якобсони, установили, что наивысшее количество клеща было на пасеке № 2 в контрольной группе и составило 32,7 %, а наименьшее – на пасеке № 1 с показателем 20,4 % в контрольной группе. Проводя оценку по степени заклещеванности семей пчел после применения нами муравьиной кислоты и без ее применения в контрольных ульях, отмечаем, что в тех семьях, где двукратно применяли муравьиную кислоту, удалось снизить количество клеща на пасеках № 1, 2, 3 на 14,3 %, 25,1 % и 28,2 % соответственно. При этом уровень заклещеванности в этих семьях составил от 2,5 на пасеке под № 3 до 3,8 на пасеке № 1 (табл. 2).

**Т а б л и ц а 2. Сравнительная оценка заклещеванности семей при использовании муравьиной кислоты (n = 5)**

№ па-секи	До обработки препаратами (в опытных группах)			После обработки препаратами (в опытных группах)		
	Кол-во пчел в пробе	Кол-во осыпав- шегося клеща	% заклеще- ванности	Кол-во пчел в пробе	Кол-во осыпавше- гося клеща	% закле- ще- ванности
1	<b>Опытная группа</b>					
	85,4 ± 4,33	18,8 ± 2,05	21,9	95,6 ± 3,06	3,6 ± 0,4	3,8
	<b>Контрольная группа</b>					
	91 ± 1,24	18,6 ± 0,55	20,4	93,6 ± 0,94	23,2 ± 0,74	24,2
2	<b>Опытная группа</b>					
	83,6 ± 3,46	24 ± 1,92	28,8	85,8 ± 3,77	3,2 ± 0,2	3,7
	<b>Контрольная группа</b>					
	97,8 ± 1,07	31,8 ± 0,48	32,7	98,4 ± 0,79	38,8 ± 0,49	39,5
3	<b>Опытная группа</b>					
	91,2 ± 4,63	27,8 ± 1,36	30,7	95,2 ± 4,59	2,4 ± 0,24	2,5
	<b>Контрольная группа</b>					
	92,2 ± 0,57	25,2 ± 0,38	27,3	91,6 ± 1,19	29,8 ± 0,32	32,5

После лечения в конце августа и сентябре пчелы закармливались в зиму 50%-ных сахарным сиропом до 16 л на семью. В ноябре были удалены крайние рамки, незанятые пчелами, и гнездо с обеих сторон было сжато диафрагмами, сверху, кроме холстика, никакого утепления гнезда не производили. Показатели зимовки пчел представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. **Оценка зимовки пчел**

№ пасаеки	Группа	Количество рамок с пчелами, пошедшими на зимовку	Количество рамок с пчелами, вышедшими с зимовки	% отхода
1	Опытная	7,6 ± 0,24	7 ± 0,32	7,9
	Контрольная	7,4 ± 0,24	5,75 ± 0,19	22,3
2	Опытная	7,2 ± 0,12	6,6 ± 0,4	8,3
	Контрольная	7 ± 0,1	5,6 ± 0,24	20
3	Опытная	8,2 ± 0,37	7,6 ± 0,08	7,3
	Контрольная	8 ± 0,32	6,5 ± 0,06	18,8

Оценивая показатели подготовки пчел к зимовке, отмечали, что в зиму на всех пасеках пчелы сформировали достаточно хорошие клубы, которые размещались на 6–8 рамках, при том что на пасеке № 3 было несколько семей, занимавших 9 рамок. При оценке результатов зимовки нами отмечалось, что контрольные семьи, в которых не производили противоварроатозные обработки, перезимовали гораздо хуже тех семей, в которых применялась в качестве противоварроатозного средства муравьиная кислота.

Количество осыпавшихся пчел в контрольных группах составило от 18,8 % на пасеке № 3 до 22,3 % на пасеке № 1. Кроме того, на пасеках № 1 и 3 в контрольных группах произошла гибель по одной семье и наблюдались следы массового поноса, весенний облет пчел был недружный и растянут по времени. В то время как в опытных группах все семьи благополучно пережили экстремальный зимний период, потери пчел составили в среднем от 7,3 % до 8,3 % на пасеках № 3 и 2 соответственно и в некоторых семьях отмечались единичные следы поноса, весенний облет был дружный.

**Заключение.** В ходе эксперимента установлено, что лечебные мероприятия, проводимые в опытных группах, дали положительный эффект. На всех пасеках в тех группах, где использовали муравьиную кислоту, количество клеща снизилось на 14,3–28,2 % и не превышало 3,8 %, в то же самое время в контрольных группах количество клеща увеличилось. Лечебные мероприятия положительно повлияли на зимовку пчел, отход в опытных группах не превышал 8,3 % пчел, при этом в контрольных семьях отход пчел был не ниже 18,8 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. «Муравьинка» против варроатоза иракарапидоза / Г. И. Игнатьева [и др.] // Пчеловодство. – 2002. – № 1. – С. 28–29.



2. И г н а т ь е в а, Г. И. Препарат «Муравьинка» – предложения, замечания / Г. И. Игнатъева, А. Б. Сохликов // Пчеловодство. – 2007. – № 3. – С. 28–29.

3. Поведенческие адаптации популяции клещей Varroa destructor при противоварроатозных обработках / В. И. Масленникова [и др.] // Пчеловодство. – 2019. – № 7. – С. 21–23.

4. С о х л и к о в, А. Б. Борьба с варроатозом / А. Б. Сохликов, Г. И. Игнатъева // Пчеловодство. – 2018. – № 3. – С. 30–33.

5. Борьба с клещем Варроа-Якобсони на пасеках Волгоградской области / В. А. Чучунов [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 1 (57). – С. 213–219.

6. ГОСТ 33980-2016. Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации (с Поправкой).

7. ГОСТ Р 57022-2016. Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства.

УДК 636.4.082:619:614.9

## **РОЛЬ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ СВИНЕЙ В РАЗВИТИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

**О. Б. ШЕВЧЕНКО**

Харьковская государственная зооветеринарная академия  
Малая Даниловка, Украина

**Введение.** Рациональное использование генетического потенциала пород свиней Украины является одним из условий повышения интенсификации свиноводства, позволяющим при относительно невысоких затратах кормов получить в короткие сроки значительное количество мяса [1].

Решение этой задачи в значительной степени зависит от получения жизнеспособных поросят, высокой их сохранности, профилактики различных болезней. В условиях крупных фермерских хозяйств создаются благоприятные условия для увеличения вирулентности возбудителей заболевания и быстрого заражения свиней. Ощутимый ущерб свиноводству в последнее время наносят желудочно-кишечные заболевания, общие потери по их причине составляют около 50 % от общего падежа [2]. В то же время данные о влиянии генотипа на устойчивость организма к данным заболеваниям противоречивы, особенно у помесных животных при скрещивании.

**Анализ источников.** Желудочно-кишечные болезни в свиноводстве имеют преимущественное распространение и наносят значительный ущерб, являясь основной причиной гибели поросят (до 60–70 % от общего количества падежа) [3].

К числу неблагоприятных внешних воздействий на организм свиной можно отнести: нарушения условий кормления и содержания, ушибы, ранения, попадание в организм с кормом, водой или через кожу, слизистые оболочки различных микробов, вирусов и т. д. [4, 5].

Основной профилактикой является соблюдение всех требований в содержании и уходе поголовья, супоросных свиноматок и поросят. Важным аспектом является правильное кормление свиноматки, особенно в последний период супоросности [6].

**Цель работы:** изучение влияния показателей естественной резистентности свиней в развитии желудочно-кишечных заболеваний.

**Материалы и методика исследований.** Экспериментальные исследования по изучению роли генотипа свиней в реагировании на действие абиотических факторов и выявлению генотипической обусловленности желудочно-кишечных заболеваний проводили в трех последовательностях в свиноводческих хозяйствах Харьковской области. Было сформировано 3 группы по 30 гол. следующих генотипов: 1-я группа – крупная белая порода (КБ), 2-я группа – порода ландрас (Л), 3-я группа – помесные животные генотипа 1/2КБ + 1/2Л.

Влияние генотипа на живую массу, синтез глобулинов и показатели естественной резистентности свиней определяли методом дисперсионного анализа [7].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Процесс индивидуального развития организма происходит в течение всей жизни особи в соответствии с унаследованным им генотипом при взаимодействии с факторами окружающей среды.

Массовые желудочно-кишечные заболевания молодняка свиней из-за их широкой распространенности представляют собой значительную проблему для свиноводческих хозяйств, особенно крупных промышленных комплексов с системой непрерывных круглогодичных опоросов, концентрацией громадного количества поголовья на ограниченной производственной площади и отсутствием активного моциона. К ним относятся диспепсия, колибактериоз, сальмонеллез, пастереллез и др. На их долю приходится 60–70 % от общего числа заболеваний поросят, а во многих хозяйствах страны по этой причине падеж составляет 20–30 % и более от общего числа свиноголовья.

Примерно 70–80 % гибели поросят приходится на первые 2–3 недели жизни, а общие потери по причине желудочно-кишечных болезней в течение многих лет составляют около 50 % от их общего падежа.

При рождении между здоровыми и переболевшими впоследствии диспепсией животными разных генотипов достоверной разницы по

живой массе не установлено, однако в первую очередь к заболеванию были подвержены поросята с меньшей живой массой при рождении.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что в развитии живой массы роль генотипа повышается с возрастом (рис. 1).

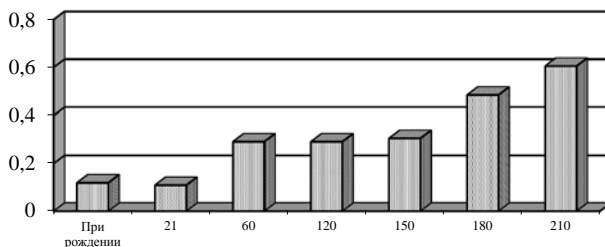


Рис. 1. Влияние генотипа на живую массу свиней

Естественный иммунитет свиней зависит от многих факторов: возраста, пола животного, гормонального баланса, физиологического состояния, но большинство защитных механизмов организма находятся под генетическим контролем и детерминированы, в первую очередь, генотипом особи.

Изучение влияния генотипа на синтез глобулинов сыворотки крови указывает на то, что с возрастом его роль уменьшается. Однако следует отметить, что синтез глобулинов находится под постоянным контролем генотипа и с возрастом его влияние растет (таблица).

#### Влияние генотипа на синтез глобулинов сыворотки крови, $\eta^2$

Показатели	Возраст, дн.				
	1	60	120	180	240
Глобулины, всего	0,153	0,053	0,056	0,029	0,214
В т. ч.: $\alpha$ -глобулины	0,801	0,675	0,540	0,497	0,201
$\beta$ -глобулины	0,617	0,104	0,174	0,359	0,251
$\gamma$ -глобулины	0,135	0,574	0,322	0,184	0,333

Показатели иммунологической реактивности организма поросят в течение первого месяца жизни находятся на низком уровне, так как до 12–14-суточного возраста в их организме практически не синтезируются антитела на различные бактериальные антигены, до 45–50-суточного

возраста титр антител возрастает и лишь к 120-суточному возрасту практически достигает уровня взрослых свиней.

В то же время с возрастом влияние генотипа на показатели естественной резистентности свиней уменьшается (рис. 2).

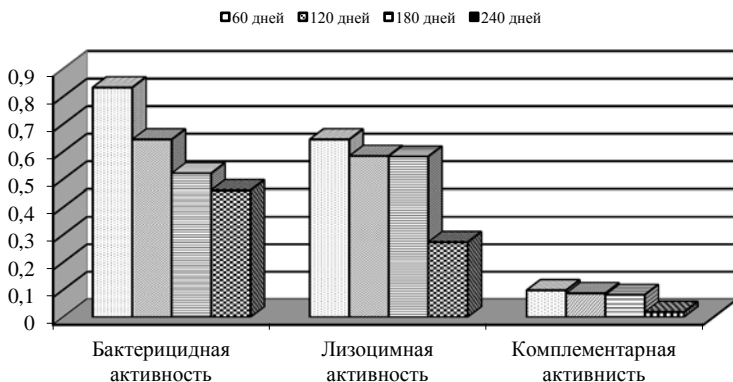


Рис. 2. Влияние генотипа на показатели естественной резистентности

Бактерицидная активность сыворотки крови в большей степени обусловлена генотипом по сравнению с лизоцимной и комплементарной и контролируется им в течение всей жизни. Если в период с 60- до 240-суточного возраста степень влияния на бактерицидную активность уменьшилась в 1,81 раза, то на лизоцимную – в 2,36 раза, а на комплементарную – в 5,16 раза, что может указывать на степень участия каждого указанного показателя в обеспечении резистентности организма.

Изучение заболевания свиней разных генотипов указало на генетическую детерминацию резистентности к диспепсии – чистопородные животные крупной белой и ландрас пород, имея более низкую массу тела при рождении, реже подвергались заболеванию по сравнению с помесными сверстниками генотипа 1/2КБ + 1/2Л, а восстановление организма после заболевания у них происходило медленнее.

В профилактике болезней желудочно-кишечного тракта молодняка первостепенное значение имеют исключение причин, вызывающих заболевание, соблюдение санитарно-зооигиенических условий и соответствующий уход за свиноматками, особенно в последней стадии супоросности, и предродовая подготовка.

**Заключение.** В развитии живой массы роль генотипа повышается с возрастом, а большинство защитных механизмов организма находятся

под генетическим контролем и детерминированы, в первую очередь, генотипом особи. Восстановление организма после заболевания медленнее происходит у помесных животных по сравнению с чистопородными сверстниками.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рыбалко, В. П. Состояние, а также перспективы развития отрасли свиноводства и производства свинины в Украине / В. П. Рыбалко // Современные проблемы интенсификации производства свинины: сб. науч. тр. – Ульяновск, 2007. – Т. 3. – С. 16–25.
2. Субботин, В. В. Желудочно-кишечные болезни поросят с симптомокомплексом диареи: причины, профилактика и терапия / В. В. Субботин // Ветеринария и кормление. – 2005. – № 3. – С. 12–13.
3. Алимов, А. М. Желудочно-кишечные болезни поросят и их профилактика [Электронный ресурс] / А. М. Алимов. – Режим доступа: <http://zooclub.ru/wild/pagno/53.shtml>. – Дата доступа: 21.02.2021.
4. Ассоциативные болезни свиней и их этиологическая структура в свиноводческих хозяйствах [Электронный ресурс] / А. В. Скориков [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2019. – № 4. – Режим доступа: [http://www.vetkuban.com/num4\\_201902.html](http://www.vetkuban.com/num4_201902.html). – Дата доступа: 22.02.2021.
5. К вопросу о желудочно-кишечных расстройствах у поросят и ущербе, наносимом свиноводству Забайкальского края / Л. Н. Савельева [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 11 (53). – Ч. 2. – С. 161–165.
6. Резистентность переболевших диспепсией поросят при выращивании их в условиях нерегулируемого микроклимата [Электронный ресурс] / Н. В. Черный [и др.]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezistentnost-perebolevshih-dispepsiey-porosyat-pri-vyraschivanii-ih-v-usloviyah-nereguliruemogo-mikroklimata>. – Дата доступа: 22.02.2021.
7. Плехинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плехинский. – Изд. 2-е. – М.: Издательство Московского университета, 1970. – 368 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Медведев Г. Ф. Кафедра биотехнологии и ветеринарной медицины ..... 3

### Р а з д е л 3. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

<b>Василевская О. А.</b> Напряженность процесса роста бычков при выпойке нетоварным молоком .....	12
<b>Волонсевич М. А., Малец А. В., Горчаков В. Ю., Киселёв А. И., Ерашевич В. С., Рак Л. Д.</b> Влияние предынкубационной обработки яиц С-спектром ультрафиолетового излучения на сохранность, рост и мясные качества цыплят .....	17
<b>Волощук В. М., Подтереба М. А., Подтереба А. И.</b> Разработка технологии производства продукции свиноводства с использованием компьютерного моделирования .....	23
<b>Волощук В. М., Смыслов С. Ю., Подтереба М. А., Подтереба А. И.</b> Особенности технологии перевода свиноферм с туровой на потоковую систему получения опоросов .....	27
<b>Голембовский В. В., Пашкова Л. А.</b> Технологическое вспомогательное оборудование – резерв повышения эффективности овцеводства .....	31
<b>Долина Д. С., Лишко В. И.</b> Интенсивность роста европейского угря в УЗВ РФХ «Актам-Фиш» Миорского района .....	36
<b>Долина Д. С., Лишко В. И.</b> Технология выращивания европейского угря в УЗВ РФХ «Актам-Фиш» Миорского района .....	38
<b>Долина Д. С., Шульга Л. В., Апенко О. О.</b> Эффективность использования различного клеточного оборудования для выращивания кур-несушек .....	42
<b>Иванов В. А., Засуха Л. В., Онищенко А. А., Мальцев А. Н.</b> Способ вермикультивирования в холодный период .....	45
<b>Кононова В. А., Конон А. П.</b> Оценка дойного стада коров при различных способах доения в ОАО «Октябрь-Березки» Хотимского района .....	50
<b>Костенко В. И.</b> Секреторная деятельность молочной железы коровы в условиях «добровольного» доения .....	56
<b>Кудрявец Н. И.</b> Влияние использования различных типов nippleных поилок на продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в ОАО «Смолевичи Бройлер» .....	63
<b>Купинский С. Б.</b> Принципы организации рыбоводства на открытых водных системах регионального значения .....	67
<b>Курак А. С., Тимошенко В. Н., Музыка А. А., Москалев А. А., Садовов Н. А.</b> Качество вымени коров и эффективность процесса машинного доения .....	72
<b>Лихач В. Я., Лихач А. В., Лихач А. Е., Цинко А. А.</b> Использование усовершенствованной самокормушки для молодняка свиней .....	76
<b>Лысенко А. Л., Леппа А. Л., Гейда И. М., Игнатова Д. С.</b> Органолептические показатели улитки консервированной при разных режимах термостабилизации .....	83
<b>Марусич А. Г., Суденкова Е. Н.</b> Эффективность производства молока в условиях промышленной технологии .....	87
<b>Марусич А. Г., Шандраков Е. П.</b> Модификация технологических процессов на молочно-товарном комплексе с использованием информационных технологий .....	91

<b>Марченко В. А., Гребень Л. Г., Тришин О. К., Чигринов Е. И.</b> Обоснование оптимальной численности крупного рогатого скота и уровня молочной продуктивности животных при использовании технологии роботизированного доения коров .....	95
<b>Мелехов А. В.</b> Морфологический состав туш молодняка свиней породы дюрок различных генотипов и их помесей в сравнительном аспекте с белорусской мясной породой.....	100
<b>Муравьева М. И., Брыль О. Г.</b> Особенности выления рыбы в зависимости от ее размера .....	103
<b>Муравьева М. И., Павлова А. П.</b> Производство творога в зависимости от содержания белка в молоке .....	107
<b>Патрева Л. С.</b> Экономическая эффективность откорма перепелов с использованием наносеребра .....	111
<b>Портной А. И., Жуковская Н. В.</b> Эффективность внедрения организационно-технологических приемов повышения качества молока .....	116
<b>Портной А. И., Михайловская М. С.</b> Содержание питательных веществ в цистернальном и альвеолярном молоке разового удоя коровы .....	120
<b>Рудаковская И. И., Безмен В. А., Ходосовский Д. Н., Хоченков А. А., Петрушко А. С., Соляник А. Н.</b> Технологические параметры однородности и величины группы молодняка свиней на откорме .....	127
<b>Садомов Н. А., Курак А. С., Смоленчук Ю. А.</b> Интенсивность роста бычков на откорме в зависимости от способа содержания .....	131
<b>Садомов Н. А., Ляшкевич Г. В.</b> Эффективность использования технологического оборудования различных производителей при выращивании ремонтного молодняка родительских форм бройлеров .....	135
<b>Садомов Н. А., Ходырева И. А., Гурко В. Г.</b> Влияние различного технологического оборудования на интенсивность роста цыплят-бройлеров .....	137
<b>Садомов Н. А., Скуловец М. В., Чистякова Л. В.</b> Качественные показатели инкубационных яиц при различных способах содержания родительского стада кур....	141
<b>Садомов Н. А., Чистякова Л. В.</b> Эффективность различных способов содержания родительского стада кур.....	143
<b>Сахацкий Н. И., Осадчая Ю. В., Кучмистов В. А.</b> Эффективность производства яиц в зависимости от плотности содержания несушек кросса «Hy-Line W-36» в клеточных батареях .....	146
<b>Турчанов С. О., Цикунова О. Г., Соляник Т. В., Былицкий Н. М.</b> Влияние возраста коров-матерей на качество их молозива и эффективность формирования колострального иммунитета, рост и сохранность телят раннего постнатального периода развития .....	151
<b>Усова О. В., Усов М. М.</b> Технологические особенности выращивания ленского осетра в садках .....	156
<b>Ходырева И. А., Березнев И. Е., Гулида Н. М.</b> Экономическая эффективность производства молока при использовании различных типов доильного оборудования..	159
<b>Цикунова О. Г., Былицкий Н. М., Соляник Т. В., Турчанов С. О.</b> Влияние различных способов содержания и технологии доения на молочную продуктивность коров и качественный состав молока .....	162

#### Р а з д е л 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

Алейникова Ю. Н. Влияние комплексного йодоселеносодержащего препарата Йодис-вет на резистентность организма коров .....	167
Ахремцев О. В., Грук А. В. Изучение степени эффективности акарицидных препаратов против варроатоза пчел в условиях лаборатории «Учебная пчелопасека» ОП «Ляховичский аграрный колледж» УО БарГУ .....	170
Базаева А. В., Марценюк Н. О., Глебова Ю. А., Марценюк В. П. Влияние экологического состояния на популяцию леща в Киевском водохранилище .....	175
Балабайка В. А., Марценюк Н. А. Экопроблематика современного состояния животноводства .....	179
Бегунов В. С., Абакунчик И. Д. Анализ воспроизводительной функции коров в РСДУП «Экспериментальная база «Зазерье» Пуховичского района .....	182
Белявский В. Н., Лучко И. Т. Эффективность включения кормовой добавки «В-комплекс» в рацион ремонтного молодняка и кур-несушек .....	186
Бородулина В. И., Циндренко Г. В., Пунинский И. Д. Исследование микроструктуры патогенной плесени творожного сыра .....	191
Гулицкая Т. И. Использование приема педагогической техники «синквейн» при изучении инфекционных болезней животных .....	195
Деркач И. М., Деркач С. С., Коструб В. В. Местное действие клатрохелата ферума(IV) .....	199
Деркач И. М., Деркач С. С., Лоза Ю. В. Исследование аллергенных свойств клатрохелата ферума(IV) .....	204
Долин И. А., Каплунов В. Р., Медведев Г. Ф. Репродуктивная способность коров с функциональными формами бесплодия .....	207
Каплунов В. Р., Лавушева С. Н. Биохимический анализ крови коров в разные периоды содержания .....	213
Козинец А. И., Козинец Т. Г., Голушко О. Г., Надаринская М. А., Гринь М. С., Гонакова С. А. Морфо-биохимический состав крови телят при использовании разных дозировок наночастиц хрома .....	217
Козлова О. А., Шиндин И. С. Влияние иммуноглобулинов на рост и заболеваемость телят .....	222
Корейба Л. В., Дуда Ю. В. Морфологические и физиологические особенности органов половой системы крольчих .....	226
Лавушев В. И. Применение ловушек при роении пчел .....	230
Малашко В. В., Петушок А. Н., Малашко Д. В., Фаридун А. М. Амин. Микроциркуляторные патофизиологические механизмы диарейных процессов в желудочно-кишечном тракте животных .....	235
Микулич Е. Л. Частота встречаемости паразитического рачка <i>Lepeophtheirus salmonis</i> на морской замороженной рыбе .....	239
Музыка А. А., Шейграцова Л. Н., Почкина С. Н., Муравьева М. И. Микроклимат животноводческих помещений в зависимости от зон и точек размещения животных в зимний период .....	245
Остапенко В. И., Приходько М. Ф. Системный подход в исследованиях и использовании биологических объектов .....	249
Павлова И. В. Влияние режимов использования хряков мясных пород на качество спермопродукции .....	257



<b>Петрушко А. С., Ходосовский Д. Н., Хоченков А. А., Рудаковская И. И., Соляник А. Н., Безмен В. А., Слинько О. М. Микроклимат помещений в промышленном свиноводстве .....</b>	<b>261</b>
<b>Прус М. П., Дуда Ю. В., Шевчик Р. С. Показатели протеинового обмена кроликов в зависимости от интенсивности стронгилоидозной инвазии .....</b>	<b>265</b>
<b>Садовникова Е. Ф., Засинец С. В., Стук А. А., Куйдан А. П. Эффективность зоотехнических приемов регуляции численности клещей при варроозе .....</b>	<b>269</b>
<b>Садомов Н. А., Курак А. С., Карпицкий А. С. Мониторинг основных параметров микроклимата при различных способах содержания ремонтных телочек .....</b>	<b>273</b>
<b>Соляник А. В., Соляник В. А. Пути повышения резистентности и улучшения физиологического состояния свиноматок .....</b>	<b>277</b>
<b>Соляник Т. В., Турчанов С. О., Цикунова О. Г., Былицкий Н. М. Использование растительных добавок с целью профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта у телят .....</b>	<b>280</b>
<b>Топурия Л. Ю., Топурия Г. М. Эффективность использования растительного биостимулятора при выращивании утят .....</b>	<b>285</b>
<b>Филичкина А. А. Изучение степени эффективности различных лекарственных форм в борьбе с паразитарными заболеваниями кроликов .....</b>	<b>288</b>
<b>Чучунов В. А., Радзиевский Е. Б., Коноблей Т. В. Эффективность мероприятий в борьбе с варроатозом пчел при ведении органического животноводства .....</b>	<b>293</b>
<b>Шевченко О. Б. Роль естественной резистентности свиней в развитии желудочно-кишечных заболеваний .....</b>	<b>297</b>

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ  
ЖИВОТНОВОДСТВА

Материалы XXIV Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию образования кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины и кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных УО БГСХА, 135-летию со дня рождения основателя зоотехнического образования и науки о кормлении сельскохозяйственных животных в Беларуси, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Николая Васильевича Найденова и 85-летию со дня рождения почетного профессора УО БГСХА, известного ученого в области витаминного и минерального питания сельскохозяйственных животных и птицы, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Николая Васильевича Редько

Горки, 19–21 мая 2021 г.

В двух частях

Часть 2

Редактор *С. Н. Кириленко*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*  
Корректор *Н. П. Лаходанова*  
Компьютерный набор и верстка *С. Н. Лавушевой*

Подписано в печать 05.11.2021. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 17,90. Уч.-изд. л. 16,23.  
Тираж 30 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.