

2018



УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

*Материалы XXI Международной научно-практической конференции*

*В двух частях*



*Часть 2*

Горки  
БГСХА  
2018

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ  
ЖИВОТНОВОДСТВА

Материалы XXI Международной научно-практической  
конференции

г. Горки, 23–25 мая 2018 г.

В двух частях

Часть 2

Редактор *А. И. Малько*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*  
Компьютерный набор и верстка *Н. В. Малащенко*

Подписано в печать 28.11.2018. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 13,25. Уч.-изд. л. 12,27.  
Тираж 20 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.  
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА  
Материалы XXI Международной научно-практической конференции

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ  
ЖИВОТНОВОДСТВА**

Материалы XXI Международной научно-практической  
конференции

г. Горки, 23–25 мая 2018 г.

В двух частях

Часть 2

Горки  
БГСХА  
2018

УДК 636.4.001.895(062)  
ББК 45/46  
А43

Редакционная коллегия:

А. И. Портной (гл. редактор), М. В. Шалак (зам. гл. редактора),  
Н. В. Малащенко (отв. секретарь), Г. Ф. Медведев, И. С. Серяков,  
Н. А. Садонов, А. В. Соляник, Н. В. Барулин, Н. И. Гавриченко,  
Н. И. Сахацкий, Л. М. Хмельничий, М. Г. Чабаев

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А. Г. Марусич;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Т. В. Портная

**Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства** : материалы XXI Международной научно-практической конференции: в 2 ч. Ч 2 / редкол.: А. И. Портной (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2018. – 210 с.  
ISBN 978-985-467-866-5.

Приведены научные статьи XXI Международной научно-практической конференции, проходившей 23–25 мая 2018 г. на факультете биотехнологии и аквакультуры Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Результаты исследований посвящены актуальным вопросам в области разведения, селекции и генетики, кормления животных, воспроизводства и биотехнологии, ветеринарной медицины, технологии производства, переработки и хранения продукции животноводства в условиях Республики Беларусь, Российской Федерации, 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 «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов», «Разведение, селекция, генетика и воспроизводство животных», часть 2 – секций «Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства, промышленное рыбоводство», «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 978-985-467-866-5 (ч. 2)  
ISBN 978-985-467-864-1

© УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», 2018

### Раздел 3. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА, ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

УДК 636.084.11:005.591.1

#### РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД ПО ЛИНИЯМ ХРЯКОВ

Н. А. ЛОБАН, Ю. С. КАЗУТОВА  
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** Одним из главных и завершающих этапов селекции является подбор, который представляет собой систему спаривания хряков и свинок с целью закрепить в потомстве высокую продуктивность отобранных родителей. Племенные стада состоят из свиней различных генеалогических линий и семейств. Поэтому подбор родителей, происходящих от данной линии, обеспечивает не только спаривание животных с высокой продуктивностью, но и поддержание генеалогической структуры стада [1].

Современная система воспроизводства в свиноводстве представляет собой хорошо отлаженное производство, в котором значительное место отведено основным материнским породам свиней йоркшир и белорусская крупная белая.

Йоркшир – это крупная белая порода, производная от английской крупной белой породы, имеющей белый цвет кожи и щетины. Она абсолютный рекордсмен по скорости достижения живой массы: 100 кг живой массы молодняк набирает за рекордные 150 дней. Взрослые хряки вырастают живой массой 350 кг, а свиноматки – 240 кг. Матки приносят по 12–13 поросят с крупноплодностью 1,3–1,5 кг.

Белорусская крупная белая порода используется для чистопородного разведения и скрещивания с другими породами на комплексах и фермах. Масса взрослых хряков достигает 310–350, свиноматок – 230–250 кг, длина туловища – 175–185 и 155–160 см, многоплодие – 11–12,5 поросят, молочность – 50–60 кг.

Репродуктивные качества свиноматок – важнейший элемент продуктивности, его проявление зависит от условий кормления и содержания, породных и индивидуальных особенностей животных, организации искусственного или естественного осеменения и многих других факторов [2].

**Цель работы** – сравнить репродуктивные качества свиноматок пород БКБ и йоркшир с учетом линейной принадлежности.

**Материал и методика исследований.** Исследования были проведены в «СПЦ Заднепровский», ОАО «Оршанский КХП» Оршанского района Витебской области в 2017 году. Для исследования были взяты данные о репродуктивных качествах свиноматок пород БКБ и йоркшир. Биометрическая обработка проводилась на персональном компьютере с использованием пакета программ Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе исследований были взяты данные по 8 линиям белорусской крупной белой породы (Драчун 562, Сват 3487, Свитанок 3884, Секрет 1347, Скарб 799, Смык 46706, Сталактит 8387, Сябр 903) и 8 линиям породы йоркшир (Ковбой 013126-929, Ковбой 013126-3423, Кадет 2022158, Командор 277, Кактус 17-4, Кречет 47-11, Кречет 22-2, Краб 7014588). Отъем поросят производился в возрасте 35 дней. Результаты проведенного опыта по породам будут предоставлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Показатели продуктивности свиноматок породы БКБ с учетом их линейной принадлежности

Линия	<i>n</i>	Многоплодие, гол.	Вес гнезда, кг	Крупноплодность, кг	Молочность, кг	Вес гнезда при отъеме, кг	Сохранность, %
Драчун 562	22	10,3±0,53	15,7 ± 0,77	1,5 ± 0,86**	54,3 ± 1,96	81,7 ± 4,35	90,7
Сват 3487	43	11,5 ± 0,31**	16,3 ± 0,50*	1,4 ± 0,68*	57,5 ± 1,43*	92,7 ± 2,91*	87,3
Свитанок 3884	23	10,4 ± 0,32	15,7 ± 0,78	1,4 ± 0,73	55,1 ± 2,02	85,2 ± 3,58	88,1
Секрет 1347	19	11,7 ± 0,22**	16,5 ± 0,99***	1,4 ± 0,53	57,9 ± 2,54*	92,6 ± 4,80*	81,9
Скарб 799	26	11,1 ± 0,27	16,7 ± 0,74***	1,5 ± 0,24***	59,1 ± 1,99**	91,5 ± 4,19	88,4
Смык 46706	26	12,2 ± 0,45***	14,8 ± 0,83	1,2 ± 0,31	55,0 ± 1,62	89,2 ± 4,47	91,1
Сталактит 8387	25	11,6 ± 0,54**	15,4 ± 0,59	1,3 ± 0,65	55,3 ± 1,98	88,4 ± 3,92	85,9
Сябр 903	7	11,4 ± 0,27	16,4 ± 2,69*	1,4 ± 0,62	58,0 ± 3,37**	93,9 ± 5,11**	75,9
В среднем по породе	202	11,4 ± 0,26	15,8 ± 0,26	1,4 ± 0,58	56,4 ± 0,66	88,9 ± 1,40	86,2

\*P ≤ 0,05, \*\*P ≤ 0,01, \*\*\*P ≤ 0,001.

Анализ результатов исследований от среднего значения по породе. Только свиноматки, принадлежащие линии Драчун 562, имели показатель на 9,6 % ниже среднего по породе.

Лучшей массой гнезда отличались свиноматки линий Сват 3487, Секрет 1347, Скарб 799, Сябр 903. Они имели массу гнезда выше на 3,4–5,7 %. Остальные свиноматки линий БКБ имели значения, близкие к среднему по породе.

Молочность свиноматок определяем путем взвешивания гнезда поросят в возрасте 21 день. Исследуя этот показатель, отмечаем, что молочность свиноматок линий Сват 3487, Секрет 1347, Скарб 799, Сябр 903 превышает среднее значение по породе на 2–4,8 %.

Отъем поросят осуществлялся в 35 дней. Лучшие показатели при отъеме выявлены у свиноматок линий Сват 3487, Секрет 1347, Скарб 799, Сябр 903, Смык 46706. Их значения превышают среднее значение по породе на 0,3–5,6 %.

Сохранность поросят по породе составила 86,2 %.

Воспроизводительные качества свиноматок породы йоркшир по линиям хряков оценивались по следующим показателям: многоплодие (гол.), масса гнезда при рождении (кг), молочность (кг), масса гнезда при отъеме (кг), сохранность поросят (%).

Результаты полученных данных по породе йоркшир представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Репродуктивные качества свиноматок породы йоркшир по линиям хряков**

Линия	<i>n</i>	Многоплодие, гол	Вес гнезда, кг	Круноплодность, кг	Молочность, кг	Вес гнезда при отъеме, кг	Сохранность, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Ковбой 013126-929	10	10,5 ± 0,53	14,5 ± 1,04**	1,3 ± 0,86	65,7 ± 2,23	110,2 ± 3,06	90,7
Ковбой 013126-3423	43	12,2 ± 0,29*	14,4 ± 0,34*	1,2 ± 0,68	66,7 ± 1,19*	113,0 ± 2,02	92,3
Кадет 2022158	35	11,3 ± 0,31	14,7 ± 0,35***	1,4 ± 0,73*	66,5 ± 1,14	112,7 ± 1,62**	93,1
Командор 277	30	10,4 ± 0,32	14,0 ± 0,37	1,3 ± 0,53	65,3 ± 1,62	113,4 ± 2,26**	88,9
Кактус 17-4	45	11,7 ± 0,27	13,2 ± 0,30	1,1 ± 0,24	65,5 ± 1,42	108,4 ± 1,85	88,4
Кречет 47-11	27	11,2 ± 0,45	13,6 ± 0,44	1,2 ± 0,31	65,8 ± 2,80	107,0 ± 2,56	91,1

1	2	3	4	5	6	7	8
Кречет 22-2	8	12,1 ± 0,54*	14,1 ± 0,64**	1,3 ± 0,65	65,6 ± 2,35	107,1 ± 4,63	89,9
Краб 7014588	43	11,6 ± 0,27	13,5 ± 0,34	1,4 ± 0,62*	63,3 ± 1,59	107,2 ± 2,22	95,9
В среднем по породе	241	11,4 ± 0,26	13,9 ± 0,14	1,3 ± 0,58	65,5 ± 0,61	110,1 ± 0,82	91,3

\*P ≤ 0,05, \*\*P ≤ 0,01, \*\*\*P ≤ 0,001.

По многоплодию лучшими оказались свиноматки, относящиеся к линиям Ковбой 013126-3423, Кактус 17-4, Кречет 22-2, Краб 7014588. Их показатели были выше среднего на 1,8–7,0 %. Худший показатель был на 9,6 % ниже среднего значения по породе у линии Командор 277 – 10,4 гол.

Данные исследований массы гнезда при рождении свидетельствует о том, что лучшая масса была у свиноматок линий Ковбой 013126-929 и Ковбой 013126-929 – 14,7 и 14,5 г, которые на 4,3–5,8 % больше средней по породе (P ≤ 0,001, P ≤ 0,01).

Молочность свиноматок – один из важных селекционных признаков, который определяет в большей мере дальнейший рост и развитие поросят. Наибольшей молочностью отличилась линия Ковбой 013126-3423 – 66,7 кг, что на 1,8 % больше, чем среднее значение по породе йоркшир.

Определяющими в оценке репродуктивных качеств свиноматок считаются показатели развития поросят. В последние годы широко практикуется оценка свиноматок по массе гнезда при отъеме. Полученные данные свидетельствуют о том, что свиноматки линии Командор 277 – 13,4 кг, на 3 % выше средней по породе (P ≤ 0,01).

Сохранность поросят к отъему по породе составила 91,3 %.

**Заключение.** В результате исследований были установлены линейные отличия свиноматок пород йоркшир и БКБ. Лучшей продуктивностью по многоплодию отличились дочери хряков линий Смык 46706 – 12,2 гол., что на 6,6 % больше, чем средний показатель по породе (P ≤ 0,001), в породе БКБ и Ковбой 013126-3423 – на 7 % выше, чем среднее по породе (P ≤ 0,05). Лучшей массой гнезда при рождении отличились линии Скарб 799 – 16,7 гол. в БКБ породе и линия Кадет 2022158 – 14,7 гол. в породе йоркшир. Лучшую молочность продемонстрировали дочери хряков линии Скарб 799 – 59,1 кг, что на 4,8 % вы-

ше, чем среднее по породе БКБ, и Ковбой 013126-3423 – 66,7 кг, что на 1,8 % больше, чем среднее значение по породе йоркшир. Масса гнезда при отъеме самая высокая в БКБ у дочерей линии Сябр 903 – 93,9 кг ( $P \leq 0,01$ ), а у породы йоркшир линия Командор 277 – 113,4 кг ( $P \leq 0,01$ ).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Курс лекций по дисциплине «Свиноводство» для самостоятельной работы студентов отделения технологии сельскохозяйственного производства для направления 111100.62 – Зоотехния бакалавр. – Великий Новгород, 2013.

2. Шейко, И.П. Свиноводство: учебник / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. – Минск: ООО «Новое знание», 2005. – С. 300.

УДК 619:616.579.873.21

### **ВЫДЕЛЕНИЕ МИКОБАКТЕРИЙ ОТ ЖИВОТНЫХ ЗООЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ**

Н. В. АЛЕКСЕЕВА, Е. Г. ГАВРИЛИНА, Л. В. КАРЛОВА, А. А. ШУЛЕШКО  
Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,  
г. Днепр, Украина

**Введение.** Постоянная циркуляция возбудителей микобактериальных инфекций среди популяции домашних и диких животных, а также множество факторов передачи обеспечивают поддержание очагов этой инфекции в природе, что создает постоянную угрозу заражения восприимчивых животных, а также человека.

**Анализ источников.** Среди зоонозных заболеваний туберкулез и микобактериозы по своему социальному и экономическому значению занимают особое место, а проведение исследований с целью своевременной (ранней) диагностики является одной из главных задач специалистов не только ветеринарной медицины, но и гуманной [1, 3, 7].

Особенно необходимо выделить проблему диагностики микобактериальных инфекций животных зоологических коллекций, которые являются одной из важнейших составляющих системы сохранения, восстановления редких и исчезающих видов диких животных. Зоологические коллекции животных (зоопарки, натуралистические центры, цирки) обычно расположены на территории крупных городов и выполняют роль культурно-просветительских учреждений, которые посещает огромное количество людей (как правило, с детьми). При этом концентрация самых животных на ограниченных площадях ставит перед ве-

теринарными специалистами сложную задачу разработки и совершенствования диагностических и профилактических мероприятий при различных инфекционных заболеваниях, особенно при туберкулезе и микобактериозах [2, 4–6, 8].

**Цель работы** – определить благополучие животных зоологической коллекции зоозоны коммунального предприятия «Парк культуры и отдыха им. Т. Г. Шевченко» города Днепр в отношении инфекций микобактериальной этиологии.

**Материал и методика исследований.** Работа выполнялась согласно научной тематике кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней животных ДГАЕУ «Разработка системы профилактики и борьбы с туберкулезом животных» (номер государственной регистрации 0110U2413) в условиях зоозоны коммунального предприятия «Парк культуры и отдыха им. Т. Г. Шевченко» и учебно-исследовательской лаборатории кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней животных факультета ветеринарной медицины ДГАЕУ.

Определение эпизоотического состояния исследуемого объекта проводили комплексным методом с использованием аллергических, бактериологических и биохимических методов диагностики. Аллергическое исследование проводили с применением внутрикожной туберкулиновой пробы и бактериологического исследования проб фекалий и материала из объектов внешней среды – вольеров и клеток с различными видами зоопарковых животных. Для установления видовой принадлежности микобактерий применяли биохимические тесты.

**Результаты исследования и их обсуждение.** На микобактериальные инфекции исследованы 11 коз, в том числе козы пекари, которые располагались в семи вольерах; 7 овец и 3 барана, в том числе 4 овцы азиатские (горные), которые располагались в трех вольерах; 3 пони, которые располагались в двух вольерах; 1 осел, 1 верблюд, 2 олени, 1 лама, которые располагались в пяти вольерах; 2 диких кабана, которые располагались в двух вольерах; 1 медведь, расположенный в отдельном вольере; 4 волка, которые располагались в двух вольерах; 5 лис, которые располагались в трех вольерах; 1 енотовидная собака и 2 енота-полоскуна, которые располагались в двух вольерах, двух клетках; 4 черных, 1 рыжая и 8 белых декоративных бентамок, которые располагались в одной клетке с 2 павлинами; 2 золотых и 3 серебристых фазана, которые располагались в трех клетках; 2 мускусные утки и цесарка.

В соответствии с утвержденными нормативными документами, основным методом прижизненной диагностики туберкулеза млекопитающих и птицы является туберкулиновая проба. Однако ее проведение среди диких животных зоопарков (дикий кабан, медведь, волк, енот-полоскун) не представляется возможным из-за высокой агрессивности животных и, как следствие этого, опасности, которую они представляют для человека. Нами от таких животных были отобраны пробы фекалий и материал из объектов внешней среды – из вольеров и клеток.

При интерпретации результатов проведенной нами аллергической туберкулиновой пробы нами не установлено положительной или сомнительной реакций, а также клинических проявлений болезни.

По результатам проведенного бактериологического исследования 72 проб материала из объектов внешней среды (вольеров, клеток) и фекалий (помета) зоопарковых животных были выделены 3 культуры кислотоустойчивых микроорганизмов: две культуры из пробы фекалий и пробы сухого грунта вольеров, где содержались дикие кабаны, одна культура из пробы сухого грунта клетки № 6, где содержались 2 мускусные утки и цесарка.

Две культуры (культура 1 и 2) были представлены тонкими прямыми и незначительно изогнутыми частично кислотоустойчивыми палочками. Для дифференциации рода микобактерий и родственных таксонов (псевдомикозов) дополнительно применили окраску мазков по методу Грама (культуры хорошо восприняли окраску и выявились грамположительными). На скошенном МПА на 2–4-е сутки появились округлые, гладкие, блестящие колонии желтоватого цвета, которые на 5–7-й день приобретали оранжевое окрашивание, что позволило их отнести к роду *Nocardia spp.* Одна культура (культура 3) имела мягкие, желтоватого цвета, маслянистой консистенции колонии, а при микроскопии мазков, окрашенных по методу Циля-Нильсена, наблюдали кислотоустойчивые (красные) короткие толстые палочки, что и позволило отнести ее к роду *Mycobacterium*.

Видовую идентификацию выделенной (исследуемой) культуры проводили изучая морфологические и фенотипические свойства: скорость роста; способность к образованию пигмента; способность к росту при разных температурах. Первичный рост наблюдался на 12–16-й день, а при пересеве – на 4–7-е сутки, выделенная культура росла при температуре 22 и 37 °С и не росла при 45 °С, образуя на свету и в темноте интенсивный желтый пигмент.

Сопоставляя полученные нами результаты для установления видовой принадлежности исследуемой культуры микобактерий (быстро-

растущей, скотохромогенной), ее можем отнести к IV группе по классификации Раниона, куда также относятся быстрорастущие микобактерии 12 видов, однако только 8 видов микобактерий растут при температуре 22 и 37 °С и не растут при 45 °С, из них способны производить пигмент только 3 вида микобактерий: *M. vaccae*, *M. flavescens*, *M. peregrinum*.

Для окончательной идентификации исследуемой культуры проводили биохимическое исследование. Биохимические свойства трех видов микобактерий, которые подлежали дифференциации, приведены в таблице.

**Биохимические показатели  
видовой дифференциации микобактерий**

Название биохимического теста	Виды микобактерий		
	<i>M. vaccae</i>	<i>M. flavescens</i>	<i>M. peregrinum</i>
Аккумуляция железа	+	–	–
Каталазная активность	+	+	+
Амидазная активность	+	+	±
Толерантность к 5 % NaCl	+	+	+
Восстановление нитратов	+	+	+
Восстановление теллурита	+	±	±

Для видовой идентификации исследуемой культуры микобактерий первостепенное значение принадлежит тестам на аккумуляцию железа, определение амидазной активности и восстановление теллурита, поскольку результаты других биохимических тестов идентичны у микобактерий, подлежащих дифференциации. Исследуемая культура микобактерий показала отрицательный результат теста на аккумуляцию железа (цвет выросших колоний не изменился), что позволило исключить вид *M. vaccae* и отрицательный результат теста на амидазную активность, что дало нам основание для исключения *M. peregrinum*.

Проведенные нами биохимические исследования позволили идентифицировать выделенную культуру микобактерий как вид *M. flavescens*.

**Заключение.** При проведении комплексного эпизоотологического исследования на микобактериальные инфекции животных зоологической коллекции зоозоны коммунального предприятия «Парк культуры и отдыха им. Т. Г. Шевченко» нами не установлено реакций гиперчувствительности замедленного типа при проведении внутрикожной ту-

беркулиновой пробы официальными сенситинами микобактерий и не изолировано патогенных микобактерий, однако из объектов внешней среды и фекалий (помета) культуральным методом выделены 3 культуры кислотоустойчивых микроорганизмов, две из которых были отнесены к роду *Nocardia spp.* и одна идентифицирована как вид *Mycobacterium flavescens*.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева, Н.В. Розробка та удосконалення засобів специфічної діагностики туберкульозу птиці: автореф. дис. ... канд. вет. наук / Н. В. Алексеева. – Одеса, 2009. – 20 с.
2. Альшинецкий, М.В. Диагностика туберкулеза зоопарковых животных / М.В. Альшинецкий // Ветеринарная патология. – 2004. – № 1–2. – С. 147–148.
3. Завгородний, А.И. Туберкулез птиц / А. И. Завгородний, Н. В. Калашник, Н. В. Алексеева // Ветеринарна медицина: міжвід. темат. наук. зб. – Харьков, 2006. – Вып. 87. – С. 337–344.
4. Макарова, М. В. Нетуберкулезные микобактерии: классификация, эпидемиология, патология у людей и животных, лабораторная диагностика / М. В. Макарова // Проблемы туберкулеза и болезней легких. – 2007. – № 10. – С. 7–17.
5. Stetter, M. D. Epizootic of *Mycobacterium bovis* in a zoological park / M. D. Stetter, S. K. Mikota, A. F. Gutter [et al.] // J. Am. vet. med. assoc, 1995. – № 207. – P. 1618–1621.
6. Maslow, J. Tuberculosis and other mycobacteria as zoonoses / In Proc. American Association of Zoo Veterinarians Annual Conference // Houston, Texas, 1997. – P. 110–115.
7. Rastogi, N. The mycobacteria: an introduction to nomenclature and pathogenesis. In *Mycobacterial infections in domestic and wild animals* / N. Rastogi, E. Legrand, C. Sola [et al.] // Rev.sci.tech.off int. Epiz. – 2001. – № 20 (1). – P. 21–54.
8. Lecu, A. Mycobacterial infections in zoo animals: relevance, diagnosis and management / A. Lecu, R. Ball // International Zoo Yearbook. – V. 45. – 2011. – № 1. – P. 183–202.

УДК 636.4.083.37:591.51

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОЛОВ НА ПОВЕДЕНИЕ ПОРΟΣЯТ-СОСУНОВ

В. А. БЕЗМЕН, И. И. РУДАКОВСКАЯ, Д. Н. ХОДОСОВСКИЙ,  
А. А. ХОЧЕНКОВ, А. С. ПЕТРУШКО  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** В нашей стране в связи с широким внедрением ресурсо- и энергосберегающих технологий производства свинины, техническим переоснащением действующих мощностей комплексов особую актуаль-

ность приобретает оценка различных объемно-планировочных решений размещения технологического оборудования в помещениях для содержания подсосных маток с поросятами.

В организме молодняка свиней раннего возраста абсолютно все физиологические процессы подстраиваются под способ содержания и условия среды обитания, что отражается на их росте и развитии, определяя наряду с продуктивностью и поведение животных. Изучение взаимодействий в системе «среда-животное» стало необходимым в связи с тем, что в Европейском сообществе принят и продуктивно действует «Закон о защите животных», который регулирует отношения человека с животным для создания благополучия существования сельскохозяйственных животных и получения продуктов животноводства высокого качества, отвечающего мировым стандартам [2, 4].

**Анализ источников.** Поведение определяется как совокупность действий, осуществляемых индивидом (особью) в процессе его взаимоотношений с окружающей средой [1]. Поведение можно определить как целенаправленную деятельность организма во взаимодействии с окружающей средой, направленную на удовлетворение биологических (а у человека и социальных) потребностей, которая проявляется в разной степени активности его функциональных систем.

Европейские и мировые тенденции производства свинины направлены на создание максимально приближенных к естественным условий содержания свиней. Это нашло отражение в директиве ЕС № 91/610/EWG, в соответствии с которой помещения для поросят и откормочного поголовья не должны иметь сплошных щелевых полов. По законодательству Англии, Австралии в свиноводческих зданиях разрешается иметь в помещении не более 10 % щелевых полов. В Дании действует закон о формировании среды обитания в свиноводческих помещениях. По этому закону обязательным является оборудование душевых установок, грязевых ванн, а также обеспечение животных соломой или другим материалом для насыщения и рытья. Помещения для поросят и откормочного молодняка, сданные в эксплуатацию после 1 июля 2000 г., не должны иметь сплошных щелевых полов [3].

**Цель работы** – изучение поведенческих реакций поросят-сосунов мясного направления продуктивности, выращиваемых на полах различных типов.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в ферме «Пересады», принадлежащей ОАО «Свинокомплекс «Борисов-

ский» и «Опытно-промышленной школе-ферме по производству свиных» РУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области.

Объект исследований – поведенческие реакции поросят-сосунов. Под наблюдением находились по три гнезда поросят в возрасте 22 дня, в каждом из которых было по 10 голов [2].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что площадь станка для подсосных свиноматок с поросятами на ферме «Переседы» составляла 6,0 м<sup>2</sup>. В ней диагонально относительно оси расположена трансформирующаяся клетка для фиксированного содержания свиноматки площадью 1,44 м<sup>2</sup>. Полы в станке частично щелевые, занимают 3,84 м<sup>2</sup> (64 % от общей площади клетки). Это обеспечивает поддержание чистоты в станке при минимальных затратах на уборку, поскольку экскременты от животных выделяются в одном месте. На сплошной части пола (2,16 м<sup>2</sup>, или 36 % от общей площади клетки), выполненной из бетона, устроена зона отдыха поросят-сосунов с использованием подстилки.

В школе-ферме станок для свиноматки с поросятами имеет площадь 4,5 м<sup>2</sup>, что меньше на 1,5 м<sup>2</sup> по сравнению с фермой «Переседы». Клетка для фиксированного содержания свиноматок расположена перпендикулярно относительно оси клетки, имеет площадь 1,32 м<sup>2</sup>. В пределах станка существуют два вида пола: решетчатый, покрытый латексом, в зоне нахождения свиноматки и решетчатый пластиковый для поросят, ширина щелей решетки которого составляет 10 мм.

В станках сравниваемых типов оборудованы коврики для локального обогрева поросят площадью 0,45 м<sup>2</sup>. Кроме того, для свиноматок установлена кормушка для дозированной раздачи сухого корма и поилка. Фиксация свиноматки в специальном станке не позволяет маткам поедать подкормку для молодняка, снижает уровень отхода поросят вследствие задавливания. Вместе с тем поросята могут беспрепятственно передвигаться к матке и обратно.

Поведенческие реакции служат основанием для более полной оценки комфортности условий содержания животных. Результаты хронометражных наблюдений представлены в таблице.

**Поведенческие реакции поросят-сосунов, %**

Элементы поведения	Школа-ферма	Ферма «Переседы»
Отдых	62,4	70,0
Движение	30,4	20,6
Приём корма и воды	7,1	9,4

Полученные данные свидетельствуют, что поросята-сосуны, содержащиеся в ферме «Пересады», отдыхали больше в среднем на 7,6 %, что происходит за счет сокращения у них двигательной активности на 9,8 % по сравнению с животными в школе-ферме. На прием корма и воды поросята-сосуны затрачивали практически одинаковое время – 7,1 и 9,4 % от общего времени наблюдения.

Следует отметить, что площадь обогреваемого коврика не вмещает всех поросят 22-дневного возраста. Часть поросят в школе-ферме ложится на решетчатый пол. Поскольку из-под пола происходит испарение влаги (из навозных ванн), то тела поросят охлаждаются, что приводит к повышенной двигательной активности и конфликтным ситуациям за распределение желательных мест в станке.

В ферме «Пересады» часть площади пола станка представлена сплошным монолитным полом, в котором проходят трубы отопления ковриков, следовательно, он подогревается, что наряду с применением опилок в качестве подстилки создает более комфортные условия для отдыха поросят. Поэтому здесь поросята не ложились на решетчатую часть пола, у них в меньшей степени наблюдалось движение и ранговая борьба за лучшие места при отдыхе.

Кроме того, у поросят из фермы «Пересады» не отмечались травматические повреждения кожи, в то время как у сосунов в школе-ферме они наблюдались.

**Заключение.** Сравнивая конструктивные особенности полов, можно сделать заключение, что в станках, оборудованных частично щелевыми полами (ферма «Пересады»), условия содержания были лучше в сравнении с полностью щелевыми (школа-ферма). Следовательно, сплошные решетчатые полы не соответствуют гигиеническим параметрам для содержания поросят-сосунов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. БМЭ. Т. 20. – М., 1983. – С. 30.
2. Комлацкий, В.И. Этология свиней / В. И. Комлацкий. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 368 с.
3. Пейсак, З. Болезни свиней / З. Пейсак; пер с польского Д. В. Потапука. – Брест: ОАО «Брестская типография», 2008. – 406 с.
4. [www.piginfo.ru](http://www.piginfo.ru).

## БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АМИЛАЗ

Т. В. БУЛАК, И. В. КОВАЛЕВА

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Амила́за – фермент, гликозил-гидролаза, расщепляющий крахмал до олигосахаридов, относится к ферментам пищеварения. В истории амилаза стала первым открытым ферментом, когда французский химик Ансельм Пайен описал в 1833 г. диастазу, фермент, расщепляющий крахмал до мальтозы. Согласно другим данным, амилазу в 1814 г. открыл академик петербургской Академии наук Г. С. Кирхгоф (рис. 1). Именно амилаза приводит к появлению сладковатого вкуса при длительном пережевывании крахмалосодержащих продуктов (например, из риса или картофеля), но без добавления сахара. Амилаза присутствует в слюне (птиалин), где начинается процесс пищеварения. Существуют три типа амилаз, обозначаемых альфа, бета и гамма. Расщепляет  $\alpha$ -1,4-гликозидную связь. По субстратной специфичности амилазы классифицируют на альфа-, бета- и гамма-амилазу [2, 3].

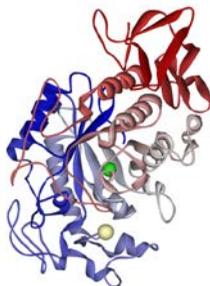


Рис. 1. Структура амилазы слюнных желез

**Анализ источников.**  $\alpha$ -амилаза является кальцийзависимым ферментом. К этому типу относятся амилаза слюнных желез и амилаза поджелудочной железы [1]. Она способна гидролизовать полисахаридную цепь крахмала и других длинноцепочечных углеводов в любом месте. Таким образом, процесс гидролиза ускоряется и приводит к образованию олигосахаридов различной длины. У животных  $\alpha$ -амилаза является основным пищеварительным ферментом. Активность  $\alpha$ -

амилазы оптимальна при нейтральной рН 6,7–7,0. Фермент обнаружен также у растений (например, в овсе), в грибах (в аскомицетах и базидиомицетах) и бактериях [2].

$\beta$ -амилаза присутствует у бактерий, грибов и растений, но отсутствует у животных. Она отщепляет вторую с конца  $\alpha$ -1,4-гликозидную связь, образуя, таким образом, дисахарид мальтозу. При созревании фруктов  $\beta$ -амилаза расщепляет плодовой крахмал на сахара, что приводит к сладкому вкусу зрелых плодов. В семенах  $\beta$ -амилаза активна на стадии, предшествующей прорастанию, тогда как  $\alpha$ -амилаза важна при непосредственно прорастании семени.  $\beta$ -амилаза пшеницы является ключевым компонентом при образовании солода. Бактериальная  $\beta$ -амилаза участвует в разложении внеклеточного крахмала [1, 5].

$\gamma$ -амилаза отщепляет последнюю  $\alpha$ -1,4-гликозидную связь, приводя к образованию глюкозы. Кроме этого,  $\gamma$ -амилаза способна гидролизовать  $\alpha$ -1,6-гликозидную связь. В отличие от других амилаз  $\gamma$ -амилаза наиболее активна в кислых условиях при рН 3 [1, 3].

**Цель работы** – раскрыть биохимические аспекты и проанализировать методы изучения активности  $\alpha$ -амилазы в биологических жидкостях с учетом использования в химическом анализе.

Активность фермента устанавливается по скорости накопления НАДФН. Амилазы расщепляют сложные молекулы крахмала (запасного углевода растений) и гликогена (запасного углевода животных и человека), последовательно отщепляя от них молекулы простых углеводов. Поэтому амилазы широко распространены в природе, их содержат все растения и синтезируют все животные и человек. И пчелы в том числе [1].

**Материал и методика исследования.** Существующие методы изучения активности  $\alpha$ -амилазы в биологических жидкостях делятся на две большие группы:

1) сахарифицирующие (редуктометрические), основанные на исследовании образующихся из крахмала сахаров по редуцирующему действию глюкозы и мальтозы;

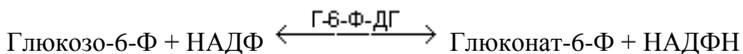
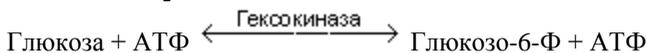
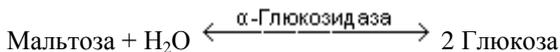
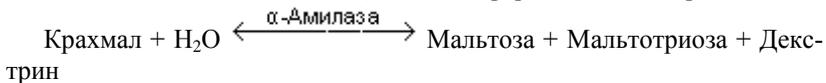
2) амилокластические, базирующиеся на определении остатка нерасщепленного крахмала:

– по степени интенсивности его реакции с йодом. Эти методы более чувствительны и специфичны, но точность их во многом зависит от качества крахмала и оптимизации условий определения;

– по вязкости суспензии крахмала. Не отличаются высокой точностью и сейчас не применяются.

Методы с применением хромогенных субстратов основаны на использовании комплексов субстрат – краситель, которые под действием  $\alpha$ -амилазы распадаются с образованием водорастворимого красителя [4, 5].

Методы, основанные на сопряженных ферментативных реакциях:



В растениях амилазы расщепляют крахмал на простые сахара, из которых потом синтезируется целлюлоза – строительный углевод, а во время цветения и нектар. Именно амилазы делают созревшие ягоды, фрукты и некоторые овощи сладкими, превращая крахмал в сахарозу и другие простые сахара.

В слюне и желудочно-кишечном тракте травоядных животных постоянно присутствуют амилазы, потому что растительная пища этих животных очень богата крахмалом. Особенно много крахмала содержится в семенах, плодах, клубнях и корнеплодах (в зернах кукурузы до 70 %). Хищники с помощью амилаз расщепляют гликоген, содержащийся в большом количестве в печени и клетках почти всех тканей организма жертвы. Гликоген – это полимер глюкозы, и под действием двух амилаз он расщепляется на глюкозу [2, 5].

Поскольку все живые организмы вырабатывают амилазы, не являются исключением из этого правила и пчелы. Амилазы вырабатываются слюнными и глоточными железами пчелы и выделяются по специальным протокам в глоточную часть пищевода. То есть все происходит точно так же, как у человека и других животных. Слюна у животных выделяется рефлекторно, то есть тогда, когда в рот попадает пища. Правда, у человека слюна может выделяться даже при мысли о каком-нибудь, особенно кислом продукте (подумайте, например, о рябине или клюкве), у собаки Павлова слюна и желудочный сок выделяются по звонку или вспыхнувшей лампочке. Мы не знаем, о чем и как думает пчела, но точно знаем, что все, что попадает пчеле в рот, смачивается слюной с амилазами и инвертазой [2, 5].

Но у человека пища идет в одном направлении и только один раз обрабатывается слюной, а у пчелы возможно и обратное движение

нектара или меда из медового зобика в хоботок. Следовательно, у пчелы нектар обрабатывается слюной дважды и это увеличивает содержание в нем ферментов. Можно уверенно констатировать, что двойная обработка нектара слюной происходит у пчел-сборщиц и пчел-приемщиц. И вот что важно: слюной с амилазами обрабатывается все, что проходит через ротовую полость пчелы как в прямом, так и в обратном направлении [1, 2, 4].

Ферменты (энзимы) – это биокатализаторы, служащие в организме для осуществления многих тысяч биохимических реакций распада, синтеза и превращений веществ. Весь обмен веществ в любом организме, или метаболизм, а точнее – жизнь, возможен только благодаря ферментам [1, 4].

В последнее время в литературе появились сообщения о том, что в натуральном меде обнаружены особые вещества, стимулирующие деятельность функциональных систем организма человека, так называемые ростовые вещества, а также биогенные стимуляторы, фитонциды, гормоны и т. д., что определяет его высокие лечебно-пищевые свойства.

Вырабатываются ферменты слюнными железами пчелы и в нектарниках растений (инвертаза, диастаза, ингибин и др.). Ингибин – один из ферментов, якобы предотвращающий порчу меда. Это консервант, вырабатываемый организмом пчел и нектарниками растений, будто бы предотвращающий распад таких высокопитательных продуктов, как пыльца и мед [1].

**Заключение.** Учитывая биохимические аспекты и анализ методов изучения активности  $\alpha$ -амилазы в биологических жидкостях, можно проводить химический анализ диастазного числа меда с целью определения его качества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисян, Г. А. Пчеловодство: учебник / Г. А. Аветисян, Ю. А. Черевко. – М., 2001. – С. 244.
2. Артеменко, А. И. Удивительный мир химии / А. И. Артеменко. – М.: Дрофа, 2006. – 487 с.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Амилаза>. – Дата доступа: 24.11.2017.
4. Farouk A, Hassan T, Kassif H, Khalidi SA, Mutawali I & Wadi M. Studies on sudanese bee honey: laboratory and clinical evaluation. 26, 161–168. International Journal of Crude Drug Research 1998; 26: 161–168.
5. Marshall C, Queen J & Manjooran J. Honey vs povidone iodine following toenail surgery. – Wound UK Journal 2005; 1: 10–18.

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БАКТЕРИОСТАТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФИТОПРЕПАРАТОВ НА МИКРООРГАНИЗМЫ СЕМЕЙСТВА ENTEROBACTERIACEAE

В. В. ЗАЖАРСКИЙ, П. А. ДАВЫДЕНКО, О. Н. КУЛИШЕНКО  
Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,  
г. Днепр, Украина

И. В. БОРОВИК  
Днепропетровская региональная государственная  
лаборатория ветеринарной медицины,  
г. Днепр, Украина

**Введение.** Данные центров по контролю и профилактике заболеваний США свидетельствуют, что 2 млн. человек ежегодно заражаются инфекциями, вызванными антибиотикорезистентными штаммами бактерий. Не менее 23 тысяч из них погибают от этих инфекций. Европейский центр профилактики и контроля заболеваний говорит о 25 тысячах смертей в год из-за антибиотикорезистентности. Эти показатели свидетельствуют о серьезности и глобальности проблемы антибиотикорезистентности во всем мире. Профиль антимикробной активности любого антибиотика в норме со временем снижается с последующим развитием выраженной устойчивости микроорганизмов к антибиотикам. Проблемой является существование так называемого инновационного провала – разрыва во времени между выработкой устойчивости бактерий к антибиотикам и разработкой новых антибиотиков. Это может привести гуманную и ветеринарную медицину к возврату в «доантибиотическую эру» и дает понимание необходимости сдерживания роста антибиотикорезистентности. В 2015 г. ВОЗ предложила план действий, который включает оптимизацию использования антимикробных препаратов [4–8].

В научной работе приведены результаты эффективности применения фитопрепаратов на эталонные штаммы микроорганизмов семейства Enterobacteriaceae. Выявлено бактериостатическое влияние растительных настоек на культуры эталонных криогенных штаммов *Salmonella typhimurium* (144): Лавр благородный (*Laurus nobilis*) [1, 2], Лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia*) [3, 4], Гранат обыкновенный (*Punica granatum*) [5]; *Escherichia coli* (055 K59 № 3912/41): Толстянка овальная (*Crassula ovata*), Гранат обыкновенный (*Punica*

granatum) [5]; *Klebsiella pneumonia* (K-56 №3534/51): Элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus*) [6, 7], Лаванда узколистая (*Lavandula angustifolia*), Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*) [8, 9], Полынь однолетняя (*Artemisia annua*), Гранат обыкновенный (*Punica granatum*) [9]; и *Proteus vulgaris* (HX 19 №222): Хмель обыкновенный (*Humulus lupulus*), Боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna*), Бадан сердцелистный (*Bergenia crassifolia*), Гранат обыкновенный (*Punica granatum*), которые можно рекомендовать для борьбы с полирезистентными штаммами вышеизученных микроорганизмов [10–14].

**Анализ источников.** Впервые изучено влияние 50 спиртовых настоек фитопрепаратов на эталонные штаммы микроорганизмов семейства *Enterobacteriaceae*.

**Цель работы** – определить бактериостатическое влияние растительных настоек на эталонные криогенные штаммы *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Proteus vulgaris* in vitro.

**Материал и методика исследований.** Для изучения эффективности применения фитопрепаратов на микроорганизмы использовали сырье растений 50 видов (семена, трава, побеги, листья, соплодия, слоевища, плодовые тела, кожура) разного периода вегетации заготавливали в Днепровском ботаническом саду и рекреационной зоне города Днепр. Собранное сырье сортировали и высушивали в сушильном шкафу ML-309 (Польша) при температуре 60 °С в течение 5–6 суток. В последующем полученное сырье помещали в мельницу зерновую лабораторную ЛЗМК и измельчали до размера частиц 0,5–1 мм. Полученное растительное сырье фасовали в одноразовые полиэтиленовые пакеты, запаивали и маркировали стикерами. С помощью лабораторных электронных аналитических весов ESJ-200-4 (США) отвешивали 1 г соответствующего измельченного сырья и помещали в стерильные пенициллиновые флаконы объемом 10 см<sup>3</sup> и заливали ее 5 см<sup>3</sup> 96 % этанола категории ХЧ с сохранением соответствующей маркировки флаконов. Спиртовые настойки в соотношении 1:5 выдерживали в течение трех недель путем настаивания в темном прохладном месте. После выдержки настойки фильтровали через стеклянные воронки со стерильными многослойными марлевыми фильтрами в стерильные пенициллиновые флаконы, в которые помещали по 50 стерильных дисков из фильтровальной бумаги диаметром 6 мм, которые выдерживали в соответствующих 50 вариантах настоек в течение 10 суток. Перед помещением дисков на поверхность агара с посевом соответству-

ющей культуры их высушивали в стерильном ламинарном боксе (БМБ-II-"Ламинар-С"-1,2 СУТОС (Германия)) под ультрафиолетовыми лучами в течение 30 мин.

Антибактериальную активность различных растительных настоек определяли методом дискдиффузии в агаре. С суточной культуры эталонных криогенных штаммов *Salmonella typhimurium* (144), *Escherichia coli* (055 K59 № 3912/41), *Klebsiella pneumonia* K-56 № 3534/51) и *Proteus vulgaris* (HX 19 № 222) готовили взвесь по стандарту мутности бактериальной суспензии 0,5 единиц плотности по Мак-Фарланду  $1,5 \times 10^8$  КОЕ, которую определяли с помощью денситометра Densimeter II. Полученную взвесь пересевали на агар Мюллера-Хинтон (Himedia) с последующим культивированием в термостате ТСО-80/1 (Россия) в течение 24 часов при температуре 37 °С. Сверху на пересевах размещали диски, пропитанные соответствующими настойками растений, по часовой стрелке по шесть дисков, в качестве положительного контроля в центре размещали диск с антибиотиком (1 диск содержит 6,0 мкг бензилпенициллина натриевой соли). Через сутки измеряем диаметр зоны задержки роста культуры (ЗЗР) с помощью линейки-шаблона (Antibiotic Zone Scale-C, модель PW297, Индия).

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате научно-го эксперимента нами выявлено, что растительная настойка из кожуры Граната обыкновенного обладает бактериостатическим воздействием на все исследуемые микроорганизмы (рис. 1). Причем эффективность воздействия данного препарата на *Escherichia coli* и *Proteus vulgaris* была выше контроля, ЗЗР составила 17 и 15 мм.

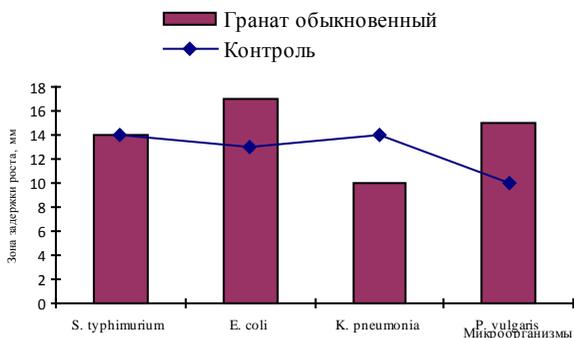


Рис. 1. Влияние Граната обыкновенного на рост микроорганизмов

Также нами отмечено бактериостатическое воздействие на эталонные штаммы микроорганизмов и некоторых других настоек фитопрепаратов. Получены положительные ЗЗР на культуры *Salmonella typhimurium* (144): Лавр благородный – 13 мм, Лаванда узколистная – 10 мм; *Escherichia coli* (055 K59 № 3912/41): Толстянка овальная – 12 мм; *Klebsiella pneumonia* (K-56 № 3534/51): Элеутерококк колючий, Лаванда узколистная, Пижма обыкновенная по 10 мм, Полынь однолетняя – 12 мм; *Proteus vulgaris* (HX 19 № 222): Хмель обыкновенный, Боярышник однопестичный и Бадан сердцелистный по 10 мм.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что выявлено бактериостатическое влияние растительных настоек на культуры эталонных криогенных штаммов *Salmonella typhimurium* (144): Лавр благородный (*Laurus nobilis*), Лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia*), Гранат обыкновенный (*Punica granatum*); *Escherichia coli* (055 K59 № 3912/41): Толстянка овальная (*Crassula ovata*), Гранат обыкновенный (*Punica granatum*); *Klebsiella pneumonia* (K-56 № 3534/51): Элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus*), Лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia*), Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), Полынь однолетняя (*Artemisia annua*), Гранат обыкновенный (*Punica granatum*); и *Proteus vulgaris* (HX 19 № 222): Хмель обыкновенный (*Humulus lupulus*), Боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna*), Бадан сердцелистный (*Bergenia crassifolia*), Гранат обыкновенный (*Punica granatum*), которые можно рекомендовать для борьбы с полирезистентными штаммами вышеизученных микроорганизмов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Antibacterial and antifungal activity of ethanolic extracts from eleven spice plants / Omer Ert'urk // *Biologia, Section Cellular and Molecular Biology Bratislava*, 61/3: 275–278, 2006.
2. Antibacterial and Antifungal Survey in Plants used in Indigenous Herbal-Medicine of South Past Regions of Iran / G.H Shahidi, Bonjar. S Aghighi and A Karimi Nik Department of Plant Pathology, College of Agriculture. Bahonar University of Kerman // *Journal of Biological Sciences* 4(3): 405–412.
3. Antibacterial Effects of the Essential Oils of Commonly Consumed Medicinal Herbs Using an In Vitro Model Marina Soković, Jasmina Glamočlija, Petar D. Marin, Dejan Brkić and Leo J. L. D. van Griensven *Molecules*, 2010, 15, 7532–7546.
4. Chemical Composition and Antibacterial Activity of Essential Oils of Ten Aromatic Plants against Human Pathogenic Bacteria Marina Soković, Petar D. Marin, Dejan Brkić, Leo J. L. D. van Griensven // *Food* 1(1), 2007.
5. Studies on Antibacterial and Antifungal Activity of Pomegranate (*Punica granatum* L.) / Saad Sabbar Dahham, Mir Naiman Ali, Hajera Tabassum and Mazharuddin Khan // *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 9 (3): 273–281, 2010.

6. Antibacterial activities of *Sesbania grandiflora* extracts Pimporn Anantaworasaku / Srikanjana Klayraung, Siriporn Okonogi // Drug Discoveries & Therapeutics, 2011; 5(1):12–17.
7. Medicinal uses and Pharmacological activity of *Adhatoda vasica* / Atul Kumar Gangwar and Ashoke K.Ghosh // International Journal of Herbal Medicine, 2014; 2(1): 88–91.
8. The *in vitro* antioxidant and antibacterial activities of *Tanacetum pimatatum* boiss. grown in Iran / A. Esmaili and H. Amiri // Bulgarian Chemical Communications, Volume 43, Number 4 (pp 532–537), 2011.
9. Ethnopharmacological studies of antimicrobial remedies in the south of Brazil / G. Coelho de Souza, A.P.S. Haas, G.L. von Poser, E.E.S. Schapoval, E. Elisabetsky // Journal of Ethnopharmacology 90 (2004) 135–143.
10. Antiadhesion agents against Gram-positive pathogens / Stella Cascioferro, Maria Grazia Cusimano & Domenico Schillaci // Future Microbiol. (2014) 9(10), 1209–1220.
11. Evaluation of Selected Medicinal Plants Extracted in Different Ethanol Concentrations for Antibacterial Activity against Human Pathogens / Chitra Wendakoon, Peter Calderon, and Daniel Gagnon // Journal of Medicinally Active Plants. (2012) 1(2), 60–68.
12. Synergy Between Novel Antimicrobials and Conventional Antibiotics or Bacteriocins / Krystyna I. Wolska, Katarzyna Grześ and Anna Kurek // Polish Journal of Microbiology 2012, Vol. 61, № 2, 95–104.
13. Antioxidant and Antimicrobial Activities of Tunisian Azarole (*Crataegus Azarolus* L.) Leaves and Fruit Pulp/Peel Polyphenolic Extracts, Olfa Rebai, Karima, Besma Sioud, Mohamed Amri, Sami Fattouch // International Journal of Food Properties Volume 16, 2013, 1380–1393.
14. Antibacterial potential of some herbal preparation: an alternative medicine in treatment of enteric bacterial infection / Tambekar, D. H. and S. B. Dahikar // Int J Pharm Pharm Sci, Vol. 2, 2010, Suppl 4, 176–179.

УДК 636.3

## ИЗУЧЕНИЕ ОПЫТА ВЕДЕНИЯ ПРИБЫЛЬНОГО МОЛОЧНОГО ОВЦЕВОДСТВА В РОССИИ И РЕСПУБЛИКЕ АЗЕРБАЙДЖАН, АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ УРОВЕНЬ И ДИНАМИКУ ОБЪЕМА ПРОИЗВОДСТВА ОВЕЧЬЕГО МОЛОКА

Т. В. ВОБЛИКОВА, Я. Н. ЗАЙКА  
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,  
г. Ставрополь, Россия

**Введение.** Традиционно используют овец только для получения шерсти, баранины, овчин для внутрихозяйственного использования и частично для рынка. Покупатель – движущая сила рыночного спроса на ту или иную продукцию. Современный покупатель отдает предпочтение мясу определенного внешнего вида, вкусовых, энергетических и других качеств. Поэтому рынок уже сегодня требует не просто баранину, а более качественное мясо. Таким требованиям отвечает мясо молочных ягнят в возрасте 3–4 месяцев, мясо молодняка

5–6-месячного возраста после откорма, нежирная баранина откормленных взрослых овец. Сегменты спроса рынка расширяются и на другие виды продукции овец [3]. Среди них особое место занимает овечье молоко. Это высокопитательный пищевой продукт, и в современных условиях он имеет большой спрос как на международном рынке, так и внутри страны, особенно в ресторанном и туристическом бизнесе, в санаториях и других местах массового отдыха населения [1]. Молоко является одним из незаменимых пищевых продуктов, в котором содержится достаточное количество питательных веществ для развития и функционирования организма новорожденных млекопитающих в начальном периоде их жизни. Кроме того, молоко, в частности овечье, во многих странах мира является одним из приоритетных продуктов питания человека [2]. В значительной степени это касается стран и континентов, расположенных в экстремальных природно-климатических условиях, где весьма проблематично разведение крупного рогатого скота. Вопросу производства товарного овечьего молока уделяется значительное внимание и во многих других странах [3].

**Анализ источников.** В Российской Федерации опыта промышленного ведения молочного овцеводства практически нет [3]. Но уже сейчас очевидным становится рост интереса к производству овечьего молока как перспективному и высококачественному сырьевому ресурсу для производства элитных групп сыров. Есть неудовлетворенный спрос на овечье молоко, что подтверждает положительная динамика развития промышленного разведения молочных овец в мире [4].

Численность овец в мире за 15-летний период выросла на 14 % и составила 1 млрд. 200 млн. (рис. 1) [4].



Рис. 1. Численность овец в мире, млн. гол.

Промышленное разведение молочных овец является лидирующим направлением развития овцеводства в мире (рис. 2).

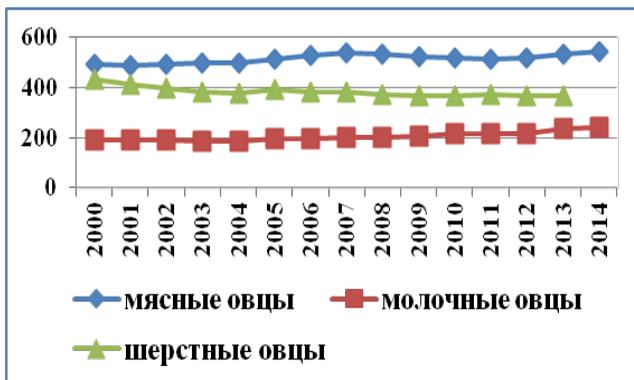


Рис. 2. Данные о промышленном разведении овец в мире

Наибольший прирост (26 %) произошёл в количестве овец, используемых для производства молока, меньший (11 %) – для получения баранины, тогда как численность овец шерстного направления снизилась на 15 %. Аналогичные изменения наблюдаются в динамике объемов производства основных видов продукции овцеводства (рис. 3) [4].

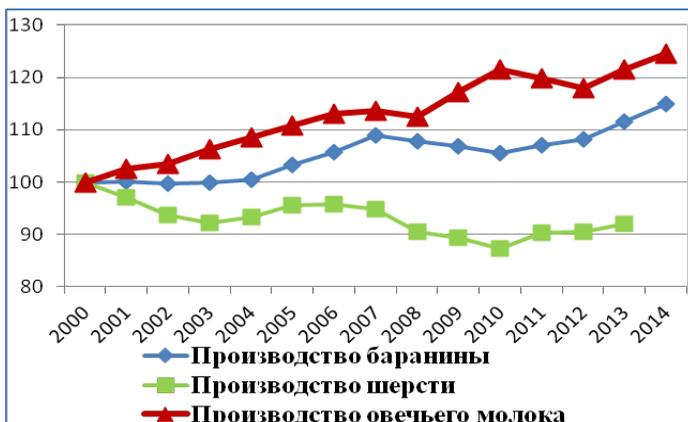


Рис. 3. Мировое производство основных видов продукции овцеводства, %

По данным, представленным на рис. 3, очевидным является вывод о мировом росте производства овечьего молока.

**Материал и методика исследований.** В ходе исследований были использованы общие методы научного познания, статистические и математические методы анализа, позволяющие обеспечить объективность полученных результатов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Целью исследований стало изучение положительного опыта ведения молочного овцеводства в России и Азербайджане и анализ факторов, оказывающих сдерживающее воздействие на развитие отрасли молочного овцеводства в России.

Исследования выполнены в рамках научного сотрудничества Ставропольского государственного аграрного университета и предприятий агропромышленного комплекса Российской Федерации и Республики Азербайджан.

Ярким примером прибыльного молочного овцеводства был опыт изучения учеными Ставропольского государственного аграрного университета деятельности холдинга «Долина Лефкадия», в структуру которого входит высокоэффективное крестьянско-фермерское хозяйство и сыроварня ООО «Сырный дом».

«Долина Лефкадия», протяженностью в семь тысяч гектаров, находится в Крымском районе Краснодарского края Российской Федерации, в селе Молдованское. Одним из видов деятельности компании является производство органической биопродукции. Холдинг располагает собственной биохимической лабораторией, оснащенной самым современным оборудованием для оценки качества сырья и пищевых продуктов. Интересная деталь: деятельность лаборатории, как и все технологические процессы в Лефкадии, контролируется зарубежными специалистами. Хорошо это или плохо – вопрос другого порядка, но только вот, если говорить о качестве продукции, плюсы налицо.

В крестьянско-фермерское хозяйство «Долина Лефкадия» два года назад были привезены из Франции триста голов овец породы Lacaune. Продуктивность по первой лактации 400 кг/гол., молочный жир – 6 %, белок – 5,5 %. Лакон (Lacaune) считается лучшей французской молочной породой овец, свое название она получила от округа Мон-де-Лакон департамента Тарн. В ближайшие 2–3 года поголовье овец планируют увеличить до 3000 овец.

В хозяйстве, как и на других предприятиях по производству товарного овечьего молока, организованных специалистами из Франции и

Италии, применяется круглогодичное стойловое содержание животных. Необходимо отметить, что при производстве товарного овечьего молока у высокопродуктивных молочных пород овец отъем ягнят производится в первые сутки. Содержатся ягнята отдельно в специализированных помещениях, оснащенных необходимым оборудованием (рис. 4). Для обеспечения ягнят с первых суток жизни необходимыми питательными веществами и энергией в Российской Федерации разработан метод выращивания ягнят без маток с использованием заменителей овечьего молока.



Рис. 4. Помещение для отдельного содержания суточных ягнят Животноводческий комплекс «Агат-агро», Республика Азербайджан (слева); помещение для отдельного содержания ягнят в КФХ «Долина Лефкадия», Крымский район Краснодарского края, Российской Федерации (справа)

Ягнята при рождении подвержены болезнетворному влиянию микроорганизмов [6]. Беззащитность новорожденных у жвачных обусловлена особенностью плаценты, которая устроена так, что в утробный период развития плода мать не передает ему свои белки, в том числе и противомикробные – иммуноглобулины. Поэтому ягнята в первые часы после рождения должны получать защитные белки (иммуноглобулины) с молозивом матери.

Молозиво – жидкость (секрет), выделяемая молочной железой животных в первые 5–7 дней после родов. От молока молозиво отличается повышенной кислотностью, более высоким содержанием сухого вещества, особенно белков (альбумина и глобулина), жиров (до 12 %), минеральных веществ и витаминов (А, В<sub>2</sub>, Е). Имеет желтоватый цвет, густую вязкую консистенцию, солоноватый вкус и специфический запах.

Молозиво – незаменимый корм для новорожденного молодняка. Гамма-глобулины и антитела, содержащиеся в молозиве, защищают новорожденных от инфекционных заболеваний. Ценные свойства молозива снижаются в течение первых дней и даже часов лактации. Уже через 12 ч после ягнения в молозиве остается только четвертая часть глобулинов, также резко уменьшается и содержание витаминов.

Первый раз выпаивать заменитель молока ягнятам следует через 4–5 ч после отъема от матки. В этом случае ягнята активно принимают соску. В течение 1–2 суток заменитель выпаивают 5–6 раз в сутки по 125–150 г за один прием. Перед выпаиванием сухой порошок (ЗОМ) разбавляют теплой водой (42–45 °С) в соотношении 1:5. В дальнейшем ягнят переводят на групповое поение, и до 15 дней заменитель выпаивают 4–5 раз по 200–250 г, а с 16 по 35–40 день – 3–4 раза по 400–500 г. За молочный период ягнятам скармливают по 7–8 кг сухого заменителя. С недельного возраста ягнятам следует давать люцерновое сено и комбикорм.

По завершении выпойки ягнятам начинают скармливать сено или высококачественную зеленую массу, комбикорм. При выращивании ягнят с использованием заменителей овечьего молока, комбикормов и сена обеспечивается максимальная сохранность полученного поголовья.

Молодняк содержится отдельно от овцематок (рис. 5). В крестьянско-фермерском хозяйстве «Долина Лефкадия» овцы молочной породы Ласауне получают все необходимые элементы пищи с кормового стола, то есть применяется круглогодичное стойловое содержание животных (рис. 6). К помещениям для содержания овец примыкают выгульные площадки. На предприятии действует механизированная дойка овец, установлен доильный зал (рис. 7), молоко из которого поступает на переработку в ООО «Сырный дом».



Рис. 5. Помещение для отдельного содержания молодняка породы Ласауне, КФХ «Долина Лефкадия», Крымского района Краснодарского края, Российской Федерации

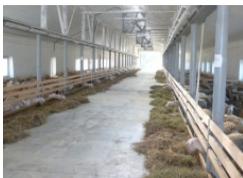


Рис. 6. Помещение для содержания овец молочной породы Ласауне, КФХ «Долина Лефкадия», Крымский район Краснодарского края, Российской Федерации



Рис. 7. Доильный зал, КФХ «Долина Лефкадия», Крымский район Краснодарского края

Доение овец осуществляется два раза в сутки. Перед началом процедуры доения в КФХ «Долина Лефкадия» выполняется обработка вымени овцы соответствующим средством европейского производства, обеспечивающая гигиенические требования к получению товарного овечьего молока. После завершения процедуры доения также проводится обработка, способствующая сохранению здорового вымени у животного.

«Лефкадия» имеет свою сыроварню, ассортимент которой весьма разнообразен и колоритен: Бюш, Камамбер, Капретто, Моцарелла, Скаморца, Раклет, Рикотта и Латтерия – сыры на любой вкус!

После введения продовольственного эмбарго объем производства Камамбера в ООО «Сырный дом» увеличился в сто раз. При этом, как отмечает заведующий производством ООО «Сырный дом», спрос на сыр продолжает расти. Чем не яркий пример импортозамещения?

Перерабатывающее производство располагает разнотемпературными камерами созревания для твердых и полутвердых сыров. Отдельно созревает лефкадийский Камамбер из овечьего молока. С введением санкций у краснодарской сыроварни открылись новые перспективы, ведь спрос на элитные сыры превышает предложение. Но производство таких качественных сыров возможно только из сыропригодного молока, которого, к сожалению, становится все меньше и меньше. Российские производители в погоне за увеличением объемов молока-сырья и маржой зачастую не особо задумываются об изменении его качественного состава. Но это не о «Лефкадии», где контроль осуществляется по международным стандартам. Вообще необходимо отметить, что прибыльное производство высококачественных сыров из козьего и овечьего молока в Краснодарском крае организовано иностранными специалистами, впрочем, как и на аналогичных предприятиях в странах ближнего зарубежья.

**Заключение.** В увеличении производства продукции овцеводства огромную роль играет его интенсификация на основе повышения многоплодия маток, скороспелости овец, совершенствования технологии выращивания и откорма молодняка.

В условиях естественного освещения овцы пород East Friesian и Lacaune спариваются с августа по декабрь. 147 дней (примерно 5 месяцев) составляет период беременности, ягнята рождаются с января по май. Овцематки рожают от одного до трех ягнят. Среди молочных пород овцематок Lacaune в среднем получают 1,8 ягненка за ягнение и East Friesian – в среднем 2,2 ягненка за ягнение. Домашние немолоч-

ные овцы, как правило, доятся в течение 90–150 дней. Период лактации молочных пород – 120–240 дней. Круглогодичное доение не может быть осуществлено с одной группой животных, но это может быть скоординировано с двумя группами животных: одна группа, ягнящаяся зимой, и другое ягнение в период снижения лактации первой группы. Эта система более эффективно использует дорогостоящее оборудование доения и залы доения. Например, доильный зал для 200 овец может быть использован для доения 400 овец в год с этой системой. Для приведения самок в половую охоту может быть применено гормональное воздействие или светотерапия.

Особое влияние на продуктивность животных оказывает их рацион кормления. Надлежащее кормление очень важно для высокой молочной продуктивности овец. Молочные овцы могут потреблять 3–4 % от массы тела сухого вещества в день. Овцы могут питаться большим разнообразием кормов, включая сено, силос и концентраты. Требования к кормлению молочных овец являются самыми высокими в течение последнего месяца беременности и всего лактационного периода в течение года. Как пример, доение овцы в течение 180 дней потребовало бы приблизительно 725 кг сена люцерны и 147 кг зерна в год без доступа к пастбищу. Необходимо отметить, что некоторые корма могут придать нежелательные ароматы молоку и их нужно исключить в период лактации животного.

Пастбища, подготовленные должным образом, могут обеспечить овец кормами, соответствующими их потребностям. Смешанные злаково-бобовые пастбища предпочтительнее использовать для выпаса лактирующих овцематок. Рацион лактирующих овцематок требует от 16 до 18 % сырого протеина и 25–35 % нейтрально-растворимой клетчатки. Для молочных овец, помимо выпаса на смешанном пастбище, рацион должен быть дополнен зерном (от 0,23 до 2,27 кг в день), чтобы максимально увеличить производство молока.

Производители, доящие 150 или больше овец, должны рассмотреть строительство доильного зала. Доильный зал служит для автоматизации процесса доения, что способствует уменьшению объема ручного труда, сведению до минимума «человеческого фактора», увеличению надоев и уменьшению риска развития мастита.

Другим существенным фактором, влияющим на эффективность ведения молочного овцеводства, является генетический потенциал животных.

До сих пор селекционное значение генотипа животного оценивается по фенотипическому проявлению в период продуктивного использования.

Традиционно классические схемы разведения овец были в основном сосредоточены на повышении продуктивных качеств.

Функциональные черты стали важными для эффективных схем промышленного разведения молочных овец вследствие увеличения издержек производства по сравнению с ценами на молоко и спроса потребителей на безопасную, качественную пищу и внимание к благополучию животных. Появилась необходимость определить новые цели отбора с учетом общего состояния здоровья животных, свойств молочной железы, конформации туловища, а также специфики кормления и содержания овец с целью обеспечения прогресса в отрасли молочного овцеводства.

Внимание к функциональным признакам, связанным с морфологией и здоровьем вымени, было отмечено благодаря знаниям, полученным в течение последнего десятилетия. Акцентирование внимания только на молочной продуктивности, как это делалось в течение нескольких десятилетий, для пород, пользующихся эффективными схемами разведения, приводит в долгосрочной перспективе к «мешковатому» вымени, что затрудняет процесс машинного доения и приводит к маститу.

В то же время появились новые возможности применения молекулярных инструментов, позволяющих обнаруживать и отображать гены, имеющие экономическое значение для сельскохозяйственных животных. Исследование с помощью ДНК-чипа на основе множественных SNPs-маркеров для более глубокого изучения популяционной структуры российских пород овец, безусловно, будет предметом генетических исследований ближайшего будущего.

SNPs-маркеры исключительно перспективны для выявления маркеров продуктивности и ведения селекции на геномном уровне. В настоящее время более 25 стран ведут геномные исследования разных видов сельскохозяйственных животных, на реализацию которых выделяются значительные средства. Только в США в настоящее время реализуется около 10 проектов, связанных как с использованием фундаментальных основ геномной селекции, так и с практическим освоением этих технологий в животноводстве.

Одни из первых широкомасштабных исследований по выявлению генетических маркеров ДНК в овцеводстве были выполнены под руко-

водством академика РАН В. И. Трухачева в рамках крупного проекта «Разработка биотехнологических методов геномной селекции при создании новых пород и типов высокопродуктивных животных». Работа выполнялась учеными Ставропольского государственного аграрного университета, Всероссийского НИИ овцеводства и козоводства, Ставропольского противочумного института и Института биологии гена [4].

Основное преимущество геномной селекции – это возможность расшифровать генотип животных сразу после рождения, установить наследование в генах определенных ценных аллелей и отбирать для разведения только самых лучших животных, не дожидаясь начала производства потомства. Таким образом, технология позволяет на самых ранних стадиях развития увеличить селекционную точность и надежность оценки племенной ценности животных. Что касается развития молочного овцеводства на Ставрополье, то актуальным является вопрос разведения специализированных молочных пород овец, которые в мировом овцеводстве широко используются и хорошо адаптируются во многих странах, а также применения прогрессивных технологий производства овечьего молока для эффективного ведения молочного овцеводства и организации логистических схем реализации произведенной товарной продукции. Потенциальные возможности для этого есть в Ставропольском крае, да и в каждом субъекте российского юга. Молочное овцеводство является перспективным направлением отрасли сельского хозяйства, и соответствует концепции развития агропромышленного кластера Ставропольского края, ориентированной на обеспечение национальной продовольственной безопасности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вобликова, Т. В. Альтернативная технология полутвердых сыров из овечьего молока / Т. В. Вобликова, Т. А. Багринцева // Современные достижения биотехнологии. Новации пищевой и перерабатывающей промышленности материалы: VI Междунар. науч.-практ. конф. – 2016. – С. 122–124.
2. Вобликова, Т. В. К вопросу производства товарного молока овец / Т. В. Вобликова, Т. А. Багринцева // Инновации пищевой индустрии: сб. тезисов по материалам Всероссийского конкурса молодежных проектов студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященного 85-летию образования Ставропольского государственного аграрного университета. – 2015. – С. 15–17.
3. Вобликова, Т. В. Научно обоснованные рекомендации по производству и переработке товарного овечьего молока: метод. рекомендации / Т. В. Вобликова. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского ГАУ, 2017. – 72 с.
4. Селионова, М. И. Из истории российского овцеводства и его научного сопровождения: монография / М. И. Селионова. – М.: ФГБНУ ВНИИОК, 2017. – 238 с.

5. Вобликова, Т. В. Характеристика козьего и овечьего молока как объекта исследований для производства функциональных молочных продуктов / Т. В. Вобликова, Я. Н. Зайка // Пища. Экология. Качество: труды XIV Междунар. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 114–117.

6. WHOLE-GENOME SNP STUDY OF ROMANOV SHEEP Deniskova T. E., A. V. Dotsev, Selionova M. I., Wimmers K., Reyer H., Kharzinova V. R., Gladyr E. A., Brem G. G., Zinoveva N. A., Journal of Animal Science. – 2017. – Т. 95. – № 4. – С. 339–340.

УДК 636.52/.58.083.37

## **ВЛИЯНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

А. И. КИСЕЛЁВ, В. С. ЕРАШЕВИЧ, Л. Д. РАК  
РУП «Опытная научная станция по птицеводству»,  
г. Заславль, Республика Беларусь

Ю. В. ТРОФИМОВ, В. Г. МАРКЕВИЧ, А. Е. ЧЕЛЯПИН  
РНПУП «Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий  
Национальной академии наук Беларуси»,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Освещение в птицеводстве – эффективный инструмент контроля здоровья, поведения и продуктивности птицы. Воздействие освещения на птицу определяется продолжительностью, интенсивностью, периодичностью и спектральным составом света. Если влияние первых трех факторов на птицу к настоящему времени достаточно хорошо изучено, то спектральный состав света до сих пор полностью не исследован. Однако с развитием светодиодной техники появляется все больше возможностей и новых подходов к использованию в птицеводстве освещения с заданным спектром излучения – так называемого монохроматического освещения, когда птицу освещают световыми волнами определенной длины.

**Анализ источников.** Среди исследователей в настоящее время нет единого мнения относительно влияния на птицу спектрального состава света. Есть сведения, что бройлеры, содержащиеся под синим или зеленым светом, были значительно тяжелее, чем те, которые выращивались под белым или красным светом (Rozenboim I. et al., 1999, 2013, [8, 10]; Morrill WBB. et al., 2014, [6]). Некоторые исследователи указывают, что синий свет, в отличие от зеленого, стимулирует рост бройлеров только во второй половине производственного цикла (27–49-й день) и не оказывает значительного влияния на общее потребление

корма, коэффициент конверсии корма и уровень смертности (Halevy O. et al., 1998, [3]; Rozenboim I. et al., 2004, [9]; Cao J. et al., 2008, [1]; Ke Y. Y. et al., 2011, [5]). Поэтому, возможно, комбинированное использование зеленых и синих монохромных ламп улучшает показатели роста бройлеров по сравнению с только монохроматическим зеленым или синим освещением цыплят (Rakibul Hassan et al., 2014, [7]). В эксперименте на мясных цыплятах Karakaya M. et al., 2009, [4] вообще не отмечено влияния спектра освещения на живую массу, конверсию корма и убойный выход бройлеров. Исследования Cao J. et al., 2012, [2] показывают, что выращивание бройлеров в период 0–26 дней с использованием монохромных ламп одного цвета (белые, красные, зеленые, синие) с последующим переходом в период 27–49 дней на монохромные лампы другого цвета (соответственно зеленые, синие, синие, зеленые) существенно повышает конечную живую массу цыплят по сравнению с применением только одноцветных ламп на всем протяжении откорма. Таким образом, вопрос по установлению оптимального спектра светового излучения при выращивании цыплят до сих пор остается открытым.

**Цель работы** – изучить влияние спектрального состава света на продуктивность цыплят-бройлеров при светодиодном освещении.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили в опытном боксе (рис. 1). Объектом исследований служили цыплята-бройлеры кросса Ross-308, выращиваемые в одноярусных клетках. Размер клеток составлял 100×100 см. В каждой клетке при соответствующем освещении и контролируемом микроклимате размещали 11 голов цыплят. В качестве источников света применяли компактные светодиодные светильники, расположенные на высоте 25 см от пола клетки. Спектральное распределение светового потока измеряли спектрометрической системой тестирования светодиодных источников света Cas 140 СТ № 1. На всем протяжении 42-дневного выращивания молодняк содержали при круглосуточном освещении. Конструкция кормушек не допускала россыпи и разбрасывания корма, что обеспечивало высокую точность учета потребленного бройлерами корма. Всего было сформировано 7 групп птицы – по 11 голов цыплят-бройлеров в каждой.



Рис. 1. Цыплята в опытном боксе при проведении исследований

**Результаты исследований и их обсуждение.** По результатам эксперимента установлено, что спектральный состав света оказывает существенное влияние на продуктивность цыплят (таблица).

**Продуктивность цыплят-бройлеров при разноспектральном освещении**

Цвет освещения	Длина световой волны, нм	Пиковая длина световой волны, нм	Показатели продуктивности цыплят-бройлеров			
			живая масса, г	средне-суточный прирост, г	потребление корма, г/гол.	конверсия, кг корма / кг прироста
<b>0–7 суток выращивания</b>						
Оранжевый	500–780	600	170,8 ± 3,5***	17,0	127,1	0,744
Желтый	420–780	620	167,2 ± 4,0**	16,8	130,6	0,781
Зеленый	480–580	520	169,6 ± 6,0*	17,0	123,9	0,730
Белый	400–780	630	176,7 ± 5,8***	18,4	135,1	0,764
Синий	420–480	445	153,0 ± 3,3	14,7	113,4	0,741
Красный	620–680	660	165,0 ± 5,1*	16,2	119,0	0,721
ЛН 25 Вт (К)	380–780	780	169,8 ± 3,5***	16,9	121,5	0,715
<b>0–42 суток выращивания</b>						
Оранжевый	500–780	600	2544 ± 148	59,3	3900	1,533
Желтый	420–780	620	2514 ± 72	58,7	3758	1,495
Зеленый	480–580	520	2566 ± 63	59,9	3723	1,451
Белый	400–780	630	2534 ± 88	59,2	3920	1,547
Синий	420–480	445	2366 ± 160	55,1	3783	1,599
Красный	620–680	660	2516 ± 78	58,7	3759	1,494
ЛН 25 Вт (К)	380–780	780	2580 ± 156	60,2	3960	1,535

Как показывают данные таблиц, на всем протяжении выращивания цыплята, содержащиеся при синем освещении, уступали по живой массе бройлерам других групп: в возрасте 7 дней на 12,0–23,7 г ( $P < 0,001$  по отношению к белому, оранжевому и контрольному освещению;  $P < 0,01$  по отношению к желтому освещению;  $P < 0,05$  по отношению к зеленому, красному освещению), а в возрасте 42 дней – на 148–214 г. В конце выращивания они также имели наихудшую среди всех групп конверсию корма – 1,599 кг корма / кг прироста живой массы. Следует отметить несколько замедленный и практически идентичный рост цыплят-бройлеров независимо от возраста в группах с желтым и красным освещением. Максимальная живая масса в возрасте 7 дней при одновременно максимальном потреблении корма была получена в группе с белым светодиодным освещением – 176,7 г. Это свидетельствует о том, что в стартовый период выращивания светодиодное освещение широкого спектра (400–780 нм) является для бройлеров наиболее предпочтительным и по эффективности превосходит контрольное освещение лампой накаливания (380–780 нм). По итогам 42-дневного выращивания по комплексу признаков лучшей оказалась птица, содержащаяся при зеленом освещении, – ее живая масса составила 2566 г. Несмотря на несколько меньшую живую массу – на 14 г (0,5 %) по сравнению с группой, где использовалась лампа накаливания, цыплята-бройлеры при зеленом освещении обладали определенно лучшей кормоконверсией – на 0,084 кг корма / кг прироста живой массы (5,5 %). Необходимо указать, что в целом по опыту при зеленом освещении были получены наименьшие затраты кормов на прирост живой массы – 1,451 кг корма / кг прироста живой массы бройлеров.

**Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют, что предпочтительная для цыплят спектральная световая доминанта переменчива и связана с возрастом молодняка. Исходя из этого, при выращивании бройлеров необходим дифференцированный подход к монохромному освещению на базе LED-источников.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Cao J., Liu W., Wang Z., Xie D., Jia L., Chen Y. Green and blue monochromatic lights promote growth and development of broilers via stimulating testosterone secretion and myofiber growth. *J. Applied Poultry Reserch*, summer 2008, vol. 17 no. 2:211–218.
2. Cao J., Wang Z., Dong Y., Zhang Z., Li J., Li F., Chen Y. Effect of combinations of monochromatic lights on growth and productive performance of broilers. *Poultry Sci.* 2012 Dec; 91(12):3013-8. doi: 10.3382/ps.2012-02413.

3. Halevy O., Biran I., Rozenboim I. Various light source treatments affect body and skeletal muscle growth by affecting skeletal muscle satellite cell proliferation in broilers. *Comparative Physiology and Biochemistry*, 1998, 120:317–323.
4. Karakaya M., Parlat S.S., Yilmaz M.T., Yildirim I., Ozalp B. Growth performance and quality properties of meat from broiler chickens reared under different monochromatic light sources. *British Poultry Science* 2009;50:76–82.
5. Ke Y.Y., Liu W.J., Wang Z.X., Chen Y.X. Effects of monochromatic light on quality properties and antioxidation of meat in broilers. *Poultry Sci.* November 2011 vol. 90 no. 11:2632–2637.
6. Morrill WBB., Barnabé JMC., Da Silva TPN., Pandorfi H., Gouveia-Neto AS., Wellington SS. The effect of RGB monochromatic and polychromatic LED lighting on growth performance, behavior, and development of broilers. 2014, In: *Proceedings of Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers*; San-Francisco, USA. <http://dx.doi.org/10.1117/12.2036602>
7. Rakibul Hassan, Shabiha Sultana, Ho S. Choe, Kyeong S. Ryu A Comparison of monochromatic and mixed LED light color on performance, bone mineral density, meat and blood properties, and immunity of broiler chicks. Department of Animal Biotechnology, College of Agricultural Life and Science, Chonbuk National University, Jeonju, 561756, Republic of Korea. *The Journal of Poultry Science* 2014, 311–315.
8. Rozenboim I., Biran I., Uni Z., Robinson B., Halevy O. The effect of monochromatic light on broiler growth and development. *Poult Sci.* 1999, 78:135–138.
9. Rozenboim I., Biran I., Chaiseha Y., Yahav S., Rosenstrauch A., Sklan D., Halevy O. The Effect of a Green and Blue Monochromatic Light Combination on Broiler Growth and Development. *Poult Sci* 2004, 83:842–845.
10. Rozenboim I., Halawani ME., Kashash Y., Piestun Y., Halevy O. The effect of monochromatic photostimulation on growth and development of broiler birds. *General and Comparative Endocrinology* 2013, 190:214–219.

УДК 636.22/28.082.4

## **ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Р. В. МИЛОСТИВЫЙ, А. А. КАЛИНИЧЕНКО, Т. О. ВАСИЛЕНКО  
Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,  
г. Днепр, Украина

**Введение.** В современном молочном скотоводстве Украины, как и ближнего зарубежья, делается ставка на развитие промышленного животноводства, о чем сообщают большинство аналитиков отрасли [6, 8–9]. При этом возникает проблема комплектования таких хозяйств высокопродуктивными животными, которые наиболее приспособлены к условиям промышленной технологии. Это практически невозможно осуществить без импорта специализированных молочных пород, и в частности голштинской [4, 12].

Однако в новых условиях адаптация завезенных животных проходит не всегда успешно и характеризуется короткими сроками хозяйственного использования. Преждевременное выбытие дойных коров не только сокращает племенные ресурсы пород, но и наносит экономический ущерб отрасли в целом, что приводит к большим потерям в иностранной валюте, которые не всегда окупаются за счет высокой продуктивности животных [2, 4, 5, 11].

Качественные характеристики молока, а именно сортность, содержание белка и жирность, во всем мире являются главными критериями при определении цены и конкурентоспособности продукции [1, 5, 12–13].

**Цель работы** – изучение качественного состава молока и оценка продуктивного долголетия коров голштинской породы европейской селекции и их потомков в условиях промышленной технологии производства молока.

**Материал и методы исследований.** Работа проведена на импортных животных голштинской породы и полученных от них потомках в ЧАО «Агро-Союз» Днепропетровской области. Исследования охватывают длительный период (2003–2016 гг.) в рамках НИР по изучению адаптационной способности импортного голштинского скота в условиях степной зоны Украины под руководством профессора Николая Петровича Высокоса. Эксплуатация коров осуществлялась в условиях высокотехнологичного молочного комплекса, оснащенного оборудованием фирмы VouMatic (США) [3]. Изучение качественного состава молока проводили в лаборатории кафедры ТППЖ Днепропетровского государственного аграрно-экономического университета на ультразвуковом анализаторе «MILK ANALYZER EKOMILK MILKANA KAM 98-2A». Пожизненную продуктивность коров оценивали с использованием системы управления молочным скотоводством «Орсек» в 2017 году. Для этого из числа коров с законченной лактацией репрезентативно были отобраны импортные коровы датской (52), немецкой (47) и венгерской (49 голов) селекции и полученные от них дочери первого поколения (соответственно 23, 29 и 28 голов). Биометрическую обработку данных осуществляли по Н. А. Плохинскому (1969). Достоверность различий средних показателей определяли по критерию Стьюдента.

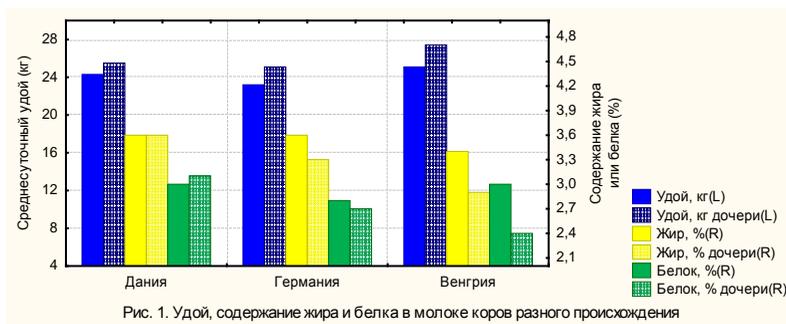
**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучение среднесуточных удоев импортных полновозрастных коров голштинской породы показывает, что животные датского, немецкого и венгерского экотипа, согласно Инструкции по бонитировке крупного рогатого скота

молочных и молочно-мясных пород, превосходили требования к породе по этому показателю на 7,9 кг (32,5 %), 6,9 кг (29,7 %) и на 8,8 кг (35,1 %). При этом суточные удои коров-дочерей первой генерации возрастали, превышая стандарт породы на 9,2 кг (36,1 %), 8,8 кг (36,0 %) и на 11,1 кг (40,5 %) соответственно.

Однако по содержанию жира стандарту породы соответствовало только молоко импортных коров датской и немецкой селекции (3,6 %), в то время как у завоза из Венгрии этот показатель составлял 3,4 %, что ниже на 0,2 %, чем требования к голштинам. В свою очередь, только коровы-дочери датского экогенеза по этому показателю отвечали стандарту породы, а у их сверстниц немецкого и венгерского происхождения содержание жира в молоке было меньшим на 0,3 % и 0,7 % и составляло соответственно 3,3 % и 2,9 %.

Содержание белка в молоке коров датской, немецкой и венгерской селекции было ниже стандарта породы на 0,2; 0,4 и 0,2 %; животные первой генерации также уступали его требованиям соответственно на 0,1; 0,5 и 0,8 %.

При этом более высоким среднесуточным удоем (25,1 кг) отличался импорт венгерской селекции. Его превосходство над коровами датского и немецкого происхождения составляло 0,8 и 1,9 кг, или 3,2 и 7,6 % соответственно.



Несмотря на то что потомки всех импортных животных по удою превосходили своих матерей, лучшими среди них были коровы-дочери венгерской селекции (27,4 кг), которые превосходили сверстниц датского и немецкого экогенеза на 1,9 и 2,3 кг, или 6,9 и 8,4 %.

При этом наиболее жирномолочным (3,6 %) оказался скот датской и немецкой селекции, превосходя венгерских сверстниц на 0,2 %. Од-

нако лишь потомки датского происхождения отличались высоким содержанием молочного жира, имея превосходство над коровами немецкой и венгерской селекции соответственно на 0,3 и 0,7 %.

По содержанию белка в молоке выгодно отличался завоз датской и венгерской селекции (3,0 %), превосходя этот показатель у коров немецкого экотипа на 0,2 %. В свою очередь, белкомолочность была выше у коров-дочерей датского происхождения, превосходящих своих сверстниц немецкой и венгерской селекции соответственно на 0,4 и 0,7 %.

При этом высоким содержанием сухого вещества (12,1 %) отличался импорт датской селекции, превосходя коров немецкого и венгерского экотипа на 0,1 и 0,3 %, а их дочери по этому показателю (12,0 %), превосходили сверстниц на 0,3 и 0,8 %.

Качественный состав молока коров отразился на его калорийности. Более питательным оно было у импорта и первой генерации датской селекции (62,3 и 61,7 ккал/100 г). Их преимущество над немецкими и венгерскими животными составило 2,4 и 5,8 % и 4,3 и 14,4 %.

По величине сухого обезжиренного молочного остатка (8,27...8,44 %) и содержанию лактозы (4,4...4,8 %) достоверных межгрупповых различий у импортных коров и их потомков первой генерации не выявлено. При этом содержание в их молоке золы (0,68...0,71 %) также не имело статистически достоверных различий.

Выявленная тенденция в изменении качественного состава молока у коров отечественной генерации в сторону уменьшения его основных компонентов (жира и белка), по нашему мнению, могла быть обусловлена увеличением их среднесуточных удоев, которые, как известно, находятся в обратной корреляционной зависимости от их величины.

Продуктивное долголетие коров является достаточно сложным интегральным признаком, который определяется как генетическими факторами, так и средовыми. Сложность селекции по признаку долголетия состоит в том, что оценка по фактическим показателям этих признаков возможна лишь после выбытия коров из стада, а следовательно, из селекционного процесса. Установлено, что в условиях промышленной технологии производства молока у коров первой генерации по сравнению с импортными животными значительно уменьшился срок продуктивного использования. Так, средняя пожизненная продолжительность лактационного периода у потомков первого поколения сократилась на 394 дня – с 1441 до 1047 дней ( $td = 3,6$ , или  $P \geq 0,999$ ). При этом пожизненный удой у потомков импортных животных оказался достовер-

но ниже на 7167 кг, то есть на 20,9 % ( $td = 2,6$ , или  $P \geq 0,99$ ). Как следствие, у коров первой генерации выход молочного жира и белка оказался меньшим на 23,0 ( $td = 3,3$ , или  $P \geq 0,999$ ) и 24,1 % ( $td = 4,8$ , или  $P \geq 0,999$ ). При этом уменьшилось и содержание жира и белка в молоке – на 0,1 %. Однако разница по этому показателю оказалась статистически недостоверной ( $td = 0,9 \dots 1,4$ ;  $P < 0,95$ ). В целом продолжительность продуктивного использования потомков голштинской породы европейской селекции в условиях промышленного комплекса сократилась на 1,0 лактацию ( $td = 5,6$ , или  $P \geq 0,999$ ), составив в среднем 2,6 лактации, и недополучен один теленок ( $td = 4,3$ , или  $P \geq 0,999$ ).

Нами выявлены существенные различия по показателям пожизненной продуктивности в зависимости от происхождения животных. В частности, по величине пожизненного удоя импортные коровы датского происхождения превосходили средний показатель по стаду на 1336 кг, или на 3,9 %. По количеству молочного жира и белка это превосходство составило соответственно 73,4 и 60,7 кг, или 6,5 и 9,5 %, а по содержанию этих компонентов в молоке – на 0,1 %.

**Заключение.** Уровень молочной продуктивности и качественный состав молока зависят от происхождения животных. Выявленные различия свидетельствуют о возможности проведения дальнейшей селекционно-племенной работы в направлении улучшения желаемых признаков у коров отечественной генерации. Сокращение сроков продуктивного использования животных в условиях промышленной технологии должно послужить основанием для глубокого изучения и поиска путей решения этой проблемы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авзалов, М. Р. Зарубежный опыт организации производства молока / М. Р. Авзалов // Российский электронный научный журнал. – 2016. – № 3 (21). – С. 155–167.
2. Биохимический профиль крови импортного скота на различных этапах адаптации, возраста и физиологического состояния / А. П. Жуков, Г. Ю. Бикчентаева, Н. Ю. Ростова, Е. Б. Шарафутдинова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (40). – С. 94–99.
3. Високос, М. П. Зоогієнічна оцінка умов утримання молочного гурту голштинської худоби за параметрами мікроклімату моноблоку корівника в регіоні Придніпров'я / М. П. Високос, Р. В. Милостивий, Н. В. Тюпина, А. О. Калиниченко // Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. – 2015. – Т 3. – № 4. – С. 74–78.
4. Високос, М. П. Порівняльна оцінка впливу технологій і систем утримання на довголіття продуктивного використання корів голштинської породи зарубіжної селек-

ції / М. П. Високок, Р. В. Милостивий, Н. П. Тюпіна // Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. – 2014. – Т. 2. – № 1. – С. 143–147.

5. Гончаренко, В. И. Селекционные индексы в системе селекции молочных коров и методологические аспекты их конструирования / В. И. Гончаренко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – 2016. – Вип. 5 (29). – С. 40–47.

6. Ильчук, Н. М. Повышение конкурентоспособности продукции скотоводства в Украине / Н. М. Ильчук, И. А. Коновал // Экономика АПК. – 2016. – № 5 (259). – С. 51–59.

7. Оптимизация показателей резистентности и обменных процессов – основа повышения продуктивного долголетия коров / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, О. В. Соколова, О. С. Бодрова // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 3. – С. 20–21.

8. Стрекозов, Н. И. Стратегические направления развития отрасли молочного скотоводства / Н. И. Стрекозов, В. И. Чинаров, А. В. Чинаров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2016. – № 4. – С. 11–14.

9. Суровцев, В. Н. Реализация эффекта масштаба в молочном скотоводстве: проблемы и подходы к их решению / В. Н. Суровцев, Ю. Н. Никулина // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 1 – С. 2–5.

10. Milostiviy, R. V. Qualitative composition of milk of Holstein cows depending on the paratyptic's and genetic factors / R. V. Milostiviy, L. V. Karlova, R. A. Sanzhara // Scientific Messenger LNUVMB. – 2017. – Vol. 19 (82) – P. 125–131.

11. Problematic issues of adaptation of cows of Holstein breed in the conditions of industrial technology of milk production / R. V. Milostiviy, O. O. Kalinichenko, T. O. Vasilenko, D. F. Milostiva, G. S. Gutsulyak / Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj. – 2017. – Vol. 19 (73). – P. 28–32.

12. Productive longevity of European Holstein cows in conditions of industrial technology / R. V. Milostiviy, M. P. Vysokos, O. O. Kalinichenko, T. O. Vasilenko, D. F. Milostiva // Ukrainian Journal of Ecology. – 2017. – Vol. 7 (3). – P. 169–179.

13. Qualitative and quantitative identification of adulteration of milk powder using DNA extracted with a novel method / J. Liao, Y. F. Liu, T. Ku, M. H. Liu, Y. Huang // Journal of Dairy Science. – 2017. – Vol. 100 (3). – P. 1657–1663.

УДК 621.375.826:636.5

## **О РОЛИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

Е. В. МОХОВА

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Одним из важных направлений научного обеспечения развития сельского хозяйства является разработка эффективных методов производства, позволяющих обеспечивать получение максимальной продуктивности при минимуме энергетических затрат. В связи с этим все большую популярность приобретает стимуляция биологиче-

ских объектов низкоинтенсивным лазерным излучением (НИЛИ). Подобный вид обработки привлекает своей высокой технологичностью и экологичностью, к тому же контролируемое в пространстве и времени воздействие более эффективно для управления параметрами биологических систем.

В современных экологических условиях наибольшую актуальность приобретают прецизионные агротехнологии, основанные на строго дозированном использовании различных регуляторных факторов. Особое место среди факторов воздействия занимает излучение видимой области спектра. Свет играет чрезвычайно важную роль в жизни растений и животных, управляя различными механизмами, вплоть до экспрессии генов. Фотобиологические процессы хорошо изучены, однако среди них наблюдают феномен так называемой «лазерной стимуляции», имеющий важное практическое значение, но не получивший должного теоретического обоснования. Он заключается в повышении функциональной активности живых организмов под воздействием света с высокой статистической упорядоченностью (когерентностью).

**Цель работы** – действия лазерного излучения на вывод и выводимость цыплят-бройлеров.

**Анализ источников.** Исследования биологического действия лазерного излучения были начаты в середине шестидесятых годов прошлого века, т. е. сразу после появления первых серийных моделей лазеров.

В настоящее время разработка методов повышения продуктивных качеств птицы на ранних этапах жизни, раскрытие ее биоресурсного потенциала по-прежнему остается в зоне внимания и имеет большое практическое значение. Ранний постэмбриональный период является периодом становления пищеварительной (переход с липидного питания на углеводный), иммунной, гормональной систем и направленности метаболических процессов в организме. Поэтому важно именно в суточном возрасте стимулировать организм цыплят с целью улучшения обмена веществ, повышения жизненного тонуса, уменьшения или ликвидации стрессовых механизмов, снижения смертности и улучшения однородности поголовья по массе.

Освещенные в литературе экспериментальные данные говорят об эффективности применения биостимуляции суточных цыплят-бройлеров. Так, в работе (В. В. Головей) по магнитолазерному воздействию использовались специально отобранные угнетенные, с низкой

живой массой (36–37 г), цыплята. Облучение цыплят с экспозицией 1 мин и 3 мин показало ускорение роста живой массы цыплят-бройлеров до 2400–2500 г, в то время как в контроле этот же показатель составил лишь 1500 г. Таким образом, магнитолазерное воздействие при выращивании и откорме слабых цыплят-бройлеров способствует повышению сохранности поголовья и интенсивности роста живой массы.

В работах (Г. Н. Вяйзенен) проводились исследования по выявлению влияния монохроматического излучения лазера ИК диапазона и квазимонохроматического излучения светодиодов СДИК красного диапазона через ИБАМ из различного растительного сырья и БАВ чаванпраш на область грудки цыплят-бройлеров (в течение первых часов жизни). Анализ показателей роста цыплят в двух экспериментах выявил появление различий в живой массе в опыте и контроле [1, 2].

В эксперименте с НИЛИ при разных экспозициях на 14-е сутки цыплята, подвергшиеся воздействию излучения с экспозицией в 30 с, начали опережать по этому показателю молодняк контрольной группы, а с 28-х суток его превосходила уже вся подопытная птица. Максимальное значение данного показателя получено в случае применения БАВ чаванпраш при экспозиции НИЛИ 30,8 с и составило 35,67 и 30,13 раза.

В эксперименте со СДИК красного диапазона при постоянной экспозиции в 30 с анализ показателей роста цыплят выявил появление различий в живой массе начиная с 7-го дня жизни, причем величина различий составила до 10,24 % в пользу опытных групп (матрица с калганом). На день убоя цыплята во всех опытных группах превышали сверстников из контрольной группы по энергии роста, максимальная предубойная живая масса была получена по группе цыплят, в которой использовалась матрица с семенами тимофеевки и ягод рябины красной, – на 12,7 % и 13,8 % к показателю контрольной группы.

**Материал и методика исследований.** Учитывая значительный интерес использования лазеров в разных областях, мы провели серию исследований по изучению действия лазерного излучения на вывод и выводимость цыплят-бройлеров.

Таким образом, в результате проведения исследований установлено, что оптимальной дозой применения низкоэнергетического лазерного облучения инкубационных яиц является экспозиция продолжительностью 4 мин.

Применение низкоэнергетического лазерного облучения инкубационных яиц с экспозицией 4 мин способствует повышению вывода и выводимости цыплят-бройлеров соответственно на 9,2 и 7,8 %, а также повышает как эмбриональную, так и постэмбриональную жизнеспособность птицы на 1,2–2,5 %.

Биологический организм представляет собой сложную систему, состоящую из многих органов и подсистем, которые в течение жизни согласованно работают при изменениях внутренних и внешних условий, адекватно реагируя на них. Поэтому функционирование биосистемы возможно лишь при наличии развитых информационно-управляющих систем [3].

Таким образом, регуляторное воздействие лазера во многом определяет функциональное состояние организма и его физиологической адаптации. Значительный экспериментальный и теоретический материал, накопленный к настоящему времени, свидетельствует о том, что в биологических тканях под влиянием НИЛИ реализуются многие известные физике эффекты, связанные с поляризацией, прямой и отрицательной проводимостью биологических структур и др.

**Заключение.** В современных экологических условиях наибольшую актуальность приобретают прецизионные агротехнологии, основанные на строго дозированном использовании различных регуляторных факторов. Особое место среди факторов воздействия занимает излучение видимой области спектра.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние лазерной технологии на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / Г. Н. Вяззенен [и др.] // Мясная индустрия. – № 2. – 2010. – С. 17–19.
2. Вяззенен, Г. Н. Новое в магнитолазерной технологии / Г. Н. Вяззенен, С. К. Вардания, Г. А. Вяззенен. – Великий Новгород, 2001. – 310 с.
3. Якименко, И. А. Изучение гелий-неонового лазера как фактор стимуляции эмбрионального и постэмбрионального развития кур / И. А. Якименко, В. Т. Разумнюк, Л. Д. Сафонова // Использование физических и биологических факторов в ветеринарии и животноводстве: материалы Всесоюз. науч. конф., г. Витебск, 11–12 сент. 1992 г. / Моск. вет. акад. ВВИ. – М., 1992. – С. 101–103.

## **ИТОГИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ**

Н. И. САХАЦКИЙ, Э. С. АБДУЛЛАЕВА

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
г. Киев, Украина

**Введение.** В бройлерной индустрии в настоящее время наиболее распространены напольная и клеточная технологии выращивания цыплят, которые постоянно совершенствуются в направлении повышения выхода продукции с каждого метра производственных площадей. Суть и результаты производственных испытаний одного из таких усовершенствований представлены ниже.

**Анализ источников.** Для увеличения выхода мяса бройлеров с имеющихся производственных площадей чаще всего или применяют повышенную плотность их посадки, или же удлиняют на 2–3 дня продолжительность выращивания. Однако плотность посадки цыплят на выращивание строго регламентирована нормативами [2], а увеличение продолжительности их откорма, не предусмотренное заранее технологической картой-графиком, чревато рядом проблем, к примеру, сокращением длительности санитарных разрывов между партиями, внесением корректив в график инкубации яиц или закупки суточных цыплят. Кроме того, отклонение от рекомендованной создателем кросса продолжительности выращивания цыплят на мясо неизменно приводит к определенным потерям выгоды. К примеру, цыплят кросса «Кобб-500» наиболее выгодно выращивать до достижения 36–42-дневного возраста [6], затем у них ежедневно снижается темп роста и увеличивается потребление корма.

**Цель работы** – провести испытания усовершенствованных технологий, обеспечивающих повышение выхода мяса бройлеров на имеющихся производственных площадях без увеличения плотности их посадки и продолжительности выращивания.

**Материал и методика исследований.** Испытания технологий проведены на цыплятах кросса «Кобб-500» в условиях одного из современных комплексов Украины в трех птичниках, два из которых были аналогами по площади ( $21 \times 72 = 1512 \text{ м}^2$ ). Выращивание цыплят на полу (на глубокой несменяемой подстилке) проведено с использованием оборудования компании «Big Dutchman» (Германия), а в клетках –

клеточных батарей ТББ-АВ [4], выпускаемых ПО «ТЕХНА» (Украина). В клеточных птичниках (1512 и 2520 м<sup>2</sup>) было установлено по семь 3-ярусных батарей, состоящих соответственно из 1134 и 1953 клеток по 1,93 м<sup>2</sup> каждая.

Параметры микроклимата, условий содержания цыплят на полу и в клетках [1, 2], воды [3], комбикормов [5] и других признаков в период испытаний соответствовали нормативным требованиям.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Плотность посадки цыплят на выращивание по неусовершенствованной напольной технологии до достижения 42-дневного возраста, согласно нормативам [2], должна составлять не более 18 гол/м<sup>2</sup> площади птичника. Суть усовершенствования заключается в том, что на 1 м<sup>2</sup> садят не менее 22 суточных цыплят и выращивают до достижения 31-дневного возраста. Затем для выращивания до 42-дневного возраста оставляют по 18 цыплят на 1 м<sup>2</sup> площади птичника, а лишние отправляют на убой.

При клеточном способе выращивания цыплят учитывают не только плотность посадки, но и их суммарную нагрузку на подножную решетку (полик) клетки. Так, в 1 клетку батареи ТББ-АВ (1,93 м<sup>2</sup>) рекомендовано садить не более 55 суточных цыплят [4], а их суммарная масса перед выгрузкой на убой не должна превышать 110 кг. Однако при этом, как показывают расчеты, при нормативном уровне сохранности (не менее 96,0 % до достижения 42-дневного возраста) масса 1 выращенного цыпленка должна быть не более 2,083 кг. Нестыковка состоит в том, что, согласно нормативам разработчика кросса «Кобб-500» [6], этой массы тела цыпленка должны достигать уже в 35-дневном возрасте. В 42-дневном же возрасте их масса должна быть не менее 2,732 кг/гол., а суммарная, таким образом, составит 144,2 кг, то есть будет на 34,2 кг (на 31,1 %) превышать указанные нормативные ограничения.

Усовершенствование клеточной технологии заключается в том, что вначале размещают по 83 суточных цыпленка лишь в клетки второго и третьего ярусов батареи. На 3–5 день выращивания отсаживают по 27–28 цыплят в клетки 1 яруса и таким образом до достижения 31-дневного возраста содержат по 55 голов в каждой клетке. Затем оставляют по 42 цыпленка в клетке для выращивания до достижения 38-дневного возраста, а оставшихся отправляют на убой.

Как видно из представленных в таблице данных, в клеточный птичник площадью 1512 м<sup>2</sup> (2 г) посажено в 1,9 раза больше цыплят, чем в его напольный аналог (1 г) и при их выращивании по неусовершенствованной технологии было бы получено в 1,8 раза больше мяса.

Применение усовершенствованных технологий позволяет в этих птичниках производить мяса значительно больше: на 70,9 т в год (на 15,0 %) при напольном выращивании бройлеров до достижения 42-дневного возраста и на 215,1 т (25,2 %) – при клеточном до 38-дневного. В клеточном птичнике площадью 2520 м<sup>2</sup> за тот же период дополнительно произведено 343,9 т мяса, т. е. на 23,9 % больше.

Таким образом, проведенные испытания подтвердили эффективность применения усовершенствованных технологий (напольной и клеточной) для увеличения объемов производства мяса бройлеров в имеющихся птичниках без их переуплотнения или увеличения продолжительности откорма. Подтверждено также преимущество усовершенствованной клеточной технологии над аналогичной напольной. Так, при клеточном выращивании среднесуточные приросты массы тела у цыплят были выше на 8,5–11,4 %, масса тела – на 8,0–11,2 %. Это, а также меньше на 4,1–7,2 % затраты корма при аналогичной или более высокой сохранности обусловили преимущество клеточной технологии и по параметрам европейского индекса эффективности выращивания цыплят (на 58,9–76,9 ед., или на 12,6–21,6 %).

#### Результаты производственных испытаний усовершенствованных технологий выращивания бройлеров

№ п/п	Признаки	Группа, технология выращивания		
		1 напольная	2 клеточная	3 клеточная
1	2	3	4	5
1	Площадь птичника, м <sup>2</sup>	1512	1512	2520
2	Посажено цыплят на выращивание, гол.	33270	63504	107500
3	В 31-дневном возрасте:			
	– масса тела цыплят, г/гол.	1747	1943	1940
	– сохранность, %	97,1	98,6	97,3
	– выращено цыплят, гол.	32312	62623	104606
	– из них отправлено на убой, гол.	5097	14995	22580
	– суммарная масса цыплят при убое, кг	8904	29135	43805
	– конверсия корма, кг	1,54	1,43	1,47
4	Оставлено для выращивания цыплят, гол.	27215	47628	82026
5	В 38- дневном возрасте:			
	– масса тела цыплят, г/гол.	2402	2605	2595
	– сохранность, %	96,7	98,3	96,7
	– выращено цыплят, гол.	27075	47429	81373
	– из них отправлено на убой, гол.	–	47429	81373
	– суммарная масса цыплят при убое, кг	–	123553	211162
	– конверсия корма, кг	1,72	1,61	1,65
– нагрузка на пол клетки, кг	–	109,0	108,1	

1	2	3	4	5
6	В 42-дневном возрасте:			
	масса тела цыплят, г/гол.	2782	–	–
	сохранность, %	96,1	–	–
	выращено цыплят, гол.	26875	–	–
	из них отправлено на убой, гол.	26875	–	–
7	суммарная масса цыплят при убое, кг	74766	–	–
	конверсия корма, кг	1,80	–	–
7	Произведено мяса по партии выращенных цыплят (за 1 оборот), всего, кг	83670	152688	254967
	В т. ч. на 1 м <sup>2</sup> площади птичника, кг	55,3	101,0	101,2
8	Прирост массы тела у цыплят возраста:			
	31-дневного, г	55,2	61,5	61,5
	38-дневного, г	62,3	67,6	67,4
9	42-дневного, г	65,4	–	–
	Индекс эффективности выращивания, ед.:			
	до 31-дневного возраста	355,3	432,2	414,2
10	до 38-дневного возраста	355,4	418,6	400,2
	до 42-дневного возраста	353,6	–	–
	Оборотов в 1 птичнике за год, шт.	6,5	7,0	7,0
11	Всего произведено мяса за год, кг	543855	1068816	1784769
	В т. ч. на 1 м <sup>2</sup> площади птичника, кг	359,7	706,9	708,2
12	При применении неусовершенствованной технологии было бы произведено мяса, кг	472953	853732	1440832
13	Дополнительно получено мяса за год, кг	70902	215084	343937
	В т. ч. на 1 м <sup>2</sup> площади птичника, кг	46,9	142,3	136,5

**Заключение.** В условиях современного индустриального птицеводческого комплекса Украины подтверждена эффективность применения усовершенствованных технологий (напольной и клеточной) для увеличения объемов производства мяса бройлеров в имеющихся птичниках без их переуплотнения или увеличения продолжительности откорма. Применение усовершенствованной напольной технологии позволяет увеличить производства мяса бройлеров в каждом птичнике и на комплексе в целом на 15,0 %, а их переоснащение под модернизированную клеточную технологию – еще на 96,5 %. В целом же переход действующих бройлерных комплексов, практикующих выращивание цыплят по традиционной напольной технологии (неусовершенствованной), на усовершенствованную клеточную дает возможность увеличить в 2,3 раза объемы производства мяса без строительства новых птичников.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарно-санітарні правила для птахівницьких господарств і вимоги до їх проектування: затверджені наказом Головного державного інспектора ветмедцини України від 03.07.2004 року, № 53. Зареєстровані Міністерством юстиції України 05.07.01 за № 565/5756. – Київ, 2004.
2. ВНТП-АПК-04.05 Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства птахівництва: затверджені Міністерством аграрної політики України, наказ від 15 вересня 2005 року, № 473. Введені в дію з 1 січня 2006 року на заміну ВНТП-СГП-46-4.94. – Київ, 2005. – 90 с.
3. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством (Вода питна. Гігієнічні вимоги та контроль якості) : ГОСТ 2874–82.
4. Клеточное оборудование для выращивания цыплят-бройлеров ТББ – решения для эффективного птицеводства. Каталог. – Киев: ООО «Производственное объединение ТЕХНА», 2011. – 4 с.
5. Комбікорми повнорационні для сільськогосподарської птиці. Технічні умови: ДСТУ 4120–2002.
6. Бройлер Cobb 500™. Приложение: развитие и кормление бройлеров кросса «Кобб 500» / Cobb-vantress.com, L-2114-06 RU. April 30, 2012. – 10 с.

УДК 636.4.084.522.6

## МОДЕЛИРОВАНИЕ НОРМ ПИТАТЕЛЬНОСТИ РАЦИОНОВ ДЛЯ МУЛЬТИФАЗНОГО КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ

С. В. СОЛЯНИК, В. В. СОЛЯНИК

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** В настоящее время ученые-зоотехники для повышения экономической эффективности откорма молодняка свиней предлагают мультифазный способ кормления [1].

**Анализ источников.** Для свиней присуща большая индивидуальная изменчивость по характеру роста, особенно на ранних стадиях развития [2].

Неоднородность поголовья по живой массе существенно усложняет работу по оптимизации кормления молодняка свиней на откорме. Всегда присутствуют факты перекорма либо недостаточной дачи корма, т. е. и в том, и другом случае рацион не соответствует потребностям организма. В условиях промышленного свиноводства имеется возможность направленно регулировать обеспечение животных необходимыми кормами на всех фазах их роста [3].

Некоторые исследователи отмечают преимущества 2-, 3- и 4-фазного кормления свиней на откорме по сравнению с однофазной технологией. Так, при 2-фазной стратегии затраты на кормление одной головы откормочного молодняка уменьшаются на 2,35 евро, при 3-фазном откорме – на 3 евро в сравнении с однофазной технологией, которая обходится 66,6 евро/гол. При мультифазном откорме свиней с живой массой от 30 до 110 кг удалось снизить на 3 % потребление белка и выведение его азотсодержащих соединений [4, 5].

Белорусские ученые выявили тенденцию положительного влияния мультифазного кормления на откормочные качества животных. В частности, среднесуточный прирост живой массы у молодняка за период откорма был выше на 25 г, или на 4 %, а затраты корма ниже на 0,16 к. ед., или на 3,8 %, в сравнении с соответствующими показателями поголовья, получавшего корм по традиционной технологии [1].

**Цель работы** – моделирование норм питательности рационов для мультифазного кормления свиней.

**Материалы и методика исследований.** Основной подход к мультифазному кормлению молодняка свиней на откорме, используемый белорусскими исследователями, заключается в применении определенной структуры рациона за счет промышленно производимых комбикормов СТБ 2111-2010 «Комбикорма для свиней» с учетом дней откорма [1].

Фаза откорма	Дни откорма	Структура рациона, %		
		СК-21	СК-26	СК-31
1	1–3	80	20	–
2	4–9	50	50	–
3	10–12	20	80	–
4	13–60	–	100	–
5	61–63	–	80	20
6	64–69	–	50	50
7	70–72	–	20	80
8	73–110	–	–	100

Данная схема так называемого мультифазного кормления, на наш взгляд, с зоотехнической точки зрения является ошибочной, а с практической – неприменимой в условиях товарных свинокомплексов. Дело в том, что сектор откорма свиней в специализированном здании имеют 1–2 бункера для хранения комбикормов на определенный период, обычно на 7–10 дней. Поэтому, где хранить три марки комбикорма

и как смешивать их для последующего фазного кормления строго по дням, непонятно.

Для решения вопроса «мультифазного кормления» свиней на откорме необходимо отказаться от использования стандартных комбикормов СК-21, СК-26 и СК-31. Дело в том, что эти комбикорма рассчитаны на получение за период откорма среднесуточного прироста 800–850 г. В то же время учеными-зоотехниками при проведении экспериментов получен среднесуточный прирост за период откорма 621–640 г [1]. Эти производственные показатели указывают на то, что условия содержания свиней не соответствовали зоогигиеническим нормативам [6] или в комбикормах присутствовали антипитательные вещества.

Нами разработана компьютерная программа, позволяющая устанавливать нормы кормления на любой уровень продуктивности молодняка свиней на откорме [7]. Применение этой программы на комбикормовых предприятиях или в цехах по производству кормов для товарных свинокомплексов, позволяет избежать кормового стресса у откармливаемого поголовья.

В MS Excel разработана программа для определения динамики увеличения стоимости рецепта комбикорма в зависимости от среднесуточного прироста за период откорма (табл. 1).

Таблица 1. Блок-программа расчета трендов стоимости комбикормов для молодняка свиней на откорме

	А	В
1	Среднесуточный прирост за период откорма, г	1000
2	Стоимость рациона I периода откорма, %	= ЕСЛИ (В1 <= 650; 67 + 0,06*В1; ЕСЛИ (В1 <= 1000; 307,19-0,63142*В1 + 0,000495*В1^2))
3	Стоимость рациона II периода откорма, %	= ЕСЛИ (В1 <= 650; 56 + 0,08*В1; ЕСЛИ (В1 <= 1000; 117,90475-0,11428571*В1 + 0,00015238*В1^2))

**Результаты исследований и их обсуждение.** Использование компьютерной программы позволило разработать оптимальные по питательности и минимальные по стоимости рецепты комбикормов (табл. 2).

**Таблица 2. Рационы кормления откормочных свиней  
в I и II период откорма (живая масса 40–70 кг и 71–120 кг)  
при различном среднесуточном приросте за период откорма**

Показатели	Структура рациона, %							
	I		II		I		II	
Период откорма								
Среднесуточный прирост за период откорма	550		650		800		1000	
Ячмень	0	4,4	0	0	14,6	0	0	0
Тритикале	30	30	30	30	30	19,6	18,6	0
Рожь	20	25	20	25	20	25	20	22
Пшеница	22,6	18,1	17,7	19,4	0	37,6	31,1	50
Отруби пшеничные	15	15	15	14,4	15	0	0	0
Подсолнечник шрот, протеина 38–40 %	0,4	0	8,8	0,9	15	7,6	15	15
Лизин кормовой	0	0	0	0	0	0	1	0,5
Жир кормовой	1,8	0	0,1	2	0	2	2	2
Дрожжи, протеина 51 % и выше	5	4,2	5	5	1,9	5	5	5
Рыбная мука, протеина 61–65 %	2,1	0	0	0	0	0	5	3
Мел кормовой	0,9	0,9	1,2	0,9	1,4	1,3	0,8	0
Трикальцийфосфат высший сорт	0,7	1	0,7	0,9	0,6	0,6	0	1,1
Соль поваренная	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4
Премикс КС-4	1	1	1	1	1	1	1	1
Стоимость рациона, %	100	100	106	108	119	124	171	156

Применение компьютерной программы дает возможность добиться оптимального использования исходных кормовых ингредиентов с постепенным увеличением количества одних и уменьшения других. Главным при этом является наличие на конкретном комбикормовом предприятии документированного кормового баланса по имеющемуся фуражному зерну и кормовым добавкам. Кормовой баланс должен быть согласован с потребностями в специализированных комбикормах товарных свиноплекссов, находящихся в зоне обслуживания КХП.

Установлено, что с повышением планового среднесуточного прироста за период откорма происходит экспоненциальное повышение стоимости комбикорма. При этом отмечается значительное увеличение, когда планируется иметь среднесуточный прирост за весь период свыше 700 г.

Стоимостное моделирование фактических результатов проведенных исследований по мультифазному кормлению [1] дает основания утверждать, что использование комбикормов с продуктивным действием 800 г среднесуточного прироста за период откорма, приводит к убыткам в денежном выражении на 12–17 %.

**Заключение.** Разработана компьютерная программа, позволяющая рассчитывать оптимальные по питательности и минимальные по стоимости рационы кормления свиней. Установлено, что использование комбикормов с продуктивным действием за период откорма 800 г среднесуточного прироста приносит убыток в размере 12–17 %, так как фактический уровень привеса составляет менее 650 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рудаковская, И. И. Влияние мультифазного способа кормления на физиологическое состояние и продуктивность молодняка свиней на откорме / И. И. Рудаковская [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2017. – Т. 52, ч. 2. – С. 155–164.
2. Кабанов, В. Д. Теория высокой скорости роста свиней / В. Д. Кабанов // Вестник РАСХН. – 2006. – № 2. – С. 11–15. – № 3. – С. 9–12.
3. Адаптация сельскохозяйственных животных / А. Н. Голиков. – М.: Агропромиздат, 1985. – 215 с.
4. Phasenfuutterung 3, 3 Eurogunstiger // Topagrar. – 2011. – № 10. – S. 11
5. Рехтман, Н. Больше прибыли на том же корме / Н. Рехтман // Хряк и несущка. – 2012. – № 1. – С. 28–30.
6. Соляник, В. В. Компьютерная программа для расчета теплофизической и биологической комфортности условий содержания свиней / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2. – С. 250–263.
7. Соляник, С. В. Методика динамического расчета норм потребления свиньями различных половозрастных групп сухого вещества рациона и определения норм кормления молодняка свиней / С. В. Соляник // Сборник научных статей / Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2017. – С. 242–254.

УДК 636.4. 082.03

## **ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ ТОВАРНОГО СВИНОКОМПЛЕКСА – ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ КРИТИЧЕСКАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА В ОБОСНОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ**

С. В. СОЛЯНИК, В. В. СОЛЯНИК

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** В основу принятой в СССР классификации мощности свинокомплексов с замкнутым циклом производства было положено ежегодное количество выращенного и откормленного молодняка свиней, реализуемых живой массой 112 кг. Поэтому в обиход свиноводов

вошло понятие – определение мощностей свинокомплексов как «12-тысячник», «24-тысячник», «27-тысячник», «54-тысячник», «108-тысячник» [1]. Учитывая, что все построенные в 70-х годах прошлого века товарные свинокомплексы централизованно обеспечивались под полную потребность комбикормами промышленного производства на импортном зерне, то уровень продуктивности животных имел невысокую вариабельность. Как результат – количество производимой свинины в расчете на среднегодовую голову (или на одно свиноместо) составляло 155–165 кг.

**Анализ источников.** С развалом Советского Союза к концу 90-х годов прошлого столетия товарные промышленные свинокомплексы продолжали функционировать в основном в Республике Беларусь, но полностью прекратили свое существование в странах Прибалтики, а в России и Украине осталось не более одной трети предприятий, остальные разорились. Обеспечение зернофуражом животноводческих подотраслей (скотоводство, птицеводство, свиноводство и др.) в постсоветских республиках в начале 2000-х годов стало критическим, что сказалось на производстве молока и мяса. Вариабельность показателей продуктивности животных и в целом мощности свиноводства стало разительным. Уровень производства свинины в расчете на среднегодовую голову у свинокомплексов колеблется последние несколько десятилетий от 90 кг и менее до 230 кг и более. При этом средний показатель по товарному свиноводству Республики Беларусь составляет 150–160 кг на свиноместо [2]. Чем выше сохранность и среднесуточные приросты молодняка свиней, чем интенсивнее используется маточное поголовье, чем больше количество оборотов стада, тем объемы производимой свинины на конкретном свинокомплексе будут разительнее отличаться от тех, где эти параметры ниже [3].

**Цель работы** – обоснование тезиса о том, что проектная мощность товарного свинокомплекса – это зоотехническая критическая контрольная точка в обосновании технологии производства свинины

**Материалы и методика исследований.** Объектом исследования было товарное свиноводство. Предмет исследования – проектная мощность товарных свинокомплексов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В Республике Беларусь свиноводческая отрасль стала возрождаться с 2005 г., когда многие свинокомплексы стали проводить реконструкцию и модернизацию. С 2010 г. была утверждена государственная программа по свиноводству, в результате выполнения которой начали проектировать и

строить новые свинокомплексы. В этот период на возведение свинокомплексов направили свои денежные вложения зарубежные инвесторы, а строительство предприятий осуществляли по своим проектам. Однако свинокомплексы, как и прежде, классифицируют по советским подходам.

Чтобы избежать путаницы в классификации мощности свинокомплексов, необходимо указывать по каждому из них среднегодовое поголовье или фактическое количество свиномест, т. е. согласно проекту площадь станков для конкретных половозрастных групп свиней [3]. Повторимся, технологически оптимальный уровень функционирования свинокомплекса подтверждается тем, что среднегодовое поголовье почти совпадает с количеством свиномест на предприятии, с разбежкой  $\pm 5\%$ .

В случае если количество свиномест больше, чем среднегодовое поголовье, это указывает на низкие технологические параметры работы свинокомплекса. Если же среднегодовое поголовье значительно превышает количество свиномест, то есть угроза вспышки заболеваний и падежа животных, так как площадь станков и кубатура зданий, в которых находятся животные, не соответствует зоогигиеническим нормам.

Для экономической и зоотехнической оценки эффективности работы свинокомплекса надо знать необходимое количество и себестоимость потребленных кормов для выращивания и откорма свиней. В связи с этим важно рассчитать проектное число скотомест свинокомплекса и количество производимой свинины в живом весе за год. Например, согласно проекту, свинокомплекс имеет 22 тысячи свиномест и производит 160 кг свинины в расчете на свиноместо. Следовательно, мощность свинокомплекса  $22\,000 \times 160 = 3,52$  тыс. т, или 35200 голов реализованного молодняка свиней живой массой 100 кг [4].

Учитывая «белорусскую» вариабельность работы свинокомплексов [5], имея 22 тыс. свиномест, предприятие может производить  $22\,000 \times 90$  кг = 1,98 тыс. т свинины в живом весе и иметь мощность 20 тыс. голов, или  $22\,000 \times 230$  кг = 5,06 тыс. т и мощность – 50 тыс. голов свиней.

Таким образом, определяя мощность проектируемого (функционирующего) свинокомплекса, важно знать количество свиномест и объем свинины, производимой в расчете на одно свиноместо.

По общему правилу, в условиях современных свинокомплексов за год совершаются два технологических оборота молодняка свиней, т. е. продолжительность периода выращивания и откорма (от рождения до реализации) не превышает 6 месяцев. При реализации в расчете на одного свиноместо двух свиней живой массой по 100 кг каждая, за год получается 200 кг. Перемножая имеющееся по проекту количество свиномест на 200 кг, получаем так называемое первое значение мощности свинокомплекса. К объему получаемой свинины от молодняка необходимо добавить живую массу реализованных прохолостевших и выбракованных свиноматок. Из производственного опыта известно, что в расчете на свиноместо выбракованные свиноматки могут «добавить» 5–15 кг свинины в живой массе. Следовательно, окончательная плановая мощность свинокомплекса равна произведению количества свиномест (по проекту) на 215 кг/свиноместо.

Если фактическая результативность работы свинокомплекса будет ниже установленной по проекту, то наблюдается явный дисбаланс между зоотехническими и зоогигиеническими факторами, т. е. между уровнем кормления, условиями содержания и продуктивностью свиней конкретных половозрастных групп. Таким образом, именно проектная мощность товарного свинокомплекса является зоотехнической, а следовательно, и зоогигиенической критической контрольной точкой в обосновании технологии производства свинины.

В начале 70-х годов прошлого столетия в совхозе-комбинате «Восход» (Могилевский район) был запроектирован 24-тысячник [1]. Однако при строительстве были дополнительно возведены три здания: для содержания подсосных свиноматок (на 120 станков); для содержания супоросных маток и ремонтных свинок (на 800 голов); для откорма молодняка свиней (на 1800 голов). В итоге производственная мощность свинокомплекса возросла до 27-тысячника. Также в непосредственной близости от основных зданий свинокомплекса был построен летний лагерь на 2 тысячи свиномест. Наличие летнего лагеря, в котором содержались ремонтные свинки и откормочный молодняк, позволяло размещать сверхрасчетный молодняк, а также проводить закаливание ремонтных свинок, участвовавших впоследствии в воспроизводстве стада.

Мы указывали, что среднегодовое количество свиней равно количеству свиномест. Однако в зависимости от фазности производства (2- или 3-фазное) станковая площадь «усредненного» свиноместа будет различаться.

Поэтому для расчета мощности свинокомплекса необходимо определить общую станковую площадь и количество свиномест при 2- и 3-фазной технологии [6].

При планировании необходимо сравнивать мощность свинокомплексов, имеющих аналогичную фазность, или 2-фазную, или 3-фазную технологии. Устанавливать разницу в станковой площади и среднегодовом поголовье при 2- и 3-фазной технологии нецелесообразно, так как на мощность предприятия влияют и другие факторы. Например, конкретное проектное решение, особенно коэффициент распределения площади здания по направлениям применения: под станки, под проходы, под монтаж оборудования и др.

**Заключение.** Для определения мощности проектируемого (функционирующего) свинокомплекса необходимо документированно подтвердить количество свиномест и объем свинины, производимой за год на предприятии, а также в расчете на одно свиноместо. На количество свиномест и их классификацию оказывает влияние запроецированная для конкретного свинокомплекса фазность производства – 2- или 3-фазная технология.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Соколовский, В. Э. Проектирование и строительство промышленных комплексов / В. Э. Соколовский, И. Г. Малков. – Минск: Ураджай, 1975. – 160 с.
2. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технологического перевооружения животноводческих объектов (РНТП-1-2004). – Минск, 2004. – 101 с.
3. Соляник, В. В. Механизм снижения вариабельности финансово-технологических параметров животноводческих предприятий / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Сб. материалов науч.-практ. конф. (9–11 сент. 2015 г.). – Гродно: ГГАУ, 2015. – С. 402–414.
4. Соляник, А. В. Теоретическая и практическая разработка специализированного программного обеспечения для свиноводства: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С. В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 324 с.
5. Соляник, С. В. Автоматизация расчета движения поголовья для мониторинга работы свиноводческих предприятий / С. В. Соляник // II Международная научно-практическая Интернет-конференция – С. Солёное Займище, 2017. – С. 1482–1488.
6. Соляник, В. В. Вычислительная зоотехния: моделирование затрат на проектирование и строительство свинокомплексов / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Материалы науч.-практ. конф. – Кокино: ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ», 2016. – С. 148–151.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВО РЕАЛИЗУЕМОГО МОЛОКА ПРИ РАЗЛИЧНОМ СПОСОБЕ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ

А. Г. МАРУСИЧ, В. В. ТАТУР

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

**Введение.** На современном этапе развития экономики республики скотоводство должно обеспечивать потребление на душу населения в год молока и молочных продуктов (в пересчете на молоко) 440–460 кг, мяса 78–80 кг, в том числе говядины 48 кг. В последние годы в развитии скотоводства произошли значительные изменения. Осуществляется специализация к концентрации внедрения интенсивных технологий, осваиваются новые методы хозяйствования. Нарастают темпы производства в фермерских хозяйствах, увеличивается производство молока и говядины в личных крестьянских подворьях [1].

**Анализ источников.** На 1 января 2017 г. в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь насчитывалось 4188 тыс. гол. крупного рогатого скота, из них 1421 тыс. коров. По производству молока на душу населения (743 кг) республика занимает первое место среди стран СНГ и четвертое в Европе [2].

Вместе с тем в Республике Беларусь много ферм, которые работают в старых приспособленных помещениях, поэтому запланированы строительство новых молочно-товарных ферм с применением современных технологий, а также реконструкция существующих. В 2015 г. построено и введено в строй 1011 молочно-товарных ферм из планируемых 1208 [3].

К настоящему времени известны три основных элемента технологии содержания крупного рогатого скота (система, способ и метод содержания) и столько же элементов технологии обслуживания.

Достижение высокой эффективности молочного скотоводства республики должно быть обеспечено качественно новыми технологиями производства. Поточное производство молока, дифференцированное кормление в зависимости от физиологического состояния животных и уровня продуктивности, технологичность, высокое качество продукции, снижение затрат на ее производство должно быть положено в основу интенсификации отрасли на базе промышленных технологий

независимо от размера фермы и коренного изменения системы кормообеспечения [4].

**Цель работы** – изучить молочную продуктивность и качество реализуемого молока коров при различных способах содержания в ОАО «Лань-Несвиж» Несвижского района Минской области.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на предприятии ОАО «Лань-Несвиж» Несвижского района Минской области на молочно-товарных фермах «Митьковичи» и «Пукелевщина» (привязное содержание коров) и молочно-товарном комплексе «Лань» (беспривязное содержание коров).

Проводились контрольные доения коров исследуемого стада с отбором общих проб молока для исследований. Пробы молока отбирались по ГОСТ 13928-84 ежемесячно от каждой коровы [5]. Индивидуальные пробы молока исследовались на содержание соматических клеток, жира, белка. Пробы молока анализировались в аккредитованной лаборатории Минского госплемпредприятия.

Материалом для исследований служили документы бухгалтерской отчетности, рационы кормления животных, кормовые ведомости, данные зоотехнического учета.

Показатели производственно-экономической деятельности хозяйства изучали на основании годовых отчетов предприятия за последние три года.

Экспериментальные данные обрабатывались с помощью пакета статистических программ на ПК.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате исследований установлено, что технология производства молока в целом соответствует предъявляемым к ней требованиям. Вместе с тем отдельные технологические приемы при подготовке вымени коров к доению (подмывание теплой водой, вытирание, массаж) не всегда выполняются, а режимы некоторых других операций (давление вакуума в доильной установке, своевременная уборка навоза) не всегда выдерживаются, что приводит к возникновению воспалительных процессов в молочной железе коровы и ухудшению качества молока.

Кроме того, в хозяйстве не выделены в отдельную группу больные животные, а поэтому молоко, полученное от них, смешивается с общим удоем. В конечном итоге это отрицательно сказывается на качественных показателях продукции, реализуемой на молокоперерабатывающее предприятие.

Данные по продуктивности коров и производству молока в хозяйстве в табл. 1.

Из данных, представленных в табл. 1, видно, что на фермах с привязным содержанием производство молока значительно ниже, чем на МТК «Лань», где применяется беспривязное содержание коров и доение в доильном зале. Произведено молока больше на 2684,6 т, удой на корову выше на 2958 кг.

Таблица 1. Производство молока в зависимости от способа содержания

Показатели	МТФ «Митьковичи» + МТФ «Пукелевщина» (привязное содержание)	МТК «Лань» (беспривязное содержание)
Количество коров, гол.	353	656
Произведено молока, т	1673	4357,6
Удой на 1 корову, кг	3675	6633

Реализация молока в разрезе ферм в зависимости от способа содержания представлена в табл. 2.

Таблица 2. Реализация молока в зависимости от способа содержания, %

Сорт молока	МТФ «Митьковичи»	МТФ «Пукелевщина»	МТК «Лань»
Экстра	30,4	–	52,6
Высший	61,0	87,6	44,2
1 сорт	8,6	12,4	3,2

Из данных, представленных в табл. 2, видно, что на МТК «Лань» реализовано молока сортом «экстра» больше на 22,2 %, чем на МТФ «Митьковичи». Также на МТК «Лань» меньше всего производилось молока 1 сорта – 3,2 %, в то время как на фермах с привязным содержанием – 8,6–12,4 %.

Анализ санитарно-гигиенических показателей молока (уровень содержания соматических клеток) на МТК «Лань» показал, что в молоке 94 % здоровых животных содержится до 300 тыс/см<sup>3</sup> соматических клеток, 84 % – до 250 тыс/см<sup>3</sup> и 66 % – до 200 тыс/см<sup>3</sup>.

На МТФ «Митьковичи» и «Пукелевщина» среднее содержание соматических клеток составило: в молоке почти 97 % здоровых животных содержалось до 300 тыс/см<sup>3</sup> соматических клеток, 87 % – до 250 тыс/см<sup>3</sup> и 67 % – до 200 тыс/см<sup>3</sup>.

Эффективность производства молока в ОАО «Лань-Несвиж» в зависимости от способа содержания коров представлена в табл. 3.

Таблица 3. Эффективность производства молока в ОАО «Лань-Несвиж» в зависимости от способа содержания коров

Показатели	МТФ «Митьковичи» (привязное содержание)	МТФ «Пукелевщина» (привязное содержание)	МТК «Лань» (беспривязное содержание)
Валовый надой, т	1111	562	4357,6
Стоимость реализованного молока, тыс. руб.	481,7	227,2	1811,5
Затраты на производство молока, тыс. руб.	466,6	236,0	1546,9
Получено прибыли, тыс. руб.	15,1	8,8	264,6
Рентабельность, %	3,2	3,7	17,1

Как видно из данных табл. 3, на МТК «Лань», где применяется беспривязное содержание коров, валовое производство молока было выше, поэтому было получено больше денежной выручки. Рентабельность производства молока на МТФ «Митьковичи» и МТФ «Пукелевщина» (привязное содержание) составила соответственно 3,2 % и 3,7 %. На МТК «Лань» рентабельность производства молока составила 17,1 %.

**Заключение.** Беспривязное содержание коров на МТФ «Лань» обеспечивает лучшие результаты по производству, реализации и качеству молока по сравнению с привязным, которое применяется на МТФ «Митьковичи» и «Пукелевщина». Это свидетельствует о том, что при беспривязном содержании животных снижаются затраты на производство продукции, соответственно выше рентабельность производства молока на 13,4 %. Также можно отметить, что при беспривязном содержании коров производство молока имеет лучшую сортность – на МТФ «Лань» она была выше, чем на МТФ «Митьковичи» и «Пукелевщина», где животные находятся на привязном содержании.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Организационно-технологические и санитарно-гигиенические мероприятия на реконструируемых молочных фермах: метод. рекомендации / Н. А. Попков [и др.]. – Витебск, 2005. – 59 с.
2. Сельское и лесное хозяйство. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo>. – Дата доступа: 20.02.2018.
3. Государственная программа развития молочной отрасли на 2010–2015 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://mshp.minsk.by/programs/fc\\_3c\\_5333953\\_f95](http://mshp.minsk.by/programs/fc_3c_5333953_f95). – Дата доступа: 20.02.2018.

4. Медведский, В. А. Гигиена животных: учеб. пособие / В. А. Медведский. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 608 с.

5. ГОСТ 13928-84 Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.easc.org.by/russian>. – Дата доступа: 20.02.2018.

УДК 636.1.088:612.1

## **ПУЛЬСОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАХОВОГО УПРАЖНЕНИЯ, ВЫПОЛНЯЕМОГО РЫСИСТЫМИ ЛОШАДЬМИ РАЗНОГО ВОЗРАСТА И ПОЛА**

С. А. ЗИНОВЬЕВА, С. А. КОЗЛОВ, С. С. МАРКИН  
ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины  
и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина»,  
г. Москва, Россия

**Введение.** Пульсовые характеристики, получаемые при регистрации и анализе частоты пульса быстроаллюрных лошадей во время работы и в период восстановления, заключают в себе весьма ценную информацию о степени напряженности основных систем организма, задействованных при выполнении мышечной работы. Поэтому регистрация частоты сердечных сокращений сохраняет свою значимость как показатель адаптации сердца лошади при использовании любых, самых современных функциональных проб с физической нагрузкой.

**Анализ источников.** Одним из показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы является изменение частоты пульса. Многие исследователи наблюдали у лошадей увеличение частоты пульса после напряженной мышечной работы до 98–130 ударов в минуту при исходных величинах в покое в пределах 24–40 в минуту [1]. В последние годы было установлено, что непосредственно во время работы частота пульса у лошадей может достигать 240–260 ударов в минуту. При этом А. А. Ласков [6] отмечает, что уже при движении рысью частота пульса у лошади увеличивается в 4–6 раз и может достигать 160 ударов в минуту. Интенсивное движение приводит к максимальному увеличению частоты сердечных сокращений, вплоть до 260–280 ударов пульса в минуту, при этом значительно укорачивается диастола, в связи с чем снижаются восстановительные возможности сердечной мышцы [4]. Поэтому интенсивные нагрузки должны иметь переменный характер и такую длительность, которая бы не вызывала чрезмерного перенапряжения миокарда [7]. Поэтому установление уровня частоты сердечных сокращений является для быстроаллюрной

лошади одним из решающих факторов, ограничивающих интенсивность двигательных нагрузок в сочетании с их продолжительностью [2, 3, 5], в связи с чем установление пульсовых характеристик интенсивного аллюра с помощью современного оборудования становится актуальным с теоретической и практической точек зрения.

**Цель работы** – установление пульсовых характеристик махового упражнения, выполняемого рысистыми лошадьми разного пола и возраста

**Материал и методика исследований.** Для установления пульсовых характеристик разных аллюров, входящих в маховое упражнение, использовали кардиомонитор фирмы «Поляр» с соответствующим интерфейсом. Запись частоты пульса производилась непосредственно во время движения лошади. В опыте было задействовано 13 лошадей, из них 4 кобылы и 9 жеребцов. Лошадей 2 лет насчитывалось 5 голов, 3 лет – 5 голов, 4 лет и старше – 3 головы. Все лошади были клинически здоровы, несли тренировочные нагрузки согласно возрасту, находились в сходных условиях кормления и содержания.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При движении рысика интенсивной рысью – махом – потребность в кислороде резко возрастает и соответственно с этим активизируются функции дыхательной и сердечной деятельности. В связи с данным фактом интересно проследить изменение частоты пульса у рысаков при выполнении резвой маховой работы в зависимости от пола и возраста. Полученные данные свидетельствуют о том, что динамика изменения частоты пульса при выполнении тренировочной нагрузки, включающей движение махом, аналогична тротовой работе. Отличия в реакции сердечно-сосудистой системы в данном случае относятся к предварительной нагрузке, включающей сборку, выход из конюшни, шаг. Для выполнения маховой работы на рысака надевают специальное приспособление – обер-чек, помогающий лошади балансировать ход на резвом аллюре и дающий некоторый упор для сохранения оптимального положения головы. Сборка на дорожку с обер-чеком, таким образом, является сигналом для лошади к предстоящему испытанию. В этих условиях кобылы, как более эмоционально лабильные, отвечают усилением частоты сердцебиений, то есть демонстрируют признаки тревожности. Такая же тенденция сохраняется и при движении шагом, в ожидании резвой работы. Жеребцы в состоянии покоя имеют частоту пульса на 37,5 % меньше, чем кобылы, поэтому стимуляция работы сердца при шаговой нагрузке у них более значительна – прирост составляет 81,9 % против 72,1 % у кобыл.

Однако при переходе лошадей обоего пола на движение махом все предыдущие различия в частоте пульса нивелируются. При движении махом и при последующем движении тротом, шагом и в состоянии покоя животные демонстрируют поразительное однообразие абсолютных значений изучаемого показателя.

Обращает на себя внимание тот факт, что коэффициент вариации при движении махом практически идентичен у кобыл и у жеребцов и составляет чуть более 8 %. Наибольшие различия в значении этого показателя наблюдаются при движении тротом, а в покое и на восстановительном шагу группы отличаются незначительно – менее чем на 2 %.

Такое единообразие абсолютных значений частоты пульса при выполнении маховой работы сохраняется при переводе лошадей на тихую рысь, а затем на шаг. Очевидно, это объясняется включением адаптационных механизмов функциональной системы, обеспечивающей деятельность организма при выполнении мышечной работы максимальной эффективности. Изменения частоты пульса при выполнении различных репризов маховой работы у жеребцов и кобыл выглядят следующим образом: возрастание изучаемого показателя у жеребцов от покоя к шагу на 81,5 %, от шага к маху – 115,1 %, снижение от маха к троту – 45,5 %, от трота к шагу – 34,8 %, от шага к покою – 28,5 %. При этом в состоянии покоя после работы частота пульса более чем на 55 % выше, чем до нее. У кобыл колебания частоты сердечных сокращений выглядят в анализируемые периоды так: возрастание при переходе от покоя к шагу – 92,1 %, от шага к маху – 66,8 %, снижение от маха к троту – 45,9 %, от трота к шагу – 41,0 %, от шага к покою – 15,2 %. Превышение частоты пульса в период покоя до работы над таковой после работы у кобыл составляет 21,3 %.

На основании вышеизложенного можно заключить, что как жеребцы, так и кобылы демонстрируют хорошие показатели выносливости, заключающейся в способности организма оперативно восстанавливать привычный уровень гомеостаза. Таким образом, о совершенности адаптации организма к интенсивной мышечной работе можно судить не только по скорости восстановительных процессов, но и по динамике изменений ритма сердечных сокращений.

Анализ реакции сердечно-сосудистой системы на интенсивную мышечную нагрузку лошадей разного возраста выявил факт менее выраженных изменений у трехлетних животных как по абсолютным величинам частоты пульса, так и по скорости восстановительной реакции. Однако на существование внутри группы колебаний изучаемого

показателя во все анализируемые периоды указывает большее значение коэффициента вариации, величина которого имеет границы в пределах от 10 % до 15 %.

Лошади двухлетнего возраста, молодые и менее адаптированные к тренировочным работам, имеют также сходную картину по выраженности в абсолютном значении показателей и их динамике, что и трехлетние. Отличие состоит в незначительном превышении частоты пульса в некоторые периоды исследования у молодых животных, в сравнении с 3-летними лошадьми.

В целом трехлетние лошади демонстрируют большую адаптацию к предъявленной нагрузке и имеют более развитые системы компенсаторных механизмов, восстанавливающих колебания гомеостаза, вызванные мышечной работой.

Что же касается лошадей старшего возраста, представленных жеребцами, то они демонстрируют крайнюю подвижность частоты пульса в покое и на шагу, но так же, как лошади других возрастов, при выполнении работы махом имеют четкий ритм и частоту сердечных сокращений (с незначительными колебаниями), о чем свидетельствует низкий коэффициент вариации (6,07 %) изучаемого показателя. Однако по мере отдыха восстанавливается лабильность деятельности их сердечно-сосудистой системы, очевидно, под влиянием внешних раздражителей.

**Заключение.** Проведенное исследование позволило заключить, что сохранение стабильности пульса при интенсивном движении махом лошадей разного пола и возраста можно рассматривать как момент достижения тренировочного эффекта включения механизма синхронизации функций дыхания, движения и сердечной деятельности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бобылев, И. Ф. Рекомендации по оценке функционального состояния и работоспособности спортивных лошадей / И. Ф. Бобылев, И. Г. Шарабрин. – М., 1979. – С. 6.
2. Зиновьева, С.А. Оценка адаптации рысистых лошадей к тренировочным нагрузкам с использованием универсального кардиореспираторного показателя / С. А. Зиновьева, С. А. Козлов, С. С. Маркин // Научное обеспечение развития и повышения эффективности племенного, спортивного и продуктивного коневодства в России и странах СНГ. – Дивово, 2014. – С. 141–144.
3. Зиновьева, С. А. Особенности сердечного ритма рысистых лошадей при выполнении мышечных нагрузок малой интенсивности / С. А. Зиновьева, С. А. Козлов, С. С. Маркин // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: сб. науч. трудов, посвящённый 95-летию Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии имени К. И. Скрябина. – М.: ФГБОУ ВПО МГАВМиБ, 2014. – С. 239–241.

4. Карлсен, Г. Г. Физиологическая сущность и принципы тренировки рысаков / Г. Г. Карлсен. – М.: Колос, 1978. – С. 24–54.

5. Козлов, С. А. Реакция сердечно-сосудистой системы рысаков на ипподромные нагрузки различной интенсивности / С. А. Козлов, С. А. Зиновьева, С. С. Маркин // Коневодство и конный спорт. – 2009. – № 6. – С.16–17.

6. Ласков, А. А. Динамика физиологических функций и работоспособность лошадей под влиянием гипоксии: дис. ... д-ра биол. наук / А. А. Ласков. – М., 1972. – 156 с.

7. Парышева, Л. П. Деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем при движении лошади / Л. П. Парышева // Биологические основы технологии коневодства. – Рязань, 1972. – С. 76–79.

УДК 638.162.1(477)

## **ВЛИЯНИЕ ЛЕЧЕБНЫХ СВОЙСТВ ЦВЕТОЧНОГО МЕДА НА ОРГАНИЗМ ЛЮДЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ**

А. П. КИТАЕВА, К. А. ХАМИД  
Одесский государственный аграрный университет

О. Г. ПИСЬМЕННАЯ  
Киевская районная поликлиника № 20

М. О. ЛИСОВСКАЯ  
Одесская городская детская поликлиника № 6  
г. Одесса, Украина

**Введение.** Апитерапия и перспективы лечения больных, которые страдают различными заболеваниями, давно притягивают внимание ученых и практических врачей. Целесообразность использования меда в терапии и профилактике многих заболеваний отмечена много лет тому назад, но в большей степени случаев мед используется только как продукт питания. Заметны успехи в разработке новых и усовершенствовании уже известных медикаментозных препаратов и схем их использования в определенной степени «отвлечь» внимание большинства ученых от значения меда в лечебной практике. Тем не менее интерес к проблеме использования меда для лечения больных, которые страдают различными заболеваниями, и профилактики этих заболеваний остается и до настоящего времени [3].

Полезные свойства меда обусловлены биологической природой мёда и его химическим составом. Мед имеет бактерицидные, лечебные и диетические свойства. Оказывает противовоспалительное и противоаллергическое действие. Лечебному эффекту меда способствуют состав сахаров, минеральные вещества, микроэлементы, витамины, фермен-

ты, биологически активные вещества. Мед используют как общеукрепляющее, тонизирующее, восстанавливающее силы средство. Его используют для лечения ран и ожогов, при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, почек, печени, желчных путей, желудочно-кишечного тракта [2].

Особый интерес мед вызывает с точки зрения удовлетворения потребностей человека в необходимых минеральных веществах. Это очень важно, потому что большинство из нас понимает, что средний рацион питания человека существенно отличается недостаточным количеством для организма минеральных веществ. В состав меда входят железо, медь, марганец, хлор, кальций, калий, натрий, фосфор, алюминий, магний. Преимущество меда над другими сахарами заключается в том, что он не раздражает слизистую оболочку пищеварительного тракта; легко и быстро усваивается организмом; природный, слегка слабительный эффект, оказывает успокаивающее влияние на организм [4, 5].

Мед хорошо смягчает кожу, повышает ее тонус, устраняет сухость и шелушение, благодаря чему он широко используется в косметике.

Мед является совсем стерильным продуктом. Ученые старались объяснить это наличием в меде сахаров, органических кислот и ферментов. Установлено, что это связано с особенной антибактериальным веществом – ингибином, что содержится в натуральном меде (предусматривается, что оно растительного происхождения и, наверно, является эфирным маслом; есть предпосылки, что ингибин – это фермент, который вырабатывается пчелами и добавляется ими в нектар при изготовлении меда). Важную роль играют фитонциды растений, которые содержатся в нектаре и пыльце, ароматические и другие вещества [3, 5].

**Анализ источников.** Во все времена люди отдавали должное достоинством пчелиного меда – его душистому и вкусному наслаждению, питательности и целебности. И на Руси он был важным лечебным средством народной медицины [5].

Исследовательским путем доказаны бактерицидные свойства меда, то есть те, которые доказывают, что мед – средство, в котором невозможно существование бактерий из-за содержания в нем калия. Калий отбирает влагу у бактерий, без которой невозможно их существование. В сельскохозяйственном колледже штата Колорадо доктор Секетт, бактериолог, исследовал бактерицидные свойства меда. В своей лаборатории он помещал разные болезнетворные микробы в чистый мед. Результаты были потрясающие. На протяжении нескольких часов или,

по крайней мере, через несколько дней все болезнетворные микроорганизмы погибли. Подвижные микробы, которые были выявлены в кишечнике и воде, похожие на бациллы тифа, погибли через 5 часов. Микробы, которые вызывают хроническую бронхопневмонию, погибли на четвертый день. Микробы, которые вызывают дизентерию, погибли через 10 часов. Его выводы подтвердили и другие исследователи [1].

Как продукт питания мед содержит вещества для построения тканей и является продуктом, который дает энергию. Кроме того, он содержит много лечебных составных частей. Последние служат организму в качестве лекарств. Их действие довольно мягкое, но продолжительное использование меда дает положительный эффект. Мед действует на организм в соответствии с его природным развитием, то есть он физиологично благоприятный, чем грубое взаимодействие лекарств на биохимические процессы. По этой же причине с давних времен мед ценили не только как продукт питания, но и как лечебное и профилактическое средство [6].

**Цель работы** – установить эффективность использования лечебных и профилактических свойств цветочного меда у рациона питания людей в возрасте 16–75 лет.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили на протяжении июля – декабря 2016 года на базе медицинских данных больных киевской районной поликлиники № 20 (г. Одесса) с их позволения, а также на базе частных исследований врача высшей категории, невропатолога одесской городской поликлиники № 6. Были сформированы 4 разновозрастные группы людей, по 10 человек в каждой группе. I группа – 16–25 лет, II группа – 26–40, III группа – 41–55, IV группа – 56–75. Известно, что практически единственным серьезным противопоказанием к использованию меда является индивидуальная нетерпимость, которая проявляется в виде аллергии разной степени тяжести – от легкой формы (крапивница) до среднетяжелых и тяжелых (отек Квинке, анафилактический шок). Поэтому перед началом проведения исследования использования цветочного меда в рационе питания больных было проведено предварительное использование в еду по 5 г меда для выявления противопоказаний. Мед, который использовался в рационе питания людей, был собран в южном регионе Украины. Мед полифлорный, так как полученный от таких медоносных растений, как подсолнечник, эспарцет посевной, акация белая, гречка посевная, буркун, садовые растения и разноцветье.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Независимо от возраста больных мед использовался как теплый напиток из ромашки, шиповника, молока, черного или зеленого чая.

Выявлено положительное влияние на организм людей разного возраста при использовании меда в их рационе питания (таблица). В I группе выявлено, что использование меда улучшило аппетит, уменьшило возбудимость нервной системы, раздражительность, улучшило внимание во время учебы, а также состояние кожи лица при угревой сыпи. В II группе позитивно повлияло на обмен веществ и повысило гемоглобин, а также действовало как общеукрепляющее средство, уменьшило менструальную боль. Использование меда больными в III группе позитивно повлияло на обмен веществ, нормализовало перистальтику кишечника, улучшило состояние при гастритах и простатите, нормализовало менструальный цикл, снизило возбудимость нервной системы, увеличило трудоспособность, нормализовало сон и уменьшило последствия стресса. А последней группе использование меда в рационе оказало положительное влияние на перистальтику кишечника и было эффективным средством при запорах и уменьшило головную боль, улучшило зрение. Мед использовался при ревматизме, остеохондрозе, варикозном расширении вен, себорейном дерматите в виде масок и массажей. Во всех четырех группах выявлено улучшенное настроение, уменьшение случаев заболеваний острыми респираторными заболеваниями и гриппом.

**Использование цветочного меда  
в рационе питания людей в возрасте 16–75 лет (n = 10)**

Группы	Возраст, лет	Доза меда в сутки, г	Действие меда на состояние организма
1	2	3	4
I	16–25	35–40	Улучшило аппетит, уменьшило возбудимость нервной системы, раздражительность, улучшило внимание во время учебы, а также состояние кожи лица при угревой сыпи, действует как витаминное средство.
II	26–40	45–65	Позитивно повлияло на обмен веществ и повысило гемоглобин, а также действовало как общеукрепляющее средство, уменьшило менструальную боль

1	2	3	4
III	41–55	65–70	Позитивно повлияло на обмен веществ, нормализовало перистальтику кишечника, улучшило состояние при гастритах и простатите, нормализовало менструальный цикл, снизило возбудимость нервной системы, увеличило трудоспособность, нормализовало сон и уменьшило последствия стресса
IV	56–75	55–60	Оказало положительное влияние на перистальтику кишечника и было эффективным средством при запорах и уменьшило головную боль, улучшило зрение. Мед использовался при ревматизме, остеохондрозе, варикозном расширении вен, себорейном дерматите

Мед рекомендовано употреблять маленькими дозами, чтобы насладиться его ароматом и вкусом, а через 15–20 минут после употребления выпить чай. Для получения максимального лечебного эффекта мед необходимо как можно дольше задерживать в ротовой полости для усвоения его через слизистую оболочку. Мед хорошо усваивается с чаем, молоком и молочными продуктами. Идеальный ежедневный завтрак – каша с медом и маслом или бутерброд с не белым хлебом, сыром и медом.

**Заключение.** Мед – концентрированный высокопитательный продукт, который имеет бактерицидные, лечебные и диетические свойства. Является прекрасным косметическим средством. Рекомендовано ежедневное использование меда в рационе питания людей в дозе 50–65 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Джарвіс, Д.С. Мед та інші природні продукти / Д. С. Джарвіс // Апімондія, 1975. – 136 с.
2. Дорогоцінні продукти бджільництва. – Донецьк: ТОВ ВКФ «БАО», 2006. – 192 с.
3. Лазерник, Л. Б. Апітерапія та проблеми лікування гастроентерологічних хворих / Л. Б. Лазебник, Ю. В. Васильєв, 2012. – 120 с.
4. Рузанкіна, Т. В. Пчелина школа здоров'я / Т. В. Рузанкіна. – Новосибірськ: Новосибірське книжне видавництво, 2001. – 112 с.
5. Апітерапія в гастроентерології / А. П. Сельцовський [та інш.] // Експериментальна і клінічна гастроентерологія. – 2002. – № 1. – С. 8–12.
6. [www.apteka-puls.com](http://www.apteka-puls.com). Цілющі властивості меду: Вплив вітамінів та продуктів харчування на організм людини.
7. Potschinkova, P. Bienenprodukte in der Medizin. Ehrenwirth Verlag / P. Potschinkova. – Munchen, 1992. – 145 p.

## МАЛОЗАТРАТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ СВИНОВОДСТВА КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАСЛИ

А. М. ШАШМАН, С. А. МЕНЬКАЧ

Донецкий научно-исследовательский центр  
производительности агропромышленного комплекса,  
п.г.т. Никольское, Донецкая область, Украина

**Введение.** Решение проблемы высокорентабельного экономически обоснованного ведения свиноводства в стране должно базироваться на научном и практическом обосновании малозатратных технологий производства свинины, которые принципиально отличаются от существующих энергозатратных, биологически не адаптированных, экологически опасных технологий.

Новые малозатратные технологии производства свинины, основанные на современных способах содержания, кормления и обслуживания свиней, обеспечивают высокое качество продукции свиноводства при низких затратах энергоносителей и материально-технических средств.

**Анализ источников.** В современной научной и научно-методической литературе уделяется значительное внимание вопросу повышения эффективности отрасли свиноводства.

Важный вклад в решение этого вопроса внесли М. Безуглый, М. Зубец, В. Сытник, М. Присяжнюк, В. Месель-Веселяк и др.

Вопросы эффективных технологий ведения свиноводства освещаются в работах отечественных и зарубежных ученых: А. Богданова, В. Рыбалко, В. Козырь, В. Медведева, Г. Походня, М. Березовского, В. Коваленко, В. Кандыба, И. Трончук, А. Свеженцов, Б. Апель, Б. Буссе, Е. Фидлер, К. Хайгер, И. Хаммер и др.

Не отрицая важность, научную глубину и практическое значение проведенных исследований, необходимо отметить недостаточное изучение малозатратных технологий в племенном и товарном свиноводстве при создании интенсивной конкурентоспособной отрасли свиноводства.

**Цель работы** – изучение малозатратных технологий производства продукции свиноводства и выявление резерво-конкурентоспособности отрасли.

**Материал и методика исследований.** Для изучения малозатратных технологий производства продукции свиноводства использова-

лись экономико-статистические (экономическая эффективность и рентабельность производства продукции свиноводства, биометрическая обработка экспериментальных данных); аналитические методы (обзор литературы, обобщение результатов) и производственная апробация.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В Украине за последние несколько лет наметилась тенденция к увеличению инвестиций в свиноводство, но цены на свинину на внутреннем рынке пока превышают европейские на 30–50 %. Один из возможных путей удешевления производства – внедрение малозатратных технологий, которые, кроме снижения себестоимости свинины, способствуют повышению ее качества, конкурентоспособности и одновременно уменьшают влияние на окружающую среду.

Опыт стран с развитой рыночной экономикой (США, Канада, Япония, Германия и другие) показывает, что использование ангаров для содержания свиней позволяет существенно снизить расходы по обслуживанию животных, связанные с уборкой навоза и кормопроизводства, а бесперегонный метод удержания обеспечивает бесстрессовое выращивание молодняка. Размер такого ангара составляет 9–11 м в ширину и 18–33 м в длину. Ангар вмещает 250–270 голов свиней на откорме. В станках предусмотрены вентиляционные проемы, которые в холодное время года закрывают деревянными щитами. В одной стороне ангара находится площадка с бункерной кормушкой и поилками, что дает возможность свободного доступа свиней к рассыпчатым или гранулированным кормам. Вторая часть наполняется подстилкой из соломы. После окончания откорма всю группу животных отправляют на перерабатывающие предприятия, а ангар очищают, дезинфицируют и готовят к следующей производственной группе животных [1].

В выращивании животных с крепкой конституцией и повышении их производительности важную роль играет летнее лагерное содержание. Летнее содержание способствует укреплению здоровья животных, лучшему развитию и сохранности молодняка, повышению среднесуточных приростов. При круглосуточном пребывании на свежем воздухе, воздействии солнечного света, моциона и полноценного кормления с включением в рацион сочных и зеленых кормов у животных повышается устойчивость организма к заболеваниям, у маток ярче протекает охота, повышаются многоплодие и молочность, поросята рождаются более крепкими и жизнеспособными. В условиях лагерного содержания сокращаются затраты труда на обслуживание животных, высвобождаются рабочие по уходу за ними, сокращается расход concentra-

тов за счет скормливания животным большого количества зеленых и сочных кормов.

Наибольшую долю расходов в свиноводстве (65 % и более от общей себестоимости свинины) составляет стоимость кормов. По биологическим особенностям и в условиях соответствующей технологии производства на 1 ц прироста живой массы свиней тратят не более 400–450 к. ед. При неполноценном и несбалансированном кормлении в зависимости от половозрастных групп эти расходы увеличиваются в 1,5–2 раза [2].

Свинину более эффективно производить на собственных кормах. Высоких показателей при производстве свинины достигают хозяйства, которые способны производить достаточное количество разнообразных и дешевых кормов, обеспечивающих потребности свиней сбалансированными по питательным веществам рационами. На мощных комплексах по производству свинины целесообразно ввести компьютерные программы, разработанные с учетом растущей потребности в кормлении.

Одной из проблем традиционной технологии выращивания свиней является утилизация навоза. Подавляющее большинство современных ферм используют систему жидких стоков. Влажность навоза при этом составляет примерно 92–95 % (сухого вещества только 5–8 %, остальное – жидкость). Отходы накапливаются в специальных емкостях (так называемых «лагунах»). При этом в качестве удобрения содержание «лагун» использовано быть не может. А технология содержания свиней на глубокой подстилке решает эту проблему. Смешанный с соломой и утопанный животными навоз имеет влажность всего около 50 %. То есть ферма на 24 тыс. голов даст 25–35 тыс. т отходов, тогда как аналогичная по объемам ферма по традиционной технологии нарабатывает малопригодных отходов в 2 раза больше. На специальных площадках подстилка, смешанная с навозом, компостируется. При этом химические реакции автоматически нагревают массу, убивают вредные микроорганизмы и личинки возбудителей заболеваний. Получается стерильная, безопасная масса, которую можно широко использовать как эффективное удобрение. Его даже можно фасовать и продавать.

При составлении технологии производства необходимо определять наличие и размер технологических групп животных, наличие свиноматок и количество опоросов, полученных за год от них. На воспроизводство стада свиней влияет много факторов: сроки использования маточного поголовья, ежегодные отбраковки, возраст молодняка при спаривании, условия выращивания молодняка, система спаривания,

сроки отлучения и сохранность поголовья и повышение уровня производительности свиноматок. Указанные факторы характеризуют интенсивность использования свиноматок.

В племенных хозяйствах необходимо формировать ориентировочную структуру стада: хряки – 0,5–1 %, свиноматки основные и проверяемые – 10 %, поросята до 2-месячного возраста – 20 %, поросята на дорашивании – 17 %, ремонтный и племенной молодняк – 48 %, откормочные свиньи – 3,1 %. В товарных хозяйствах с сезонной системой опоросов структура стада соответственно составит: 0,1–1,0; 10–12,5; 6,9–10 и 62–65 %.

В предприятиях с полным циклом производства свинины большой мощности наиболее рационально придерживаться такой структуры поголовья: свиноматок – 8,5 %, поросят на отъеме – 22,7 %, поросят на дорашивании – 19,7 %, ремонтного молодняка – 2,2 % и откормочного поголовья 46,9 %. При наличии собственного пункта искусственного осеменения, доля хряков составит 0,1–0,5 %.

Важное значение, наряду со структурой стада, приобретает возрастной состав свиноматок и хряков. В хозяйствах целесообразно иметь основных хряков и свиноматок: до 2 лет – 35–40 %, от 2 до 3 – 40–45 и 4 лет и старше – 15–20 %.

Использование вычислительных машин в селекционно-племенном деле способствует определению племенных ценностей животных, родственных групп в стаде и породе, осуществлению эффективного их отбора и решению других вопросов ведения планомерной и селекционно-племенной работы.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что для преодоления кризисных явлений в свиноводстве, увеличения объемов производства продукции, повышения эффективности отрасли необходимо осуществить ряд организационных мероприятий, которые будут способствовать эффективной работе отрасли. Это внедрение новейших малозатратных технологий, прогрессивной техники и научно обоснованной формы организации производства, что будет способствовать интенсификации отрасли, повышению продуктивности животных и производительности труда.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шидт, Т. Свиной марш: свиноводство Украины / Т. Шидт // Бизнес. – 2006. – № 25. – С. 142–143.
2. Рыбалко, В. П. Особенности развития мирового и отечественного свиноводства / В. П. Рыбалко // Вестник аграрной науки. – 2003. – № 2. – С. 27–30.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС

Р. С. ШЕВЧИК, Н. Г. ЯКИМЮК

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,  
г. Днепр, Украина

**Введение.** Колбасные изделия занимают большой удельный вес в питании населения, а их производство является одним из важнейших в мясной промышленности. Сырокопченые колбасы стабильно пользуются хорошим спросом, и сегодня в продаже имеется огромный их выбор, что предоставляет возможность подобрать продукт на любой вкус. Основа технологии производства сырокопченых колбас – это ферментация и сушка мясного сырья, которые длятся неделями, что повышает риск развития нежелательной микрофлоры. Микробные и химические контаминанты, содержащиеся в сырье, а также попадающие и образующиеся в ходе процесса изготовления колбас, могут быть опасны для здоровья потребителя. Таким образом, в задачи производства входит получение продукта не только с определенными качественными характеристиками, но и, наиважнейшее, – безопасного.

**Анализ источников.** Производство колбасных изделий постоянно совершенствуется и усложняется, и в настоящее время колбасы считаются многокомпонентными мясными продуктами. Производство сырокопченых колбас является одним из самых сложных технологических процессов в мясоперерабатывающей промышленности. Для их успешного производства особое внимание следует уделять подбору сырья [1].

Сырье должно быть доброкачественным, не имеющим изъянов природного происхождения, а также вызванного человеческим фактором в процессе реализации технологических процессов. Важным является и упитанность убойных животных, так как от содержания гликогена в мышечных тканях напрямую зависит процесс созревания сырокопченых колбас [2].

Микробное обсеменение мясного сырья влияет в первую очередь на безопасность продукта, а также на сам процесс ферментации колбас. Особые требования предъявляются к количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – снижение их количества в исходном мясном сырье на порядок (от стандартного

нормативного показателя) позволяет существенно повысить качественные и санитарные показатели готового продукта. Достичь этого можно повышением санитарных требований в животноводстве и на всех этапах технологического процесса [1].

Сохранность мясных продуктов зависит от роста и вида микроорганизмов, деятельности тканевых и микробных ферментов, окислительных процессов в жире, загрязнения поверхности мяса, показателей активности воды в нем, доступа кислорода в сочетании со светом. Микробное обсеменение в процессе производства сырокопченых колбас, длительность технологии могут приводить к плесневению колбасных батонов. Так, по данным Ю. П. Демченко, наиболее интенсивное плесневение сырокопченых колбас отмечается на 10–15 сутки сушки, а к концу срока сушки выявляются плесневелых батонов в среднем 35,47 % [2].

Санитарные и технологические проблемы производства сырокопченых колбас решают стартовые культуры микроорганизмов, преимущественно молочнокислые, чаще всего используют штаммы семейств *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*. Эти микроорганизмы активно развиваясь в мясном фарше, подавляют развитие гнилостной, патогенной и условно-патогенной микрофлоры, стабилизируют качество колбас, обогащают их углеводами, аминокислотами, витаминами, минеральными веществами, а также специфическим вкусом и ароматом [4, 5].

Имеются данные про несоответствие нормативным показателям стандарта сырокопченых колбас некоторых торговых марок [6, 7].

**Цель работы** – определение качества и безопасности наиболее популярных сырокопченых колбас высшего сорта.

**Материал и методика исследований.** Для изучения соответствия стандарту были взяты сырокопченые колбасы «Московская», «Брауншвейгская» и «Сервелат» трех торговых марок: «Алан», «Юбилейный», «Добров». В ходе исследований определяли органолептические показатели колбас с заполнением дегустационных листов. Дегустационную пятибалльную оценку давали по таким показателям: товарный (внешний вид), цвет на разрезе, запах, консистенция, вкус, сочность. Химические исследования проводились с использованием инфракрасного анализатора FoodScanLab. Метод основан на измерении относительной интенсивности излучения, которое поглощается поверхностью образца и отображается на датчик с последующим пересчетом полученной интенсивности инфракрасного излучения в значения массовой

доли жира, белка и влаги с помощью градуировочных моделей, являющихся частью программного обеспечения анализатора. Микробиологические показатели колбас определяли с использованием стандартных методик в бактериологическом отделе Днепровской региональной государственной лаборатории ветеринарной медицины.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследуемые сырокопченые колбасы «Московская», «Брауншвейгская» и «Сервелат» изготовлены по государственному стандарту «ДСТУ 4427:2005. Колбасы сирокочені та сиров'ялені» [3]. Все опытные образцы колбас соответствовали требованиям маркировки и упаковки.

Органолептические показатели колбас были оценены дегустационной комиссией в среднем на 4,2 балла.

Таблица 1. Результаты органолептической экспертизы сырокопченых колбас

Дата изготовления	Наименование	Торговая марка	Общая оценка, балл
15.11.17	Сервелат	Добров	4,1
17.11.17	Сервелат	Алан	4,5
14.11.17	Московская	Добров	4,0
16.11.17	Московская	Алан	4,2
15.11.17	Московская	Юбилейный	4,3
06.11.17	Брауншвейгская	Добров	4,0
13.11.17	Брауншвейгская	Юбилейный	4,4

Как видно из табл. 1, все образцы колбас получили положительную оценку. Самый низкий балл при этом был дан колбасам «Московская» ТМ «Добров» и «Брауншвейгская» ТМ «Добров».

Основные физико-химические исследования колбас с использованием инфракрасного анализатора FoodScanLab представлены в табл. 2.

Таблица 2. Химические показатели сырокопченых колбас

№ п/п	Наименование /ТМ	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Соль, %
1	Сервелат / Добров	28,4	22,9	40,9	4,1
2	Сервелат / Алан	27,7	23,3	39,7	4,2
3	Московская / Добров	29,6	23,2	45,7	5,2
4	Московская / Алан	28,6	20,8	44,5	4,6
5	Московская / Юбилейный	31,1	22,4	35,7	5,4
6	Брауншвейгская / Добров	30,9	19,9	45,8	4,8
7	Брауншвейгская / Юбилейный	30,0	22,8	39,1	4,7

Как показали исследования, колбасы «Брауншвейгская» 2 торговых марок содержали влаги больше от нормативного показателя (до

27 %) на 3–3,9 %. Колбаса «Брауншвейгская» ТМ «Юбилейный» по показателям содержания соли (не более 6 %), белка (не менее 20 %) и жира (не более 45 %) соответствовала стандарту, тогда как в колбасе «Брауншвейгская» ТМ «Добров» выявили превышение жира на 0,8 % и на 0,1 % снижение белка.

Колбаса «Московская» ТМ «Алан» соответствовала нормативам стандарта по содержанию влаги, белка, соли, а массовая доля жира превышала норму на 2,5 %. В образце колбасы «Московская» ТМ «Юбилейный» отмечено превышение влажности на 1,1 %, а в образце ТМ «Добров» – жира на 3,7 %.

Все исследованные колбасы «Сервелат» по химическим показателям отвечали нормативным требованиям.

Результаты микробиологических исследований сырокопченых колбас семи образцов отрицательные. Не выявлены *Salmonella* в 25 г продукта, *S. aureus* в 1 г, *L. monocytogenes* в 25 г, бактерии группы кишечной палочки в 1 г и сульфитредуцирующие кластридии в 0,01 г.

Превышение содержания жира и недостаточная доля белка в колбасах объясняются несоблюдением соотношений сортности мясного сырья. Повышение влажности в колбасах, вероятно, связано с нарушением параметров ферментации и сушки колбасы в камерах (FMR/FML). Несоблюдение температурно-влажностного режима в камере ферментации и сушки может приводить к образованию «кольца закала», которое удерживает влагу внутри батона.

Подобные отклонения от стандарта химического состава сырокопченых колбас отмечают и другие исследователи [6, 7].

**Заключение.** Таким образом, исследованные сырокопченые колбасы высшего сорта соответствуют микробиологическим показателям безопасности, тогда как качественные показатели в 70 % случаев отклоняются от нормативных на 0,1–3,9 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова, Л. В. Технология и оборудование производства колбас и полуфабрикатов / Л. В. Антипова, И. Н. Толпыгина, А. А. Калачев. – СПб.: Гиорд, 2011. – 600 с.
2. Демченко, Ю. П. Разработка биологически безопасных методов предупреждения плесневения колбас: автореф. дис. ... канд. вет. наук / Ю. П. Демченко. – 2008. – 24 с.
3. ДСТУ 4427:2005. Ковбаси сировкопчені та сиров'ялені.
4. Применение стартовых культур при производстве сырокопченых колбас / Ю. А. Полтавская [и др.] // Молодой ученый. – 2014. – № 9. – С. 193–196.
5. Тимошенко, Н. В. Технология переработки и хранения продукции животноводства: учеб. пособие / Н. В. Тимошенко. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – 576 с.
6. <https://test.org.ua/tests/food/180>.
7. <https://test.org.ua/tests/food/239>.

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СТРЕССЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО СВИНИНЫ**

Л. Г. ЮШКОВА, С. В. ХРАМЕШКИНА  
РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева,  
г. Москва, Россия

Свинина является одной из основных составных частей приготовления разных колбасных изделий и копченостей. Поэтому не случайно в большинстве европейских стран доля свинины в балансе мяса превышает 50 %, а в Китае даже 80 %, Российской Федерации около 40 % (генетические маркеры в селекции свиней).

Многие проблемы, связанные с обеспечением мясной промышленности высококачественным сырьем, могут быть решены путем направления на переработку промышленно пригодного типа животных, организации рационального использования мяса при переработке с учетом его качества и функционально-технологических свойств.

Свиньи разных пород, типов и линий различаются по чувствительности к стрессу, который широко распространен при разведении современных специализированных мясных и беконных пород.

Сильное влияние на качество свинины оказывает отъемный стресс. У чувствительных к стрессу свиней значительно снижается оплодотворяемость, сохранность поросят, у потомства происходит снижение среднесуточных привесов и качества мяса.

В свиноводстве от стрессчувствительных особей получают мясо очень низкого качества (бледное, мягкое, эксудативное при пороке PSE; темное, твердое, сухое при пороке DFD). Кроме этого, мясо с синдромом PSE становится непригодным для переработки в деликатесные изделия, так как отличается низкой влагоудерживающей способностью, интенсивностью окраски, показатель уровня pH смещается в более кислую сторону, вследствие чего в изделиях из свинины ухудшаются показатели сочности, консистенции, наблюдается более бледная окраска.

Экспериментальная часть работы была выполнена в СПК «Машкино» Коломенского района Московской области. В опыте было изучено влияние технологического стресса на показатели продуктивности молодняка, полученного от двух- и трехпородных свиноматок (Halaxy и FH-100).

По показателям среднесуточных приростов через 10 дней после отъема, животные были поделены на три группы по стрессустойчивости. Выделены группы: устойчивая, нейтральная и чувствительная. Животные в устойчивой группе имели среднесуточные приросты выше, чем в подсосный период. Нейтральная группа – поросята, которые сохранили среднесуточный прирост на уровне подсосного периода. К чувствительной группе были отнесены животные, которые за 10 дней после отъема снизили, имели нулевые приросты и даже отрицательные. Выращивание подопытных животных проходило по технологии, принятой в хозяйстве. После убоя определялись качественные показатели свинины и деликатесных изделий в условиях мясоперерабатывающего комбината «Рудневский».

Убойные и мясные качества оценивались в результате проведения контрольного убоя подопытных животных. Для убоя было отобрано 36 голов – по 6 голов из каждой группы. Изучались физико-химические и органолептические показатели мяса:

– величина активной кислотности мышечной ткани была определена через час и 24 часа после убоя в длиннейшей мышце спины рН метром D810;

– влагоудерживающая способность мяса;

– органолептическая оценка вареной свинины и мясного бульона из нее (длиннейшая мышца спины).

Результаты проведенных исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1. Физико-химические и органолептические показатели свинины

Группа	рН через 1 час после убоя	рН через 24 часа после убоя	Влагоудерживающая способность, %	Общая органолептическая оценка, балл
<b>FH-100</b>				
Нейтральная	6,2 ± 0,11	5,9 ± 0,23	61,4 ± 3,17	7,0 ± 0,35
Чувствительная	5,9 ± 0,08	5,5 ± 0,13*	57,6 ± 2,81**	6,4 ± 0,40
<b>Halaxy</b>				
Устойчивая	6,3 ± 0,07	6,0 ± 0,10**	63,5 ± 3,48	7,1 ± 0,34
Нейтральная	6,1 ± 0,04	5,7 ± 0,12	63,6 ± 3,52	6,8 ± 0,42
Чувствительная	5,9 ± 0,05	5,4 ± 0,11**	55,0 ± 0,66***	6,3 ± 0,11

По физико-химическим показателям можно отметить, что через час после убоя уровень рН мяса во всех группах находился в пределах нормы. При измерении рН через 24 часа после убоя наглядно прослеживается тенденция к появлению синдрома PSE в группах стрессчув-

ствительных животных Nalaxy и FH-100. Причем мясо, полученное от чувствительных животных Nalaxy, имело более кислую реакцию по сравнению с показателями молодняка FH-100.

Наблюдались достоверные различия между показателями устойчивой с чувствительной группой Nalaxy ( $P > 0,99$ ) и с чувствительной группой FH-100 ( $P > 0,95$ ).

Среди устойчивых и нейтральных групп по среднему показателю уровня pH стрессчувствительных животных не наблюдалось различий. Наиболее низкой влагоудерживающей способностью характеризовалось мясо, полученное от стрессчувствительных животных группы Nalaxy. Также низкие показатели наблюдались в группе FH-100. Лучшей влагоудерживающей способностью обладало мясо устойчивых животных группы FH-100, оно достоверно превосходило показатели чувствительных групп ( $P > 0,99$ ;  $P > 0,999$ ). Наиболее высокую оценку по органолептическим показателям получило мясо в группе стрессустойчивых животных FH-100, немного ниже показатели в этой же группе у Nalaxy. Это может быть связано с тем, что при селекции на мясность снижается уровень внутримышечного жира, что ведет к более низкой сочности и ароматности мяса. Наиболее низкие оценки получил мясной бульон и мясо от животных чувствительных групп, причем показатели Nalaxy немного выше, чем у FH-100.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- отъем является одним из главных стрессоров, который приводит к снижению среднесуточных приростов, увеличению продолжительности откорма и, как следствие, к снижению экономической эффективности производства;
- под действием стресса у чувствительных животных возникает синдром PSE (pale, soft, exudative meet), который проявляется в виде бледного, водянистого мяса;
- снижается влагоудерживающая способность мяса, вследствие чего исключается возможность переработки его в деликатесные изделия;
- органолептическая оценка вареного мяса и бульона из него позволяет судить о низком качестве мяса, полученного от чувствительных животных: мясо сильно уваривается, снижается его сочность, ароматность и нежность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кабанов, В. Д. Рост и мясные качества свиней / В. Д. Кабанов. – М.: Колос, 1972. – 192 с.

2. Плященко, С. И. Стрессы у сельскохозяйственных животных / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров. – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с.
3. Поливода, А. М. Оценка качества свинины по физико-химическим показателям / А. М. Поливода // Свиноводство. – М., 1976. – Вып. 24. – С. 61–72.
4. Чумаченко, В. Е. Влияние возраста поросят при отъеме на естественную резистентность организма / В. Е. Чумаченко, В. В. Чумаченко // Ветеринария. – 1991. – № 1. – С. 54–57.
5. Шульман, И. М. Выращивание поросят, отстающих в росте / И. М. Шульман, Л. А. Никанова // Животноводство. – 1986. – № 4. – С. 25–26.
6. Технология производства и переработки животноводческой продукции / Н. Г. Марцев [и др.] // Манускрипт. – 2005. – С. 686.
7. Harold, В. Hedrick Principles of Meat Science / В. Harold // Third edition Kend All Hunt publishing Company. – 1994. – С. 107–108.

УДК 636.39.082.4

## ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕНСИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОЛОЧНЫХ КОЗ

Т. Е. МАРИНЧЕНКО  
ФГБНУ «Росинформагротех»,  
п. Правдинский, Московская область, Россия

**Введение.** Промышленное козоводство в СНГ появилось сравнительно недавно, процесс индустриализации и модернизации вслед за отраслью молочного скотоводства вовлек и молочное козоводство. Промышленное козоводство, а это целая система технологий и оборудования, при которой механизация и автоматизация всех процессов сводит ручной труд к минимуму, активно развивается. Все активнее применяется синхронизация половых циклов, искусственное осеменение и трансплантация эмбрионов. Проводятся генетические тестирования, создан генофондный банк, в котором сохраняется сперма от 12 высокоценных производителей 12 пород [1]. Но сохраняется проблема сезонности производства молока и реализации сверхремонтного молока.

**Анализ источников.** Воспроизводству коз посвящено много научных работ, в которых авторы приводят результаты исследований по интенсификации воспроизводства, и в практике они все шире находят применение. Большинство работ посвящено искусственному осеменению коз свежей или замороженной спермой, трансплантации эмбрионов, приемам синхронизации полового цикла. Ряд работ посвящен обоснованию ранней случки. Научных работ, посвященных исследо-

ваниям многолетней непрерывной дойки или исключению из производственного цикла запуска, обнаружить не удалось.

**Цель работы** – найти способы и методы выравнивания объемов получаемого товарного молока в течение года и регуляции количества молодняка. Практически повсеместно распространено сезонное производство молока, что ведет к значительным перепадам производства молока в течение года и не дает возможность фермерам работать с сетями на долгосрочной основе. Также для многих фермеров сложно реализовать сверхремонтный молодняк, а его откорм нерентабелен и вынуждает их утилизировать часть приплода.

Традиционно для получения молока и молодняка случку проводят с сентября по декабрь один раз в год, реже два. Искусственное осеменение коз основано на спонтанной половой охоте или с использованием методов синхронизации. Принято в первую случку пускать козочек в возрасте 12–18 месяцев, по достижении хозяйственной зрелости, а за 30–40 дней до родов лактирующих запускать [2].

Голландия стала первой страной, где распространилась прорывная инновационная технология интенсивной эксплуатации молочного стада без осеменения. Следует отметить, что Голландия имеет большой опыт промышленного козоводства. Если в таких странах развитого козоводства, как Франция и Бельгия, среднестатистическое хозяйство имеет поголовье 400–600 коз, то в Голландии этот показатель достигает 800–1000 дойных коз. Голландские хозяйства показательны еще и достигнутыми результатами: среднегодовая продуктивность в расчете на фуражную голову составляет 800 кг молока, тогда как во Франции всего лишь 600 кг [3].

Суть промышленной технологии базируется на следующих технологических аспектах: раннее осеменение, исследованное и в России; отсутствие запуска у лактирующих сукозных; плановое осеменение части поголовья в зависимости от потребности в молодняке; круглогодичная многолетняя дойка всего стада.

Технологические аспекты работы такой фермы и экономику производства можно рассмотреть на примере фермы Х. Я. Петерса, крупнейшего голландского поставщика козьего молока, рассказавшего о своем опыте на выставке «Агроферма – 2014».

С 2000 г. на ферме содержится 10 тыс. голов, в том числе 8 800 дойного стада. С 2007 г. скупают и перерабатывают молоко с других ферм. В 2014 г. годовой сбор молока составил 24 млн. кг.

На ферме применяют гаремное спаривание, в возрасте 6–7 месяцев к козочкам запускают козлов. Через 5 месяцев появляются новые козлята и молочные козы. Молодняк после выпойки молозивом отправляют на другую ферму, где их выращивают на ЗЦМ и приучают к рациону взрослых коз. Четырехмесячных козлят привозят обратно, доращивают до случного возраста, и цикл повторяется.

Около 70 % стада осеменяется в своей жизни только один раз. На ферме не применяется запуск, всех коз доят 365 дней в году. Средний удой по стаду – 970 л в год. Целью фермера является не максимальный удой, а максимальная продолжительность продуктивной жизни животного. Средний возраст дойной козы – 4,7 года. Ежегодно из общего стада отбирают группу козоматок, намеченных на покрытие (около 30 %), исходя из внутренних потребностей в ремонтном молодняке и внешних запросов. Эти матки вместе с молодыми козочками осеменяются намеченными производителями. Многолетняя дойка холостых и отсутствие запуска сукозных коз ведет к постепенному снижению молочной продуктивности (на 4–6 % в год), по данным Петерса. Тем не менее 40 % дойного стада дает в среднем 2,5 литра молока в зимний период и 3,5 – в летний. Отбраковка составляет ежегодно примерно 25 % от дойного поголовья на основании визуальной оценки молочной продуктивности. Метод дает ошибку в 10 % по оценке самого фермера.

Козы доятся трехкратно (в 06:00, в 14:00 и в 22:00) на 170-местной «Карусели» ГЕА мощностью 1800 коз в час двумя операторами машинного доения – один надевает, другой контролирует дойку. Молоко собирается в 2 танка по 33000 литров каждый.

На ферме в 10 тыс. голов всего работает 8–9 человек, из них 6 доят, 2 ухаживают и 1 кормит.

Общие затраты – 1200 € на козу в год. Средняя цена за кг молока в 2013 году составила 0.62 €, в 2014 – 0.74 €. Себестоимость производства молока в 2014 году составила 0,52 цента [4].

Среди специалистов распространено мнение, что многолетняя дойка применяется редко для высокопродуктивных коз в течение 2 и более лет, что значительно сокращает период хозяйственного использования молочных коз. Однако многолетняя практика интенсивного использования на ферме Х. Я. Петерса ставит этот тезис под сомнение. Отсутствие систем индивидуального учета молока дает погрешность при отбраковке в молочном стаде и не дает возможности изучить динамику молочной продуктивности в течение ряда лет. Такое большое поголо-

вые могло дать большой фактический материал для пересмотра некоторых общепризнанных положений.

В условиях промышленной фермы козы в среднем используются 5 лет, в то время как в условиях малых форм хозяйствования показатель достигает 10 лет. Этот 5-летний рубеж у Петерса был пройден в 2014 г., когда средний возраст по дойному стаду составлял 4,7 года. То есть технология многолетней интенсивной эксплуатации молочного стада без осеменения успешно апробирована и находит все новых сторонников в Голландии.

Опыт таких ферм необходимо исследовать. Например, интересен опыт фермерского хозяйства Б. Аартса, где содержится 1400 дойных коз зааненской породы, средней молочностью 1200 кг в год, при содержании жира 4,0 % и белка 3,5 %. Бенни Аартс считает, что козе достаточно окотиться дважды, чтобы потом продуцировать молоко всю оставшуюся жизнь, что он применяет для 70 % дойного стада, которое не участвует в воспроизводстве. Все остальные аспекты интенсивной технологии он также соблюдает: отсутствие запуска и раннее осеменение. Показатель ремонта стада составляет 25 %, и он может использовать данные индивидуального учета молока. Для двукратной дойки Бенни использует доильную установку «Параллель» фирмы «Westfalia Surge» 4×25 с идентификацией животных и быстрым выходом, которую обслуживает всего лишь один дояр. Ее пропускная способность составляет 650 голов в час, то есть на все поголовье затрачивается чуть более двух часов.

Обслуживанием стада в 1400 дойных коз заняты два человека, которые ухаживают также за 1 тыс. голов молодняка. В их обязанности входят кормление, помощь при окотах, проведение ветмероприятий, выпойка новорожденных козлят, обработка копыт и т. д. [5].

В мире спрос на козье молоко и продукты его переработки неуклонно растет, в том числе за счет общемирового роста интереса к натуральным продуктам. За последнее десятилетие под козоводство перепрофилировали бизнес многие свиноводы, реализовано более 40 проектов по сооружению козьих и овечьих ферм на 1000–5000 голов в Нидерландах, Германии, Великобритании, Австрии, Хорватии, России и США. В Саудовской Аравии реализован мега-комплекс на 15 тыс. голов коз – самый масштабный проект в мире [3].

**Заключение.** Распространенное повсеместно сезонное осеменение приводит к значительным перепадам в производстве молока в течение года и не дает возможности фермерам работать с сетями на долгосроч-

ной основе. Существует проблема сверхремонтного молодняка. Описанные технологические аспекты позволяют выравнивать производство товарного молока в течение года и планировать получение молодняка в зависимости от потребностей и могут быть использованы на козоводческих фермах различного уровня.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Селионова, М. И. О некоторых итогах научного обеспечения овцеводства и козоводства Российской Федерации / М. И. Селионова, В. А. Багиров // Овцы, козы, шерстяное дело. – № 1. – 2014. – С. 2–4.
2. Справочник фермера: справ. издание / В. Н. Кузьмин [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 616 с.
3. Geert-Jan Peters. 10 000 молочных коз – это прибыльный бизнес / Geert-Jan Peters // Agrofarm. – 2014. – 9 с.
4. Фанаты-козоводы [Электронный ресурс]. – URL: <http://agro-prensa.ru/fanatyikozovody/>.
5. Маринченко, Т. Е. Инновационный подход к воспроизводству / Т. Е. Маринченко, А. П. Королькова / Сб. науч. трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – Т. 3. – № 7. – С. 141–144.

УДК 636.934.2.082:591.551

### МЕТОДОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ПОЛОВОГО ПОВЕДЕНИЯ СЕРЕБРИСТО-ЧЕРНЫХ ЛИСИЦ

И. В. КОРХ, О. В. КОРХ, В. С. ПЕТРАШ

Институт животноводства Национальной академии аграрных наук Украины,  
г. Харьков, Украина

**Введение.** Экспериментально доказано, что использование научно обоснованных параметров поведения как неотъемлемой составляющей селекции пушных зверей открывает новый путь и позволяет достичь значительных сдвигов в формировании высокоэффективной отрасли отечественного звероводства [4, 5]. Решающее значение, с учетом практического воплощения этих процессов, имеет проблема оценки полового поведения, которое является более прогрессивным и экономически эффективным, чем классические, методом формирования кормовых и защитных реакций [1, 2, 9] и установлением его связи с воспроизводительной способностью. В частности, при классическом отборе в качестве приоритета выбирают реакцию всего организма, а при половом – лишь половую функцию зверя и удельную долю особи в размножении в этот период времени. Лучшие по происхождению,

экстерьеру и конституции производители составляют племенную ценность, собственно, в том случае, если они проявляют достаточную половую активность и способны давать жизнеспособных потомков высокого качества. В то же время действующая система племенного отбора лисиц не предусматривает оценку репродуктивных признаков, и, как следствие этого, нельзя гарантировать эффективность будущего их использования [3].

**Анализ источников.** Серебристо-черные лисицы как объект пушного звероводства имеют незначительный удельный вес в общем объеме производства продукции отрасли. Однако половое поведение у них кардинально отличается от других видов пушных зверей, а его определение связано со значительными сложностями методического плана и отсутствием методологической базы. В частности, на основании проведенного анализа источников литературы приходится констатировать, что при наличии разноплановых исследований по оценке поведения животных в других отраслях сельского хозяйства [6, 7, 8] на сегодня лисицы отечественной популяции не были предметом отдельного исследования и обобщающих методов по определению у них полового поведения, где указаны четкие функциональные критерии как ключевые признаки их качества, не существует.

И, аргументируя необходимость осуществления дальнейшего научного поиска в этой области, следует отметить, что именно углубленное исследование по разработке и обоснованию концептуальных основ формирования и комплексной оценки индивидуальных особенностей половой активности самцов и самок лисиц как факторов улучшения воспроизводительной способности является чрезвычайно актуальной задачей и представляет значительную практическую ценность.

**Цель работы** – усовершенствовать методологию комплексной оценки полового поведения серебристо-черных лисиц и разработать критерии по его отбору.

**Материал и методика исследований.** Научно-хозяйственный опыт проводили в условиях общества с ограниченной ответственностью «Ирен и К» Харьковского района Харьковской области.

Хронометраж по определению индивидуальных особенностей половой активности и поведения подопытных самцов выполняли на основе их учета при свободном контакте с самками в состоянии охоты.

Для разработки методических подходов к комплексному анализу полового поведения лисиц в период гона усовершенствовали традиционную методику В. И. Великжанина (2000), которая широко используется в скотоводстве и свиноводстве.

Цифровой материал обрабатывали, используя общепринятые методы вариационной статистики, персональный компьютер и стандартный пакет базовых приложений в операционной системе Microsoft Excel 2003.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На первом этапе исследований разработали способ оценки и отбора молодых ремонтных самцов лисиц для воспроизводства, который дал возможность выявить индивидуальные их особенности. Инновационная составляющая способа защищена патентом Украины на полезную модель № 116085 от 10.05.2017.

При этом оценку осуществляли последовательно в два этапа: на первом этапе для раннего формирования половых рефлексов производителей в 7-месячном возрасте приучали к станку для взятия спермы, брали линейные промеры наружных половых органов, на втором, в возрасте 9 месяцев, проводили повторный тренинг, подбирали пары для спаривания и дополнительно выполняли хронометражные наблюдения, измеряя затраты времени и продолжительность проявления отдельных форм половой активности и рефлексов. Интерпретацию полученных данных тестирования самцов осуществляли согласно табл. 1.

Проведенные исследования позволили выделить функциональные критерии (реакция на самку, проявление половой активности, характер садки). Каждый критерий оценивали количественно – в баллах. По результатам проявления отдельных элементов половой активности самцов распределяли на следующие группы: активные, умеренно активные и пассивные.

**Таблица 1. Шкала оценки ремонтных самцов лисиц при отборе по половой активности в 9-месячном возрасте, баллов**

Характеристика половой активности самца	Функциональные критерии, степень проявления индивидуальной активности самца и рефлексов			Обобщающий показатель
	реакция на самку	проявление половой активности	характер садки	
Активные	3	3	3	9
Умеренно активные	2–3	2	2–3	6–8
Пассивные	1–2	1	1–2	3–5
Диапазон оценки				1–9

По разработанной шкале балльной оценки реакцию самца на самку определяли следующим образом: 3 балла – мгновенное реагирование,

2 балла – медленная реакция, 1 балл – нервозность и пугливость при приближении к самке или вовсе отсутствие увлечения; проявление половой активности: 3 балла – быстрое возбуждение, 2 балла – умеренное возбуждение, 1 балл – полное отсутствие половой активности; характер садки: 3 балла – удачная и правильная, 2 балла – попытка садки, внимательно наблюдая за внешними условиями, или неправильная садка (под углом на бок), 1 балл – неудачная или отсутствие садки.

При индивидуальном анализе количественных данных отбора самцов полученные по каждому критерию баллы суммировали, а для их комплексного объединения использовали обобщающий показатель. При условии, если сумма баллов была максимальной, считали, что производители обладают высокой активностью и пригодны к дальнейшему воспроизводству и использованию. Снижение балльной оценки от 8 к 6 баллам указывало на то, что производители умеренно активны и условно пригодны к дальнейшему воспроизводству и использованию. Значение показателя в пределах от 3 до 5 баллов свидетельствовало о пассивности самцов, которых необходимо выбраковать.

Следует отметить, что в ходе изучения источников литературы были установлены существенные недостатки в существующих методиках оценки этологических особенностей сельскохозяйственных животных, в частности, такие, как трудоемкость в регистрации поведенческих реакций, неточность данных (при использовании 5-минутных интервалов), сложность в подсчете конечных результатов исследований и несопоставимость технологических условий хозяйственного использования животных, что сделало невозможным ее использование в звероводстве. Кроме того, визуальное наблюдение создает психологический дискомфорт зверей из-за присутствия человека, который может привести к снижению комплекса признаков индивидуального их реагирования на стресс.

На следующем этапе на основании предварительно проведенных хронометражных исследований за маточным поголовьем разработали собственную методику изучения полового поведения, которая заключалась в следующем: каждую самку с признаками половой охоты, которую определяли визуально по состоянию наружных половых органов и активности, помещали в клетку к закрепленному к ней самцу. Этот момент служил началом периода наблюдений.

В течение периода спаривания с помощью цифровой видеокамеры проводили фиксацию проявления отдельных элементов индивидуального поведения зверя. При этом регистрировали половое поведение методом временных срезов, что позволило не только уменьшить затраты времени на наблюдения, но и исключить влияние присутствия экспериментатора.

Видеокамеру размещали дистанционно напротив клетки каждого самца на специальном штативе. Запись наблюдений осуществляли в одно и то же время светового времени суток (с 9 до 12 часов дня), согласно установленному на звероферме распорядку работы.

При обработке видеосъемки использовали специализированную компьютерную программу. По видеозаписям оценивали частоту и продолжительность отдельных элементов полового поведения путем подсчета времени пребывания зверя в активном состоянии, точную их последовательность, направленность и ритмику (момент начала следующего элемента был моментом окончания предыдущего). Расшифрованную компьютерную информацию о поведении зверей регистрировали в заранее подготовленных журналах учета времени (год, месяц, число и время) и характеристику пары, по которой проводили наблюдения (индивидуальный номер, возраст, пол). Впоследствии оценивали зависимость поведения от возраста производителей и периода гона.

В процессе проведения исследований каждый вариант поведения зверя однозначно относили к одному из элементов поведения. Началом элемента поведения считали момент, когда зверь начинал вести себя в соответствии с отличительными признаками этого элемента поведения. Время исследования быстрых элементов поведения фиксировали с точностью до секунды.

На основе зафиксированных данных определяли продолжительность (в часах, минутах или секундах) каждого отдельного элемента поведения зверя ( $tn_i$ ) по формуле

$$tn_i = hb - he, \quad (1)$$

где  $hb$  – время начала элемента поведения, ч; мин; с;

$he$  – время окончания элемента поведения, ч; мин; с.

Общее время продолжительности (в минутах или секундах) каждого элемента поведения зверя в течение исследований ( $ti$ ) определяли по формуле

$$ti = \sum tn_i, \quad (2)$$

где  $t_i$  – суммарное время продолжительности исследуемого элемента поведения, мин; с;

$t_{ni}$  – продолжительность отдельного элемента поведения исследуемого типа, мин; с.

Удельные затраты зверем времени на отдельные элементы поведения в процентах ( $v_i$ ) устанавливали по формуле

$$v_i = \frac{t_i}{t} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $t_i$  – суммарное время продолжительности определенного элемента поведения, мин; с;

$t$  – общая продолжительность этологических исследований, мин; с.

При этологической оценке зверя одновременно осуществляли сравнительный анализ абсолютных или удельных затрат времени, затраченного им на различные элементы поведения. Допустимая погрешность при оценке продолжительности отдельного элемента поведения составляла  $\pm 5\%$  от продолжительности этого элемента поведения.

На третьем этапе для окончательной регистрации этологических наблюдений разработали азбуку элементов и актов полового поведения в период гона, основой которой приняли усовершенствованную таблицу (этограмму) (табл. 2).

С целью упрощения применения этограммы и исходя из требований регистрации элементы систематизировали по форме. Для записи каждой формы полового поведения использовали систему сокращений. Их названиям присваивали, одно-, двух- или трехзначные символы. Символы позволили быстро и кратко записывать соответствующие акты поведения и реакции зверей при спаривании. Для проведения хронометражных наблюдений применение всех символов одновременно не обязательно. В отдельных случаях использовали символы, которые не вошли в этограмму, а также их сочетания. При этом информацию по общему времени с момента подсадки самки к самцу и до момента, когда пара разъединилась, условно разделили на два периода: брачные игры и склещивание.

Анализируя полученные результаты видеонаблюдений, последовательно выделили 33 базовые визуально идентифицируемые формы элементов полового поведения, из них 15 наиболее повторяющиеся, к которым отнесли движение по клетке; обнюхивание клетки; наблюдение за окружающей средой; внимание к противоположному полу; заигрывание; попытка садки; садка, сопровождающаяся фрикциями;

садки, сопровождающаяся активными фрикциями; склещивание; соскакивание с самки; стойка; движение с попыткой освободиться; разъединение пары; наблюдение за зверями из соседних клеток; груминг.

Таблица 2. Азбука для определения полового поведения лисиц

№ п/п элемента	Сокращенное название элемента поведения	Форма элемента полового поведения
1	Дк	Движение по клетке
2	О	Отдых
3	Ок	Обнюхивание клетки
4	Нс	Наблюдение за окружающей средой
5	Вп	Внимание к противоположному полу
6	З	Заигрывание
7	Пс	Попытка садки
8	Сф	Садка, сопровождающаяся фрикциями
9	Саф	Садка, сопровождающаяся активными фрикциями
10	Ск	Склещивание
11	Сс	Соскакивание с самки
12	С	Стойка
13	До	Движение с попыткой освободиться
14	Рп	Разъединение пары
15	Нз	Наблюдение за зверями в соседних клетках
16	Псл	Пребывание в положении стоя на задних лапах
17	Г	Груминг
18	У	Уринация
19	Ос	Оскал
20	В	Вокализация
21	Лп	Лордозная поза
22	Зр	Защитная реакция

К элементам менее повторяющимся или тем, которые встречались у отдельных особей, зачисляли отдых; пребывание в положении стоя на задних лапах; уринацию; вокализацию; оскал. Такие же формы элементов поведения, как обнюхивание клетки; наблюдение за окружающей средой; внимание к противоположному полу; наблюдение за зверями, находящимися в соседних клетках, а также груминг, учитывали в том числе и в положениях «сидя», «лежа», «стоя», тогда как форму элемента поведения ухаживание фиксировали только в положениях «сидя» и «стоя».

Несмотря на то что период брачных игр был представлен широким спектром элементов, их анализ позволил разделить на две группы (функциональные и элементарные) по присутствию в клетке особи противоположного пола. В частности, функциональные элементы по-

ведения самца характеризовали действиями, направленными на самку (заигрывание, внимание), и непосредственно садки (попытка садки; садка, сопровождающаяся фрикциями; садка, сопровождающаяся активными фрикциями), тогда как у самок выделили такие функциональные элементы по отношению к самцу: внимание; заигрывание; защитную реакцию и лордозную позу. Анализ и интерпретация данных тестирования самок по лордозной позе позволили выделить и обосновать три критерия балльной оценки степени ее выражения: при том, когда она отсутствовала, самок оценивали в 1 балл, была слабой – 2 балла и четко выраженной – 3 балла.

Элементарные элементы поведения обоих производителей были представлены формами, не раскрывающими их половую активность (движение по клетке и отдых).

Для исследования видоспецифического поведения в классической этологии применяют одновременно два средства описания информации: с помощью изображений (рисунков, фотографий, схем взаимодействия) и словесный, которые являются дополнением. Так как большинство элементов поведения присуще только лисицам, для лучшего восприятия характеристики отдельных элементов использовали именно эти описания (табл. 3).

Таблица 3. Описание элементов полового поведения лисиц в период гона

№ п/п	Форма элемента поведения	Словесное описание и составляющие формы элемента полового поведения
1	2	3
1	Движение	Зверь двигается по клетке разными траекториями, не обращая внимания на противоположный пол
2	Отдых	Зверь лежит в клетке
3	Обнюхивание клетки (сидя, лежа, стоя)	Зверь в разных положениях обнюхивает клетку
4	Наблюдение за окружающей средой (сидя, лежа, стоя)	Зверь в разных положениях наблюдает за окружающей средой, периодически двигая головой и прислушиваясь к различным звукам
5	Внимание к противоположному полу (сидя, лежа, стоя)	Зверь в разных положениях внимательно наблюдает за противоположным полом, не делая попыток приблизиться к нему
6	Заигрывание (сидя, стоя)	Является комплексом активных форм элементов поведения, когда зверь не только проявляет интерес к противоположному полу, но, приближаясь к нему, обнюхивает или облизывает; «танец»
7	Попытка садки	Самец, приблизившись к самке, становится вертикально на задние лапы, передние лапы ставит ей на круп

1	2	3
8	Садка, сопровождающаяся фрикциями	Самец, приблизившись к самке, становится вертикально на задние лапы, передние лапы ставит ей на круп, прижимая таз к задней части ее туловища, осуществляя поступательные движения различной амплитуды
9	Садка, сопровождающаяся активными фрикциями	Самец, приближаясь к самке, становится вертикально на задние лапы, передние лапы ставит ей на круп и прижимает таз к задней части ее туловища, осуществляя быстрые поступательные движения
10	Склеживание	Заклочительный этап полового акта, во время которого половой орган самца зажимается во влагалище самки
11	Соскакивание с самки	Самец меняет положение с садки на положение стоя горизонтально противоположно самке
12	Стойка	Склешенная пара стоит на одном месте неподвижно или меняет положение лап
13	Движение с попыткой освободиться	Склешенная пара движется, пытаясь освободиться друг от друга
14	Разъединение пары	Движение или резкий выпад партнеров, во время которого они разъединяются
15	Наблюдение за зверями в соседних клетках (сидя, лежа, стоя)	Зверь в разных положениях внимательно наблюдает за особями, находящимися в соседних клетках
16	Пребывание в положении стоя на задних лапах	Зверь стоит вертикально на задних лапах на днище клетки, опираясь передними в боковую стенку
17	Груминг (сидя, лежа, стоя)	Зверь в горизонтальном положении облизывает туловище, лапы
18	Уринация	Самец метит территорию или самца в соседней клетке мочой
19	Оскал	Зверь обнажает зубы в раскрытой пасти, огрызается и рычит
20	Вокализация	Зверь подает звуки различного класса тональности
21	Лордозная поза	Самка выгибает позвоночник, наклоняет грудную часть туловища и отклоняет в сторону хвост
22	Защитная реакция	Самка лежит на спине с поднятыми вверх конечностями

Схема брачных игр во время гона была такова: в начале ухаживания самец активно наблюдал за самкой, партнеры обнюхивали друг друга, между ними возникал танец, который иногда продолжался садкой самца на самку и заканчивался склеживанием.

Верификация разработанной методологии проведена в 2016–2017 гг., и будет представлена в следующих публикациях.

**Заклученне.** Таким образом, учитывая видоспецифику клеточного разведения отечественной популяции лисиц, разработали способ оценки и отбора молодых ремонтных самцов для воспроизводства, а также шкалу количественной оценки их половой активности в раннем возрасте, что позволило повысить ее точность при первом спаривании.

Экспериментально обоснована усовершенствованная методика учета полового поведения лисиц, позволяющая определять оптимальную его структуру и критерии оценки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев, Д.К. Связь селекционного изменения поведения с репродуктивными функциями у американской норки / Д. К. Беляев, О. В. Трапезов // Журнал общей биологии. – 1986. – Т. XLVII, № 4. – С. 445–450.
2. Долина, Д.С. Влияние типа поведения на воспроизводительную способность норок / Д. С. Долина, А. Н. Дедкова, Е. В. Давидович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию кафедры разведения и генетики с.-х. животных (19–20 июля 2003 г.). – Горки, 2003. – С. 80–82.
3. Інструкція з бонітування норок, лисиць, псців, тхорів, снотовидних собак, нутрій кліткового розведення. Інструкція з бонітування кролів. Інструкція з ведення племінного обліку в звірівництві та кролівництві. – Київ, 2003. – 84 с.
4. Корх, О.В. Продуктивність і відтворна здатність норок з різною стресочутливістю / О. В. Корх // Науково-технічний бюлетень / ІТ УААН. – № 84. – Харків, 2003. – С. 82–85.
5. Корх, О.В. Продуктивність та відтворювальна здатність сріблясто-чорних лисиць різного стереотипу поведінки / О. В. Корх // Розведення та генетика тварин: міжвідом. темат. наук. зб. / УААН, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця. – Київ 2015. – Вип. 49. – С. 204–209.
6. Кухно, А.А. Взаимосвязь этологии с продуктивностью и резистентностью свиной мясных типов: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 / А. А. Кухно. – Персиановский, 2007. – 189 с.
7. Методические рекомендации по изучению и использованию показателей поведения молочного скота для совершенствования технологии содержания / А. А. Бондарь / НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР. – Харків, 1989. – 29 с.
8. Маершина, Н.А. Совершенствование методов селекции лошадей башкирской породы с использованием этологических признаков: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 / Н. А. Маершина. – Дивово, 2007. – 25 с.
9. Плотников, И.А. Методика оценки поведения клеточных пушных зверей / И. А. Плотников, О. Е. Евенко, О. Ю. Беспятых // ГНУ ВНИИОЗ, РАСХН. – Киров, 2006. – 24 с.

## **КОНЦЕПЦИЯ СОХРАНЕНИЯ ГЕНОФОНДА, ЭФФЕКТИВНАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ И ГЕНЕРАЦИОННЫЙ ИНТЕРВАЛ РУССКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ**

И. В. ТКАЧЕВА

Институт животноводства НААН Украины,  
г. Харьков, Украина

**Введение.** Главными условиями устойчивого сохранения генофонда лошадей является наличие организационной структуры, отвечающей за сохранение национальных генетических ресурсов, соответствующих законов, регламентирующих племенное дело, программы сохранения генофонда животных [1]. Стратегия сохранения генофонда должна включать организацию генофондных хозяйств и их финансирование, генетический мониторинг, идентификацию и паспортизацию животных, динамичное наполнение баз данных, генетических и клеточных банков, разработку программ селекции, сохранения и управления породами, а также защиту и поддержку традиционных зон аграрного хозяйствования.

**Анализ источников.** Основная проблема сохранения пород лошадей заключается в том, что содержание животных часто не является экономически выгодным, а значит, население нуждается в поддержке, чтобы обеспечить выживание пород. Общество несет ответственность за эти породы и обязанность по возмещению коммерческой прибыли [2], ведь сохранение породного многообразия является залогом успешного будущего. Именно поэтому поддержка коневодства осуществляется в ведущих европейских странах за счет государства (Франция) или общественных организаций (Великобритания). Вместе с тем количество поголовья лошадей в этих странах не превышает потребительских нужд населения, в то же время оставаясь на уровне активной репродукции.

Важным шагом при составлении программ сохранения генофонда является расчет эффективного размера популяции ( $N_e$ ), который зависит от генетического дрейфа и коэффициента инбридинга в популяции. Определение эффективного количества поголовья для активной репродукции необходимо для оптимизации программ селекции, а для этого необходимо выявить статус риска и тренды развития пород в

современных условиях, а также их роль, направления использования, культурную и экономическую ценность. При этом следует учитывать и факторы адаптации к природно-климатическим условиям, технологии содержания, эпидемиологическим обстоятельствам местности [3].

I. R. Franklin с коллегами [4] предложили эффективную численность популяции – 500 особей – как нижнюю границу генетического разнообразия и возможности эволюции в изменчивой среде. Впрочем, другие исследователи считают, что эта граница должна быть выше [5–7, 11].

В качестве ключевого параметра в разработке стратегий для определения и сохранения видов, находящихся под угрозой исчезновения, Вјјта с соавторами [8] был использован *эффективный размер популяции*. Уменьшение количества животных племенного ядра неизменно вызывает повышение уровня инбридинга, и, следовательно, необходимо управление селекционным процессом всего поголовья животных, которое содержится населением, с целью минимизации инбридинга. В связи с этим основная задача селекционных программ – оптимизация генетического тренда с одновременным уменьшением уровня инбридинга, для чего создаются современные программные средства [9]. Таким образом, концепция сохранения генофонда животных в контексте популяционной генетики и планирования селекционного процесса состоит из анализа структуры популяции, определения генерационного интервала, эффективной численности популяции, влияния улучшающих пород и обоснование их использования для межпородного скрещивания.

**Цель работы** – определить генерационный интервал для русской рысистой породы украинской популяции и ее эффективную численность для расширенного воспроизводства.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследований служила база данных лошадей русской рысистой породы украинской популяции ( $n = 2475$ ) от начала регистрации в первом томе ГПК (РФ), в исследование включены все признанные лошади в период с 1974 по 2017 гг.

Генерационный интервал ( $L$ ) определяли как средний возраст родителей при рождении потомства [10]. Средний возраст родителей при рождении потомства рассчитывали согласно записям в племенных книгах. Конечный показатель определяли как среднее за все годы рождения [11]:

$$L = \frac{L_{mm} + L_{mf} + L_{fm} + L_{ff}}{4}, \quad (1)$$

где  $L_{mm}$  – интервал генерации отец-сын;  
 $L_{mf}$  – интервал генерации отец-дочь;  
 $L_{fm}$  – интервал генерации мать-сын;  
 $L_{ff}$  – интервал генерации мать-дочь.

Эффективную годовую численность популяции ( $N_a$ ) определяли как увеличение по годам коэффициента инбридинга ( $F_x$ ) и среднюю совокупность родственных животных ( $f_{xy}$ ):

$$N_a = \frac{1}{2 \cdot (1 - e^{\beta})}, \quad (2)$$

где  $N_a$  – эффективная годовая численность популяции;  
 $\beta$  – коэффициент регрессии как  $\ln(1 - F_t)$  по годам,  
 $F_t$  – среднее значение коэффициента инбридинга.

Согласно этому методу, эффективность численности популяции оценивали как:

$$Ne \text{ (generation)} = \left\{ 2 \cdot \left[ 1 - \left( 1 - \frac{1}{2 \cdot N_a} \right)^L \right] \right\}^{-1}. \quad (3)$$

Для расчета повышения коэффициента инбридинга за одну генерацию использовали формулу, предложенную Сек. Райтом [12]:

$$\Delta F = \frac{1}{8N_m} + \frac{1}{8N_f}, \quad (4)$$

где  $\Delta F$  – повышение коэффициента инбридинга за одну генерацию;  
 $N_m$  – количество в популяции половозрелых самцов;  
 $N_f$  – количество в популяции самок репродуктивного возраста.

Пороговым значением  $\Delta F$  считается значение  $\Delta F = 0,5-0,6$  [13], именно при таком коэффициенте инбридинга начинает снижаться репродуктивная функция в ограниченных популяциях сельскохозяйственных животных.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Согласно мониторингу поголовья и генеалогическому анализу, активную часть популяции в русской рысистой породе лошадей представляют 204 кобылы и

27 жеребцов-производителей (табл. 1). Соотношение в составе жеребцов и кобыл – 11,7 % и 88,3 %.

Таблица 1. Состав племенного ядра лошадей русской рысистой породы

Субъект племенного дела	n	В том числе	
		жеребцы	кобылы
Запорожский конный завод № 86	117	5	49
Лимаревский конный завод № 61	143	5	47
Дубровский конный завод № 62	81	2	31
ЧСП «Комышанское»	26	2	6
ООО «ПР «Элита»	26	2	11
ООО «Племенной завод «Украина»	22	3	10
ГП «Мирогощанский государственный ипподром»	16	2	12
Конный завод «Авангард 1936»	15	1	9
ПР «Рода»	15	1	4
ООО «Голд-Сад»	13	3	10
СФХ «Универсал»	11	1	10
ООО «Агрофирма им. Довженко»	8	–	5
Всего	493	27	204

Согласно показателям среднегодового выхода жеребят – 55,7 %, от фактического поголовья кобыл получают в среднем  $113,63 \pm 9,37$  жеребят в год. Предполагая, что соотношение новорожденных жеребчиков и кобылок по породе практически одинаковое, среднегодовое количество кобылок составляет 57 гол. С учетом 10 % выбраковки в племенное ядро вводят 51 кобылку в год. Соответственно, жеребчиков рождается также 57 голов в год. Ежегодный допуск к племенному использованию жеребцов 3-летнего возраста в среднем составляет 5 гол (8,8 %).

Максимальное количество генераций в породе – 9 – наблюдали в линии Скотланда.

Основные параметры популяции представлены в табл. 2.

Таблица 2. Основные параметры, характеризующие украинскую популяцию лошадей русской рысистой породы

Параметры популяции	Расчетные показатели
Количество лошадей репродуктивного состава	493
Количество жеребцов	27
Количество кобыл	204
Максимальное количество генераций	9

Русская рысистая порода была создана методом возвратных скрещиваний орловской рысистой и американской стандартбредной пород. В настоящее время для усовершенствования ее резвостных характеристик используют скрещивание с американской стандартбредной и французской рысистой, иногда – для улучшения экстерьерных характеристик – с орловской рысистой породой. Доля лошадей, полученных от жеребцов разных пород, представлена на рис. 1.

Диаграмма показывает, что в последние годы доля жеребцов улучшающих пород составила 47,7 %, что превышает параметры, рекомендованные селекционной программой [14], при этом доля жеребцов французской рысистой породы значительно увеличилась. В период 2010–2017 гг. в племенном ядре породы использовали 10 жеребцов американской стандартбредной породы и 11 жеребцов французской рысистой породы.

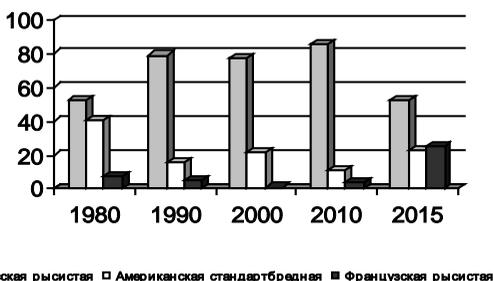


Рис. 1. Доля лошадей происходящих от жеребцов разных пород, %

Результат расчета генерационного интервала приведен на рис. 2.

Интервал между жеребцами и их потомками больше, чем между соответствующими интервалами у кобыл. Это объясняется тем, что племенное использование жеребцов рысистых пород допускается в 3 года, а кобыл – в 4. Жеребцы выступают на ипподромах в возрасте 4–5 лет и старше, кобылы же, за редким исключением, выступают до 3–4-летнего возраста, после чего поступают в производящий состав. Вместе с тем от большей части жеребцов, которые планируются для племенного использования, по результатам испытаний в 2–4-летнем возрасте начинают получать потомство (или спермопродукцию) и во время испытаний.

Генерационный интервал, рассчитанный по формуле (1) для русской рысистой породы украинской части популяции, составил:  $L = 11,57 \pm 0,98$  лет. Эти данные согласуются с исследованиями S. Mougeaux с соавторами [15], которые установили генерационный интервал для французской рысистой породы – 11,8 лет.

Эффективную численность популяции определяли с учетом повышения коэффициента инбридинга за одно поколение ( $\Delta F = 0,0059$ ). Согласно расчетам, эффективная часть украинской популяции русской рысистой породы составила:  $N_e = 169,5$ .

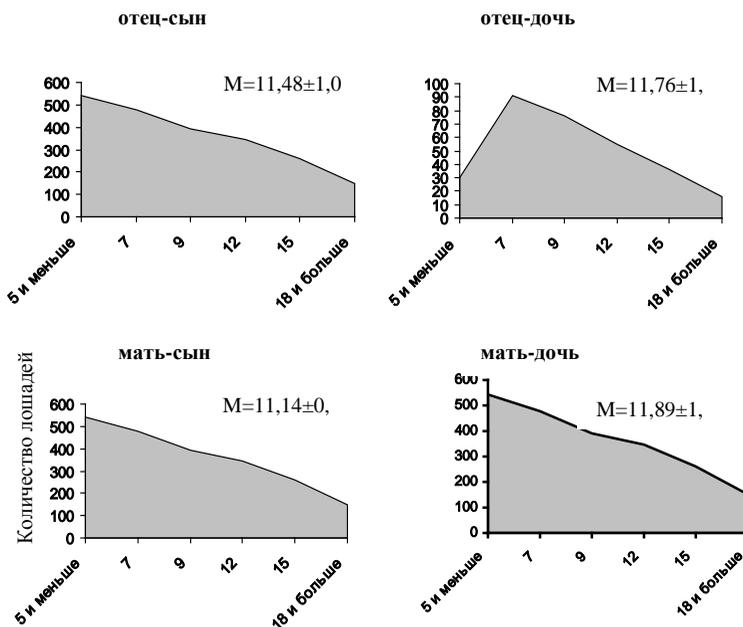


Рис. 2. Генерационный интервал ( $L$ ) между разными родственными группами лошадей русской рысистой породы

Таким образом, установлено, что при структуре производящего состава 11,7 % жеребцов на 88,3 % кобыл и при среднем генерационном интервале 11,57 лет эффективное поголовье русской рысистой породы, влияющее на ее эволюцию, составит 170 голов (15 жеребцов и 155 кобыл).

Данные расчеты можно использовать для обоснования емкости генофондных хозяйств по сохранению пород лошадей, которая не может быть ниже эффективной численности популяции.

**Заключение.** Концепция сохранения генофонда пород лошадей в контексте популяционной генетики и планирования селекционного процесса включает анализ структуры популяции, определение генерационного интервала, эффективную численность популяции, влияние улучшающих пород и обоснование их использования для межпородного скрещивания.

Доля жеребцов улучшающих пород (американской стандартбредной и французской рысистой), которые используются для скрещивания с русской рысистой породой в период до 2017 г., превышала параметры, рекомендуемые селекционной программой и составила 47,7 %.

Генерационный интервал, рассчитанный для русской рысистой породы украинской части популяции, составил  $11,57 \pm 0,98$  лет, что согласуется с данными других исследователей для рысистых пород лошадей.

Эффективная численность украинской популяции русской рысистой породы, влияющая на эволюцию породы, составляет 170 голов (15 жеребцов и 155 кобыл). Генофонд репродуктивной части породы не может быть ниже этого показателя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Столповский, Ю.А. Популяционно-генетические основы сохранения генофондов domesticiрованных видов животных / Ю. А. Столповский // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2013. – Т. 17. – № 4/2. – С. 896–915.
2. Bodo, I. Methods and experiences with *in situ* preservation of farm animals / I. Bodo // Dep. Anim. Husbandry Univ. of Vet. Sci. – Budapest, 1989. – P. 29.
3. Зайцев, А.М. Проблемы и перспективы развития местных пород лошадей России / А. М. Зайцев, В. В. Калашников, В. С. Ковешников // Аборигенные породы лошадей: их роль и место в коневодстве Российской Федерации: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2016. – С. 51–55.
4. Franklin, I. R. Evolutionary change in small populations / I. R. Franklin, M. E. Soule, B. A. Wilcox // Conservation Biology: an Evolutionary-Ecological Perspective. – 1980. – P. 135.
5. Nei, M. Extent of protein polymorphism and the neutral mutation theory / M. Nei, D. Graur // Evolutionary Biology. – Vol. 17. – 1984. – P. 73–118.
6. Harris, R. B. Genetically effective population size of large mammals: an assessment of estimators / R. B. Harris, F. W. Allendorf // Conserv. Biol. – Vol. 3. – 1989. – P. 181–191.
7. Arden, W. R. Demographic and genetic estimates of effective population size ( $N_e$ ) reveals genetic compensation in steelhead trout / W. R. Arden, A. R. Kapuscinski // Mol. Ecol. – Vol. 12. – 2003. – P. 35–49.

8. Bijma, P. Predicting rate of inbreeding for livestock improvement schemes / P. Bijma, J. A. M. van Arendonk, J. A. Woolliams // *Journal of Animal Science*. – 2001. – № 79. – P. 840–853.
9. Selection: software to predict selection response and rate of inbreeding in livestock breeding programs / M. J. M. Rutten, P. Bijma, J. A. Woolliams, van J. A. M. Arendonk // *Journal of Heredity*. – Vol. 93. – 2002. – P. 456–458.
10. Falconer, D.S. Selection in different environments: effects on environmental sensitivity (reaction norm) and on mean performance / D. S. Falconer // *Genet. Res.* – Vol. 56. – 1990. – P. 57–70.
11. Hill, W. G. Maintenance of quantitative genetic variation in animal breeding programmes / W. G. Hill // *Livestock Production Science*. – V. 63. – 2000. – P. 99–109.
12. Wright, S. Evolution in Mendelian populations / S. Wright // *Genetics*. – Vol. 16. – 1931. – P. 97–159.
13. Сулей, М. Э. Пороги для выживания: поддержание приспособленности и эволюционного потенциала // *Биология охраны природы*; под ред. М. Сулея, Б. Уилкокса; пер. с англ. С. А. Остроумова; под ред. и с предисл. А. В. Яблокова. – М.: Мир, 1978. – С. 177–197.
14. Програма селекції коней російської рисистої породи (української рисистої породної групи) до 2020 року / О. О. Ткаченко, І. В. Ткачова, К. В. Гданська, В. І. Россоха, Г. М. Тур, О. А. Алещенко; за ред. Н. В. Кудрявської, І. В. Ткачової. – Харків: Інститут тваринництва НААН, 2015. – 93 с.
15. Moureaux, S. Genetic variability within French race and riding horse breeds from genealogical data and blood marker polymorphisms / S. Moureaux, E. Verrier, A. Ricard, J. C. Meriaux // *Genetics Selection Evolution*. – 1996. – Vol. 28. – P. 83–102.

УДК 637.03:636.2

## **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ДОЕНИЯ**

Н. М. БЫЛИЦКИЙ, О. Г. ЦИКУНОВА, Т. В. СОЛЯНИК  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Большое влияние на интенсивность ведения молочного скотоводства оказывает применяемая технология. Раньше совершенствование технологии производства молока было направлено главным образом на увеличение производительности труда животноводов, а вопросы повышения продуктивности животных при этом отодвигались на второй план. Стремление к снижению затрат труда вполне закономерно. Однако при этом необходимо изыскивать такие технологические решения, которые не противоречат биологическим особенностям животных и не снижают их продуктивность [1].

Молочное скотоводство является и будет ведущей отраслью животноводства, где сосредоточено около 40 % производственных фон-

дов животноводства и примерно такая же масса используемых кормовых ресурсов. Эффективность работы данной отрасли в значительной мере определяет продовольственную независимость Республики Беларусь [3].

Повышение качества молока и молочной продукции должно обеспечиваться системой мер, охватывающей все этапы пищевой цепи начиная от производства кормов, сырого молока, готовой молочной продукции и заканчивая хранением, перевозкой, продажей или доставкой молочной продукции конечному потребителю [2].

**Цель работы** – изучить молочную продуктивность коров в зависимости от способа доения.

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить количественные показатели молочной продуктивности коров в данном хозяйстве в зависимости от способа доения;
- изучить качественные показатели молока в зависимости от способа доения;
- рассчитать экономическую эффективность.

**Материал и методика исследований.** Для проведения исследований использовались материалы ОАО «Городея» Несвижского района Минской области. Молочная отрасль ОАО «Городея» представлена двумя молочно-товарными фермами, где практикуется двухразовое доение.

На МТФ «Большая Лысица» находятся четыре коровника. Два из них роботизированы, рассчитаны на 480 голов с беспривязным способом содержания дойных коров. Эти коровники оснащены современным оборудованием, четырьмя УДР «Астронавт А3 Некст» и четырьмя двубоксовыми УДР «Астронавт А4». Еще два коровника старого типа, где применяется привязный способ содержания дойных коров, доение производят в молокопровод с помощью доильного оборудования «АДСН-200».

На МТФ «Коптевщина» находятся два коровника. Один из них был введен в эксплуатацию в 2015 г., рассчитан на 200 голов с современной шведской дойной системой «Монорельс», а второй коровник старого типа с привязным способом содержания. Доение коров производят с помощью доильного оборудования «АДСН-200».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Увеличение производства молока, улучшение его качества – одна из важнейших задач, стоящая перед работниками животноводства. При этом особое внима-

ние уделяется получению доброкачественного молока, пригодного для дальнейшей переработки.

Показатели молочной продуктивности коров на молочно-товарных фермах Большая Лысица и Коптевщина за 2016 г. представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели молочной продуктивности за 2016 г.

Показатели	По хозяйству	Молочно-товарные фермы			
		Большая Лысица		Коптевщина	
		АДСН - 200	роботы	АДСН - 200	монорельс
Поголовье коров, гол.	1142	372	380	228	162
Надой на 1 корову, кг	8425	8296	8649	8264	8491
Реализовано молока:					
физическая масса, т	8876	2573	3399	1801	1103
зачетная масса, т	10071	2919	3857	2043	1252
Сортность молока:					
экстра сорт, т	9530	2787	3857	1738	1148
высший сорт, т	526	123	–	301	102
первый сорт, т	15	9	–	4	2
Жирность молока, %	4,085	4,098	4,077	4,079	4,086
Белковость молока, %	3,1	3,09	3,10	3,06	3,13
Кислотность, °Т	18	18,0	18,0	18,0	18,0
Плотность, кг/м <sup>2</sup>	1,028	1,028	1,028	1,028	1,28
В среднем соматических клеток в 1 см <sup>3</sup> , тыс.	227	251	176	263	218
Товарность молока, %	91,4	89,7	95,0	89,7	91,2

Из табл. 1 видно, что на молочно-товарной ферме Большая Лысица содержатся 752 головы коров, из них 372 головы на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» и 380 голов на роботах. Удой на одно животное за год на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» составил 8296 кг, а на роботах – 8649 кг. Продано молока государству физической массой на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» 2573 т, а на роботах – 3399 т молока. Зачетная масса проданного молока на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» составила 2919 т, а на роботах – 3857 т. На долю молока сорта экстра на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» приходится 2787 т, а на роботах – 3857 т. На долю молока на коровник с доильным оборудованием «АДСН-200» приходится высшего сорта 123 т, первого сорта – 9 т молока. Также мы видим, что на роботах все молоко реализовано экстра-сортом. Товарность молока выше на роботах и составляет 95,0 %.

На молочно-товарной ферме Коптевщина содержится 390 голов: из них 228 голов на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» и 162 головы на коровнике с доильной системой «Монорельс». Удой на одно животное за год на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» составил 8264 кг, а на коровнике с доильной системой «Монорельс» – 8491 кг. Продано молока государству физической массой на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» 1801 т, а на коровнике с доильной системой «Монорельс» – 1103 т молока. Зачетная масса проданного молока на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» составила 2043 т, а на коровнике с доильной системой «Монорельс» – 1252 т. На долю молока сортом экстра на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» приходится 1738 т, а на коровнике с доильной системой «Монорельс» – 1148 т. На долю молока на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» приходится высшего сорта 301 т, первого сорта – 4 т молока. А на коровнике с доильной системой «Монорельс» на долю молока приходится высшего сорта 102 т, первого сорта – 2 т молока. Товарность молока выше на коровнике с доильной системой «Монорельс» и составляет 91,2 %.

Самая высокая жирность молока на молочно-товарной ферме Большая Лысица на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» и составляет 4,098 %, а самая низкая жирность молока на молочно-товарной ферме Большая Лысица на роботизированных коровниках: она составляет 4,077 %.

Самая высокая белковость молока на молочно-товарной ферме Коптевщина на коровнике с доильной системой «Монорельс» – 3,13 %, а самая низкая белковость молока – на молочно-товарной ферме Коптевщина на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» – 3,06 %.

Кислотность по всем коровникам одинакова – 18 °Т, что говорит о хорошей свежести молока. Также плотность молока по всем коровникам одинакова – 1,028 кг/м<sup>3</sup>.

Самое высокое содержание соматических клеток на молочно-товарной ферме Коптевщина на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» – 263 тыс. на см<sup>3</sup>, а самое низкое содержание соматических клеток на молочно-товарной ферме Большая Лысица на роботизированных коровниках – 176 тыс. на см<sup>3</sup>.

По данным исследований, увеличение низкокачественного молока произошло из-за нарушения технологии доения.

В МТФ Большая Лысица на роботизированных коровниках все молоко реализовывается экстра-сортом, так как там исключен человеческий фактор. В коровниках с доильным оборудованием «АДСН-200» давно не было реконструкции, оборудование старое, что вызывает ухудшение качества молока.

Что касается МТФ Коптевщина, где используется шведская доильная система «Монорельс», качество молока здесь лучше, чем на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200». Экономическая эффективность производства и реализации молока в зависимости от способа доения в ОАО «Городея» за 2016 г. представлена в табл. 2.

**Таблица 2. Экономическая эффективность производства и реализации молока в зависимости от способа доения в ОАО «Городея» за 2016 г.**

Показатели	По хозяйству	Молочно-товарные фермы			
		Большая Лысица		Коптевщина	
		АДСН-200	роботы	АДСН-200	монорельс
Поголовье коров, гол.	1142	372	380	228	162
Продуктивность коров, кг	8425	8296	8649	8264	8491
Валовое производство молока, т	9713	2663	3540	2060	1450
Реализовано молока:					
физическая масса, т	8876	2573	3399	1801	1103
зачетная масса, т	10071	2919	3857	2043	1252
Товарность молока, %	91,4	89,7	95,0	89,7	91,2
В т. ч: экстра	9530	2787	3857	1738	1148
высший сорт	526	123	–	301	102
первый сорт	15	9	–	4	2
Средняя цена реализации, руб/кг	0,565	0,540	0,633	0,501	0,587
Денежная выручка от реализации молока, тыс. руб.	5014	1390	2152	824	648
Себестоимость товарной продукции, тыс. руб.	3923	1154	1615	681	473
Прибыль (+), убыток (-), тыс. руб.	1091	236	537	143	175
Уровень рентабельности молока, %	27,8	20,5	33,3	21,0	37,0

Анализируя данную таблицу, видим, что наибольшую денежную выручку от реализации молока государству мы получили от роботизированных коровников – 2152 тыс. руб., а наименьшую от коровника с

доильной системой монорельс – 648 тыс. руб., так как там меньше животных. Вся денежная выручка по хозяйству за 2016 г. от реализации молока составила 5014 тыс. руб.

Прибыль по хозяйству от реализации молока составила 1091 тыс. руб. Наибольшую прибыль получили от роботизированных коровников – 537 тыс. руб., а наименьшую прибыль получили с МТФ Коптевщина, коровника с линейным способом доения коров, – 143 тыс. руб. От коровника со шведской доильной системой «Монорельс» прибыль составила 175 тыс. руб., а от коровника с линейным способом доения коров на МТФ Большая Лысица – 236 тыс. руб.

Уровень рентабельности от реализации молока в среднем по хозяйству составил 27,8 %, а, в частности, на коровнике с линейным способом доения коров на МТФ Большая Лысица уровень рентабельности – 20,5 %, а на МТФ Коптевщина – 21,0 %. На роботизированных коровниках уровень рентабельности составил 33,3 %, а на коровнике со шведской доильной системой «Монорельс» – 37,0 %.

Из этого можно сделать вывод, что самый рентабельный коровник со шведской доильной системой «Монорельс», а самый нерентабельный коровник находится на МТФ Большая Лысица с линейным способом доения коров.

**Заключение.** Удой на одно животное за год на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» составил 8296 кг, а на роботах – 8649 кг. Продано молока государству физической массой на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» 2573 т, а на роботах – 3399 т молока. Также мы видим, что на роботах все молоко реализовано сортом экстра. Товарность молока выше на роботах и составляет 95,0 %.

Самая высокая белковость молока на молочно-товарной ферме Коптевщина на коровнике с доильной системой «Монорельс» – 3,13 %, а самая низкая белковость молока на молочно-товарной ферме Коптевщина на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» – 3,06 %.

Кислотность по всем коровникам одинакова – 18 °Т, что говорит о хорошей свежести молока. Также плотность молока по всем коровникам одинакова – 1,028 кг/м<sup>2</sup>.

Самое высокое содержание соматических клеток на молочно-товарной ферме Коптевщина на коровнике с доильным оборудованием «АДСН-200» – 263 тыс. на см<sup>3</sup>, а самое низкое содержание соматических клеток на молочно-товарной ферме Большая Лысица на роботизированных коровниках – 176 тыс. на см<sup>3</sup>.

Прибыль по хозяйству от реализации молока составила 1091 тыс. руб. Наибольшую прибыль получили от роботизированных коровников – 537 тыс. руб., а наименьшую прибыль получили с МТФ Коптевщина коровника с линейным способом доения коров – 143 тыс. руб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белплемяживобъединение [Электронный ресурс] / Молочное скотоводство в Беларуси – Режим доступа: <http://bel-plem.by/molochnoe-skotovodstvo/>. – Дата доступа: 11.12.2017.

2. Организационно-технологические мероприятия, обеспечивающие получение молока высокого качества: Методические рекомендации / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2009. – 23 с.

3. Перспективы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Перспективы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь. – Режим доступа: <http://rep.bsatu.by/bitstream-/doc/367/5/Timoshenko-V-N-Perspektivy-razvitiya-molochnogo-skotovodstva-v-Respublike-Belarus.pdf>. – Дата доступа: 11.12.2017.

УДК 636.53/58:637.4.088:621.3.032.9

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ**

О. Г. ЦИКУНОВА, Т. В. СОЛЯНИК, Н. М. БЫЛИЦКИЙ  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В условиях современного производства птицеводческой продукции разработка новых усовершенствованных технологий, а также отдельных приемов направлена как на увеличение ее объемов, так и на уменьшение материально-энергетических затрат. Сегодня наиболее распространенными являются ресурсосберегающие технологии, в основу которых входят достижения биологической науки и научно-технического прогресса [1, 2].

В последние годы интенсификация промышленного производства яиц обусловила его высокую энергоемкость. На освещение расходуется до 50 % потребляемой электроэнергии. Например, при использовании ламп накаливания на освещенность приходится 45–48 % от всех затрат электроэнергии, что в промышленных условиях содержания кур-несушек составляет 70–100 тыс. кВт·ч в год [3].

**Анализ источников.** Сократить затраты можно благодаря применению энергоэффективных источников света. В последнее время освоено производство экономических систем, в которых источником служат светодиоды. Преимуществом светодиодных светильников в условиях птичника является их миниатюрность, которая позволяет создавать равномерную освещенность в клетках, расположенных на разных ярусах батареи [4, 5].

В промышленных условиях все большее внимание уделяют световым программам, режимам освещения в разные периоды выращивания и содержания птицы, источникам света [3].

**Цель работы** – изучить эффективность производства яиц при использовании различных источников освещения.

**Материал и методика проведения исследований.** Исследования проводились в ЗАО «Птицефабрика «Вишневка» Бобруйского района. Для проведения опыта были выбраны два птичника с одинаковым клеточным оборудованием (оборудование ТБК, Техна, Украина). Птица содержалась в разных зоогигиенических условиях в закрытых безоконных птичниках. В птичнике № 12 (контрольная группа) было установлено люминесцентное освещение, а в птичнике № 11 (опытная группа) – светодиодное. Для комплектования контрольной и опытной групп использовали кур-несушек кросса «Хайсек белый» в возрасте от 22 до 52 недель. Поголовье контрольной группы составило 80 350 голов кур-несушек, поголовье опытной – 81 800 голов.

Для кормления использовали полнорационные комбикорма собственного производства.

Условия проведения опыта приведены в схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество, гол.	Источники освещения	Напряжение одного светильника, Вт	Продолжительность освещения, ч/дн.	Режим освещения
Контрольная	80 350	Компактные люминесцентные	25	14	6С:1Т: 6С:1Т: 2С:8Т
Опытная	81 800	Светильники светодиодные	20	14	10С:8Т:4С:2Т

В результате исследований нами были изучены показатели: яичная продуктивность (яйценоскость на среднюю и начальную несушку,

масса яйца, яйцемасса, интенсивность яйценоскости), динамика живой массы кур-несушек, сохранность кур-несушек.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На яйценоскость птицы оказывают влияния разнообразные факторы. Из основных факторов внешней среды следует выделить световой режим, полноценность кормления и условия содержания.

Основные показатели продуктивности кур-несушек представлены в табл. 2.

**Т а б л и ц а 2. Показатели продуктивности кур-несушек кросса «Хайсеке белый» при различных режимах и источниках освещения**

Показатели	Группа		± контрольная к опытной		
	Контрольная	Опытная	ед. изм.	%	
Количество кормодней	25851125	26785525	–	–	
Начальное поголовье, гол.	80350	81800	–	–	
Среднее поголовье, гол.	70825	73385	–	–	
Валовый сбор, тыс. шт.	23988	24466	–	–	
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	338,7	333,4	– 5,3	1,6	
Яйценоскость на начальную несушку	298,5	299,1	+ 0,6	0,2	
Масса яйца, г	60,2	61,3	+ 1,1	1,8	
Яйцемасса, кг	20,4	20,4	0	0	
Выбраковка	%	8,4	7,3	– 1,1	15,1
	голов	6769	5980	–	–
Падеж птицы	%	3,4	3,0	– 0,4	13,3
	голов	2756	2435	–	–
Интенсивность яйценоскости, %	92,8	91,3	– 1,5	1,6	

Как видно из табл. 2, наибольший уровень яйценоскости отмечается в опытной группе, которая содержится при светодиодном освещении (299,1 шт.), но разница по данному показателю незначительная – 0,2 %.

Масса яиц – основной признак, характеризующий качество яиц. Она является важным хозяйственным и селекционным признаком, который имеет большое экономическое значение. От массы яиц зависит содержание в них основных питательных веществ белка, желтка, категория яиц, а значит, и цена на продукцию.

Масса яиц кур-несушек в возрасте шести и двенадцати месяцев при содержании их с различными источниками освещения приведена в табл. 3.

**Т а б л и ц а 3. Масса яиц кур-несушек при содержании с различными источниками освещения**

Группы	Источники освещения	Масса яиц в 6-месячном возрасте, г	Масса яиц в 12-месячном возрасте, г
Контрольная	Компактные люминесцентные	57,5	60,2
Опытная	Светильники светодиодные	58,1	61,3

Согласно данным табл. 3, масса яиц кур-несушек, содержащихся при различных источниках освещения, варьирует в небольших пределах. Так, масса яиц в контрольной группе в возрасте шести месяцев составляет 57,5 г, что на 1,0 % меньше, чем масса яиц несушек в опытной группе. Масса яиц с возрастом птицы увеличивается. При анализе массы яиц у кур-несушек различных опытных групп в двенадцатимесячном возрасте можно отметить следующее: птица опытной группы по этому показателю превосходит несушек контрольной группы на 1,8 % и составляет 61,3 г.

Одним из показателей продуктивности птиц является их живая масса. Полученные данные представлены в табл. 4.

**Т а б л и ц а 4. Динамика живой массы кур-несушек**

Группы	Источники освещения	Количество голов	Возраст, мес	
			5	12
			$M \pm m$	$M \pm m$
Контрольная	Компактные люминесцентные	50	$1430 \pm 10$	$1630 \pm 23$
Опытная	Светильники светодиодные	50	$1433 \pm 12$	$1635 \pm 20$

По изменениям этого показателя можно судить о росте и развитии кур-несушек, которые продолжаются и в период их яйценоскости. Для этого в возрасте пяти и двенадцати месяцев проводились взвешивания кур-несушек из каждой группы по 50 голов, отобранных в птичниках с различными режимами и источниками освещения.

Из представленных в таблице данных видно, что наибольшая живая масса наблюдается у птицы опытной группы. По этому показателю она превосходит контрольную группу в пятимесячном и двенадцатимесячном возрасте на 0,3 и 0,4 % соответственно. Это происходит за счет создания более равномерного освещения при содержании в шестиярусных клеточных батареях.

Сохранность поголовья на 25–30 % зависит от генетического потенциала птицы, на 50 % от уровня кормления и на 20–50 % от условий содержания.

Данные о сохранности птицы приведены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5. Сохранность кур-несушек

Группы	Поголовье кур-несушек, гол.		Сохранность, %
	Начало опыта	Конец опыта	
Контрольная	80350	70825	88,1
Опытная	81800	73385	89,7

Из табл. 5 видно, что наибольший уровень падежа наблюдался в контрольной группе, по этому показателю данная группа превосходит опытную группу на 1,6 %. Наибольшая сохранность кур-несушек отмечена в опытной группе. Из этого мы можем сделать вывод, что светодиодное освещение положительно влияет на сохранность птицы.

Экономическую эффективность производства пищевых куриных яиц при различных режимах и источниках освещения при использовании кур-несушек яичного кросса «Хайсекс белый» рассчитывали с учетом следующих показателей: яйценоскость на одну курицу-несушку, валовой сбор яиц, себестоимость, прибыль, уровень рентабельности.

Экономическая оценка производства пищевых яиц на птицефабрике представлена в табл. 6.

Т а б л и ц а 6. Экономическая оценка эффективности производства пищевых яиц на ЗАО «Птицефабрика «Вишневка»

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Опытное поголовье кур-несушек, гол.	80350	81800
Яйценоскость, шт.	298	299
Получено продукции за учетный период, шт. яиц	23988	24466
Стоимость реализованной продукции всего, руб.	21589,2	22019,4
Производственные затраты всего, руб.	17811,1	17813,7
Прибыль от реализации яиц, руб.	3778,1	4205,7
Уровень рентабельности пищевых яиц, %	21,2	23,6

Расчеты свидетельствуют, что при светодиодном освещении получено продукции больше и лучшего качества. Уровень рентабельности при светодиодном освещении составил 23,6 %, а при люминес-

центном – 21,2 %. Так как конечный результат любого предприятия сводится к максимизации прибыли, то можно сделать вывод что целесообразно использовать светодиодное освещение.

**Заключение.** Содержание кур-несушек опытной группы при светодиодном освещении оказало положительное влияние на их продуктивность, что выразилось в увеличении уровня яйценоскости на 0,2 %, массы яиц в двенадцатимесячном возрасте на 1,8 %, живой массы кур-несушек в пятимесячном и двенадцатимесячном возрасте – на 0,3 и 0,4 % соответственно, сохранности – на 1,6 % в сравнении с контрольной группой содержащейся при люминесцентном освещении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вакуленко, Ю.А. Источники освещения при клеточном содержании кур-несушек / Ю. А. Вакуленко // Птицеводство. – 2014. – № 6. – С. 12–13.
2. Волкова, И.А. Слагаемые успеха в яичном птицеводстве / И. А. Волкова // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 35.
3. Бессонов, А. В. Светодиодное освещение от «эффективного света» / А. В. Бессонов // Птицеводство. – 2012. – № 11. – С. 44.
4. Кавтарашвили, А. Ш. Светотехнические системы освещения для птицеводческих помещений / А. Ш. Кавтарашвили // Птицеводство. – 2013. – № 4. – С. 12–13.
5. Кавтарашвили, А. Ш. Новый способ светодиодного освещения / А. Ш. Кавтарашвили, Е. Н. Новоротов, Д. М. Гладин // Животноводство России. – 2013. – № 1. – С. 16.

УДК 614.9:636.2

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ ТЕЛЯТ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА НА ИХ РОСТ И СОХРАННОСТЬ

Т. В. СОЛЯНИК, О. Г. ЦИКУНОВА, Н. М. БЫЛИЦКИЙ  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Скотоводство – ведущая отрасль агропромышленного комплекса Республики Беларусь, развитие которой определяет, с одной стороны, уровень удовлетворения общества в ценных продуктах питания, с другой, – экономическое благополучие аграрного сектора народного хозяйства.

Главным направлением увеличения производства продукции животноводства является использование достижений научно-технического прогресса и системное использование комплекса факто-

ров, таких, как целенаправленная селекционно-племенная работа, применение достижений генетики и биотехнологии, увеличение производства высококачественных полноценных кормов, использование прогрессивных технологий, комплексная механизация и автоматизация процессов, реконструкция и техническая модернизация ферм и помещений, эффективная организация труда и производства, развитие фермерских хозяйств.

Первостепенным фактором при получении продукции в большом количестве и лучшего качества является сохранение и выращивание здорового поголовья молодняка. В ранний постнатальный период своего развития организм молодняка более подвержен постоянному воздействию различных факторов внешней среды. Важное место при этом занимают условия кормления, содержания, особенности технологии, плотность размещения, размеры групп, выравненность их по возрасту, живой массе, сроки перевода из одного помещения в другое. По мере совершенствования технологии содержания животных проблема оптимизации зоогиgienических приемов выращивания телят приобретает исключительно важную роль [1].

Высокие потенциальные возможности организма сельскохозяйственных животных и анализ имеющихся потерь в производстве указывают на то, что способы выращивания как методы интенсивного воздействия внешней среды на живой организм не всегда являются оптимально-стимулирующими.

Разработка и изыскание наиболее рациональных и прогрессивных приемов выращивания телят, которые обеспечивали бы формирование жизнестойких, высокопродуктивных качеств их организма, особенно в первом периоде его постнатальной жизни – наиболее ответственном в формировании и становлении естественной резистентности организма, крайне важны для интенсивных форм содержания крупного рогатого скота.

Поэтому для обеспечения высокого порога естественной сопротивляемости организма выявление оптимальных зоогиgienических приемов выращивания молодняка имеет научное и большое практическое значение [2].

**Цель работы** – изучить влияние способа содержания телят профилактического периода на их рост и сохранность.

В опыте изучали следующие показатели:

- температуру и скорость движения наружного воздуха и микроклимат телятника;
- живую массу телят при рождении, в 7-й, 14-й и 21-й день, а также рост и сохранность молодняка телят;
- экономическую эффективность полученных результатов.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в летний период. Для проведения опыта были сформированы две группы телят белорусской черно-пестрой породы – по 10 голов в каждой. Животных для опыта отбирали с учетом возраста, живой массы и физиологического состояния.

Животные контрольной группы содержались в индивидуальных клетках телятника, а опытной – в индивидуальных домиках на открытом воздухе.

Продолжительность опыта – 21 день. Параметры микроклимата измеряли 3 раза за опыт в течение двух смежных дней в разное время суток (7, 13 и 20 часов) на уровне 30, 70 и 150 см от пола в трех точках помещения по диагонали (в начале, середине и в конце) на расстоянии 3 метра от продольных стен и 1 метра 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 материалов проводили по Н. В. Садовскому. Критерий достоверности определяли по таблице Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате исследований установлено, что средние показатели микроклимата телятника (относительная влажность и концентрация аммиака) были несколько выше по сравнению с нормами технологического проектирования, а температура и скорость движения воздуха соответствовали зоогигиеническим нормативам.

Температура наружного воздуха была на 0,2 °С и 1,2 °С ниже, а скорость движения воздуха на 3,9 и 4,7 м/с выше соответственно по месяцам, чем в телятнике.

По мере совершенствования технологии содержания животных проблема оптимизации зоогигиенических приемов выращивания телят приобретает исключительно важную роль.

Улучшение воспроизводства молочных стад предусматривает не только получение от каждой коровы в год по одному теленку, но и максимальное увеличение интенсивности их роста и повышение сохранности.

В результате исследований установлено, что лучше росли телята опытной группы, которых содержали в индивидуальных домиках на открытом воздухе. Так, живая масса их к 2-недельному возрасту достоверно увеличилась на 10,9 %, в то время как у телят контрольной группы живая масса увеличилась на 8,1 %. К концу профилактичного периода живая масса телят опытной группы составила 46,1 кг, а контрольной – 44,3 кг, что на 3,9 % ниже по сравнению с телятами опытной группы.

Среднесуточный прирост молодняка опытной группы составил 580 г, что достоверно превышало контроль на 10,6 %.

Увеличение интенсивности роста телят опытной группы, возможно, связано с тем, что низкая концентрация бактерий в воздухе и почти полное отсутствие вредных газов по сравнению с животноводческими помещениями профилактируют заражение телят инфекциями через органы дыхания и пищеварения. Солнечные лучи являются хорошим дезинфектором, а телята получают естественное ультрафиолетовое облучение, что улучшает их рост и развитие.

На протяжении опыта в контрольной группе переболело 20 % телят легочными заболеваниями. Сохранность молодняка как в контрольной, так и в опытной группе составила 100 %.

**Заключение.** Выращивание телят в индивидуальных домиках на открытом воздухе позволяет проводить санацию и дезинфекцию помещений, санитарные разрывы, а также способствует повышению векового роста телят, что экономически целесообразно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Выращивание телят в индивидуальных домиках [Электронный ресурс]. – 17 мая 2010. – Режим доступа: <http://www.agro.su>. – Дата доступа: 16.01.2018.
2. Плященко, С. И. Получение и выращивание здоровых телят / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров, А. Ф. Трофимов. – Минск: Ураджай, 1990. – 22 с.

## **ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ И КОМПЛЕКСОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ**

В. А. МАРЧЕНКО, В. В. БОВСУНОВСКИЙ, К. В. МИНЕНКО, С. И. КАНЦЕВИЧ  
Институт животноводства НААН Украины,  
г. Харьков, Украина

**Введение.** В условиях современных технологий производства продукции животноводства снижение затрат имеет первостепенное значение для рационального использования ресурсов и повышения прибыльности производства. Знание затрат на производство и понимание всех составляющих параметров и силы влияния, от которых они зависят, позволяет гибко регулировать производственный процесс. Соблюдение нормативов позволяет выработать правильную оценку уровня показателей прибыли и рентабельности, достигнутых на предприятии.

**Анализ источников.** При всей важности ранее проведенных научных исследований отдельные вопросы, касающиеся обоснования технологического-экономических параметров при производстве молока для ферм и комплексов различной производственной мощности еще недостаточно изучены.

Осуществление хозяйственной деятельности на предприятии предполагает затраты, уровень которых определяет его конкурентоспособность на рынке, а в современных условиях получение прибыли является основной целью производства [1].

Определение соответствия размера предприятия количеству ресурсов, которыми оно располагает, является важной предпосылкой экономического обоснования определения величины расходов для эффективного производства необходимого объема продукции. Для этого должны быть установлены предельные издержки по видам [2].

Результаты предыдущих исследований свидетельствуют о том, что в настоящее время около 80 % от общего объема молока, потребляемого в Украине, производится в личных подсобных хозяйствах, в которых среднее количество коров составляет 1–3 головы с удоем молока на корову 4500–5000 кг [3, 4].

В развитых зарубежных странах размеры молочных ферм и технологии производства молока, которые на них применяются, определяются как размером имеющихся доступных земельных угодий, так и

особенностями условий страны. При этом средний размер молочной фермы в Канаде составляет 52 коровы, Германии – 60, Швеции – 20, Финляндии – 15, Дании – 50 коров [5–7].

В частности, в Германии, стране с наибольшим показателем производства молока в Евросоюзе, на фермах с поголовьем менее 50 коров преимущественно применяют привязную систему содержания коров с раздачей кормов вручную и доением с помощью переносных доильных установок. На фермах с поголовьем от 50 коров доение осуществляют в доильных цехах, что, в свою очередь, обуславливает целесообразность беспривязного содержания коров и механизированной раздачи кормов [8].

Исследованиями отечественных экономистов-аграрников определены оптимальные размеры сельскохозяйственных предприятий – 3 и более тыс. га, ферм по производству молока – 600–1000 коров. При этом себестоимость продукции снижается на 25–30 %, а производительность труда растет в 2–2,5 раза [9].

Проектирование, реконструкция или строительство новых ферм с применением инновационных технологий производства требует соответствующей их организации для обеспечения получения максимального количества высококачественной продукции при минимальных и оптимизированных затратах ресурсов [10].

Эффективность производства для предприятий любой мощности зависит от соблюдения технологических процессов и нормативов. В связи с этим актуальным является их обоснование и разработка.

**Цель работы** – обосновать и разработать систему технологико-экономических параметров и нормативов для предприятий различной производственной мощности по производству молока.

**Материал и методика исследований.** Объект исследования – сельскохозяйственные предприятия по производству молока различной производственной мощности независимо от форм собственности. Методы исследования – статистико-экономический – для обработки массива статистических и эмпирических данных; монографический – для детального изучения отдельных элементов явлений на примере конкретных объектов; расчетный – для разработки и определения параметров. Теоретической и методологической основой для проведения исследований были официальные материалы управления статистики областей и районов, законодательные и нормативные акты органов государственной власти Украины по вопросам развития АПК, положения экономической теории, труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам развития аграрного сектора.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Обоснованы и разработаны технолого-экономические параметры предприятий различной производственной мощности. Определены факторы и характеристики ключевых параметров технологий в кормопроизводстве и кормообеспечении для предприятий по производству молока различной производственной мощности с учетом особенностей технологии. Для каждого варианта установлены параметры затрат труда, других видов ресурсов с учетом особенностей технологии и в соответствии с разными уровнями продуктивности молочного стада. Определены стоимость скотоместа, амортизационные отчисления, расходы на текущий ремонт, нормативы постоянных и переменных затрат и их структуры для каждого варианта предприятий по производству молока различной производственной мощности. Произведен расчет критического уровня объема продаж продукции, постоянных затрат, зоны безопасности предприятия в условиях действующих цен на продукцию.

Исходные параметры базировались на собственных разработках [6] и фактических данных хозяйств Харьковской области – ГП ОХ «Комсомolec» Лозовского района, ГП ОХ «Красноградское» Красноградского района, «Деметра» Харьковского района, ГП ОХ «Кутузовка» Харьковского района, ГП ОХ «Гонтаровка» Волчанского района, СООО «АгроМир» Волчанского района, ООО «Агрофирма «Песчанская» Красноградского района, ООО «СК Восток» Изюмского района и др.

Определены факторы и характеристики ключевых параметров для предприятий с годовым производством молока по трем основным вариантам производственной мощности – небольшие (2 тыс. т), средние (6 тыс. т) и большие – 10 тыс. т в год. Для всех вариантов расчеты проведены при уровнях продуктивности 5–9 тыс. кг молока на корову в год. Тип кормления при продуктивности до 6 тыс. кг молока на корову в год традиционный, для 7–9 тыс. кг – однотипное кормление. С учетом исходных условий определена структура стада на начало года: коровы – 52–54 %; нетели – 8,7–13,7 %; телки старше года – 8,7–10,0 %; телки до года – 26,2–27,5 %; бычки до года – 4,7–4,9 %; выход телят в соответствии с уровнями производительности составляет 90–75 %; замена основного стада – 18,2–33,9 %; среднесуточные приросты телок до 3 месяцев соответственно 515 – 690 г от 3 – 6 месяцев 773 – 1035 г от 6 – 12 месяцев – 721 – 966 г от 12 – 24 месяцев – 567 – 759 г. Выращивание и откорм бычков в хозяйстве не предвидятся. Реализация телят в молочный период в возрасте 1–2 месяца.

Проведена комплексная оценка влияния на экономическую эффективность основных производственных параметров: структура стада; показатели системы кормления и качества кормления животных; показатели интенсивности воспроизводства; показатели сроков продуктивного использования животных; затраты на выращивание молодняка.

Для ферм с различной продуктивностью коров и молодняка производственных мощностей определены общие затраты кормов. Так, для получения надоев 5–9 тыс. кг молока необходимо заготавливать в год 52,3–95,4 ц корм. ед. на корову, на среднегодовую голову телок при среднесуточных приростах 600–800 г нужно по 22,0–26,7 ц корм. ед. с соответствующей структурой кормов по питательности. В связи с этим обоснованы соотношения отраслей и параметров производства продукции молочного скотоводства для вышеупомянутого производственного типа ферм. Потребность в кормах для всего поголовья крупного рогатого скота на ферме с производством 2 тыс. т молока за год в зависимости от продуктивности составляет 40,3–33,2 тыс. ц кормовых единиц, из которых в натуре необходимо заготавливать: комбикормов – 12,2–12,4 тыс. ц, силоса – 34,2–27,1 тыс. ц, сена многолетних трав – 7,5–6,5 тыс. ц, сена однолетних трав – 3,7–3,3 тыс. ц, сенажа многолетних трав – 17,6–8,8 тыс. ц, зеленых кормов – 41,1–13,9 тыс. ц. При мощности предприятия 6 тыс. т потребность в кормах должна составлять 121,0–99,7 тыс. ц кормовых единиц, из которых в натуре необходимо заготавливать: комбикормов – 36,6–37,0 тыс. ц, силоса – 102,6–81,2 тыс. ц, сена многолетних трав – 22,6–19,6 тыс. ц, сена однолетних трав – 11,2–9,8 тыс. ц, сенажа многолетних трав – 52,9–26,5 тыс. ц, зеленых кормов – 123,2–41,8 тыс. ц. При мощности предприятия 10 тыс. т молока в год потребность в кормах должна составлять 201,6–166,2 тыс. ц кормовых единиц, из которых в натуре необходимо заготавливать: комбикормов – 61,1–61,8 тыс. ц, силоса – 170,9–135,4 тыс. ц, сена многолетних трав – 37,8–32,7 тыс. ц, сена однолетних трав – 18,6–16,4 тыс. ц, сенажа многолетних трав – 88,2–44,1 тыс. ц, зеленых кормов – 205,4–69,7 тыс. ц. (табл. 1).

Таблица 1. Потребность в кормах для предприятий различной производственной мощности, тыс. ц к. ед.

Показатели	5000 кг	6000 кг	7000 кг	8000 кг	9000 кг
1	2	3	4	5	6
<b>Предприятия с производственной мощностью 2 тыс. т молока</b>					
Комбикорм	14,4	14,6	14,8	14,8	15,0
Сочные корма	7,6	7,0	8,2	7,8	7,0

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
Грубые корма	11,4	9,9	8,8	8,3	8,0
Зеленые корма	6,0	5,2	3,1	2,7	2,5
Корма животного происхождения	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7
<b>Всего кормов</b>	<b>40,3</b>	<b>37,5</b>	<b>35,6</b>	<b>34,3</b>	<b>33,2</b>
<b>Предприятия с производственной мощностью 6 тыс. т молока</b>					
Комбикорм	43,1	43,9	44,4	44,4	44,9
Сочные корма	22,9	20,9	24,4	23,5	21,1
Грубые корма	34,2	29,8	26,5	24,8	24,0
Зеленые корма	18,0	15,4	9,3	8,3	7,7
Корма животного происхождения	2,8	2,4	2,1	2,0	2,0
<b>Всего кормов</b>	<b>121,0</b>	<b>112,4</b>	<b>106,7</b>	<b>103,0</b>	<b>99,7</b>
<b>Предприятия с производственной мощностью 10 тыс. т молока</b>					
Комбикорм	71,8	73,2	74,1	74,0	74,8
Сочные корма	38,2	34,9	40,7	39,2	35,2
Грубые корма	57,0	49,6	44,1	41,3	40,0
Зеленые корма	30,0	25,7	15,5	13,8	12,9
Корма животного происхождения	4,6	4,0	3,5	3,3	3,3
<b>Всего кормов</b>	<b>201,6</b>	<b>187,4</b>	<b>177,9</b>	<b>171,6</b>	<b>166,2</b>

С учетом страхового фонда, урожайности зернофуражных и кормовых культур установлена общая потребность земельной площади для молочной фермы в первом варианте (2 тыс. т), которая с ростом продуктивности коров от 5 до 9 тыс. кг уменьшается с 945 до 771 га; во втором варианте (6 тыс. т) – с 2841 га до 2311 га; в третьем варианте (10 тыс. т) – с 4735 до 3853 га (табл. 2).

Таблица 2. Потребность земельной площади для предприятий различной производственной мощности, га

Культуры	5000 кг	6000 кг	7000 кг	8000 кг	9000 кг
1	2	3	4	5	6
<b>Предприятия с производственной мощностью 2 тыс. т молока</b>					
Всего зерновых	287	289	290	283	281
Всего кормовые	637	575	523	495	475
Всего пашни	924	864	813	778	756
Природные пастбища	21	18	16	15	15
<b>Всего с.-х. угодий</b>	<b>945</b>	<b>882</b>	<b>829</b>	<b>793</b>	<b>771</b>
<b>Предприятия с производственной мощностью 6 тыс. т молока</b>					
Всего зерновых	866	871	875	846	843
Всего кормовые	1913	1723	1571	1485	1424

1	2	3	4	5	6
Всего пашни	2779	2594	2446	2331	2267
Природные пастбища	62	53	48	45	44
Всего с.-х. угодий	2841	2647	2494	2376	2311
<b>Предприятия с производственной мощностью 10 тыс. т молока</b>					
Всего зерновых	1441	1448	1458	1410	1406
Всего кормовые	3190	2872	2621	2477	2374
Всего пашни	4631	4320	4079	3887	3780
Природные пастбища	104	89	80	76	73
Всего с.-х. угодий	4735	4409	4159	3963	3853

Структура сельскохозяйственных угодий меняется в направлении увеличения части зерновых культур при увеличении продуктивности от 5 до 9 тыс. кг молока на корову с 30,3 % до 36,4 % при соответственном сокращении площадей под кормовыми культурами (табл. 3).

Таблица 3. Структура сельскохозяйственных угодий для предприятий различной производственной мощности, %

Культуры	5000 кг	6000 кг	7000 кг	8000 кг	9000 кг
<b>Предприятия с производственной мощностью 2 тыс. т молока</b>					
Всего зерновых	30,3	32,7	35,0	35,7	36,4
Всего кормовые	67,5	65,2	63,1	62,5	61,7
Всего пашни	97,8	97,9	98,1	98,2	98,1
Природные пастбища	2,2	2,0	1,9	1,8	1,9
Всего с.-х. угодий	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>Предприятия с производственной мощностью 6 тыс. т молока</b>					
Всего зерновых	30,4	32,8	35,0	35,7	36,5
Всего кормовые	67,3	65,2	63,0	62,6	61,6
Всего пашни	97,7	98,0	98,0	98,3	98,1
Природные пастбища	2,3	2,0	2,0	1,7	1,9
Всего с.-х. угодий	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>Предприятия с производственной мощностью 10 тыс. т молока</b>					
Всего зерновых	30,4	32,8	35,0	35,7	36,5
Всего кормовые	67,3	65,2	63,0	62,6	61,6
Всего пашни	97,7	98,0	98,0	98,3	98,1
Природные пастбища	2,3	2,0	2,0	1,7	1,9
Всего с.-х. угодий	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Анализ структуры постоянных и переменных затрат (табл. 4) указывает на рост доли переменных затрат примерно на 5 % по мере увеличения среднегодового надоя на корову от 5 тыс. кг до 9 тыс. кг. Соответственно доля постоянных затрат снижается на такую же величину.

Таблица 4. Структура постоянных и переменных затрат для предприятий различной производственной мощности, %

Виды затрат	5000 кг	6000 кг	7000 кг	8000 кг	9000 кг
<b>Предприятия с производственной мощностью 2 тыс. т молока</b>					
Постоянные	32,1	30,5	29,2		26,7
Переменные	67,9	69,5	70,8	72,1	73,3
<b>Предприятия с производственной мощностью 6 тыс. т молока</b>					
Постоянные	29,8	28,3	27,2	25,9	24,9
Переменные	70,2	71,7	72,8	74,1	75,1
<b>Предприятия с производственной мощностью 10 тыс. т молока</b>					
Постоянные	27,6	26,2	25,3	24,1	23,2
Переменные	72,4	73,8	74,7	75,9	76,8

Расчеты показали, что основным фактором повышения экономической эффективности производства молока является увеличение продуктивности коров. Предприятие со среднегодовым надоем на корову 9 тыс кг будет иметь почти вдвое большую рентабельность производства молока по сравнению с предприятием аналогичной производственной мощности, но со средней продуктивностью коров на уровне 5 тыс. кг.

При переходе к более высокой производственной мощности (от 2 до 6 тыс. т и от 6 до 10 тыс. т) себестоимость молока в зависимости от продуктивности стада снижается на 2,1–3,4 %. Это обеспечивает рост прибыли на 1 ц молока и способствует повышению уровня рентабельности на 4–5 %. По этому показателю наиболее эффективными являются предприятия с производственными мощностями 10 тыс. т молока (рентабельность 63,2–83,7 %).

Анализ зависимости рентабельности производства молока от продуктивности коров и производственной мощности предприятий показал, что увеличение продуктивности на каждые 1000 кг обеспечивает рост уровня рентабельности производства молока в среднем на 5,5 % для предприятий категории 2 тыс. т на 5,3 % – для 6 тыс. т и на 5,0 % – для мощностей в 10 тыс. т молока. Соответственно возрастает прибыль на 1 ц молока с увеличением среднегодового надоя на 1 корову на 17,04 грн, 15,51 грн ц и 14,09 грн.

Маржинальный анализ производства молока показывает количественный эффект от увеличения производственных мощностей. Наибольший добавленный эффект возникает именно при переходе на более высокую производственную мощность, в то время как повышение продуктивности коров не так существенно влияет на показатели

маржинального дохода, финансовой устойчивости и точку безубыточности.

Согласно расчетам, максимальная величина маржинального дохода достигается при продуктивности 7022 кг молока на корову и составляет 7690 тыс. грн (производственная мощность 2 тыс. т), при продуктивности 7417 кг максимальный маржинальный доход равен 24004 тыс. грн (6 тыс. т) и при продуктивности 7416 кг предприятие максимально может получить 40006 тыс. грн (10 тыс. т).

При дальнейшем росте продуктивности коров для каждого уровня производственной мощности маржинальный доход начинает снижаться, что объясняется значительным повышением темпов роста переменных затрат, поскольку дорожает рацион кормления.

Вместе с тем показатели запаса финансовой устойчивости, точки безубыточности и зоны безопасности характеризуются линейной зависимостью от уровня продуктивности коров. Так, запас финансовой устойчивости предприятия при увеличении продуктивности коров на 1000 кг растет в среднем на 543,4 тыс. грн при мощности 2 тыс. т, на 1422,1 тыс. грн – при 6 тыс. т и на 2046,4 тыс. грн – при 10 тыс. т молока.

**Заключение.** Обоснована система технолого-экономических параметров для предприятий производственной мощности 2 тыс. т, 6 тыс. т и 10 тыс. т молока в год с индивидуальными параметрами кормопроизводства и кормообеспечения для каждого варианта с учетом особенностей технологии при различной годовой продуктивности коров от 5 до 9 тыс. кг молока на голову. Также необходимо отметить, что наибольший дополнительный эффект возникает при переходе к более высокой производственной мощности, в то время как повышение продуктивности коров менее существенно влияет на показатели маржинального дохода, финансовой устойчивости и точку безубыточности. Так, при увеличении валового производства молока с 2 до 6 тыс. т предприятие дополнительно получит 23 697 тыс. грн, а при переходе к производственной мощности на уровне 10 тыс. т молока маржинальный доход составляет 39 496 тыс. грн. В рамках одной мощности рост продуктивности коров от 5 до 9 тыс. кг дает дополнительный прирост маржинального дохода 17,6–17,8 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Величко, Г.О. Финанси підприємств. Навчальний посібник / Г. О. Величко. – Одеса: Пальміра, 2006. – 653 с.

2. Єщенко, П. С. Сучасна економіка: навч. посіб. / П. С. Єщенко. – К.: Вища школа, 2005. – 325 с.
3. Тваринництво України: статистичний збірник / за ред. Н. С. Власенко. – Київ: Державна служба статистики України, 2017. – 212 с.
4. Сільське господарство України: статистичний збірник / за ред. Н. С. Власенко. – Київ: Державна служба статистики України, 2014. – 390 с.
5. Рылько, Д. В степях Миннесоты / Д. Рылько // Агроинвестор. – 2009. – № 2.
6. Рубежный, А.А. Организационно-производственные типы сельскохозяйственных предприятий за рубежом / А. А. Рубежный // Сборник научных трудов СевКав-ГТУ. Серия «Экономика». – 2005. – № 1.
7. Смянов, А. Российские молочные реки нужны не Европе, а нам самим / А. Смянов // Аграрный эксперт. – 2008. – Октябрь. – С. 4–5.
8. Особенности производства молока в Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Latifundist.com>blog.
9. Месель-Веселяк, В. Я. Організаційно-економічні трансформації в аграрному виробництві / В. Я. Месель-Веселяк // Організаційно-економічні трансформації в аграрному виробництві: матеріали Третіх регіональних річних зборів Північно-Східного відділення Всеукраїнського Конгресу вчених економістів-аграрників, 10 грудня 2009 р., Харків: ХНТУСГ, 2010. – С. 12–31.
10. Техніко-економічні параметри та планувальні рішення реконструкції і нового будівництва молочних ферм: довідник / НААН, Ін-т тваринництва; Є. В. Руденко [та ін.]. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Харків, 2017. – 370 с.

УДК 619:639.1.091(476)

## РОЛЬ ИНВАЗИЙ В СНИЖЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ОХОТНИЧЬИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ

Ю. Г. ЛЯХ, К. Д. НАПАДОВСКАЯ

УО «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова»  
Белорусского государственного университета,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Паразитарные болезни всегда причиняли страдания как человеку, так и животным. Паразитические организмы в процессе эволюции доводили свои приспособительные реакции до совершенства. Строение тела, органы размножения и питания паразита адаптированы к организму своих хозяев. Среда обитания, в том числе и внешняя среда, подвела черту совершенства образа жизни паразита. Паразитические организмы, «завоевывая» этот мир, пришли на очень продолжительный период и покинуть его (мир) могут только при условии гибели своих хозяев. Второе условие, при котором может произойти гибель паразитического организма, – это изменение (коренным образом) окружающей, внешней, среды или внутренней среды хозяина. В последнем случае – путем использования противогельминтных препара-

тов. Убить живое в живом крайне сложно. С этим фактом всегда сталкивались медицинские и ветеринарные врачи, особенно когда во главе действий у них находился другой, не менее важный принцип – не навреди.

В сложившейся ситуации перед человеком, в лице медицинского и ветеринарного персонала, остается одно наиболее правильное направление – научные исследования. В совершенстве владея информацией о биологии паразита, цикле его развития и всех процессов, протекающих внутри самого паразитического организма, можно вести речь о взятии ситуации под контроль.

**Цель работы** – установить степень поражения трематодно-цестодной инвазией охотничьих водоплавающих птиц, обитающих на водоемах Минской области, и определить биологические циклы развития паразитов.

**Материалы и методы исследований.** В основу исследовательских методов было положено патологоанатомическое вскрытие водоплавающей птицы, отбор проб и лабораторные исследования на предмет установления инвазий. Материал для исследования получали от добытой в процессе весенних и летне-осенних охот водоплавающей птицы в акваториях водоемов и на заболоченных участках Молодечненского и Смолевичского районов Минской области.

В процессе исследования обращали внимание на состояние и патологические изменения внутренних органов и тканей добытой птицы. Обнаруженные взрослые особи паразитических червей давали основание более подробно изучать патологоанатомические изменения, которые возникли в процессе жизнедеятельности нематод и цестод. Определение систематической принадлежности выделенных гельминтов являлось заключительным этапом наших исследований.

Мониторинг видового разнообразия охотничьих птиц, обитающих в пределах зон указанных водоемов, или посещающих эти водоемы в период осенних и весенних пролетов, позволяло нам оценить масштабы эпизоотической ситуации и паразитологической обстановки в местах проведения исследований.

**Результаты исследований и их обсуждения.** Охота на водоплавающую птицу является одним из самых излюбленных увлечений охотников во всем мире. Не стала исключением и Республика Беларусь. Охота на водоплавающую дичь считается наиболее красочной и добычливой. Всего в Беларуси, согласно учетным данным, насчитывается более 484 000 уток всех видов, из них кряквы обыкновенной (*Anas*

*platyrhynchos*) насчитывается более 288 000 особей. Ежегодная добыча уток всех видов составляет около 102 000. По годам эти цифры имеют некоторые изменения. Кряквы обыкновенной в год добывают более 73 000 особей.

В результате вспышки африканской чумы свиней в 2013 г. и в связи с опасностью ее распространения по территории Беларуси на правительственном уровне было принято решение о снижении численности популяции кабана до минимальных размеров.

На этом фоне большинство охотников увлеклись проведением охоты на водоплавающую дичь.

В настоящее время наиболее массовой группой птиц, используемых для спортивной охоты, являются водоплавающие. Заметное сокращение численности большинства видов водоплавающих в Беларуси и во всех соседних регионах происходило в 1950–1960 гг. В последние годы численность основных охотничьих видов утиных птиц начала стабилизироваться, а редких охраняемых видов и некоторых мало популярных объектов охоты – даже возрастать. Из основных факторов этого увеличения (2010–2017) можно выделить развитие в Беларуси сети охраняемых водно-болотных территорий и усиление общих мер охраны птиц. Вторым фактором явилось улучшение системы ведения охотничьего хозяйства, регламентации сроков охоты и числа добываемой дичи. Однако повышение степени адаптации птиц к хозяйственно изменяемой среде, расширение области зимовок водоплавающих птиц на территории республики, как правило, ведет к появлению угроз массового распространения паразитарных заболеваний [1, 2].

Как известно, паразитарные болезни имеют достаточно широкое распространение среди всех видов домашних, сельскохозяйственных и диких животных. Все эти паразитарные организмы играют огромную роль в жизни и хозяйственной деятельности человека. В связи с этим большое значение приобретают и гельминтологические исследования, направленные на выяснение фауны паразитов как диких, так и домашних водоплавающих птиц. Это особенно касается районов, где имеются водоемы, привлекающие к себе диких водоплавающих птиц. На таких водоемах происходит более тесный контакт между домашней и дикой водоплавающей птицей, а соответственно и инвазирование паразитами [5, 6].

Относительно теплая погода на протяжении почти всех зимних месяцев, из-за которой многие реки, мелиоративные каналы и водоемы

оставались незамерзшими, позволила зимовать большому числу водоплавающих птиц.

На водоемах Беларуси ежегодно остается на зимовку более 11 видов водоплавающих птиц. Самым многочисленным зимующим водоплавающим видом является кряква. На зимовку, согласно данным зимних учетов, их остается более 25 000 особей. Поскольку заражение птиц большинством видов гельминтов происходит через животных, являющихся их кормом, или путем заглатывания вместе с растительным кормом этих животных, поэтому основной экологический фактор заражения – моллюски, промежуточные хозяева паразитических червей – вполне вписывается в цикл развития паразитов.

Нами изучены сборы гельминтов от 2 видов диких водоплавающих птиц, добытых в охотничьи сезоны 2016 и 2017 гг. на водоемах Молодечненского и Смолевичского районов Минской области. Из 42 особей добытой и обследованной дикой водоплавающей птицы (утка серая (*Anas strepera*) – 11 особей, кряква обыкновенная (*Anas platyrhynchos*) – 31), зараженными оказались 9 (21,4 %) особей. Из них 4 особи – утка серая (*Anas strepera*) и 5 – кряква обыкновенная (*Anas platyrhynchos*).

При разделке добытой птицы и вскрытии желудочно-кишечного тракта отмечали незначительные катарально-геморрагические участки воспаления кишечника, слизистая оболочка набухшая, в просвете густая слизь, иногда с примесью крови. При интенсивной инвазии в местах локализации паразитов слизистая кишечника некротизированная и частично отторгается. В местах паразитирования трематод точечные кровоизлияния, стенки кишечника утолщены. Обращает на себя внимание отсутствие на тушках жировых отложений.

По общему строению тела обнаруженные трематоды принадлежали роду *Echinoparyphium* – *Echinoparyphium recurvatum* и цестоды сем. *Hymenolepididae* – *Diorchis stefanskii* [3, 4]. Основу гельминтокомплекса водоплавающих птиц в нашем случае составили трематоды (33,3 %) и цестоды (66,6 %).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Акбаев, М. Ш. Практикум по диагностике инвазионных болезней животных / М. Ш. Акбаев, К. И. Абуладзе. – М.: Колос, 1994.
2. Абуладзе, К. И. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / К. И. Абуладзе. – М.: Колос, 1982.
3. Бондаренко, С. К. Аппопараксиды диких и домашних птиц / С. К. Бондаренко, В. Л. Контримавичус // Основы цестодологии. – Т. 14; отв. ред. С. О. Мовсесян. – М.: Наука, 2006. – 443 с.

4. Демидов, Н. В. Гельминтозы животных / Н. В. Демидов. – М.: Агропромиздат, 1987.

5. Лях, Ю. Г. Экологическое значение водоплавающих птиц в эпизоотическом благополучии Республики Беларусь / Ю. Г. Лях, А. Н. Гринек // Сахаровские чтения 2017 года: экологические проблемы XXI века: материалы 17-й Междунар. науч. конф., Минск, 18–19 мая 2017 г. – Минск, 2017. – С. 33–34.

6. Лях, Ю. Г. Зараженность водоплавающих птиц озера Нарочь паразитами и возбудителями бактериальных инфекций / Ю. Г. Лях, Е. Э. Хейдорова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. трудов. – Вып. 14. – Горки, 2011. – С. 127–132.

УДК 639.37

## **ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ФОРЕЛИ В ФОРЕЛЕВОМ ХОЗЯЙСТВЕ «АЛЬБА»**

Д. С. ДОЛИНА, Д. В. ПОНОМАРЕНКО  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Начиная со середины XX в. использование установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) в промышленном рыбоводстве - самая перспективная мировая тенденция. При выращивании в УЗВ все параметры технологического процесса совершаются при помощи автоматизированных устройств, действие которых может программироваться, а влияние природных факторов на ход технологического процесса становится минимальным.

Использование замкнутых рыбоводческих установок позволяет избежать сезонных колебаний температуры и непредусмотренных скачков расходов воды. Это достигается при помощи технических средств, оснащения и приборов автоматического управления. В форелевом хозяйстве «Альба» бассейны не имеют строгого разделения, а показатели по качеству воды, по которым требовательна форель, контролируются постоянно.

**Цель работы** – определение интенсивности роста форели в форелевом хозяйстве «Альба» Столбцовского района.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На первом этапе исследования изучали гидрохимические показатели качества воды.

*Температура воды* – один из универсальных и определяющих экологических факторов среды. Амплитуда, при которой живет форель, различна для разных условий и составляет от 0,1 до 30 °С. Активность форели зависит от температуры воды как пойкилотермного организма. По отношению к температуре форель является stenotherмной рыбой.

Для форели оптимальная температура, как и для других рыб, зависит от возраста: для икры 6–12,5, личинок и мальков 10–14, сеголетков и годовиков 14–16, товарной рыбы 14–18°C. Пороговая – около 0,1, летальная – 26 °С. При 18–20 °С и более создается трудность поддержания газового режима, кислорода и активизация болезней. От температуры воды зависят сроки созревания и нереста, продолжительность жизни. Резкие перепады температуры воды очень опасны и вызывают температурный шок, который может привести к гибели.

В бассейнах температура воды начиная с 30.07. постепенно понижается. Наибольшего значения средняя температура воды достигла 30.07 и составила 13,5 °С. Далее средняя температура воды находилась примерно на одном уровне. Средние значения температуры воды за весь период выращивания колебались в пределах от 12,3 °С до 13,5 °С. Минимальная средняя температура за весь период выращивания наблюдалась в ноябре и составила 12,3 °С.

*Растворенный в воде кислород.* Содержание кислорода в воде колеблется от 0 до 14 мг/л. Его содержание тесно увязано с температурой воды. Оптимальные значения для форели – 7–11 мг/л. Потребление кислорода радужной форелью прямо пропорционально температуре воды и обратно пропорционально ее массе. Оптимальные условия дыхания у форели создаются при содержании кислорода на входе – 9–11 и не менее 5 мг О<sub>2</sub>/л – на вытоке.

Содержание растворенного в воде кислорода в бассейнах за период проведения исследований колебалось в среднем от 5,2 до 7,5 мг/л и соответствовало рыбоводным нормам.

*Водородный показатель (pH)* является одним из важнейших химических показателей. Он отражает буферное состояние воды, ее кислотность или щелочность. Выражается в безразмерных единицах от 1 до 14. Для нормального роста и развития большинства видов рыб наилучшей считается нейтральная или слабощелочная реакция воды.

Показатели pH за период исследования не превышали нормативных значений и не повлияли на рост и развитие рыбы.

В целом гидрохимические показатели находятся в пределах нормы и благотворно влияют на рост рыбы.

На следующем этапе изучали рыбоводные показатели выращивания товарной форели. Основное внимание при этом было уделено проведению постоянных контрольных обловов. Материалом для исследования была форель, посаженная в бассейн № 1. Результаты контрольных обловов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты контрольных обловов при выращивании товарной форели

Масса рыбы, г														
Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			Ноябрь		
20.07	30.07		10.08	20.08	30.08	10.09	20.09	30.09	10.10	20.10	30.10	10.11	20.11	30.11
	654		701	747	795	836	876	931	951	971	998	1032	1077	

Из данных видна динамика изменения массы форели в течение периода исследования. Так, начальная масса рыбы составляла 654 г, а конечная – 1077 г.

Далее по данным контрольных взвешиваний рассчитывали абсолютный прирост ( $A_0$ ) (табл. 2).

Таблица 2. Абсолютный прирост рыбы ( $A_0$ ), г

Абсолютный общий прирост														
Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			Ноябрь		
10.07	20.07	30.07	10.08	20.08	30.08	10.09	20.09	30.09	10.10	20.10	30.10	10.11	20.11	30.11
	43	47	46	48	41	41	40	55	20	20	27	34	45	

Согласно данным табл. 2, можно сказать, что за время выращивания наибольший абсолютный общий прирост за декаду наблюдался в период с 20.09 по 30.09 и составил 55,0 г. Если говорить в целом об абсолютном приросте за период выращивания, то он составил 466 г.

На следующем этапе рассчитывали среднесуточный прирост (С) (табл. 3).

Таблица 3. Среднесуточный прирост рыбы (С), г/сут

Среднесуточный прирост														
Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			Ноябрь		
10.07	20.07	30.07	10.08	20.08	30.08	10.09	20.09	30.09	10.10	20.10	30.10	10.11	20.11	30.11
	4,3	4,7	4,6	4,8	4,1	4,1	4,0	5,5	2,0	2,0	2,4	3,4	4,5	

Из табл. 3 видно, что за время выращивания наибольший среднесуточный прирост за декаду наблюдался в период с 20,09 по 30,09 и составил 5,5 г. В целом среднесуточный прирост за период выращивания составил 3,87 г.

Затем по данным контрольных взвешиваний рассчитывали относительную скорость роста рыбы (О) (табл. 4).

Таблица 4. Относительная скорость роста (О), %

Относительная скорость роста (О)														
Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			Ноябрь		
10.07	20.07	30.07	10.08	20.08	30.08	10.09	20.09	30.09	10.10	20.10	30.10	10.11	20.11	30.11
		6,8	7,3	6,3	6,2	4,7	6,1	2,1	2,1	2,6	2,7	3,3	4,2	

По данным табл. 4 можно сказать то, что наибольшая относительная скорость роста наблюдается период с 30.07 по 10.08. В опыте она составляет 7,3 %. Из данных видно, что с возрастом относительная скорость роста замедляется.

**Заключение.** Анализ выращивания форели показал, что интенсивность роста товарной форели при нормативных значениях температур, а также кислорода и водорода, которые оставались примерно на одинаковом уровне, находится в линейной зависимости. Нет сильных скачков в интенсивности роста, также наблюдается постоянное увеличение массы товарной форели.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Боровик, Е. А. К вопросу об экологической пластичности радужной форели. Гидробиологические исследования / Е. А. Боровик. – Вып. 5. – Таллин, 1979. – 237 с.
2. Мильштейн, В.В. Осетроводство / В. В. Мильштейн. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 152 с.
3. Брайнбалле, Я. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения / Я. Брайнбалле. – Копенгаген, 2010. – 70 с.
4. Рыбоводство: учеб. пособие / И. В. Моружи [и др.]. – М.: Колос, 2010. – 300 с.

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ФОРЕЛИ

Д. С. ДОЛИНА, Д. В. ПОНОМАРЕНКО  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Основным составляющим успешной в экономическом отношении работы является использование максимально ценных видов рыб, цена на конечную продукцию которых позволит окупить расходы на строительство УЗВ и ее функционирование.

Использование замкнутых рыбоводческих установок позволяет избежать сезонных колебаний температуры и непредусмотренных скачков расходов воды. Срок получения товарной рыбы в таких установках значительно снижается.

**Цель работы** – установить экономическую эффективность выращивания форели в форелевом хозяйстве «Альба» Столбцовского района.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На первом этапе исследования был проведен контрольный облов форели, посаженной в бассейн № 1.

Результаты контрольных обловов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты контрольных обловов  
при выращивании товарной форели

Масса рыбы, г														
Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			Ноябрь		
20.07	30.07	10.08	20.08	30.08	10.09	20.09	30.09	10.10	20.10	30.10	10.11	20.11	30.11	20.07
	654	701	747	795	836	876	931	951	971	998	1032	1077		

Из данных видна динамика изменения массы форели в течение периода исследования. Так, начальная масса рыбы составляла 654 г, а конечная – 1077 г.

Результаты контрольных взвешиваний позволяют рассчитать основные рыбоводные показатели товарной рыбы за период исследования, которые представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Рыбоводные показатели выращивания товарной форели**

Бассейн	Посажено, шт.	Ср. масса вначале, г	Выловлено, шт.	Ср. масса в конце, г	Прирост, г.	Выживаемость, %
1	11 138	611	10427	1 077	466	93

Анализ рыбоводных показателей, представленных в табл. 2. свидетельствует, что выживаемость форели была достаточно высокой и составила 93 %. Общий прирост за период выращивания составил 466 г, что позволило получить в конце исследования форель средней массой 1077 г.

Данные по экономической эффективности выращивания товарной радужной форели представлены в табл. 3.

Анализ данных табл. 3 позволяет сказать о том, что выращивание товарной форели в данных условиях является рентабельным

Таблица 3. **Экономическая эффективность выращивания товарной рыбы**

№ п/п	Показатели	
1	Всего посажено в бассейн, кг	6805
2	Стоимость посадочного материала, руб.	37 427
3	Продолжительность опыта, дней	120
4	Выживаемости, %	93
5	Средняя масса форели на конец опыта, г	1077
6	Получено товарной рыбы, кг	11 230
7	Затраты на выращивания продукции, руб.	79 733
8	Себестоимость 1 кг выращенной форели, руб/кг	7,1
10	Полученная прибыль, руб.	21 337
11	Рентабельность, %	26,7

Так, прибыль за период исследования составила 21 337 рублей, а рентабельность выращивания – 26,7 %.

**Заключение.** В результате проведенных исследований было установлено, что в рыбопитомнике созданы все условия для эффективного выращивания форели. Так, рентабельность по результатам исследования составила 26,7 %, т. е. на каждый вложенный рубль выращивания форели получено 26,7 копейки прибыли.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мильштейн, В.В. Осетроводство / В. В. Мильштейн. – 2-е изд. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 152 с.
2. Рыбоводство: учеб. пособие / И. В. Моружи [и др.]. – М.: КолосС, 2010. – 300 с.

## ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ НА ХИМИЧЕСКИЕ И БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДЫ

Л. А. ШАМСУДДИН, Н. А. САДОМОВ  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Одной из важнейших проблем, стоящих перед отраслью животноводства, является увеличение производства мяса свиней. Добиться ее решения можно не только путем улучшения методов разведения животных, повышения их генетического потенциала, создания прочной кормовой базы, но и за счет использования в кормлении биологически активных веществ.

**Анализ источников.** На состояние пищеварительной системы благоприятно воздействуют препараты, подкисляющие ее внутреннюю среду. Попав в организм вместе с кормом, они угнетают патогенную микрофлору, уменьшая количество производимых ею различных токсических метаболитов, например, аммиака и аминов. Изменения, происходящие в верхнем отделе пищеварительного тракта с их участием, влияют на нижний его отдел: уменьшаются нагрузки со стороны патогенных бактерий, повышается усвоение протеина при снижении уровня рН и замедляется темп опорожнения кишечника, при этом реже возникает диарея. Кроме того, действие кислот снижает коэффициент буферной способности корма, повышая эффективность его усвоения. Интенсивность этого процесса во многом зависит от вида кислоты, поскольку каждая из них обладает собственным, специфическим показателем эффективности [2, 4, 6, 7].

Сравнительные опыты показывают, что разные органические кислоты с различной эффективностью влияют на организм животных. Однако следует отметить, что использованию жидких подкислителей уделено недостаточно внимания. Они вводятся в систему водопоя и угнетающе действуют на патогенную микрофлору как в воде, так и в желудочно-кишечном тракте животного, а качество воды на предприятиях оставляет желать лучшего [3, 5].

Поэтому очевидна актуальность избранной темы, заключающейся в научном обосновании наиболее эффективного способа повышения

продуктивности, сохранности и конверсии питательных веществ корма путем использования жидкого подкислителя «Ватер Трит® жидкий».

**Цель работы** – изучить влияние кормовой добавки «Ватер Трит® жидкий» на качество воды для поения свиней.

**Материал и методика исследований.** Для проведения исследований животных подбирали по принципу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы и физиологического состояния. Свиньи находились в одинаковых зоогигиенических и зоотехнических условиях.

«Ватер Трит® жидкий» – жидкий стабилизированный многокомпонентный препарат, в состав которого входят молочная кислота, монопропиленгликоль и корригирующий вкус компонент.

В ходе проведения исследований были применены зоотехнические, биохимические, иммунологические и микробиологические методы.

Анализ качества воды проводили в ВСУ «Могилевская облветлаборатория».

Расчет экономической эффективности определяли на основании фактических экономических показателей хозяйства (себестоимость единицы продукции, цена реализации, стоимость затрат). Для расчета экономической эффективности все показатели брали за последний год производственной деятельности хозяйства, в котором проводили опыты.

Цифровой материал, полученный в экспериментальных исследованиях, обработан методом биометрической статистики с использованием программного пакета Microsoft Excel под управлением операционной системы Windows.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Персистентные свойства патогена способствуют колонизации организма хозяина, а также затяжному течению кишечных заболеваний, следовательно, питьевая вода, содержащая микрофлору с высоким персистентным потенциалом, эпизоотически опасна для молодняка свиней [1].

Таблица 1. Химические и бактериологические показатели воды

Наименование показателей	Значение показателей качества воды			
	Проба № 1 контрольная	Проба № 2 2 мл/л	Проба № 3 4 мл/л	Проба № 4 6 мл/л
Хлориды, мг/л	1,77	1,77	1,77	1,77
Нитриты, мг/кг	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Нитраты, мг/кг	3,50	2,00	5,00	2,00
pH	6,55	6,05	5,15	5,00
Общее микробное число, КОЕ/мл	46	42	39	38
Коли-титр, мл	750	965	1020	1025

Данные химического анализа воды свидетельствуют о том, что во всех пробах питьевой воды не наблюдается превышение нормативных значений по содержанию хлоридов, нитритов и нитратов. Исследования показывают, что при применении препарата кислотный показатель воды понижается, а значит, ухудшаются условия для развития патогенной микрофлоры, что в итоге приводит к ее гибели.

Бактериологическое исследование воды показало, что с увеличением концентрации подкислителя происходит снижение общего числа микроорганизмов, а также уменьшение особой группы кишечной палочки. В результате улучшается качество воды для поения свиней.

Экономический анализ эффективности мероприятий приобретает важное значение в современных условиях при интенсивном ведении животноводства. По результатам данного анализа можно корректировать производственные показатели и получать здоровое поголовье с высокой продуктивностью.

Таблица 2. Экономическая эффективность использования подкислителя «Ватер Трит® жидкий» в ОАО «Агрокомбинат «Восход»

Показатели	Группа	
	Контрольная	Опытная
Продолжительность опыта, дней	120	120
Количество животных на начало опыта, голов	620	620
Количество животных в конце опыта, голов	615	617
Сохранность, %	99,19	99,52
Живая масса одной головы на начало опыта, кг	21,25	21,11
Живая масса одной головы на конец опыта, кг	105,08	111,40
Валовой прирост за опыт на 1 голову, кг	83,83	90,29
Среднесуточный прирост, г	699	752
Среднесуточный прирост по отношению к контролю, %	100	107,58
Получено дополнительного прироста, кг	–	4153,48
Средняя цена реализации 1 кг свинины, тыс. руб.	–	6,359
Стоимость дополнительного прироста, тыс. руб.	–	26411,98
Стоимость 1 литра препарата, тыс. руб.	–	14,52
Стоимость израсходованного препарата, тыс. руб.	–	11377,73
Всего дополнительных затрат, тыс. руб.	–	13167,74
Прибыль, тыс. руб. тыс. руб.	–	13244,24
Прибыль на 1 голову, тыс. руб.	–	21,47
Прибыль на 1 вложенный рубль, руб.	–	2,01

Применение подкислителя «Ватер Трит® жидкий» позволило повысить среднесуточный прирост на 7,58 % и сохранность на 0,33 п. п. и получить 4153,48 кг дополнительного прироста. Дополнительная

прибыль составила 13 244,24 тыс. руб. на группу животных и соответственно 21,47 тыс. рублей на 1 голову.

**Заключение.** Применение подкислителя в оптимальной дозе 4 мл/л воды привело к снижению рН воды, общего микробного числа и повышению коли-титра. Экономический эффект, полученный в результате проведения мероприятий по увеличению продуктивных качеств и сохранности в группе свиней на откорме с использованием подкислителя «Ватер Трит® жидкий», составил 2,01 руб. на 1 вложенный рубль.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горковенко, Н. Е. Использование факторов персистенции бактерий в оценке микробиологического качества воды / Н. Е. Горковенко // Доклады РАСХН. – 2006. – № 4. – С. 47–49.

2. Иванов, А. Гигиена корма и воды: эффективное решение! / А. Иванов // Комбикорма. – 2005. – № 6. – С. 73–74.

3. Медведский, В. А. Экологический мониторинг водоисточников и эффективность использования улучшенной воды в условиях свиноводческого комплекса / В. А. Медведский, А. В. Карась, А. Ф. Железко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2009. – Т. 45, вып. 2, ч. 2. – С. 144–148.

4. Миколайчик, И. Н. Использование молочнокислой кормовой добавки при выращивании поросят / И. Н. Миколайчик, И. А. Никулина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 7. – С. 22–30.

5. Controlling Sallmonella infection in weanling pigs through water delivery of direct – fed microbial or organic acids. Part II: Effect of intestinal his-tology and active nutrient transport / M. C. Walsh [et al.] // Journal of Animal Science. – 2012. – Vol. 90, № 8. – P. 2599–2608.

6. Effect of Acid Lac and Kem-Gest acid blends on growth performance and microbial shedding in weanling pigs / M. C. Walsh [et al.] // Journal of Animal Science. – 2007. – Vol. 85, № 2. – P. 459–467.

7. Walsh, M. C. Effect of water and diet acidification with and without antibiotics on weanling pig growth and microbial shedding / M. C. Walsh, D. M Sholly, R. B. Hinson // Journal of Animal Science. – 2007. – Vol. 85. – P. 1799–1808.

УДК 636.4.063:631.223.6

### ПРИМЕНЕНИЕ БРУДЕРОВ В СИНОВОДСТВЕ

В. А. СОЛЯНИК, А. А. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

г. Горки, Республика Беларусь

**Введение.** У свиней сформировался характерный видоспецифический способ поведения для регулирования температуры. Так, у ново-

рожденных терморегуляционные функции несовершенны. В первые дни жизни поросят термолабильны и похожи на полутеплокровных, так как решающее влияние на температуру тела оказывает температура окружающей среды. Гипотермия организма новорожденных является основной причиной массового падежа в первую неделю жизни [4].

**Анализ источников.** Оптимальная температура для новорожденных поросят должна составлять 34–35 °С, в возрасте 2–7 дней – 31–29, с последующим снижением к отъему до 24–20 °С. В то же время температура для подсосных свиноматок должна быть в пределах 18–22 °С. В связи с этим важно оборудовать в станках свинарника-маточника локальные участки для поросят с требуемым температурным режимом [2, 3, 5].

Для поддержания температуры тела при понижении температуры окружающей среды необходим высокий уровень теплопродукции. Скорость потери тепла у поросят меньше, чем можно было ожидать, благодаря сужению сосудов кожи, принятию согнутого положения и склонности поросят одного помета скучиваться [8].

Терморегуляция начинает функционировать в первую неделю жизни и достигает совершенства к месячному возрасту, а температура тела новорожденных в значительной степени зависит от температуры окружающей среды. Температура тела поросят составляет 38,5–39,5 °С, а критическая температура окружающей среды для них – 34,4 °С [7].

В последние годы ведется большая работа по обеспечению отрасли более экономичными и менее трудоемкими средствами локального обогрева поросят. Создание для молодняка непосредственно в зонах его размещения требуемых тепловых условий с использованием электрообогреваемых полов, ковриков обеспечивает экономии электрической и тепловой энергии, увеличение продуктивности животных, снижение расхода кормов [9]. При расположении молодняка на нагретой поверхности значительно уменьшается отток теплоты от тела животного в пол, предупреждается переохлаждение жизненно важных органов. Это имеет существенное значение, так как поросята около 70–80 % времени суток находятся в лежачем положении. Этот способ характеризуется высокой технологической эффективностью и низкой энергоемкостью. Обогреваемые полы обычно имеют значительную теплоаккумулирующую способность. В то же время при высоких энергетических и технологических показателях такой способ обогрева имеет и недостатки. При контакте нижней части тела с обогреваемой плоскостью верхняя поверхность животного находится в непосред-

ственном взаимодействии с холодным воздухом помещения. Применение обогреваемого пола в некоторой степени затруднительно и в связи с высокими капитальными и трудовыми затратами при монтаже, необходимостью использования в ряде случаев понижающих трансформаторов [6, 9].

Локальный обогрев поросят-сосунов наиболее эффективен в том случае, когда тепло к животным подводят одновременно сверху и снизу, т. е. комбинированным способом. Однако в условиях дефицита технических средств обогрева было бы неверным ориентироваться на преимущественное использование комбинированных установок. Связано это с их конструктивной сложностью и тем обстоятельством, что они состоят из двух технических средств, каждое из которых может самостоятельно применяться для обогрева. Высокие технологические и энергетические показатели комбинированного обогрева поросят возможны только при правильном выборе и применении технических средств для его осуществления. В случае неоправданного завышения их полезной мощности можно получить отрицательный эффект вследствие повышения температуры в локальной зоне обогрева сверх оптимальной, что может привести к снижению естественной резистентности организма, уменьшению прироста живой массы и увеличению отхода поросят [2, 6, 9].

**Цель работы** – изучить влияние способов и средств локального обогрева и локализации тепла на рост, сохранность поросят. Материал и методика исследований. В научно-хозяйственном опыте, проводимом на свиноводческом комплексе КСУП «Овсянка имени И. И. Мельника» Горьковского района, основных подсосных свиноматок белорусской крупной белой породы по принципу аналогов с учетом возраста, предшествующей продуктивности, живой массы разделили на 6 групп по 10 голов с новорожденными поросятами в каждой. Обогрев поросят-сосунов 1-й контрольной группы осуществляли лампами ИКЗК-220–250, а 4-й опытной – с помощью электрообогреваемого участка пола, как и предусмотрено технологией комплекса. Для местного обогрева молодняка до 21-суточного возраста во 2-й и 3-й опытных группах использовали лампы накаливания мощностью 100 Вт, в 5-й и 6-й – электрообогреваемый участок пола. Средством локализации тепла от рождения в течение 50 суток, т. е. до конца опыта, во 2-й и 5-й опытных группах являлись конусоцилиндрические брудеры (БКЦ), а в 3-й и 6-й – брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками (БКК).

Брудер, выполненный в виде крышки с вертикальными козырьками из ПВХ панелей [1], и пластмассовый брудер конусоцилиндрической формы позволяют под ними локализовать тепло, исходящее от поросят и обогреваемого пола или ламп накаливания (при наличии).

Инфракрасные лампы мощностью 250 Вт подвешивали в контрольной группе на высоте 600–1000 мм в зависимости от возраста поросят, а в опытных – лампы накаливания мощностью 100 Вт – на высоте 400–500 мм от уровня пола, брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками – на высоте 220–300 мм от пола до козырька в зависимости от возраста поросят-сосунов, отъемышей. Локальный обогрев источниками тепла осуществлялся в течение суток в непрерывном режиме.

Условия кормления и ухода за животными были одинаковыми.

В опыте изучали рост, сохранность – при рождении, до 21 суток – еженедельно, при отъеме и в конце опыта.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При постановке на опыт живая масса поросенка в подопытных группах колебалась от 1,28 до 1,31 кг. Различные источники локального обогрева и варианты создания теплоизолированными ограждениями ограниченного локального пространства оказали неодинаковое влияние на живую массу подопытных животных. В 7-суточном возрасте этот показатель в 4-й группе был на 2,8 % ниже, в 3-й и 6-й – на 1,2 и 3,2 %, во 2-й и 5-й группах – на 4,4 и 5,2 % выше в сравнении с контролем. На 14-е сутки живая масса поросенка в 3-й и 6-й опытных группах была на 3,0 и 5,0 %, 2-й и 5-й – на 7,8 % ( $P \leq 0,05$ ) и 8,8 % ( $P \leq 0,01$ ) выше, а в 4-й группе – на 2,5 % ниже контроля соответственно. В трехнедельном возрасте живая масса молодняка в 4-й группе оставалась ниже контроля и составляла 5,4 кг. По этому показателю животные 3-й и 6-й групп превышали контроль на 5,2 и 5,9 %, а 2-й и 5-й – на 7,7 ( $P \leq 0,01$ ) и 8,3 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. К отъему в возрасте 35 суток живая масса поросенка в 4-й группе была на 2,9 % ниже, во 2-й и 5-й группах – на 6,9 ( $P \leq 0,01$ ) и 4,4 % ( $P \leq 0,05$ ), в 3-й и 6-й – на 6,8 ( $P \leq 0,001$ ) и 7,4 % ( $P \leq 0,001$ ) выше контроля. В конце опыта животные 2-й и 5-й групп превышали контроль по этому показателю на 5,6 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,6 %, а 3-й и 6-й групп – на 7,8 ( $P \leq 0,01$ ) и 8,7 % ( $P \leq 0,001$ ) соответственно, а живая масса поросят 4-й группы была ниже контроля на 2 %.

За подсосный период среднесуточный прирост поросят 1-й группы составил 226,8 г, а 2-й и 3-й групп был выше контрольной на 8,3 % ( $P \leq 0,001$ ), 5-й и 6-й – на 5,5 ( $P \leq 0,05$ ) и 8,7 % ( $P \leq 0,001$ ). Этот показатель у животных 4-й группы был на 3,2 % ниже, чем в контроле.

В целом за опыт по среднесуточному приросту поросята 2-й и 5-й групп превышали контроль на 6,3 ( $P \leq 0,05$ ) и 3,1 %, а 3-й и 6-й – на 8,8 ( $P \leq 0,001$ ) и 9,6 % ( $P \leq 0,001$ ) соответственно.

Сохранность поросят в 1-й и 4-й группах составила 94,1 и 93,2 %, в 3-й и 6-й – 97,0 %, а во 2-й и 5-й – 96,0 и 96,1 % соответственно. Падеж поросят произошел на первой, а во 2-й и 5-й группах – и на второй неделе опыта, в основном от задавливания свиноматкой и гастроэнтеритов.

**Заключение.** Исследования показали, что более высокие показатели роста и сохранности у поросят получены при комбинированном использовании в течение первых трех недель жизни ламп накаливания или обогреваемого пола и брудеров в виде крышек с козырьками, а в дальнейшем до конца опыта – только брудеров этой конструкции в сравнении с животными, находящимися в течение подсосного периода под инфракрасными лампами или на обогреваемом полу.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Брудер для поросят: пат. на полез. модель 5624. Респ. Беларусь, МПК (2006) А 01 К 29/00 / А. А. Соляник [и др.] № u20090141 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 5. – С. 150.
2. Гигиена животных / В. А. Медведский [и др.]; под общ. ред. В. А. Медведского. – Минск: Техноперспектива, 2009. – 617 с.
3. Зоогигиена / И. И. Кочиш [и др.]; под ред. И. И. Кочиша. – СПб.: Лань, 2008. – 464 с.
4. Ка х р и м а н и д и с, А. Физиопатология новорожденных поросят / А. Кахриманидис // II Междунар. симпозиум по свиноводству. – Казань, 2012. – С. 10–12.
5. М а л а ш к о, В. В. Практическое свиноводство / В. В. Малашко. – Минск: Ураджай, 2000. – 200 с.
6. М у з ы к а, А. А. Зоогигиеническая оценка условий содержания поросят-сосунков и их клинические показатели при использовании греющих плит / А. А. Музыка, М. П. Пучка, С. А. Кирикович // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве: материалы XIX Междунар. науч.-практ. конф., Жодино–Горки, 2012. – С. 298–299.
7. П о д о б е д, Л. И. Интенсивное выращивание поросят (Технологические основы кормления и содержания, профилактика продукционных нарушений) / Л. И. Подобед. – Киев: ПолиграфИнко, 2010. – 288 с.
8. П е т р у х и н, И. В. Биологические основы выращивания поросят / И. В. Петрухин. – М.: Россельхозиздат, 1970. – С. 5–157.
9. Р а с т и м е ш и н, С. А. Автоматическое управление локальным обогревом в животноводстве / С. А. Растишин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2000. – № 2. – С. 14–17.

## **ВЛИЯНИЕ ФОЛИЕВОЙ КИСЛОТЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК**

В. А. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Потребность животных в витаминах зависит от многих факторов, но прежде всего от физиологического состояния, возраста, уровня продуктивности, типа кормления, технологии и условий содержания. В организме беременных, молодняка, высокопродуктивных животных обменные процессы протекают более интенсивно, поэтому потребность в витаминах у них выше. Витамины отличаются высокой биологической активностью, используются в организме как катализаторы и регуляторы биохимических процессов.

**Анализ источников.** В детализированных нормах кормления учитывается только шесть витаминов группы В, однако фолиевая кислота к ним не относится. Обеспечение свиней витамином сократилось при изменении технологии содержания свиней, на щелевых полах, без подстилки. Животные, получающие фолиевую кислоту в результате микробиологического синтеза в желудочно-кишечном тракте, не покрывают потребности их организма и нуждаются в специальных добавках к кормам. Нормы этого биологически активного вещества для свиней носят ориентировочный характер, противоречивы. Недостаточная согласованность в проведении исследований, отдельных критериев воспроизводительной продуктивности, широкий диапазон добавок фолиевой кислоты затрудняют определение точной потребности его у свиноматок. В стандартные премиксы типа КС фолиевая кислота не введена. Поэтому требуется дальнейшее изучение необходимости обогащения добавкой фолиевой кислоты комбикормов для свиней [1, 2, 3].

**Цель работы** – изучить продуктивность проверяемых свиноматок при введении в рацион добавки фолиевой кислоты.

**Материал и методика исследований.** Опыт был проведен в КСУП «Овсянка им. И. И. Мельника» Горецкого района. В течение опыта изучали воспроизводительную продуктивность молодых (проверяемых) свиноматок, рост и сохранность поросят. Для опыта с учетом возраста, породности, живой массы, физиологического состояния были отобраны ремонтные свинки белорусской крупной белой породы.

Животные в опыте были разделены на пять групп – по 15 голов в каждой. Учетный период начинался с первых суток после осеменения и оканчивался после отъема от свиноматок поросят в возрасте 28 суток. Супоросные и подсосные свиноматки первой (контрольной) группы получали основной рацион, комбикорма по рецептам СК, составленные в соответствии с СТБ 2111-2010 и сбалансированные по широкому комплексу показателей согласно детализированным нормам кормления сельскохозяйственных животных. Свиноматкам опытных групп в первые девять недель супоросности и в период лактации дополнительно к основному рациону вводили добавку фолиевой кислоты: второй – 1 мг, третьей – 2 мг, четвертой – 3 мг, пятой – 5 мг/кг сухого вещества корма соответственно.

Кормили животных по принятой в хозяйстве технологии: до опороса два, подсосных маток – четыре раза в сутки сухими комбикормами. Содержание витамина В<sub>с</sub> в комбикормах определяли в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ. Порошкообразный препарат добавки фолиевой кислоты скармливали в один прием в утреннее кормление в соответствии с распорядком дня, принятым на комплексе. Условия содержания подопытных животных в опыте были одинаковыми.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В контрольной группе опоросилось от осемененных 73,3 % свиноматок. В опытных группах количество опоросившихся маток оказалось выше, чем в контроле: во второй, третьей и пятой – на 6,7 п. п., а четвертой – на 13,4 п. п. соответственно.

По количеству поросят в гнезде при опоросе свиноматки второй опытной группы превышали контроль на 1,4 %, а третьей опытной – на 3,2 %. У животных четвертой и пятой опытных групп этот показатель был на 9,8 % и 11,1 % достоверно выше контроля. По многоплодию, то есть по количеству живых поросят в гнезде, свиноматки второй и третьей опытных групп превышали контроль на 1,9 и 3,8 % (таблица). Животные четвертой и пятой опытных групп, которым в первые девять недель супоросности скармливали добавку фолиевой кислоты в дозе 3 и 5 мг/кг сухого вещества корма, достоверно ( $P \leq 0,05$ ) на 9,7 и 9,4 % соответственно по этому показателю превышали контроль. Однако у свиноматок пятой опытной группы отмечен самый высокий процент мертворожденных, что может быть связано с малой в сравнении с относительно большим количеством плодов вместимостью рогов матки или другими причинами, так как, по мнению J. Matte et al., при

введении фолиевой кислоты многоплодие свиноматок увеличивается на 10–15 % за счет снижения числа мертворожденных поросят [4]. У свиноматок, получающих в течение супоросности дополнительно фолиевую кислоту, наблюдаемое увеличение размера помета осуществляется за счет сокращения на 25–50 % эмбриональной смертности или смертности плодов перед опоросом [5].

Многоплодие свиноматок положительно коррелирует с массой гнезда при рождении, с молочностью, то есть с массой гнезда на 21-е сутки лактации, и с массой гнезда при отъеме.

#### Репродуктивные качества свиноматок

Группы	Показатели			
	Многоплодие, гол	Молочность, кг	Масса гнезда при отъеме, кг	Сохранность поросят, %
1-я контрольная	8,91 ± 0,20	46,98 ± 0,61	61,94 ± 0,61	94,8 ± 2,09
2-я опытная	9,08 ± 0,23	46,75 ± 0,55	61,88 ± 0,81	93,6 ± 1,08
3-я опытная	9,25 ± 0,24	46,65 ± 0,57	62,77 ± 0,76	93,7 ± 2,27
4-я опытная	9,77 ± 0,26*	48,18 ± 0,68	64,89 ± 0,85*	94,5 ± 1,89
5-я опытная	9,75 ± 0,24*	47,17 ± 0,70	64,21 ± 0,82*	93,9 ± 2,14

\*P ≤ 0,05.

Масса гнезда при опоросе у свиноматок опытных групп превышала показатели контрольной группы на 1,2–7,1 %, однако достоверная разница установлена между животными четвертой и пятой опытных групп, имевшими более высокое многоплодие в сравнении с контролем. Молочность у свиноматок второй и третьей опытных групп незначительно была ниже, а пятой – незначительно выше, чем у животных контрольной группы. Свиноматки четвертой опытной группы, получавшие в первые девять недель супоросности добавку фолиевой кислоты в дозе 3 мг/кг сухого вещества корма, по этому показателю лишь на 2,6 % превышали контроль. У свиноматок второй опытной группы, которым скармливали добавку фолиевой кислоты в дозе 1 мг/кг сухого вещества корма, масса гнезда при отъеме была незначительно ниже, а третьей, получавшим 3 мг витамина Вс на 1 кг сухого вещества корма, – на 1,2 % выше в сравнении с контролем. Достоверно (P ≤ 0,05) на 3,7 и 4,7 % выше в сравнении с контролем оказался этот показатель у животных пятой и четвертой опытных групп.

Скармливание добавки фолиевой кислоты подсосным свиноматкам не оказало влияния на рост полученного от них приплода (табл. 4). Более низкий среднесуточный прирост у поросят опытных групп в

сравнении с контролем, видимо, обусловлен более высоким многоплодием свиноматок. Более высокой среди опытных групп отмечена сохранность поросят в четвертой группе (94,5 %), однако и она оказалась на 0,3 п.п. ниже, чем в контроле.

Расчет экономической эффективности показал, что наиболее эффективно скармливание свиноматкам добавки фолиевой кислоты в дозе 3 мг/кг сухого вещества корма.

**Заключение.** Дополнительное введение к основному рациону фолиевой кислоты в дозах 3 и 5 мг/кг сухого вещества корма в первые девять недель супоросности достоверно повышает многоплодие проверяемых свиноматок и положительно коррелирующую с этим показателем массу гнезда при отъеме, а скармливание этой добавки свиноматкам в период лактации не оказывает статистически достоверного влияния на рост и сохранность полученного от них приплода. Самая высокая прибыль на свиноматку в опыте получена в группе, в рацион животных которой вводили добавку витамина В<sub>9</sub> в дозе 3 мг/кг сухого вещества корма.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Научные основы кормления свиней / В. М. Голушко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство: Приложение. – 2010. – № 6 (98). – 32 с.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справ. пособие, 3-е изд., перераб. и доп.; под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.
3. Питание свиней: Теория и практика / пер. с англ. Н. М. Тепера. – М.: Агропромиздат, 1987. – 313 с.
4. Folic acid and reproductive performances of sows / J. J. Matte [et al.] // J. Anim. Sci., 1984. – 59:1020.
5. Brisson Serum folates during the reproductive cycle of sows / J. J. Matte [et al.] // J. Anim. Sci., 1984. – 59:158.

УДК 637.12.05:636.083

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ**

Е. В. ДУБЕЖИНСКИЙ, Ю. С. ПАВЛЮЧЕНКО  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Высокоразвитое животноводство – основа обеспечения продовольственной безопасности Беларуси, так как в этой отрасли про-

изводится более 65 % стоимости валовой продукции сельского хозяйства. Сейчас в расчете на душу населения в целом по республике производится 765 кг молока и 118 кг мяса. При этом около 60 % произведенного в стране молока и около 30 % мяса поставляется на внешний рынок [3].

Большое влияние на интенсивность ведения молочного скотоводства оказывает применяемая технология. Поэтому необходимо изыскивать такие технологические решения, которые не противоречат биологическим особенностям животных и не снижают их продуктивность. Установлено, что эффективность технологии производства молока в значительной мере определяется системой и способом содержания коров. Выбор их зависит от конкретных природно-экономических и социальных условий [6].

**Анализ источников.** Молочное скотоводство – одна из ведущих отраслей животноводства. Производство молока является основным источником почти всех сельхозпредприятий, продукция переработки молока – основной экспортный продукт отрасли животноводства [5].

Во всех категориях хозяйств республики удельный вес молока в структуре валовой продукции сельского хозяйства устойчиво находится в пределах 20–24 %. По производству молочного сырья и разнообразных молочных продуктов республика находится среди мировых лидеров [7]. На протяжении последних трех лет Беларусь входит в пятерку ведущих поставщиков молока и молочных продуктов в мире, стабильно занимая 4–5 % в мировой торговле.

Одним из основных факторов, влияющих на продуктивные и качественные показатели молока, является система содержания животных, организация доения и используемое при этом оборудование [1].

По программе развития аграрного бизнеса к концу 2020 г. продуктивность дойного стада в республике должна составить не менее 6,5 т на корову. В 2017 г. 4 района (Несвижский, Гродненский, Смолевичский, Держинский) перешагнули 7-тысячный рубеж по удою на корову, 16 районов преодолели 6-тысячную планку, 49 районов – 5 тысячную. У 40 % сельхозорганизаций продуктивность дойного стада составила более 5 т на корову. Более 10 т молока от коровы получили УП «Молодово-Агро» Ивановского, СХК ЗАО «Витэкс» Узденского, СПК «Лариновска» Оршанского и агрокомбинат «Снов» Несвижского районов [4].

Главная цель селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве – дальнейшее повышение генетического потенциала молочно-

го скота белорусской черно-пестрой породы до уровня 10–11 тыс. кг молока с содержанием жира 3,6–3,9 % и белка 3,2–3,4 и более [3].

**Цель работы** – изучение эффективности производства молока при различных системах содержания коров в ОАО «Климовичрайагропромтехснаб».

Для достижения цели решали следующие задачи: провести оценку молочной продуктивности коров в зависимости от системы их содержания; изучить характер изменения качества молока; выявить экономическую эффективность производства молока.

**Материал и методика исследований.** В качестве объектов для экспериментальных исследований были определены две молочно-товарные фермы с различными условиями содержания и доения коров.

На МТФ «Малышковичи» имеется 168 голов со стойлово-пастбищной системой содержания коров и осуществлением их доения в стойлах доильной установкой АДМ–8 со сбором молока в общий молокоотвод. В период исследований коровы данной фермы круглые сутки выпасались на пастбище.

МТК «Центр» рассчитан на 198 голов с круглогодичным стойловым содержанием и доением с помощью доильной установки «Параллель». Для проведения опыта использовались коровы белорусской черно-пестрой породы 3-й лактации. Были сформированы две группы коров по 50 голов в каждой. Опыт длился в течение 90 дней.

Кормление коров на обеих фермах осуществлялось по однотипным рационам, сбалансированным по основным питательным веществам в соответствии с детализированными нормами.

Продуктивность коров учитывалась методом проведения контрольных доек, а также по данным отчетных документов и товарно-транспортных накладных по результатам приемки молока. Оценка качества молока проводили по общепринятой методике с учетом нормативно-технической документации в молочной лаборатории предприятия, которая расположена на комплексе «Центр» [2]. Содержание белка в молоке и определение жирности проводили с помощью автоматического анализатора «Лактан 1.4».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одной из важнейших задач, стоящих перед работниками отрасли молочного скотоводства, является увеличение объемов производства молока и улучшение его качества. Согласно методике исследований, нами проведен анализ уровня удоев коров, жирности и белковости молока по молочным фермам с различными системами содержания коров.

Для учета продуктивности контрольные дойки проводились в двух группах: контрольной и опытной – ежемесячно на протяжении 90 дней лактации. Было рассчитано соотношение удоев полученных при круглогодовом стойловом и при стойлово-пастбищном содержании животных (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Уровень молочной продуктивности коров

Наименование показателя	Системы содержания коров	Количество голов	Удой на 1 корову, кг			Итого, кг За 90 дней
			Июль	Август	Сентябрь	
Контрольная группа	Круглогодовая стойловая	50	192	207	213	612
Опытная группа	Стойлово-пастбищная	50	220	225	234	679
± к контролю			28	18	21	67
В % к контролю			14,6	8,7	9,8	10,9

Из данных табл. 1 видно, что за 90 дней лактации удой молока на корову по контрольной группе составил 612 кг. Аналогичный показатель по опытной группе составил 679 кг. Как показывают результаты исследования, динамика роста молока в опытной группе коров ежемесячно увеличивается.

Из данных материала таблицы следует, что в июле отмечается рост удоя молока на корову в опытной группе на 28 кг, или 14,6 %, августе на 18 кг, или 8,7 %, сентябре на 21 кг, или 9,8 %. В среднем за 3 месяца рост молока в опытной группе по отношению к контрольной составил 67 кг, или 10,9 %.

По жирности молока, производимого на анализируемых производственных подразделениях, также была установлена некоторая разница. Так, если на МТФ «Мальшковици» в среднем за 3 месяца она составила 3,68 %, то МТК «Центр» – 3,64 %, что на 0,04 процентных пункта меньше.

По белковости молока разница между производственными подразделениями с различными системами содержания коров не установлена.

Одним из наиболее важных показателей, характеризующих качество молока, производимого на молочных фермах, является доля его реализации по сортовому составу. Высокая доля реализации качественного молока для его переработки в молочные продукты питания

характеризует степень эффективности ведения молочного скотоводства.

В табл. 2 представлены показатели реализации молока по сортам за исследуемый период в разрезе МТК «Центр» и МТФ «Малышковичи».

Т а б л и ц а 2. Реализация молока по сортам за 3 месяца 2017 г.

Сорт	Производственное подразделение				МТК «Центр» ± МТФ «Малышковичи»	
	МТК «Центр»		МТФ «Малышковичи»		кг	п.п.
	кг	%	кг	%		
Экстра	54310	44,8	67340	59,1	-13030	-14,3
Высший	66876	55,2	46732	40,9	+20144	+14,3
Итого...	121176		114072			

Из данных табл. 2 видно, что уровень реализации молока сортом экстра на МТК «Центр» с доением коров на доильной установке «Параллель» составил 44,8 %, а на МТФ «Малышковичи» при доении коров в молокопровод 59,1, что на 14,3 п. п. выше. Реализация молока высшим сортом на МТК «Центр» составила 55,2 %, а на МТФ «Малышковичи» – 40,9 %.

На основании проведенных исследований мы рассчитали экономическую эффективность производства и реализации молока в зависимости от системы содержания коров. Благодаря значительному повышению качества молока и более низкой себестоимости его производства при стойлово-пастбищном содержании коров дополнительная денежная выручка от реализации молока составляет 25,66 руб. в расчете на одну корову.

**Заключение.** Исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что молочная продуктивность коров, качество молока и эффективность его производства при стойлово-пастбищном содержании коров выше, чем при круглогодовом стойловом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Многое зависит от условий содержания животных / А. С. Догель // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 21. – С. 57–61.
2. Портной, А.И. Молочное дело. Оценка качества сырого молока: метод. указания к лабораторным занятиям / А. И. Портной. – Горки: БГСХА, 2015. – 56 с.
3. Почему генетический потенциал коровы используется не полностью? / И. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 2. – С. 12–13.
4. Сельхозорганизации с продуктивностью дойного стада более 5000 кг молока / А. Цыбулько // Сельская газета. – 2017. – № 13. – С. 8–9.

5. 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.

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

7. Экономическая эффективность производства и реализации продукции молочной отрасли / Б. М. Шундалов // Вестник БГСХА. – 2016. – № 1. – С. 5–12.

УДК 636.2.082.453

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМЫ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МЯСНЫХ ПОРОД**

Е. В. БОЙКО, С. В. КУЗЕБНЫЙ

Институт разведения и генетики животных им. М. В. Зубца НААН,  
с. Чубинское, Бориспольский р-н, Украина

Л. А. КОРОПЕЦ

Национальный университет биоресурсов и природопользования,  
г. Киев, Украина

**Введение.** В связи с развитием в Украине мясной отрасли скотоводства возникла необходимость изучения основной продукции племенных быков – спермы, ценность которой состоит в способности нести генетическую информацию. При одинаковых условиях кормления, содержания и использования спермопродуктивность производителей зависит от породы, возраста, индивидуальных особенностей и многих других факторов.

Поэтому необходимо разрабатывать объективные методы оценки биологической полноценности спермы быков-производителей, которые бы учитывали ее морфологические показатели, что может быть использовано для оценки и прогнозирования качества спермы.

**Анализ источников.** Известно, что в норме в эякулятах самцов встречается определенное количество сперматозоидов с отклонениями в их морфологическом строении. W. W. Williams [1] предложил использовать изучение отклонений в морфологическом строении сперматозоидов как метод оценки их оплодотворяющей способности. N. Lagerlöf [2] в своих исследованиях разработал классификацию отклонений от нормы сперматозоидов быков, которая включает в себя десять отдельных групп. Были также предложены другие классификации патологических форм половых клеток, из которых наиболее распространена классификация L. H. Brettschneider [3].

Е. Blom [4] разработал систему практической классификации форм сперматозоидов и других форменных элементов спермы быков, а также установил некоторое увеличение первичных аномалий сперматозоидов при снижении плодовитости быков. Гипоплазия или дегенерация семенников приводят к значительному увеличению части патологических форм сперматозоидов, особенно клеток с первичными дефектами. В. К. Милованов [5], J. Taylor [6] рекомендуют дифференцировать дефекты сперматозоидов на более важные – первичные, которые могут изменять уровень оплодотворяемости коров, и менее важные – вторичные, которые образуются вне процесса сперматогенеза и не влияют на уровень оплодотворяемости. Необходимо разрабатывать объективные методы оценки репродуктивной способности быков, которые бы учитывали морфологическое состояние сперматозоидов и обеспечивали их высокую оплодотворяющую способность.

**Материал и методика исследований.** Было исследовано 46 образцов спермы от 20 быков-производителей (абердин-ангусской – 4 гол., герефордской – 4 гол., лимузинской – 3 гол., симментальской – 4 гол. и пьемонтесе – 5 гол.) Главного селекционного центра Украины (г. Переяслав-Хмельницкий).

Количество патологических форм сперматозоидов оценивали методом подсчета под микроскопом половых клеток с отклонениями в строении головки (асимметрические, укороченные, заостренные, круглые, сплюснутые, грушеподобные, продолговатые, изолированные), шейки (утолщенные, ломаные, отклоненные назад), тела (утолщенное, изогнутое, ломаное) и хвостика (изолированный, загнутый, скрученный, сломанный, сложенный).

Кроме того, обнаруженные патологические изменения были разделены на две группы: 1) первичные – которые появились в процессе сперматогенеза и свидетельствуют о наличии патологических процессов в сперматогенном эпителии (карликовые и гигантские формы, разные виды деформаций головок, шеек и тел сперматозоидов) и вторичные – которые возникают во время длительного пребывания сперматозоидов в выводных путях производителя или под влиянием ненормального состава секрета придаточных половых желез при их заболевании (изолированные головки, скрученные дистальные части тела, хвоста и др.).

Результаты исследований обрабатывались методом математической статистики по Н. А. Плохинскому [7], Е. К. Меркурьевой [8].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате морфологических исследований спермы быков мясных пород (табл. 1) установлено, что наибольшее количество аномалий сперматозоидов приходится на изолированные головки ( $3,5 \pm 0,28$  %), загнутые тела ( $2,7 \pm 0,20$ ), скрученные ( $1,6 \pm 0,14$ ), загнутые ( $1,7 \pm 0,14$ ) и сложенные ( $3,4 \pm 0,40$  %) хвосты.

Сумма первичных аномалий сперматозоидов была значительно меньше суммы вторичных дефектов (в 6,5 раз) и составляла 13,2 % от общего числа патологических форм половых клеток, которая в среднем равнялась  $14,5 \pm 0,70$  %.

При разделении патологических форм на аномалии в строении головок, шеек, тел и хвостиков по изучаемым породам (табл. 2) установлено, что общая сумма патологических форм половых клеток в процентах была наибольшей у быков лимузинской породы ( $16,6 \pm 2,19$ ), у производителей других мясных пород этот показатель был меньше: у быков абердин-ангусской породы – на 17,3 %, герефордской – на 16,8, симментальской – на 17,5 и пьемонтезе – на 5,7 %, хотя разница между группами быков была статистически недостоверной.

Таблица 1. Основные виды патологических форм сперматозоидов

Виды патологий головок	n	M ± m	C <sub>v</sub>
Асимметрические головки	16	$1,38 \pm 0,125$	36,4
Круглые головки	9	$1,22 \pm 0,147$	36,1
Изолированные головки	46	$3,54 \pm 0,279$	53,46
Отклоненные назад головки	5	$1,40 \pm 0,400$	63,86
Сломанные шейки	13	$1,08 \pm 0,077$	25,72
Загнутые тела	39	$2,74 \pm 0,193$	44,03
Ломаные тела	14	$1,21 \pm 0,155$	47,69
Бесхвостые	26	$1,46 \pm 0,177$	61,92
Согнутые хвосты	30	$1,67 \pm 0,138$	45,47
Изолированные хвосты	12	$1,33 \pm 0,256$	66,62
Скрученные хвосты	25	$1,60 \pm 0,141$	44,19
Сложенные хвосты	31	$3,36 \pm 0,398$	65,99
Сломанные хвосты	14	$1,57 \pm 0,228$	54,23
Другие виды патологий	28	$1,96 \pm 0,244$	65,68
Сумма первичных аномалий сперматозоидов	46	$1,94 \pm 0,262$	92,73
Сумма вторичных аномалий сперматозоидов	46	$12,54 \pm 0,640$	34,60
Общая сумма патологических форм сперматозоидов	46	$14,46 \pm 0,707$	33,18

Наибольшее количество патологических форм головок имели быки герефордской породы ( $7,0 \pm 0,55$  %), а наименьшую – абердин-ангусские производители ( $4,2 \pm 0,83$ ) при  $P > 0,95$ , хотя количество патологических форм в строении тел и хвостиков у герефордов была наименьшим (соответственно  $1,7 \pm 0,50$  и  $4,8 \pm 1,09$  %).

Сумма первичных и вторичных аномалий была наибольшей у производителей пород лимузин и пьемонтезе (соответственно 2,9 и 1,9; 13,7 и 13,8 %) при статистически недостоверной разнице по сравнению с быками других пород.

Таблица 2. **Породные отличия патологических форм сперматозидов быков мясных пород**

Виды патологий	Порода				
	абердин-ангус	герефорд	лимузин	симментал	пьемонтезе
Патологии головок	$4,2 \pm 0,83^a$	$7,0 \pm 0,55^b$	$6,7 \pm 1,08$	$4,7 \pm 0,66^c$	$5,2 \pm 1,08$
Патологии шеек	$0,6 \pm 0,16^{d1}$	$0,3 \pm 0,24$	$0,6 \pm 0,30$	$0,6 \pm 0,34$	$0,1 \pm 0,12^e$
Патологии тел	$3,9 \pm 0,41^f$	$1,7 \pm 0,50^g$	$3,4 \pm 0,65^h$	$2,3 \pm 0,31^i$	$2,2 \pm 0,70$
Патологии хвостиков	$5,0 \pm 0,87$	$4,8 \pm 1,09$	$5,9 \pm 1,53$	$6,0 \pm 0,94$	$8,0 \pm 1,67$
Первичные аномалии	$1,7 \pm 0,62$	$1,8 \pm 0,49$	$2,9 \pm 1,03$	$1,7 \pm 0,43$	$1,9 \pm 0,48$
Вторичные аномалии	$12,0 \pm 0,93$	$12,0 \pm 1,17$	$13,7 \pm 1,87$	$12,0 \pm 1,31$	$13,7 \pm 2,19$
Сумма патологий	$13,7 \pm 1,13$	$13,8 \pm 1,04$	$16,6 \pm 2,19$	$13,7 \pm 1,43$	$15,6 \pm 2,37$

Примечание: a:b, b:c, d:e g:h –  $P > 0,95$ ; f,g, fi –  $P > 0,99$ .

При проведении корреляционно-регрессионного анализа между видами патологических форм половых клеток и основными количественными и качественными показателями спермы наиболее тесная корреляционная связь установлена между подвижностью половых клеток после размораживания и количеством патологий головок ( $r = 0,43$  при  $P > 0,95$ ), шеек сперматозидов ( $r = 0,44$  при  $P > 0,95$ ), а также общей суммой патологических форм ( $r = 0,45$  при  $P > 0,95$ ).

Средние за значением корреляционные связи отмечены между количеством патологий головок и шеек и подвижностью сперматозидов в нативной сперме ( $r = 0,31$  и  $0,30$  соответственно,  $P < 0,95$ ), патологиями головки ( $r = 0,30$ ,  $P < 0,95$ ) и общей суммой патологических форм сперматозидов ( $r = 0,23$ ,  $P < 0,95$ ) и количеством выбракованной спермы.

Между остальными парами признаков корреляционная связь почти отсутствует.

Сила влияния возраста быков на количество патологий головок была равна 24 % ( $P < 0,95$ ), патологий шеек – 4 % ( $P < 0,95$ ), тел – 26 % ( $P > 0,95$ ) и хвостиков – 37 % ( $P > 0,99$ ), на общее количество патологических форм сперматозоидов – 59 % ( $P > 0,999$ ). Влияния породного фактора на образование аномальных форм половых клеток не обнаружено.

**Заключение.** 1. Установлено, что у быков мясных пород количество патологий головок сперматозоидов в среднем равняется 5,5 %, шеек – 0,5, тел – 2,7 и хвоста – 5,9 %, общая сумма патологических форм половых клеток составляет 14,5 %.

2. Проведен корреляционно-регрессионный анализ между основными количественными и качественными показателями спермопродуктивности и разными видами патологических форм сперматозоидов. Наиболее тесная и статистически достоверная связь установлена между подвижностью половых клеток и количеством патологий головок ( $r = 0,43$ ), шеек сперматозоидов ( $r = 0,44$ ) и общей суммой аномальных сперматозоидов ( $r = 0,45$ ).

3. Установлена сила влияния возраста быков на различные виды патологий сперматозоидов, которая составляет от 4 до 59 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Williams, W.W. Methods of determining the reproductive health and fertility of bulls: A review with additional notes / W. W. Williams, A. Savage // Cornell Vet. – 1927. – Vol. 17. – P. 374–384.
2. Lagerlöf, N. Morphological studies on the changes in the sperm structure and in the testes of bulls with decreased or abolished fertility (Trans. title) / N. Lagerlöf // Acta Path. Microbiol. Scand. – 1934. – Supp. 19. – P. 254.
3. Brettschneider, L.H. An electronmicroscopical study of sperm. –Measurements of the head (Trans. title) / L. H. Brettschneider // Tijdschr. Diergeneeskunden. – 1948. – Bd. 73. – S. 233–253.
4. Blom, E. Spontaneous detachment of the capitis in spermia of bulls and stallion / E. Blom // Scand. Vet. – 1945. – Vol. 35. – P. 779–789.
5. Милованов, В. К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение животных / В. К. Милованов. – М.: Сельхозиздат, 1962. – С. 433–438.
6. Taylor, J. Bovine semen collection and processing techniques / J. Taylor // Revised second edition printed. – 1991. – 133 p.
7. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
8. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 423 с.

## Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 639.215.2.043:612.12

### РОЛЬ БАКТЕРИЙ *VACILLUS SUBTILIS* И *LACTOVACILLUS ACIDOPHILUS* В КОРРЕКЦИИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА КЛЕТОК КРАСНОЙ И БЕЛОЙ КРОВИ В ОРГАНИЗМЕ КАРПА ОБЫЧНОГО

Т. В. МАЗУР, И. Е. ГАРКУША, О. В. МИРОНЕНКО  
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
г. Киев, Украина

**Введение.** Микрофлора организма – чрезвычайно сложно организованное сообщество, содержащее 10<sup>14</sup> представителей, которые объединены в 400 разных видов бактерий. Внутри такой сложной системы сформированы многочисленные взаимосвязи между разными микроорганизмами, а также между ними и животными. Подобная микрофлора представляет собой довольно стабильную популяцию, которая оказывает помощь при формировании иммунопротекции.

Ранее установлено, что, к примеру, штамм *Euterococcus faecium* (вид, часто используемый в пробиотических препаратах) тестирован как моноассоциат у мышей-гнотобиотов, способен уменьшить количество *S.typhimurium* в селезенке, что указывает на его системное действие. Выявлено, что при скармливании мышам-гнотобиотам йогурта в их крови увеличивается уровень антител, а лактобациллы вовлекаются в процес стимуляции фагоцитарной активности. Доказано, что особую активность в этом отношении проявляет культура *L.casei*, когда ее вводят мышам через рот. Лактобациллы способны мигрировать из кишечника в кровеносное русло и затем много дней выживать в селезенке, печени и легких.

*L.casei* и *L.plantarum*, вводимые парентерально, стимулируют фагоцитарную активность, а при поедании *L.plantarum* увеличивается природная киллерная клеточная активность. Пробиотические микроорганизмы не только имеют потенциал в балансирующем действии на кишечную флору, но и способны влиять на патогенез заболеваний, которые развиваются в тканях, удаленных от пищеварительного тракта. Может ли подобное явление возникать в организме карповых рыб – вопрос неизученный.

**Анализ источников.** Вместе с тем следует отметить, что границы физиологических констант внутренней среды организма рыб несколько шире по сравнению с теплокровными животными. Механизм поддержания гомеостаза у рыб является несовершенным. Он изменяется в зависимости от условий существования, физиологического состояния, видовой принадлежности и возраста. Кровь у рыб характеризуется существенными физико-химическими отличиями. Общий объем ее в организме рыб уступает этому же показателю в организме млекопитающих. Количество крови у костистых рыб составляет в среднем 2–3 % массы их тела. У малоподвижных видов рыб объем крови составляет не более 2 %, а у активно движущихся – до 5 %. У костистых рыб наиболее активно гемопоэз происходит в лимфоидных органах, почках и селезенке. Главным органом кроветворения является передняя часть почки. В почках и селезенке происходит образование эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и распад эритроцитов.

Кровь является чувствительным и информативным индикатором состояния организма, который быстро реагирует на влияние экзогенных и эндогенных факторов на отдельно взятую особь и на всю популяцию рыб [1, 3].

Наиболее весомыми в определении иммунного статуса рыб являются показатели количества и соотношение разных групп лейкоцитов. У карпа в периферической крови находятся молодые и зрелые формы эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов. Особых морфологических отличий в стадиях зрелости эритроцитов и лейкоцитов не определено. В крови карпа присутствуют все группы гранулоцитов: нейтрофилы, базофилы, псевдобазофилы и эозинофилы [2, 4].

Динамика клеточных показателей крови может выступать маркером состояния организма рыб, которые содержатся в естественных и искусственно созданных водоемах, характеризовать качество кормления, плотность посадки, адаптационную способность самого организма рыб, а также интенсивность влияния антропогенных факторов [5].

**Цель работы** – изучить влияние на качественные и количественные показатели крови карпа обычного после скармливания в качестве пробиотической добавки культур микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus acidophilus*.

**Материал и методика исследований.** Исследования были организованы на базе межрайонной государственной лаборатории ветеринарной медицины в одной из северных областей Украины. Для исследований было использовано 20 особей карпа обыкновенного годовичного возраста и приблизительно одинаковой массы. Рыба была отобрана из

водохранилища и ряда озер частных рыбоводных хозяйств. До начала применения пробиотической подкормки, на третьей неделе ее применения и через две недели после завершения скармливания препарата от каждого экспериментального экземпляра используемой в опыте рыбы отбирали кровь для исследований путем пункции сердца. С этой целью инъекционную иглу вводили за сагитальной линией между грудными плавниками с легким наклоном в сторону головы. Для удаления слизи на коже место пункции обрабатывали 70%-ным спиртом и высушивали тампоном.

Количество эритроцитов определяли с помощью метода микроскопии в камере Горяева, содержание гемоглобина в одном эритроците и средний объем эритроцитов – с помощью расчетного метода, количество лейкоцитов определяли меланжерным методом, лейкоцитарную формулу – с помощью метода микроскопии [4].

Из отобранной рыбы были сформированы четыре группы – рыба, у которой исследовали кровь непосредственно перед началом эксперимента, во второй группе исследовали кровь на третьей неделе использования подкормки, третья группа – рыба, материал от которой исследовали через две недели после завершения скармливания смеси и контроль. Каждая группа до начала эксперимента была помещена в отдельный аквариум и насчитывала по пять особей однолетнего карпа.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Отобранную для исследований рыбу осматривали для определения ее клинического состояния и отсутствия признаков инфекционных заболеваний. Все особи имели удовлетворительную упитанность с блестящей, покрытой слизью чешуей.

В процессе и по окончании опыта в экспериментальной и контрольной группах отбирали кровь, результаты исследования которой приведены в табл. 1.

Таблица 1. Динамика показателей красной крови у однолетнего карпа в результате применения обогащенного ассоциацией бактерий *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus acidophilus* корма

Показатель	Hb, г/л	Гематокрит, л/л	Количество эритроцитов, млн.	НЬ в одном эритроците, Мг%
До скармливания	42,4 ± 0,80	19 ± 0,29	1,10 ± 0,015	70/32 ± 1,05
На третью неделю скармливания	54,0 ± 0,81	22,3 ± 0,34	1,18 ± 0,016	76/32 ± 1,14
Через две недели после окончания скармливания	63,5 ± 0,9	30,7 ± 0,46	1,22 ± 0,018	79/32 ± 1,18
Контроль	48,05 ± 0,805	21,5 ± 0,3	1,15 ± 0,0154	74/32 ± 1,11

Как видно из табл. 1, по сравнению с началом исследований в крови рыб значительно возрос уровень гемоглобина в крови, а также прослеживается ярко выраженная позитивная динамика по количеству гематокрита. Наблюдается также увеличение количества эритроцитов, хотя и не настолько интенсивно.

Вместе с тем в этих же группах карпа изучали состав белой крови (табл. 2).

Таблица 2. Качественные и количественные изменения состава белой крови у однолетнего карпа в результате применения корма, обогащенного бактериями *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus acidophilus*

Время взятия крови	Эозинофилы %	Базофилы %	Нейтрофилы, %			Лимфоциты, %	Моноциты, %
			юные	палочкоядерные	сегментоядерные		
Сразу после скармливания	1,3	2,4	1,5	5,4	2,0	72,7	14,6
На третью неделю скармливания	2,8	3,5	0,1	1,0	2,1	1,2	8,0
Через две недели после окончания скармливания	3,2	3,8	0	1,0	1,2	84,8	6,3
Контроль	2,4	2,9	0,8	2,4	2	75,2	14,3

Таким образом, в рыбе после вылова в начале весны количество лейкоцитов составило 45 Т/л (начало исследований), а на третьей неделе после скармливания этот показатель возрос до 70 Т/л.

Анализируя данные таблицы, можно утверждать, что вследствие скармливания карпам подкормки, содержащей микроорганизмы *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus acidophilus*, произошло смещение лейкоцитарной формулы вправо, было выявлено значительное увеличение количества эозинофилов и лимфоцитов. Популяция же моноцитов сократилось более чем в два раза.

Эффект от использования пробиотиков не вызывает сомнений, однако данные о природе этих эффектов еще не имеют четкого трактования. Вместе с тем последние научные данные позволяют констатировать, что полезные эффекты пробиотиков могут проявляться в результате прямого антагонистического действия против специфических групп микроорганизмов (образование антибактериальных веществ), конкуренции за питательные вещества и место для существования,

изменения микробного метаболизма (увеличение или уменьшение ферментативной активности, стимуляции иммунной системы и др.). Известно, что представители рода *Lactobacillus* spp., а именно *Lactobacillus acidophilus*, имеют выраженные ингибирующие свойства по отношению к кишечным патогенам. Это специфическое действие обусловлено продукцией таких антибиотиков, как ацидофилин, лактолин и ацидолин. Ацидофилин, образованный вместе с молочной кислотой, проявляет высокую антимикробную активность по отношению к энтеропатогенным видам *E.coli*, сальмонеллам, стрептококкам, клостридиям и прочим спорообразующим микроорганизмам.

При выращивании карпа отмечается увеличение уровня органического загрязнения и числа условно-патогенных бактерий в водной акватории. При определенной концентрации микроорганизмов в воде рыбободных емкостей происходит их резкое увеличение в органах и тканях рыб. При этом отмечаются случаи ослабления общего состояния организма рыб и возникновения разных заболеваний, что ведет к необходимости разработки лечебно-профилактических кормов.

На данном этапе в качестве средства, направленного на поддержание и восстановление нормального физиологического состояния животных, используют пробиотические препараты. Они являются чуть ли не единственным средством, которое помогает преодолеть состояние нескрушимости патогенных микроорганизмов, сопряженное с приобретением ими стойкой антибиотикорезистентности.

**Заключение.** Таким образом, совместное применение пробиотических микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus acidophilus* дало положительные результаты в количественных изменениях показателей крови однолеток карпа обычного. Это проявилось в увеличении уровня гемоглобина и количества эритроцитов в красной крови. Отмечен также сдвиг лейкоформулы вправо, увеличение количества эозинофилов (до 3,2) и лимфоцитов (до 84,8), а также смещение количества моноцитов (от 14, 6 до 6,3) у однолеток карпа обычного.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Головина, Н.А. Морфологический анализ клеток крови карпа в норме и при заболеваниях: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.10 / Н. А. Головина; ВНИИПРХ. – М., 1977. – 24 с.
2. Камышников, В.В. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. В. Камышников. – М.: МЕДП Прес-информ, 2004. – С. 56–60.

3. Кондрахин, И. П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: справ. издание / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.

4. Мазур, Т. В. Біохімічний і клітинний склад крові коропа звичайного за впливу експериментального пробіотика на основі *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus acidophilus* / Т. В. Мазур, І. Є. Гаркуша // Науковий вісник НУБІП України. – Вип. 221. – 2015. – С. 238–243.

5. Строганов, Н. С. Экологическая физиология рыб / Н. С. Строганов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1962. – Т. 1. – 144 с.

УДК 619:614.48

## **БАКТЕРИЦИДНЫЕ СВОЙСТВА И ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «КАТЕЛОН 503»**

Д. Г. ГОТОВСКИЙ, Е. М. ШИНДИЛА

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

**Введение.** В системе ветеринарно-санитарных правил, направленных на обеспечение благополучия животноводства и птицеводства по заразным болезням, повышения санитарного качества продукции и сырья, дезинфекция занимает одно из ведущих мест.

Многолетнее использование традиционных дезинфицирующих средств (хлорпроизводные, на основе формальдегида, едкий натр, глутаровый альдегид) сопряжено со значительной нагрузкой на окружающую среду, опасностью для организма животных, порчей технологического оборудования.

**Анализ источников.** Следует отметить, что перспективным направлением в области ветеринарной дезинфекции не только животноводческих помещений и технологического оборудования, но и питьевой воды является использование малотоксичных и биоразлагаемых компонентов, входящих в состав некоторых современных дезинфицирующих средств. В частности, для той цели широко применяют препараты на основе перекиси водорода и некоторых органических кислот, в том числе и надкислот [2].

**Цель работы** – определить антимикробную активность и провести оценку токсичности дезинфицирующего средства на основе надуксусной кислоты «Кателон 503».

**Материал и методика исследований.** Определение бактерицидных свойств «Кателон 503» проводили качественным суспензионным методом [3, 4]. Исследованию подвергали 0,05; 0,1; 0,2, 0,3; 0,5; 1,0 и 2,0 % растворы дезинфицирующего средства. Для проведения исследований использовали суспензии тест-культур музейных штаммов следующих микроорганизмов: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus agalactiae*, *Pseudomonas aeruginosa*. Время экспозиции суспензии и дезинфицирующего средства в различных разведениях составляло 15, 30 и 40 мин.

Определение токсичности дезинфицирующего средства проводили по следующим показателям: острая токсичность при введении в желудок, острая ингаляционная токсичность; местно-раздражающее действие на кожные покровы; раздражающее действие на слизистые оболочки и орган зрения; сенсибилизирующая активность и кожно-резорбтивное действие в опытах на лабораторных животных. Исследования проводили на линейных белых мышах, кроликах, морских свинках [5]. Для изучения острой внутрижелудочной токсичности формировали пять групп белых мышей – по десять животных в каждой группе.

Местно-раздражающее действие дезинфицирующего средства на кожные покровы изучали на трех кроликах. На выстриженные участки кожных покровов наносили 2%-ный рабочий раствор надуксусной кислоты, а на симметричный участок кожи – воду.

Раздражающее действие на слизистые оболочки и орган зрения изучали на трех кроликах методом конъюнктивальных проб.

Для определения острой ингаляционной токсичности 2 и 4%-ного раствора «Кателон 503» формировали три группы (две опытные и контрольная) – по 6 мышей в каждой. Белых мышей помещали на 4 часа в герметично закрытый эксикатор, животные контрольной группы находились в пустом эксикаторе [3, 5].

Кожно-резорбтивное и сенсибилизирующее действие (аллергенную способность) дезинфицирующего средства изучали методом накожных аппликаций морским свинкам. Сенсибилизация проводилась многократными аппликациями 2 % раствора надуксусной кислоты.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате исследований антимикробной активности «Кателона 503» установлено, что данное дезинфицирующее средство полностью инактивировало тест-микроорганизм *Escherichia coli* во всех исследуемых концентрациях (от 0,05 до 2 %) независимо от экспозиции. Добавление белковой нагрузки в суспензию микроорганизмов не снижало бактерицидных

свойств дезинфектанта. Изменение цвета среды КОДА, образование помутнения не наблюдалось.

Инактивация *Staphylococcus aureus* рабочим раствором «Кателон 503» отмечалась при использовании его в концентрации 0,2 % с экспозицией 15 минут. Наличие белковой нагрузки не снижало антимикробных свойств дезинфектанта.

Схожая тенденция установлена в отношении *Streptococcus agalactiae*. При использовании дезинфектанта в минимальной концентрации (0,05 %) и экспозиции 15 минут с добавлением белковой нагрузки отмечался единичный рост колоний микроорганизмов. При увеличении концентрации до 0,1 % и экспозиции 30 минут установлена полная инактивация *Streptococcus agalactiae* (рост колоний после посева на МПА отсутствовал) даже при условии добавления к суспензии микробов белковой нагрузки.

При оценке эффективности бактерицидного действия по отношению к *Pseudomonas aeruginosa* отмечено, что дезинфектант полностью угнетал рост синегнойной палочки при минимальной экспозиции 15 минут и концентрации рабочего раствора не менее 0,2 %. Добавление сыворотки крови не изменяло антимикробную активность дезинфицирующего средства.

При проведении токсикологической оценки «Кателона 503» установлено, что в первой подопытной группе в течение 20–30 минут после введения препарата у 6 подопытных животных начали проявляться клинические признаки интоксикации: возбуждение, затем атаксия, судороги. В течение 1–2 ч после введения мыши пали при явлении судорог от остановки дыхания. В дальнейшем у оставшихся мышей наблюдали прогрессирование угнетения, отмечалась атаксия, смыкание глазной щели, мыши не реагировали на внешние раздражения. В течение суток после введения препарата пали оставшиеся 4 мыши.

Во второй опытной группе в течение 1–2 ч после введения препарата у шести опытных животных начали проявляться клинические признаки интоксикации: возбуждение, затем угнетение. Мыши сидели «нахохлившись», были слабо подвижны, на внешние раздражители реагировали слабо. У животных второй опытной группы в течение суток отмечалось снижение потребления воды и корма. Смерть шестерых мышей наступила в течение суток в разные временные сроки. В течение последующих 2–4 суток пало еще трое мышей.

В третьей подопытной группе в течение первых суток гибели животных не отмечено. На вторые сутки пало 3 мыши. В последующие

3–7 дней наблюдений пало еще три мыши. У оставшихся в живых 4 мышей отмечались восстановление аппетита ко второй неделе наблюдений. Визуально животные не отличались от контрольных мышей, не подвергшихся в период проведения опыта затравке дезсредством.

Мыши четвертой группы хорошо реагировали на внешние раздражители, активно двигались, активно принимали корм и воду и визуально не отличались от контрольных животных, получивших воду вместо затравки.

Расчет ЛД<sub>50</sub> проводили методом Першина. Средняя летальная доза составила 1500 мг/кг.

В течение опыта изменений со стороны кожи и волосяного покрова у животных первой подопытной группы не выявлено, нарушений общего состояния поведения животных не отмечено.

Воздействие 2%-ного раствора «Кателон 503» на слизистые оболочки глаз у животных опытной группы характеризовалось почесыванием лапкой глаза, смыканием глазной щели, отмечалось выраженное слезотечение и диффузное покраснение, не исчезавшее в течение трех суток после нанесения препарата на конъюнктиву.

При изучении ингаляционной токсичности выявлено, что состояние подопытных животных после однократного воздействия и в последующие дни наблюдений не отличалось от состояния животных контрольной группы. Гибели мышей не наблюдали. Опытные животные были активными, адекватно реагировали на внешние раздражители, охотно принимали корм и воду.

Повторные затравки аэрозолем препарата в указанных концентрациях не вызывали клинических признаков интоксикации. Животные визуально не отличались от контрольных мышей.

При исследовании аллергенности дезинфицирующего средства установлено, что накожные аппликации морским свинкам 2%-ного раствора надуксусной кислоты не вызывают изменений общей реакции организма и состояния кожного покрова.

**Заключение.** Дезинфицирующее средство «Кателон 503» оказывает выраженное бактерицидное действие в отношении возбудителей инфекционных заболеваний, относящихся к 1 и 2 группе устойчивости к дезинфектантам

«Кателон 503» в виде концентрированного раствора при однократном внутривентральном введении относится к 3 классу опасности, согласно ГОСТ 12.1.007–76 (вещества умеренно опасные), с величиной

ЛД<sub>50</sub> для белых мышей 1500 мг/кг. По параметрам острой ингаляционной токсичности средство относится к 4 классу малоопасных веществ. При однократном воздействии в виде 2%-ного раствора на неповрежденную кожу «Кателон 503» не вызывает раздражения, а при нанесении на слизистые глаз в этой же концентрации оказывает резко выраженное раздражающее действие.

Таким образом, «Кателон 503» может быть рекомендован для профилактической и вынужденной (текущей и заключительной) дезинфекции животноводческих помещений и других объектов ветеринарного надзора.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Клиническая диагностика болезней животных. Практикум: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Ветеринарная медицина» / А. П. Курдеко [и др.]; ред.: А. П. Курдеко, С. С. Абрамов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 400 с.
2. Готовский, Д. Г. Ветеринарная санитария. Практикум: учеб. пособие / Д. Г. Готовский. – Минск: Минфина, 2017. – 400 с.
3. Методические указания о порядке испытаний новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики: утв. заместителем начальника ГУВ Госагропрома СССР 07.01.1987 г. – М., 1987. – 67 с.
4. Методы оценки и проверки антимикробной активности дезинфицирующих и антисептических средств: инструкция по применению / В. П. Филонов [и др.] // Утв. Главным государственным ветеринарным врачом РБ 22.12.2003 г. (1-20-204-2003). – Минск, 2003. – 41 с.
5. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологический препаратов, применяемых в ветеринарии / А. Э. Высоцкий [и др.] // Утв. ГУВсГВ и ГПИ МСХ и П РБ 16.03.2007 г. (10-1-5/198). – Минск, 2007. – 156 с.
6. Токсикологическая характеристика нового антимикробного препарата «Пермокс» / А. А. Богуш [и др.] // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. – 2007. – № 2. – С. 55–60.

УДК 636.92.09:613.5

## ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ КРОЛЬЧИХ

В. В. КУЛАК, Н. В. ЧЕРНЫЙ, А. Н. ПЕТРЕНКО

Харьковская государственная зооветеринарная академия,  
с. Малая Даниловка, Дергачевский район, Харьковская область, Украина

**Введение.** Кролиководство – отрасль животноводства, которая дает ценную и разнообразную продукцию и при этом не требует больших затрат труда и средств [1, 2]. По сообщению [3–5], кролики

многоплодные (6–10 крольчат). За год от одной самки при 4–6 окролах можно вырастить 20–30 крольчат и после откорма получить до 100 кг мяса и 20–30 шкурок. Молодняк характеризуется высокой энергией роста: среднесуточный прирост живой массы составляет 30–40 г [6].

Кролиководство в Украине в основном развивается в фермерских хозяйствах и личных подворьях. Для успешного ведения отрасли необходимо обеспечить оптимизацию совокупных абиотических факторов (температура, относительная влажность, световой режим, предельно допустимая концентрация двуокиси углерода, аммиака, сероводорода). Значительное влияние на организм животных оказывает освещенность, но в этом направлении имеются лишь отдельные сообщения [15].

**Анализ источников.** Известно, что для освещения животноводческих помещений используют два основных источника – искусственное (электрическое) и естественное (видимая часть солнечного спектра). Проведенный анализ литературных данных показал, что в настоящее время существует небольшое количество исследований, касающихся в целом кролиководческой отрасли. Большинство исследователей акцентируют внимание на вопросах кормления [7–10]. В то же время есть сообщения о том, что интенсивные технологии выращивания влияют на продуктивные показатели кроликов. Повышению устойчивости кроликов к абиотическим факторам окружающей среды и их благополучию посвящены сообщения о качестве мяса крольчатины [11–13]. Незначительное количество работ освещает вопросы минерального состава в сыворотке крови крольчат при использовании ферментных препаратов [7, 14].

Таким образом, в приведенных публикациях практически не освещены вопросы влияния микроклимата и освещенности на клинико-физиологическое состояние организма кроликов и их резистентность. Поэтому изучение влияния различной освещенности на клинико-физиологическое состояние, биохимические показатели и уровень естественной резистентности организма животных является актуальным, особенно в условиях фермерских хозяйств и на личных подворьях.

**Цель работы** – изучить влияние интенсивности освещения на белковый состав, содержание кальция и фосфора в сыворотке крови и состояние естественной резистентности организма кроликов.

**Материал и методика исследований.** Опыт проводили в 2015–2016 гг. на 6- и 8-месячных крольчихах породы белый великан, калифорнийская и новозеландская. Содержание животных в крольчатнике, разделенном на три секции, куда подавался через приточно-вытяжную систему вентиляции воздух в расчете на 1 кг живой массы: зимой – 1 м<sup>3</sup>/ч, весенне-осенний период – 2 м<sup>3</sup>/ч, летом – 2,5 м<sup>3</sup>/ч. В период исследования в секциях крольчатников температура поддерживалась в пределах 14–16 °С, относительная влажность 75–80 %, содержание двуокси углерода 1–1,2 л/м<sup>3</sup>, аммиака – 10–15 мг/м<sup>3</sup>, концентрация сероводорода 5–10 мг/м<sup>3</sup>.

Для исследования были сформированы группы крольчих со средней живой массой 2,8–2,9 кг. За основной порог освещенности, на который реагирует организм кролика, был принят 50 лк (контроль), опытная – 1 содержалась при интенсивности 70–75 лк, опытная – 2 – 95–100 лк и продолжительностью фотопериода 14 часов. Спаривание крольчих было проведено при достижении ими 6-месячного возраста (после 30-дневной адаптации к указанной освещенности).

Для оценки клинико-физиологического состояния кровь брали из ушной вены. В ней определяли эритроциты, лейкоциты в камере с сеткой Горяева по А. А. Кудрявцеву и соавт.; в сыворотке крови – общий белок рефрактометрически на ИРФ-22, общий кальций комплексонометрически с трилоном Б и мурексидом, неорганический фосфор – колориметрически с ванадатмолибденовым реактивом. Активность ферментов определяли на анализаторе фирмы «BESMAN» (модель TR), а содержание минеральных веществ на атомноадсорбционном спектрофотометре, используя набор реактивов фирмы «Merck». Гуморальные факторы резистентности определяли согласно «Методическим рекомендациям по тестированию естественной резистентности животных», 1973. При оценке естественной резистентности использовали методы А. В. Смирновой, Т. А. Кузьминой, 1966, – для определения бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК), лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК) – по В. Т. Дорофейчуку, 1968. С помощью реакции агглютинации устанавливали титр *E. coli* – по С. И. Плященко, 1979. По методике В. С. Гостева, 1950, изложенной В. Ф. Матусевичем, исследована фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН) и фагоцитарный индекс (ФИ). Активность аспартат-аминотрансферазы (АСТ) и аланин-аминотрансферазы (АЛТ) определяли по методу П. С. Паскиной, 1979, щелочной фосфатазы – по Боданскому.

О репродуктивных качествах крольчих судили по количеству полученных крольчат, молочности самок и росту молодняка.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Биохимический состав крови – это компонент, который отражает протекание в организме физиологических процессов и связан с интенсивностью роста и направлением продуктивности животных (табл. 1).

Таблица 1. Показатели общего белка и его фракций в сыворотке крови кроликов

Показатели	Возраст, мес	Порода		
		Белый великан	калифорнийская	новозеландская
Общий белок, г/л	6	$62,5 \pm 5,0$	$58,4 \pm 1,5$	$60,6 \pm 2,4$
	8	$84,5 \pm 4,8^*$	$83,4 \pm 2,2^*$	$83,8 \pm 5,0^*$
Альбумины, г/л	6	$27,0 \pm 2,2$	$34,8 \pm 1,8$	$25,8 \pm 1,6$
	8	$41,9 \pm 1,9^*$	$40,2 \pm 2,0$	$42,3 \pm 1,3^*$
$\alpha$ -глобулины, г/л	6	$13,1 \pm 0,4$	$11,3 \pm 0,4$	$13,0 \pm 0,1$
	8	$15,4 \pm 0,1^*$	$13,4 \pm 0,2$	$14,8 \pm 0,2^*$
$\beta$ -глобулины, г/л	6	$7,5 \pm 0,3$	$8,7 \pm 0,3$	$7,4 \pm 0,2$
	8	$12,0 \pm 0,2$	$13,6 \pm 0,4^*$	$11,5 \pm 0,3$
$\gamma$ -глобулины, г/л	6	$14,9 \pm 0,2$	$14,4 \pm 0,3$	$14,7 \pm 0,4$
	8	$15,2 \pm 0,3^*$	$14,8 \pm 0,1$	$14,7 \pm 0,2$

\*  $p \leq 0,05$ .

Исследования показали, что более высоким содержанием белка в сыворотке крови характеризовались животные белой породы, меньше – животные калифорнийской породы как в 6-, так и 8-месячном возрасте. По количеству альбумина превышали кролики калифорнийской породы в возрасте 6 месяцев над аналогами белой породы – на 7,8 % ( $p \leq 0,05$ ), новозеландской – на 9,0 % ( $p \leq 0,05$ ). В возрасте 8 месяцев разница по количеству альбумина между животными указанных пород была недостоверна (колебания в пределах  $40,2 \pm 2,0$  –  $42,3 \pm 1,3$  г/л). По содержанию в сыворотке крови  $\alpha$ - и  $\beta$ -глобулинов указанных генотипов разницы не обнаружено. Межпородный анализ позволил выявить превышение количества  $\alpha$ -глобулинов ( $15,4 \pm 0,1$  г/л) в сыворотке крови породы белой великан (в 8-месячном возрасте) и повышение уровня и  $\beta$ -глобулинов по сравнению с 6-месячным возрастом до  $11,5 \pm 0,3$  –  $13,6 \pm 0,4$  г/л.

Большое значение как важный компонент иммунитета кроликов имеют  $\gamma$ -глобулины сыворотки крови. Незначительное повышение их

содержания в 6-месяцев на 0,2–0,5 г/л выявлено у кроликов белый великан, в 8-месяцев – на 0,4 и 0,5 г / л соответственно.

За период исследования количество общего белка в сыворотке крови крольчих, которые содержались при разной интенсивности освещения, увеличилось на 22,5–25,0 %, альбуминов соответственно на 14,9 %,  $\alpha$ -глобулинов – на 2,3 %,  $\beta$ -глобулинов – на 4,5 %. У животных породы белый великан интенсивнее с возрастом повышалось содержание общего белка и  $\gamma$ -глобулинов, у крольчих новозеландской – альбуминов и  $\beta$ -глобулинов.

Минеральные вещества в сыворотке крови. Они принимают участие во всех биохимических процессах [10], кальций активизирует защитные функции организма, неорганический фосфор поддерживает целостность костной ткани. Исследования показали, что у животных разных генотипов по сезонам года содержание кальция в основном было стабильным. Не установлена достоверность изменений этого показателя в зависимости от интенсивности освещения (70–75 лк и 95–100 лк) у крольчих калифорнийской породы, что, на наш взгляд, объясняется более интенсивным молокообразованием, а следовательно, выведением кальция из организма, что совпадает с сообщениями [5, 15].

Уровень неорганического фосфора в зимний период снизился на 7,4 % у крольчих белый великан, калифорнийской – на 18,3 %. В среднем данный показатель у животных белый великан был на 3,3 % выше, чем у калифорнийской и новозеландской пород. Установлена зависимость содержания неорганического фосфора от возраста у животных всех генотипов: чем они моложе, тем больше его содержание в сыворотке крови. Колебания этого показателя составляли у крольчих белый великан – 10,1–10,9 %, калифорнийская – 8,3–16,6 %, новозеландская – 8,1–10,3 %.

Развитие гипокальциемии и фосфатемии у животных всех породных групп обуславливает снижение интенсивности окислительных процессов в организме, что ведет к накоплению недоокисленных продуктов в тканях и, как следствие, к ацидозу. Из-за дефицита кальция и фосфора в организме накапливаются органические кислоты, что приводит к снижению резервной щелочности в  $42,76 \pm 0,39$  об.%  $\text{CO}_2$ , а у животных, которые содержались при пороговой освещенности 50 лк, повышение щелочной фосфатазы до значения  $5,2 \pm 0,15$  ммоль/г.

В литературе имеются сообщения о снижении воспроизводительной способности крольчих, содержащихся при

разном уровне освещенности. В связи с этим нами изучены репродуктивные качества крольчих, которые содержались при освещенности различной интенсивности (табл. 2).

Таблица 2. **Воспроизводительная способность крольчих при разном уровне освещенности**

Показатели	Группа		
	контрольная	О-1	О-2
Количество голов	10	10	10
Покрыто, %	100,0	100,0	100,0
Многоплодие, гол.	5,11 ± 0,25	6,24 ± 0,40*	7,40 ± 0,31*
Получено приплода от числа покрытых, %	76,5	85,2	94,8

\*  $p \leq 0,05$ .

По репродуктивным качествам лучшие показатели были у животных из опытной 2-й группы, где освещение составляло 100 лк. В этой группе самок, которые окролились, было больше на 9,6–18,3 % крольчат по сравнению с опытной – 1-й и контрольной, а многоплодие – на 1,6–2,03 % выше. По материнским качествам превосходили крольчихи, которые содержались при освещенности 100 лк: их молочность составляла 3,27 кг и была больше, чем в контрольной, на 28,1 % и опытной – 1-й – на 7,65 % ( $p \leq 0,05$ ).

Уровень физиологического состояния животных оценивали по живой массе новорожденных крольчат, частоте пульса и дыхания. Исследованиями установлено, что морфологические показатели крови позволяют судить об уровне окислительно-восстановительных процессов и защитных механизмов. Их количество в крови отличается стабильностью, что соответствует световому режиму, который обеспечивает создание оптимальных условий неонатального развития крольчат, о чем свидетельствует отношение лимфоцитов к нейтрофилам (Л:Н). В наших исследованиях установлено количество лимфоцитов у крольчих из контроля –  $51,4 \pm 2,3$ , нейтрофилов – до 36,3; опытной – 1 –  $60,1 \pm 0,5$ , нейтрофилы –  $29,2 \pm 0,21$ ; опытной – 2 –  $63,4 \pm 1,8$  и  $28,5 \pm 0,2$  соответственно. Отношение Л:Н составляло в контроле – 1,45, опытной – 1 – 2,05 и опытной – 2 – 2,35. По данным [12], отношение Л:Н ниже 2,05 свидетельствует о низкой резистентности и о том, что животные находятся в иммунодефицитном состоянии.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать что содержание кролей в условиях различной освещенности: 70–75 лк

(опытная – 1), 95–100 лк (опытная – 2) – способствовало активизации окислительно-восстановительных процессов, а именно:

- повышению с возрастом гуморальных факторов защиты (БАСК, ЛАСК) и, наоборот, – снижению клеточных показателей (ФАН, ФИ) естественной резистентности;
- увеличению в сыворотке крови общего белка на 22,5 % (О–1) и на 25 % (О–2), снижению неорганического фосфора – до 18,3 %;
- лучшему проявлению воспроизводительной способности, особенно у крольчих, которые содержались при освещении 95–100 лк.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вакуленко, І. С. Кролівництво / І. С. Вакуленко. – Харків, 2008. – С. 81–109.
2. Калашников, О. В. Проблемы восстановления кролиководства в Украине / О. В. Калашников, Н. В. Омельченко // Кролиководство и звероводство. – 2004. – № 2. – С. 24.
3. Комлацкий, В.И. Инновационные компоненты технологии производства крольчатины / В. И. Комлацкий, Я. А. Игнатенко // Интеграция науки, образования и бизнеса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 2–4 февр. 2010 г. – Персиановский, 2010. – С. 236–238.
4. Медведский, В. А. Гигиена содержания кроликов / В. А. Медведский // Гигиена содержания лошадей, овец, коз и пушных зверей. – Витебск, 2015. – С. 171–184.
5. Бащенко, М. І. Кролівництво: наукове видання / М. І. Бащенко, О. Ф. Гончар, Е.А. Шевченко. – Черкаси, 2011. – С. 100–126.
6. Левицький, І. В. Динаміка живої маси кролів при використанні мікроелементних добавок / І. В. Левицький, В. А. Бурлака // Збірник наукових праць Вінницького ДАУ. – Вінниця, 2008. – В. 34. – Т. 3. – С. 224–226.
7. Дармограй, Л. М. Вплив менеджменту годівлі на продуктивні показники кролів за інтенсивної технології вирощування / Л. М. Дармограй, І. С. Лучин, Б. В. Гутий // Наук. вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. – 2017. – № 79. – С. 38–43.
8. Gomez, E. A. Genetic study of a line selected on litter size at weaning / E. A. Gomez, O. Raxel, J. Ramonet al. // Jn Pros 6<sup>th</sup> world rabbit Coongress, Toulouse, France. – 2009. – P. 289–292.
9. Abraham, A. S., Sonnenblick M., Eini (2011). The action of chromium on serum lipids and on atherosclerosis in cholesterol-fed rabbits/ Atherosclerosis. P. 185–195.
10. Калугин, Ю. А. Активность ферментов и концентрация минеральных веществ в сыворотке крови растущих крольчат, получавших ферментный препарат / Ю. А. Калугин // Актуальные проблемы зоотехнии: сб. науч. трудов, посвященных 90-летию МГАВМиБТ им. К. И. Скрябина. – М., 2009. – С. 178–179.
11. Котелевич, В. А. Вплив настойки елеутерококу і тривітаміну на продуктивність та якість м'яса кролів / В. А. Котелевич, В. С. Федотов // Ветеринарна медицина України. – 2008. – № 7. – С. 42–43.
12. Кучерявий, В. П. Морфологічні та біохімічні показники крові відгодівельного молодянку кролів / В. П. Кучерявий, О. Б. Штенська, Ю. І. Ванжула // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. – 2016. – 18.2 (67). – С. 124–128.
13. Maertes, L., Peres J., Villamide M., Gervera C. (2004). Nutritive value of raw materials for rabbits: EGRAN tabLes. World rabbits Sci. 10 (4), p. 157–166.

14. Zhao, S. General topic: applications of transgenic rabbits in biomedical research based on literature search / S. Zhao, K. Wei, Q. Y. Yulietat // World rabbit science. – 2010. – № 18. – P. 118–125.

15. Боцман, В. В. Светотехника и зоогигиена / В. В. Боцман // Таврический научный обозреватель. – 2016. – № 7 (12). – С. 156–158.

УДК 636.2.034:612.02

## УСПЕХИ КЛЕТОЧНЫХ РЕПРОДУКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СКОТОВОДСТВЕ

Л. Л. ЛЕТКЕВИЧ, А. И. ГАНДЖА, В. П. СИМОНЕНКО,  
И. В. КИРИЛЛОВА, Е. Д. РАКОВИЧ, О. П. КУРАК, Н. В. ЖУРИНА,  
М. А. КОВАЛЬЧУК, Л. В. ГЛУЩЕНКО, О. В. БУРАКОВА, Е. В. КИВЧУН  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** Тенденции развития репродуктивных технологий в последние годы свидетельствуют о том, что получение ранних эмбрионов коров вне организма из ооцитов по-прежнему остается актуальным вопросом в плане сохранения генофонда сельскохозяйственных животных.

**Анализ источников.** К биотехнологическим методам, активно используемым в практике скотоводства, относятся искусственное осеменение, получение эмбрионов *in vivo* (суперовуляция), получение эмбрионов *in vitro* из ооцитов убитых на мясокомбинате коров или прижизненно извлеченных [1]. Их использование, в отличие от общепринятых методов, позволяет получать преимплантационные эмбрионы вне организма, а после их трансплантации реципиентам – племенной молодняк с заданными технологическими параметрами. Перечисленные биотехнологические направления применяются в комплексе, дополняя друг друга, основная их цель заключается в расширении возможностей использования репродуктивного потенциала не только быков-производителей, но и материнского стада [1–3]. Кроме того, в связи с возрастающей необходимостью сохранения генетического разнообразия и ресурсов, созданием банков генов заманчивой представляется разработка методов хранения конкурентоспособной племенной продукции на стадии ооцитов и ранних эмбрионов [3, 4].

**Цель работы** – показать основные результаты использования технологии получения ранних эмбрионов крупного рогатого скота вне организма.

**Материал и методика исследований.** Исследования выполнены в лаборатории молекулярной биотехнологии и ДНК-тестирования РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», которая занимается проблемой экстракорпорального оплодотворения ооцитов крупного рогатого скота с 2000 г.

Сама технология включает несколько последовательных этапов: 1) подбор адекватных синтетических питательных сред, биологически активных компонентов к ним и условий культивирования; 2) отбор доноров и доставка яичников в лабораторию; 3) получение ооцит-кумулясных комплексов; 4) поиск и оценка качества ооцит-кумулясных комплексов; 5) созревание ооцитов; 6) подготовка сперматозоидов к оплодотворению ооцитов и сама процедура оплодотворения; 7) культивирование ранних зародышей и оценка их качества; 8) пересадка ранних зародышей реципиентам или их криоконсервирование; 9) криоконсервирование ооцитов и ранних зародышей; 10) создание криобанка [2].

**Результаты исследований и их обсуждение.** За указанный период отработана и внедрена в производство усовершенствованная технология получения ранних зародышей вне организма для ускоренного размножения и сохранения высокоценных животных в скотоводстве, позволяющая получать 78,8–83,2 % созревших до стадии оплодотворения ооцитов, 20,2–22,4 % преимплантационных зародышей при уровне дробления 45,6–50,3 % и приживляемости около 40,0–45 %. При усовершенствовании технологии изучено и установлено влияние отдельных биологических и физических факторов на выход эмбрионов в различных системах культивирования [2], результаты исследований обработаны и представлены на рис. 1.



Рис. 1. Влияние биологических и физических факторов на выход эмбрионов вне организма

Анализ представленных данных свидетельствует о преимущественном влиянии биологических факторов, таких, как эпидермальный и инсулиноподобный факторы роста, соматотропный гормон, монослойные клетки яйцевода и кумулюса, эстрофан и эстральная сыворотка, по сравнению с физическими факторами воздействия на выход преимплантационных эмбрионов.

Создание криобанка ооцитов, зигот и эмбрионов путем их глубокого замораживания в жидком азоте является на современном этапе одним из приоритетных и перспективных методов сохранения генетических ресурсов пород сельскохозяйственных животных. Достигнута криотолерантность деконсервированных ооцитов, позволяющая после их оплодотворения вне организма получать дробящихся зародышей на 3–12 % больше по сравнению с существующим вариантом. Анализ проведенных исследований криотолерантности деконсервированных ооцитов, а также криорезистентности ранних зародышей позволил разработать методологию сохранения генетических ресурсов в скотоводстве с использованием клеточных репродуктивных технологий и криоконсервирования. Установлено, что наиболее эффективным криопротектором является 1,4 М глицерин, после насыщения в нем до 40 % ранних зародышей сохраняют жизнеспособность [4].

Наиболее широко в практике клеточных репродуктивных технологий для создания условий, максимально приближенных к природным, используются в качестве монослойных субстратов клетки кумулюса и гранулезы, реже – яйцевода [5]. Однако при их применении увеличивается риск бактериального и микотического заражения питательных сред, что приводит к снижению эффективности получения эмбрионов вне организма вследствие их дегенерации и гибели. С целью предотвращения указанных негативных явлений нами разработан метод использования иммортализированных линий соматических клеток фибробластов мыши после цитостатической обработки, позволяющий достичь созревания ооцитов до стадии метафаза II на уровне 81,4 % и получать до 25,7 % преимплантационных эмбрионов при уровне дробления 48,3–55,4 %.

Для исключения субъективизма и разработки объективных высокочувствительных методов анализа жизнеспособности ооцитов и ранних эмбрионов, отражающих их статус, предпринята попытка оценки состояния метаболизма нативных и деконсервированных ооцитов и зародышей коров, полученных вне организма, по внутриклеточной концентрации АТФ и состоянию митохондрий. Установлено, что внутриклеточная концентрация АТФ и состояние митохондрий по количеству

связанного с клетками флуоресцентного красителя родамина 123 могут служить критерием оценки метаболической активности как нативных, так и деконсервированных ооцитов и эмбрионов коров, полученных вне организма: интенсивность флуоресценции Rd123 для ооцитов – 3,74 отн. ед., для эмбрионов – 2,9 отн. ед.; внутриклеточный уровень АТФ – 7,0 пМ/ ооцит и 5,1 пМ/эмбрион соответственно [6].

Успехи, достигнутые в области экстракорпорального оплодотворения ооцитов коров, создают предпосылки для проведения исследований по таким перспективным направлениям, как определение пола, наследственных заболеваний и продуктивных признаков на стадии эмбрионов.

**Заключение.** Клеточные репродуктивные технологии, применяемые в практике скотоводства Республики Беларусь, по-прежнему являются перспективным направлением исследований, позволяющим не только многократного увеличить интенсивность использования генетического потенциала племенных животных, но и способствовать сохранению и управлению генетическими ресурсами в животноводстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Использование биотехнологических методов в решении современных проблем репродукции сельскохозяйственных животных как стратегия инновационного развития животноводства в Республике Беларусь / Л. В. Голубец [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: матер. XV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию образования кафедр свиноводства и мелкого животноводства и крупного животноводства и переработки животноводческой продукции. – Горки, 2012. – С. 321–326.
2. Усовершенствованная технология получения ранних зародышей вне организма для ускоренного размножения и сохранения высокоценных животных в скотоводстве. Метод. рекомендации / А. И. Ганджа [и др.]. – Жодино, 2011. – 35 с.
3. Оптимизация культуральных сред для созревания и оплодотворения ооцитов коров вне организма / А. И. Ганджа [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2013. – № 1. – С. 88–92.
4. Сохранность и метаболизм деконсервированных ооцитов и ранних зародышей коров. Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. трудов / А. И. Ганджа [и др.] // РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2010. – Т. 45. – Ч. 1. – С. 28–35.
5. Оптимальные режимы получения и использования монослойных культур клеток репродуктивного тракта коров в процедуре ЭКО / И. В. Кириллова [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 16 мая 2014 г.). – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 208–209.
6. Ганджа, А. И. Симоненко Влияние биофизического воздействия на созревание ооцитов вне организма / А. И. Ганджа, Л. Л. Леткевич // Зоотехнічна наука Поділля: історія, проблеми, перспективи. Матер. міждун. научно-практ. конф., посвящ. 90-летию основания и 55-летию возрождения биотехнол. фак-та ПАТУ, 16–18 марта 2010 г. – Каменецк-Подольский, 2010. – С. 51–53.

## ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНТРОВИТА

В. И. ПЛАКСИН, Л. А. ЛОГАЧЕВА

Харьковская государственная зооветеринарная академия,  
с. Малая Даниловка, Дергачевский район, Харьковская обл., Украина

**Введение.** Для повышения молочной продуктивности коров, увеличения веса и скороспелости животных необходимо уделять большое внимание получению здорового, хорошо развитого приплода от высокопродуктивных коров [4, 9]. Нарушение даже одного звена в целой цепи технологии содержания и кормления животных, повышение интенсивности их использования, снижают резистентность организма [9, 11]. Одним из способов повышения, резистентности животных является использование неспецифических стимуляторов с целью профилактики заболеваний телят [10, 14].

**Анализ источников.** Организм телят в ранний период жизни чувствителен к действию негативных факторов внешней среды [2,12]. В результате может нарушаться физиологическое состояние организма, обусловленное снижением резистентности [15]. В последнее время мы все чаще сталкиваемся с новой патологией у животных – иммунодефицитом. В связи с этим применяют различные иммуностимуляторы, корректирующие иммунологические процессы в организме телят в критический период их жизни [1, 3, 5, 6, 8, 13]. Один из препаратов нового поколения, который является сбалансированной комбинацией основных витаминов и аминокислот для *телят*, – интровит. Анализ литературных источников свидетельствует о том, что вопросы о влиянии этого препарата на организм телят, рожденных в зимний сезон года, характеризующийся гиповитаминозом, гиподинамией, гипоксией, недостаточно изучены.

**Цель работы** – изучить влияние препарата интравита на гематологические, гуморальные и клеточные показатели естественной резистентности организма, энергию роста телят в зимний сезон года.

**Материал и методика исследований.** Исследования выполнены в Нововодолажском районе Харьковской области (с. Ракитное) в зимний период года. Для проведения опытов были сформированы две группы телят – аналогов черно-пестрой породы по 5 животных в каждой

2–3-дневного возраста. Животных контрольной группы выращивали на основном рационе, опытной – дополнительно внутримышечно вводили интровит в дозе 5 мл (состав интровита: витамины А, D<sub>3</sub>, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, Н; аминокислоты: метионин, лизин).

Содержались подопытные телята в одинаковых оптимальных санитарно-гигиенических условиях. Контроль за их физиологическим состоянием осуществляли по морфологическим и биохимическим показателям крови, которую брали из яремной вены утром, до кормления.

Количество эритроцитов и лейкоцитов определяли по общепринятым методам – путем подсчета их в камере Горяева. Содержимое гемоглобина определяли гемоглобиноцианидным методом (Л. Л. Пимонова, Г. В. Дервиз, 1974) [7].

Для характеристики уровня естественной резистентности определяли клеточные и гуморальные показатели крови (И. В. Смирнова, 1966, С. И. Плященко, В. Т. Сидоров, 1979). Материалы исследований обрабатывали статистическим методом по Н. А. Плехинскому, 1969.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Полученные данные свидетельствуют об изменениях гематологических показателей периферической крови после введения интровита (табл. 1).

Таблица 1. Гематологические показатели периферической крови телят при использовании интровита

Показатели	Группы			
	Контрольная		Опытная (с интровитом)	
	Начальные показатели	Через 10 суток	Начальные показатели	Через 10 суток
Гемоглобин, г/л	90 ± 2,0	108,0 ± 3,1	95,3 ± 1,2	112,0 ± 3,5**
Эритроциты, Т/л	5,4 ± 0,3	6,9 ± 0,3	6,3 ± 0,3	7,1 ± 0,3**
Лейкоциты, Г/л	10,9 ± 0,3	9,9 ± 1,6	11,2 ± 0,2	11,8 ± 1,1

\*\*P < 0,01.

Из приведенных в табл. 1 результатов исследований видно, что у телят опытной группы после введения интровита через 10 дней достоверно повысилась концентрация гемоглобина и эритроцитов (P < 0,01).

Результаты исследований неспецифической резистентности крови телят при применении интровита приведены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели неспецифической резистентности крови телят при применении интровита

Показатели	Группы			
	Контрольная		Опытная	
	Начальные показатели	Через 10 суток	Начальные показатели	Через 10 суток
ФАН, %	43,4 ± 0,7	49,0 ± 0,2	43,9 ± 0,8	52,7 ± 0,5**
ФИ	9,9 ± 0,2	10,2 ± 0,1	10,4 ± 0,2	12,3 ± 0,4**
БАСК, %	60,1 ± 4,9	64,5 ± 1,9	59,9 ± 2,3	68,3 ± 1,1**
ЛАСК, %	8,7 ± 0,5	9,5 ± 0,6	8,1 ± 0,2	12,8 ± 0,4**

\*\*P < 0,01.

При изучении гуморальных факторов (БАСК и ЛАСК) установлено, что бактерицидная активность сыворотки крови в опытной группе после введения интровита повышается с 59,9 ± 4,9 % до 68,3 ± 1,1 % , а лизоцимная с 8,1 ± 0,2 % до 12,8 ± 0,4 % (P < 0,01). Установлены достоверные увеличения показателей фагоцитарной активности нейтрофилов в опытной группе – с 43,9 ± 0,8 % до 52,7 ± 0,5 % (P < 0,01).

О продуктивных качествах судили по живой массе, среднесуточным и абсолютным приростам телят (табл. 3).

Таблица 3. Живая масса, энергия роста подопытных телят, M ± m, n = 5

Показатели	Возраст животных, сут			
	при рождении	30	60	90
Живая масса телят, кг	25,6 ± 1,2	38,3 ± 1,4	53,2 ± 1,8	68,6 ± 2,2
	25,1 ± 0,9	40,3 ± 1,1*	56,5 ± 2,0*	74,2 ± 1,8*
Среднесуточный прирост, г.	–	426,0 ± 3,1	490,0 ± 5,2	512,0 ± 3,4
	–	507,0 ± 4,2*	535,0 ± 4,0*	597,0 ± 4,1*
Абсолютный прирост, кг	–	12,8 ± 0,8	14,7 ± 0,2	15,4 ± 0,4
	–	15,2 ± 0,5	16,0 ± 0,2	17,9 ± 0,2

Примечание: в числителе показатели контрольной, в знаменателе – опытной группы, \*P < 0,05.

Использование интровита повлияло на продуктивные показатели животных в опытной группе. При рождении живая масса телят опытной и контрольной групп была практически одинакова (25,6–25,1 кг). В дальнейшем интенсивнее росли телята, которым инъецировали интровит в дозе 5 мл внутримышечно. Энергия роста у телят опытной группы была выше, чем у контрольной группы: на 20,4 % (30 дней), на 8,9 % (60 дней) и на 16,4 % (90 дней).

**Заключення.** 1. Установлено підвищення естественної резистентності організму телят на 10-й день після введення ім інтровіта, при цьому достовірно збільшилися концентрація гемоглобіна і еритроцитів ( $P < 0,01$ ), показателі клітинного (ФАН, ФІ) і гуморального (БАСК, ЛАСК) імунітету ( $P < 0,01$ ).

2. Енергія росту телят опытної групи по сравнению с контрольною після введення інтровіта була достовірно вище: на 20,4 % – в віці 30 днів, на 8,9 % – 60 днів і на 16,4 % – 90 днів ( $p < 0,05$ ).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Витамінізація тварин для підвищення їх життєспроможності / Э. Г. Филипович [и др.] // Зоотехнія. – 2001. – № 1. – С. 17–18.
2. Кос'янчук, Н. І. Ветеринарно-санітарні заходи при вирощуванні молодяку великої рогатої худоби / Н. І. Кос'янчук, А. І. Тютюн // Вет. біотехнологія: Бюл. № 16. – Київ, 2010. – С. 110–114.
3. Красочко, П. А. Влияние комплексной ВМД (кормовой фосфолипидный комплекс) на биохимические показатели сыворотки крови крупного рогатого скота / П. А. Красочко, С. М. Усов, И. В. Новожилова // Зб. наук. пр. Вінницького НАУ. – Вінниця, 2011. – Вип. 9 (49). – С. 59–65.
4. Лебедько, Е. Я. Научно-методические основы создания высокопродуктивных стад в молочном скотоводстве: монография / Е. Я. Лебедько. – Брянск: Изд-во «Брянская ГСХА», 2014. – 96 с.
5. Мазало, Н. В. Использование ферментных добавок при выращивании телят / Н. В. Мазало // Рациональное природопользование: материалы IX Междунар. науч. практ. конф., 27–28 мая 2010 г., УО ВГФВМ. – Витебск, 2010. – С. 72.
6. Масалькина, Я. П. Полигиповитаминоз (А, С, Е) новорожденных телят: этиология, гематологические показатели, коррекция препаратами бетавитона: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.01 / Я. П. Масалькина. – Белгород, 2009. – 16 с.
7. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / под ред. проф. И. П. Кондрахина. – М.: Колос, 2004. – 520 с.
8. Петрова, А. Ю. Коррекция неспецифической резистентности иммунитета животных / А. Ю. Петрова, Ф. Т. Петрянин. – Чебоксары, 2011. – 108 с.
9. Плященко, С. И. Получение и выращивание здоровых телят / С. И. Плященко. А. Ф. Трофимов. – Минск, 1990. – 250 с.
10. Чорний, М. В. Корекція резистентності телят комплексним металоглобуліном за різних умов мікроклімату / М. В. Чорний, П. В. Колісник // Наук. вісник ЛНУВМ та Бім. С. З. Гжицького. – Ветеринарні науки. – № 15 (55). – Ч. 4. – Львів, 2013. – С. 218–224.
11. Чорний, М. В. Вплив абіотичних факторів на резистентність телят / М. В. Чорний, І. В. Гаркуша, А. С. Козлова // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць. – Вип 28, ч. 2. Ветеринарні науки. – Харків, 2014. – С. 344–349.
12. Шахов, А. Г. Актуальные проблемы болезней молодяку в современных условиях / А. Г. Шахов // Ветеринарная патология. – 2003. – № 2. – С. 6–7.
13. Шейграцова, Л. Н. Продуктивные и резистентные качества телят при использовании иммуностимулирующего комплекса БАВ / Л. Н. Шейграцова, А. Ф. Трофимов // Животноводство и ветеринарная медицина. – Горки, 2011. – № 3. – С. 31–35.

14. Шубин, А. А. Предупреждение гиповитаминоза у телят-молочников / А. А. Шубин // Ветеринария. – 1982. – № 10. – С. 44–46.

15. Bertram, J.S. Report on Second International Conference "Anti-oxidant Vitamins and (3-Carotene in Disease Prevention" / J. S. Bertram. – 1995. – P. 7–8.

УДК 619:618.33/36–008.–079

## **БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ У КОРОВ С ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ И ПАТОЛОГИЧЕСКИМ ТЕЧЕНИЕМ ПОСЛЕРОВОДОВОГО ПЕРИОДА**

Л. В. КОРЕЙБА, Ю. В. ДУДА

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,  
г. Днепр, Украина

**Введение.** Репродуктивная способность коров и их молочная продуктивность существенно зависят от течения родов и послеродового периода. Среди причин снижения воспроизводительной способности коров значительное место занимают болезни послеродового периода, в частности послеродовый эндометрит [3].

По данным некоторых авторов, послеродовая патология может возникать после нормальных родов на основе истощения и снижения общей резистентности и сопровождаться резкими изменениями обмена веществ. Характер нарушений метаболизма в организме животных с различным физиологическим и патологическим состоянием хорошо характеризуют гематологические показатели [2–5].

А. Г. Нежданов, М. П. Кучинский, А. И. Кузнецов (1978) акушерско-гинекологическую патологию у коров объясняют недостаточным и неполноценным кормлением, плохим содержанием и уходом и т. п. [4].

**Цель работы** – определить биохимический профиль крови коров при физиологическом и патологическом течении послеродового периода с последующим внедрением его в прогнозирование возникновения патологии в период пуэрперия.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в научно-производственном объединении агрофирмы «Научная» Днепропетровской области. В опыте использовали коров голштинской породы с молочной продуктивностью 5–6 тыс. кг за лактацию, на 8–9-м месяце стельности и в первые два месяца после родов. У опытных животных определяли биохимические показатели плазмы крови при нормальном и патологическом течении послеродового периода с использованием общепринятых методик [1].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Полученные результаты исследований приведены в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что показатели содержания общего белка, альбумина, глобулинов, белковый коэффициент, активность АСТ в крови сухостойных коров обеих групп не имели достоверной разницы, кроме АЛТ, активность которой была выше у предрасположенных к родовым осложнениям животных в 1,14 раза ( $p < 0,05$ ). При исследовании белкового состава плазмы крови больных эндометритом коров выявлено достоверное снижение альбуминов на 15,3 % ( $p < 0,05$ ), повышение глобулинов на 16,3 % ( $p < 0,01$ ) и снижение белкового коэффициента по сравнению с клинически здоровыми животными в 1,42 раза ( $p < 0,01$ ), что указывает на наличие острого воспалительного процесса в организме.

При послеродовом эндометрите в кровотоке попадает большое количество токсичных продуктов, которые могут вызвать снижение функциональной активности гепатоцитов, приводящее к хроническому воспалению печени, на что указывает достоверное снижение активности АЛТ (на 17,8 %) и незначительное снижение АСТ (на 4,7 %) по сравнению с клинически здоровыми животными.

Таблица 1. Показатели белкового обмена коров до и после родов, (M ± m)

Группы животных	Общий белок, г/л	Альбумины: г/л %		Глобулины: г/л %		Белковый коэффициент	Активность АЛТ, нМ/с*л	Активность АСТ, нМ/с*л
<b>До родов</b>								
Здоровые, n = 15	84,48 ± 2,12	33,97 ± 1,53	40,90 ± 1,48	50,52 ± 1,62	59,10 ± 2,01	0,67 ± 0,11	109,86 ± 11,99	202,41 ± 11,99
Склонные к эндометриту, n = 15	84,26 ± 1,54	34,31 ± 1,54	41,02 ± 1,66	49,95 ± 1,23	58,98 ± 1,56	0,69 ± 0,11	125,08 ± 5,42*	203,64 ± 9,30
<b>После родов</b>								
Здоровые, n = 13	85,35 ± 2,48	44,29 ± 1,74	51,70 ± 2,68	41,06 ± 1,24	48,30 ± 1,25	1,08 ± 0,14	132,21 ± 9,04	272,67 ± 18,32
Больные на эндометрит n = 13	86,61 ± 1,44	37,53 ± 2,37*	43,51 ± 2,00*	49,08 ± 1,45**	56,49 ± 1,45**	0,76 ± 0,12**	108,68 ± 7,92*	259,76 ± 13,85

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$  по сравнению со здоровыми животными.

Таблица 2. Биохимические показатели сыворотки крови коров до и после родов, (M ± m)

Группы животных	Каротин, мкМ/л	Кислотная емкость мМ/л	Активность щелочной фосфатазы, нМ/с*л
<b>До родов</b>			
Здоровые (n = 15)	0,70 ± 0,09	350,56 ± 16,23	82,45 ± 6,29
Склонные к эндометриту (n = 15)	0,59 ± 0,08	390,00 ± 18,09	113,72 ± 9,00**
<b>После родов</b>			
Здоровые (n = 13)	0,71 ± 0,08	268,33 ± 20,52	107,87 ± 9,56
Больные на эндометрит (n = 13)	0,60 ± 0,09	355,38 ± 25,13**	115,94 ± 8,37

\*p < 0,05, \*\*p < 0,01 по сравнению со здоровыми животными.

Содержание каротина и значение кислотной емкости в крови сухостойных коров обеих групп приведены в табл. 2. Анализируя активность щелочной фосфатазы, мы заметили, что она была достоверно выше у коров, склонных к эндометриту.

Выявленные достоверные различия показателей (в 1,32 раза, p < 0,01) кислотной емкости крови в послеродовой период между коровами с острым послеродовым эндометритом и клинически здоровыми. При этом у коров с послеродовыми осложнениями наблюдается незначительный метаболический ацидоз, то есть отрицательное значение смещения буферных оснований.

**Вывод.** Острый гнойно-катаральный эндометрит обуславливает существенные изменения биохимического состава крови и всех исследованных звеньев естественной резистентности. У больных коров наблюдается статистически достоверное уменьшение по сравнению со здоровыми содержания альбуминов (в 1,18 раза, p < 0,05) на фоне увеличения всего спектра глобулинов (в 1,20 раза, p < 0,01), кислотной емкости (в 1,32 раза, p < 0,01); достоверное повышение активности щелочной фосфатазы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарна клінічна біохімія / В. І. Левченко [та ін.]; під ред. В. І. Левченка і В. С. Галяса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.

2. Гончаренко, В. В. Біохімічний склад крові нетелей української – червоно ярої породи до і після отелення / В. Гончаренко, М. Омеляненко // Науковий вісник НУБіП. – 2010. – Вип. 136. – С. 88–94.

3. Кузьмич, Р. Г. Послеродовые эндометриты у коров (этиология, патогенез, профилактика и терапия): автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Р. Г. Кузьмич. – Витебск, 2000. – 39 с.

4. Нежданов, А. Г. Обмен веществ у коров при беременности, родах и послеродовой период / А. Г. Кучинский, А. И. Кузнецов // Ветеринария. – 1978. – № 4. – С. 79–82.

5. Kaczmarowski, M. Some hormonal and biochemical blood indices in cows with retained placenta and puerperal metritis / M. Kaczmarowski, E. Malinowski, H. Markiewicz // Bull Vet Inst Pulawy. – 2006. – № 50. – P. 89–92.

УДК 576.895.132

## **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ АМАРАНТА НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ КРОВИ КРОЛИКОВ ПРИ ЭЙМЕРИОЗЕ**

Ю. В. ДУДА, М. П. ПРУС, Р. С. ШЕВЧИК, Л. В. КУНЕВА, Л. В. КОРЕЙБА  
Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,  
г. Днепр, Украина

**Введение.** Одним из самых распространенных заболеваний паразитарной этиологии у кроликов является эймериоз. Эймериоз характеризуется высокой летальностью, истощением кроликов и снижением иммунитета. Гибель, задержка развития и роста крольчат, ухудшение качества мяса в результате эймериозной инвазии приводят к значительным экономическим убыткам [1]. В связи с этим проблема профилактики эймериозной инвазии с помощью разных кормовых добавок остается актуальной.

**Анализ источников.** Эймериоз (*eimeriosis*) – самое распространенное заболевание кроликов, характеризующееся поражением кишечника и печени. Падеж молодняка кроликов достигает практически до 85–100 %. По этой причине из года в год сокращается количество как кролиководческих хозяйств, так и животных в них. В последнее время применяется большое количество эймериостатиков [2], имеющих длительный период каренции. Некоторые препараты, накапливаясь в органах и тканях, могут негативно влиять на организм животных. Употребление мяса таких животных приводит к нарушениям обмена веществ и к ухудшению состояния здоровья людей.

В Европе более широко применяют растительные биологически активные кормовые добавки для сельскохозяйственных животных и пти-

цы, поскольку там введен запрет на применение кормовых антибиотиков, вредных для здоровья человека [3].

Применение амаранта как растительной биологически активной кормовой добавки в Украине в настоящее время очень ограничено. Это связано, во-первых, с недостатком опыта переработки этой культуры и недостаточным количеством информации о ней, а во-вторых, с ограниченным количеством разработанных рекомендаций по технологии применения амаранта в кормопроизводстве и влияния кормовых добавок из амаранта на физиологическое состояние и продуктивность животных, и прежде всего в кролиководстве.

В Украине наиболее развито производство амарантового масла, в то же время побочные продукты его производства – жмых, шрот – используются нерационально. Свойства амарантового жмыха как кормовой добавки в настоящее время не изучены. Поэтому основной задачей нашей работы было определение изменений активности некоторых ферментов у больных эймериозом кроликов при воздействии амарантового жмыха.

**Цель работы** – изучить влияние кормовой добавки на основе амаранта на активность ферментов крови кроликов, больных эймериозом.

**Материал и методы исследования.** Исследования проводились в ноябре 2016 г. на кролеферме «Олбест» и в научно-исследовательской лаборатории кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы факультета ветеринарной медицины ДГАЭУ. Объектом исследования были кролики-самцы калифорнийской породы в возрасте от 4,5 до 5 месяцев. Животные содержались в одинаковых условиях в соответствии с зооветеринарными требованиями. С целью изучения влияния кормовой добавки (амарантового жмыха) на белковый спектр крови использовали две группы самцов-аналогов, больных эймериозом. В течение 30 суток одной группе кроликов (опытная группа) к основному комбикорму добавляли 20 % амарантового жмыха, другой группе (контрольная группа) скармливали только основной комбикорм.

В качестве материала для исследований использовали фекалии и кровь опытной и контрольной групп кроликов, которые исследовали через двое суток после последней дачи жмыха.

Для определения уровня заражения кроликов возбудителями эймериоза их фекалии исследовали методом Мак-Мастера. В сыворотке крови исследуемых животных определяли активность ферментов: АсАТ, АлАТ (метод Райтмана-Френкеля),  $\alpha$ -амилазы (метод Каравея), холинэстеразы (з ацетилхолинхлоридом), ГГТ (кинетический метод).

Результаты исследований подвергали математической обработке на ПК с использованием программного комплекса Microsoft Excel 2010, с вычислением средних арифметических (M), их среднестатистических ошибок (m) и критериями достоверности (p); цифровые данные оценивали с применением степени достоверности по Стьюденту.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Перед началом опыта, при проведении копрологических исследований кроликов обеих групп, была установлена интенсивность эймериозной инвазии, которая составляла в среднем около 800 ооцист в 1 г фекалий.

Через месяц после проведения опыта интенсивность эймериозной инвазии у кроликов контрольной группы составила  $775,00 \pm 182,33$ , в опытной –  $260,00 \pm 143,91$  ооцист в 1 г фекалий. Кормовая добавка на основе амаранта достоверно снизила интенсивность инвазии в 2,98 раза ( $p < 0,05$ ).

Исследования активности ферментов крови (рис. 1) позволяют определить нарушения в работе многих органов, в первую очередь печени и поджелудочной железы.

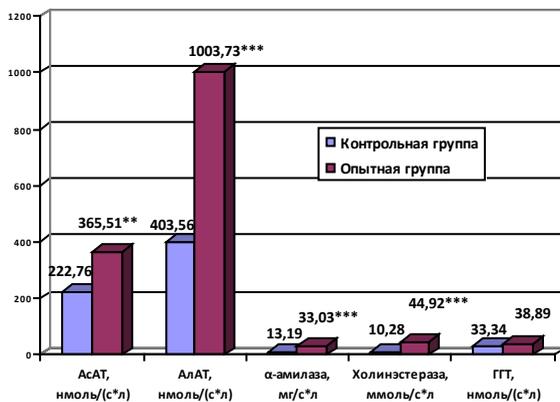


Рис. 1. Изменения активности ферментов крови кроликов под влияние кормовой добавки на основе амаранта

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$  по сравнению с контрольной группой

У кроликов под влиянием кормовой добавки на основе амаранта в сыворотке крови достоверно ( $p < 0,01$ ) увеличилась активность АсАТ в 1,64 раза по сравнению с контрольными. Возрос показатель активно-

сти АлАТ в 2,49 раза ( $p < 0,001$ ) у этих животных, но при этом их активность осталась в пределах физиологической нормы. По нашему мнению, повышение активности транспептидаз указывает на повышение проницаемости мембран гепатоцитов и функционального состояния печени [4].

Ферментная активность  $\alpha$ -амилазы в контроле составляет 13,19 мг/(с\*л), а в опыте – 33,03 мг/(с\*л) ( $p < 0,001$ ). Повышение у исследуемых животных активности  $\alpha$ -амилазы в 2,50 раза (в пределах нормы для кроликов) по сравнению с контрольной группой может быть вызвано активацией клеток печени.

Аналогичная закономерность действия амаранта выявлена нами и относительно активности фермента холинэстеразы. Показатель активности данного фермента у контрольных кроликов был ниже нормы и составлял 10,28 ммоль/(с\*л). Снижение активности фермента холинэстеразы отмечается при хронической печеночной недостаточности, которая наблюдалась при длительном токсическом действии продуктов жизнедеятельности эймерий [4].

Достоверных изменений со стороны активности гамма-глутаминтранспептидазы (ГГТ) в нашем случае не наблюдалось.

Такой характер изменений в активности ферментов у опытной группы кроликов, на наш взгляд, связан с выраженными антипротозойными, гепатопротекторными свойствами амарантового жмыха.

**Заключение.** Применение амарантового жмыха в качестве кормовой добавки эффективно корректирует активность ферментов крови пораженных эймериями кроликов. В частности, под действием добавки увеличились активности АсАТ, АлАТ,  $\alpha$ -амилазы, холинэстеразы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ятусевич, А. И. Паразитарные болезни кроликов: монография / А. И. Ятусевич, И. Н. Дубина. – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – С. 106.
2. Ефективність окремих препаратів при лікуванні еймеріозу кролів / О. Ф. Манжос, О. О. Передера, Р. В. Передера // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. – 2010. – Т. 12, № 2(1). – С. 211–215.
3. Рубцовое пищеварение у коров получавших силос из амаранта / В. Н. Шилов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2008. – № 1. – С. 30–33.
4. Смутнев, П. В. Влияние химио- и пробиотических препаратов на белково-азотистый обмен и глюконеогенную функцию печени кроликов, больных эймериозом : автореферат дис. ... канд. вет. наук: 03.00.19 / П. В. Смутнев. – Саратов, 2009. – 21 с.

## СЕЗОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ

Л. А. КОНДРАСИЙ, О. Н. ЯКУБЧАК

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
г. Киев, Украина

**Введение.** Изменение количества МАФАНМ и соматических клеток в молоке-сырье относительно сезона года многими исследователями представлено в виде процентных выражений. При этом определяют сезонную зависимость индивидуальных проб молока. Естественно, это обусловило цель работы, а именно поиск физиологических закономерностей секреции молока или причины патологических процессов. Результаты исследований зависимости количества МАФАНМ и соматических клеток сборного молока-сырья от сезона года представлено мало. Кроме того, исследователи не часто применяют однофакторный дисперсионный анализ для подтверждения своих результатов [1–3].

**Анализ источников.** Исследования М. Rajcevic, V. Tančin, О. И. Склера указывают на актуальность установления зависимости количества соматических клеток молока относительно сезона года. Это позволяет определить критические периоды для поддержания стабильности качественного состава молока-сырья. Актуальность исследований также связана с проведением имплементации украинских требований к производству молока-сырья с европейскими. Поэтому возникает необходимость подтверждения стабильного выполнения надлежащей гигиены его получения за показателями его качества на протяжении года. Немаловажным является то, что в Украине производством молока заняты фермы с разными гигиеническими условиями получения молока, так как общие требования были сняты [4–7].

**Цель работы** – установить сезонную зависимость количества МАФАНМ и соматических клеток в молоке-сырье относительно сезона года и гигиенических условий его получения на ферме.

**Материал и методика исследований.** Проанализированы данные определения количества МАФАНМ и соматических клеток в молоке-сырье коров ферм двух групп, полученные на протяжении года по 7 фермам в каждой группе. Первая – фермы с надлежащим исполнением гигиенических требований получения молока (имеется в виду наличие доильного зала на ферме, контроль за надлежащей мойкой доиль-

ного оборудования, введена система доплат за получение молока классом «экстра»). Вторая группа – фермы, где не установлено надлежащее исполнение требований гигиены получения молока-сырья (имеется в виду проведение дойки в стойле, отсутствие доплат за получение молока классом «экстра» или контроля за надлежащей мойкой доильного оборудования). Анализ произведен с помощью MS Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для установления зависимости показателей от определенного фактора используют дисперсионный анализ. Учитывая имеющееся число факторов и выборок, а именно влияние времени года с четырьмя вариантами, возможно провести однофакторный дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ был проведен по данным каждой исследуемой фермы.

Зависимость от сезона соответственно однофакторному дисперсионному анализу была установлена только в отношении отдельных ферм и показателей качества молока-сырья. Так, зависимость от сезона установлена в 2 из 7 фермах с надлежащим выполнением гигиенических требований получения молока по показателям кислотности, массовой доли жира и белка молока-сырья по ферме № 1 и показателям температуры по ферме № 6. Зависимость от сезона показателей качества молока с ферм, где обнаружены несоответствия выполнения отдельных гигиенических требований, установлена на 5 из 7 фермах, в частности на ферме № 2, по показателю кислотности, на ферме № 3 – плотности, кислотности, массовой доли жира и белка, на ферме № 4 – температуры, на ферме № 5 – массовой доли жира, на ферме № 6 – температуры.

Существенная разница между группами ферм относительно сезонной зависимости установлена по показателям количества МАФАНМ и соматических клеток. Однофакторным дисперсионным анализом не определена сезонная зависимость количества МАФАНМ и соматических клеток молока-сырья из группы ферм с надлежащим выполнением гигиенических требований к получению молока. При этом необходимо отметить, что результаты исследований молока, полученного в условиях фермы № 3, по показателю количества МАФАНМ и фермы № 4 по показателю количества соматических клеток имели противоположные результаты.

Однофакторным дисперсионным анализом установлена зависимость от сезона года показателей качества молока сырья, полученного в условиях ферм, где обнаружены несоответствия выполнения отдель-

ных гигиенических требований к получению молока. Данное утверждение было принято в связи с тем, что результаты вычислений показателя количества МАФАНМ указанной группы ферм в полной мере имели сезонную зависимость, а данные только по двум (ферма № 1 и № 7) из семи ферм группы не имели сезонной зависимости относительно показателя количества соматических клеток.

**Заключение.** Влияние сезона года на показатели качества молока сырья возможно в связи с наличием на ферме несоответствий выполнения отдельных гигиенических требований к получению молока. При этом количество МАФАНМ и соматических клеток наиболее зависимо от сезона года. Надлежащая гигиена получения молока способствует получению молока-сырья со стабильным качественным составом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Остороумов, Л. А. Исследование сезонных изменений фракционного состава белков молока / Л. А. Остороумов, Р. А. Шахматов, М. Г. Курбатова // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 1 (20). – С. 45–49.
2. Кузьменко, Л. М. Вплив сезонного фактору на склад і властивості молока корів / Л. М. Кузьменко, В. С. Тендітник, М. Ю. Мухомор // Вклад вчених у розвиток галузі тваринництва: матер. Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. – Полтава: Полтавська державна аграрна академія, 2014. – С. 92–95.
3. Зажарська, Н. М. Вплив періоду лактації, часу надою, сезону на кількість соматичних клітин молока корів / Н. М. Зажарська, О. В. Прядка // Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. – 2015. – № 1. – Т. 3. – С. 107–112.
4. Скляр, О. І. Роль ветеринарно-санітарних заходів та правил доїння корів у профілактиці субклінічного маститу / О. І. Скляр // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. – 2010. – Т. 12. – № 4 (45). – С. 278–282.
5. Influence of somatic cell count and total bacterial counts of raw milk in cheese yield using small-scale methodology Arq. Bras. Med. Vet. Zootec / N. M. A. Silva, L.P.F. Bastos, D.L.S. Oliveira, M.C.P.P. Oliveira, L.M. Fonseca. – 2012. – V. 64. – № 5. – P. 1367–1372.
6. Tančin, V. Somatic cell counts in milk of dairy cows under practical conditions Slovak J. Anim. Sci. 2013. – Vol. 46 (1). – P. 31–34.
7. Розпорядження Прем'єр-міністра України “Про визнання такими, що втратили чинність, та такими, що не застосовуються на території України, актів санітарного законодавства” № 94-р редакція від 20.01.2016.

## **КАЧЕСТВО ВОДЫ ЗАКРЫТЫХ ВОДОЕМОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СТОКОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

О. Н. ТУПИЦКАЯ, Л. В. КЛИХ, И. Н. КУРБАТОВА  
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
г. Киев, Украина

**Введение.** Вследствие резкого роста масштабов промышленной деятельности человека в естественные водоемы попадает огромное количество взвешенных и растворенных веществ, в основном неорганических, органических, бактериальных и биологических.

**Анализ источников.** Источником загрязнения считают объект, вносящий загрязняющие вещества, микроорганизмы и тепло в поверхностные или подземные воды. Анализ размещения предприятий АПК в бассейне малых, средних и крупных рек, прудов, озер и водохранилищ показывает, что потенциальными источниками загрязнения окружающей среды, в том числе и водных объектов, являются не только большие и малые животноводческие комплексы, но и фермерские и индивидуальные крестьянские хозяйства [6]. Размещение ферм на берегах рек, прудов, водохранилищ приводит к тому, что значительное количество их отходов поступает в водоемы. Кроме того, загрязнение водных объектов отходами животноводства происходит за счет недостаточной очистки сточных вод, аварийных сбросов с навозохранилищ, поверхностного стока атмосферных осадков с территории животноводческих хозяйств, их поступления в грунтовые воды с полей, орошения и фильтрации, смыва с полей, где вносились органические удобрения [5].

Под загрязнением природных и искусственных вод понимают процесс изменения состава и свойств воды в водном объекте в результате поступления в него загрязняющих веществ, обусловленного деятельностью человека, что приводит к ухудшению качества воды.

**Цель работы** – определение токсичности загрязнений сточных вод животноводческих объектов, расположенных на территории Киевской области, а именно: «ОАО Заборье», «ЗАО Антонов» с. Круглик, что позволит предложить эффективные способы предупреждения их негативного воздействия на водные экосистемы.

**Материал и методика исследований.** Определение качества воды по основным показателям проводили по общепринятым в гидрохимии

методикам [1, 2]. Водоем «ЗАО Антонов» с. Круглик находится на территории сельскохозяйственного предприятия, занимающегося производством продукции животноводства (свинокомплекса). Рыбное хозяйство «ОАО Заборье» вблизи пруда животноводческих ферм не имело, поэтому его взяли за базовое (контрольное).

**Результаты исследований и их обсуждение.** На основе показателей гидрохимического состава воды проведен ее анализ по использованию ряда водоемов Киевской области, а именно: «ОАО Заборье» (опыт 1), «ЗАО Антонов» с. Круглик (опыт 2) – в рыбохозяйственных целях.

Из приведенных в таблице данных видно, что величина рН воды пруда «ОАО Заборье» находилась в пределах допустимой нормы и это значение является наиболее благоприятным для выращивания карпа. В пруду «ЗАО Антонов» с. Круглик величина рН воды превышает ПДК на 1,4 единицы. Известно, что рН природных водоемов определяется в определенной степени геологией водосборного бассейна [4].

**Гидрохимические показатели воды прудов,  $M \pm m$ ,  $n = 6$**

Показатель	ПДК	Опыт 1 (контроль)	Опыт 2
рН, ед.	6,50–8,50	$7,81 \pm 0,64$	$8,91 \pm 0,91$
Общий кислород, мг/л	от 5,00	$6,80 \pm 0,31$	$5,64 \pm 0,37$
окисляемость перманганатная, мг $O_2$ /л	7,20	$7,18 \pm 0,86$	$7,80 \pm 0,66$
Щелочность, моль/л	1,80–3,50	$4,53 \pm 0,21$	$7,53 \pm 1,03^*$
Жесткость общая, моль/л	2,00–6,00	$6,50 \pm 0,11$	$10,00 \pm 1,31^*$
Кальций, моль/л	6,43	$7,81 \pm 0,36$	$8,62 \pm 0,84$
Магний, моль/л	1,62	$2,06 \pm 0,07$	$4,86 \pm 0,51^*$
Хлориды, мг/л	30,00	$31,49 \pm 2,05$	$32,36 \pm 1,97$
Фосфаты, мг P/л	до 0,50	$3,75 \pm 0,21^*$	сліди
Сульфаты, мг/л	25,00–30,00	$179,00 \pm 4,29^*$	$99,50 \pm 4,78^*$
Железо общее, мг/л	до 2,00	$0,55 \pm 0,06$	$0,10 \pm 0,002$
Аммиак, мг/л	сліди	сліди	$0,28 \pm 0,003^*$
Нитриты, мг N/л	до 0,05	$0,042 \pm 0,004$	$0,05 \cdot 10^2 \pm 0,02 \cdot 10^4$
Нитраты, мг N/л	до 2,00	$1,10 \pm 0,04$	$2,50 \pm 0,06$
Примеси	312	$381,00 \pm 7,24$	$334,00 \pm 7,23$

\* $P \leq 0,05$  по сравнению с ПДК.

Уровень общего кислорода в исследуемых водоемах приближен к оптимальному для выращивания карпов, а именно: 4,8–6,2 мг/л. Наибольшее количество растворенного кислорода наблюдали в воде пруда «ОАО Заборье». В воде пруда «ЗАО Антонов» с. Круглик его

количество уменьшается на 17,06 % по сравнению с контролем. Уменьшение содержания в воде растворенного кислорода в пруду «ЗАО Антонов» с. Круглик, очевидно, связано с загрязнением водоемов органическими веществами и согласуется с повышением окисляемости воды в этом водоеме.

Окисляемость воды пруда «ЗАО Антонов» с. Круглик превышает ПДК на 7,69 %. Значение этого показателя в воде пруда «ОАО Заборье» остается в пределах нормы. Изменение окисляемости воды, вероятно, зависит от наличия в ней легко- и тяжелоокисляемых органических веществ, недоокисленных солей и неорганических кислот [3].

Выявлено повышение щелочности воды пруда «ОАО Заборье» на 29,43 %, воды пруда «ЗАО Антонов» с. Круглик – в 2,2 раза по сравнению с ПДК. Такие изменения могут зависеть от концентрации кислот, главным образом угольной, связанных со щелочными и щелочно-земельными металлами. В результате проведенных исследований было установлено повышение жесткости воды пруда «ОАО Заборье», «ЗАО Антонов» с. Круглик соответственно на 8,33 % и 66,67 % по сравнению с ПДК. Поскольку жесткость воды зависит от наличия в ней главным образом щелочно-земельных металлов кальция и магния и их солей, то полученные результаты согласуются с изменением концентрации кальция, магния, хлоридов, фосфатов и сульфатов.

Так, уровень кальция в воде прудов в опыте 1, 2 соответственно был выше на 21,46 %, 34,06 %, магния – на 27,16 %, в 3 раза по сравнению с ПДК. Содержание хлоридов в воде прудов «ОАО Заборье» и «ЗАО Антонов» с. Круглик оказался выше соответственно на 4,97 % и 7,87 %, а сульфатов – в 5,97 раз и в 3,32 раза соответственно по сравнению с ПДК. Наличие в воде хлоридов органического происхождения свидетельствует о ее загрязнении, особенно если одновременно с хлоридами обнаруживают аммиак, нитриты и другие вещества. Значительное повышение содержания сульфатов в воде исследуемых водоемов при дефиците кислорода может привести к устойчивому накоплению сероводорода в результате восстановления сернокислых солей. Уровень фосфатов в воде увеличился в опыте 1 в 7,5 раза по сравнению с ПДК. В воде «ЗАО Антонов» с. Круглик содержание фосфатов было обнаружено в незначительном количестве.

Содержание железа как одного из важных биогенных элементов в воде прудов «ОАО Заборье» и «ЗАО Антонов» с. Круглик находилось в пределах допустимых концентраций, что положительно влияет на интенсивность развития фитопланктона и водной растительности для

образования хлорофилла, на качественный состав микрофлоры в водоемах и кроветворение у рыб.

Концентрация аммиака в воде превышала норму в пруду, который находился на территории «ЗАО Антонов» с. Круглик, в 5,6 раза по сравнению с ПДК. Повышение уровня аммиака в воде пруда в с. Круглик случается постоянно, что связано, в первую очередь, с аварийными ситуациями на канализационном коллекторе и с проникновением сточных вод свинокомплекса [7]. Увеличение содержания аммиака в воде может быть связано и с его внесением в составе органических удобрений для насыщения прудов неорганическими формами азота, который является основным строительным материалом для одноклеточных микроорганизмов, фитопланктона и водорослей. Высокое содержание аммонийного азота в водоемах приводит к отравлению гидробионтов, поскольку свободный аммиак является для них сильным ядом.

Содержание нитритов в воде хозяйств «ОАО Заборье» и «ЗАО Антонов» с. Круглик было в пределах допустимых колебаний. Нитраты являются конечным продуктом минерализации органических азотсодержащих веществ. Наличие их в воде в большом количестве при высокой окисляемости и наличие нитритов и аммиака свидетельствует, что процессы минерализации еще не закончены или поступление загрязнений продолжается. Это согласуется с полученными данными по росту содержания нитратов на 25 % в воде пруда «ЗАО Антонов» с. Круглик по сравнению с ПДК. В воде пруда «ОАО Заборье» содержание нитратов находилось в пределах допустимой нормы.

Количество примесей в воде исследуемых хозяйств превышает ПДК. Так, их содержание в воде пруда «ОАО Заборье» выше на 22,12 %, у «ЗАО Антонов» с. Круглик – на 7,05 по сравнению с ПДК.

**Заключение.** Таким образом, пруд «ЗАО Антонов» с. Круглик, который используется для рыбохозяйственных целей, не соответствует требованиям существующего ГСТУ, следовательно, не может быть пригодным для выращивания рыбы, поскольку содержание большинства химических веществ в воде этого пруда обнаружено в повышенном количестве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексин, О.А. Основы гидрохимии / О. А. Алексин. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 435 с.

2. Архипченко, И. А. Современные методы анализа сточных вод животноводческих комплексов / И. А. Архипченко, Е. М. Гурьянова, И. С. Евстрифеева // Сб. науч. трудов. – Л.: ВНИИСХМ, 1982. – 104 с.

3. Глубоков, А. И. Рост трех видов рыб в ранние периоды онтогенеза в норме и в условиях токсического воздействия / А. И. Глубоков // Вопросы ихтиологии. – 1990. – Т. 39. – С. 137–143.

4. Мельничук, Д. А. Метаболическая система кислотно-щелочного гомеостаза в организме человека и животных / Д. А. Мельничук // Укр. биохим. журнал. – 1989. – Т. 61. – № 3. – С. 3–21.

5. Моисеенко, Т. И. Морфофизиологические перестройки организма рыб под влиянием загрязнения (в свете теории С. С. Шварца) / Т. И. Моисеенко // Экология. – 2000. – № 6. – С. 363–472.

6. Юровицкий, Ю. Г. Эколого-биохимический мониторинг и эколого-биохимическое тестирование в районах экологического неблагополучия / Ю. Г. Юровицкий, В. С. Сидоров // Известия РАН. – 1993. – № 1. – С. 74–82.

7. Schulze-Wiehenbrauck, H. Effects of sublethal ammonia concentrations on metabolism in juvenile rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson): *Er.dt.wiss. Kommn. Meer-esforsch.* – 1976. – Vol. 24. – P. 234–250.

УДК 619:614.31+616.36.018:636.4

## **ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ СВИНИНЫ С УЧЕТОМ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

А. И. ТЮТЮН, Н. И. КАСЯНЧУК, С. В. ЛАЙТЕР-МОСКАЛЮК  
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
г. Киев, Украина

**Введение.** Продукты животноводства реализуются в Украине в различных сегментах торговой сети. Животноводческая продукция частных производителей реализуется преимущественно в сети агропродовольственных рынков. Поэтому важное значение имеет своевременная оценка качества этой продукции, перед тем как она попадет на стол потребителей.

**Анализ источников.** Мясо и мясные продукты принадлежат к основным продуктам питания человека. Благодаря этим продуктам человек удовлетворяет большую часть потребности в полноценных белках, которые необходимы для пластических и регенеративных процессов организма. Кроме того, мясные продукты являются существенным источником жиров, минералов, витаминов, экстрактивных веществ [1].

Согласно действующим ветеринарным нормативным документам – Ветеринарному законодательству и Правилам передубойного ветеринарного осмотра животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов, – все продукты убоя животных, которые по-

ступают для реализации на рынки, подлежат обязательному ветеринарно-санитарному контролю (экспертизе) в государственных лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы рынков [2]. Мясо и другие продукты убоя при несоответствии их качества и безопасности, а также полученные от больных животных к реализации на рынках ветеринарной службой не допускаются. Существенное влияние на качественные показатели, в частности, свинины имеет также и тип кормления животных [3].

**Цель работы** – проведение мониторинга ветеринарно-санитарных показателей качества свинины, которая поступала на агропродовольственный рынок.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследований служили продукты убоя свиней, которые поступали на один из агропродовольственных рынков г. Киева из приусадебных индивидуальных и небольших фермерских хозяйств Киевской и Черкасской областей на протяжении 2016 г. Нами были проведены органолептические (цвет, запах, консистенция, степень обескровливания, наличие патолого-анатомических изменений) и лабораторных (гистологических) исследований мяса и ливера свиней, а также использованы статистические материалы ветеринарной отчетности лаборатории рынка.

**Результаты исследований и их результаты.** Продукты убоя свиней поступают на рынок на протяжении всего года и подвергаются обязательному ветеринарно-санитарному контролю. Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

**Результаты ветсаноценки свинины  
на агропродовольственном рынке (2016 г.)**

Продукты убоя	Всего исследовано туш	Количество продуктов убоя с признаками заболеваний и патолого-анатомических изменений (к-во/%)					
		Саркоцистоз	Метастронгилез	Акτιномикоз	Дистрофия печени	Эхинококкоз	Цистицеркоз
Свинина	2196	5/0,23	118/5,37	–	6/0,27	245/11,16	–

Из полученных результатов видно, что больше всего в свинине выявляются признаки таких инвазионных заболеваний, как эхинококкоз – 11,16 %, метастронгилез – 5,37 %, саркоцистоз – 0,23 %. В шести случаях были выявлены дистрофические изменения в печени (0,27 %), которые характеризовались наличием на поверхности печени округ-

лых пятен белого цвета разной величины (рис. 1), а также повышенной эксудативностью мяса.

При общении с хозяевами данных продуктов уоя (с дистрофическими изменениями печени) было выяснено, что свиньи откармливались в небольших фермерских хозяйствах на интенсивных концентратных рационах с ненормированным использованием кормовых добавок.



Рис. 1. Макроскопические изменения в печени

Гистологические исследования дистрофических участков печени показали, что некоторые гепатоциты увеличены, ядра и цитоплазма плохо окрашены. Цитоплазма неоднородная, с мелкой зернистостью, похожа на пену. Такие гепатоциты составляют группы по 20–50. Данные изменения свидетельствуют о развитии зернистой дистрофии гепатоцитов (рис. 2).

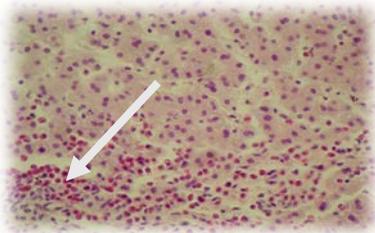


Рис. 2. Гепатоциты в состоянии зернистой дистрофии (окрашивание гематоксилин-эозином  $\times 250$ )

Некоторые гепатоциты находятся в состоянии жировой декомпозиции, они округлой формы, ядра хорошо окрашены, цитоплазма прозрачная, и ее структура не выявляется (жир вымывается ксилолом во время окраски) (рис. 3). Такие гепатоциты выявляются одиночно или

группами по 3–4 клетки. Иногда такие гепатоциты имеют перстнеподобную форму.

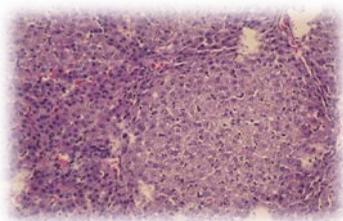


Рис. 3. Гепатоциты в состоянии жировой дистрофии (окрашивание гематоксилин-эозином ×150)

Соединительнотканная строма хорошо развита, она представлена мощными прослойками рыхлой соединительной ткани, которая расположена между дольками.

Выявленные изменения, безусловно, подтверждают наличие глубоких дистрофических изменений в печени. Присутствие белковой зернистой, клеточной жировой дистрофии и цирротических изменений позволяет заключить о наличии кормовой интоксикации у этих животных при жизни.

Гистологическая картина печени свиней, которые выращивались в индивидуальных хозяйствах крестьян на обычных «домашних» рационах (контроль), представлена на рис. 4.

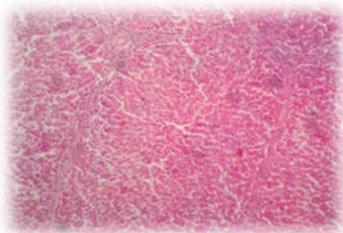


Рис. 4. Нормальная микроструктура стромы печени (окрашивание гематоксилин-эозином ×100)

**Заключение.** В результате проведенных исследований мы пришли к следующим выводам и предложениям:

1. Лаборатории рынков играют важную роль в недопущении попадания некачественной и опасной мясной продукции к потребителю.

2. При проведении экспертизы чаще всего выявляются и подлежат выбраковке продукты убоя свиней при инвазионных заболеваниях. (эхинококкоз – 11,16 %, метастронгилез – 5,37 %, саркоцистоз – 0,23 %).

3. В печени 6 животных выявлены макроскопические изменения, характерные для дистрофий, что в последующем было подтверждено гистологически.

4. Наличие данных патологических изменений, на наш взгляд, является результатом кормовой иноксикации при чрезмерном использовании кормовых добавок.

Применение интенсивных концентратных рационов при откорме свиней в небольших фермерских хозяйствах должно строго регламентировать дозировку кормовых добавок.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / О. М. Якубчак, В. І. Хоменко, С. Д. Мельничук [та ін.]; за ред. О. М. Якубчак, В. І. Хоменка. – Київ, 2005. – 800 с.

2. Правила передзайного ветеринарного огляду тварин та ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів, затверджені наказом Державного департаменту ветеринарної медицини України від 07.06.2002 № 28 та зареєстровані у Міністерстві юстиції України 21.06.2002 за № 524/6812.

3. Тютюн, А. І. Вплив типу годівлі свиней на показники якості їх м'яса / А. І. Тютюн, Н. І. Кос'янчук, Т. П. Романенко // Бюлетень «Ветеринарна біотехнологія». – № 18. – Ніжин: ПП Лисенко М. М., 2011. – С. 258–260.

УДК 636.4:612.8

### **КАЧЕСТВО СПЕРМОПРОДУКЦИИ ХРЯКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ**

В. А. РОКОТЯНСКАЯ, А. М. ШОСТЯ, В. Г. ЦЫБЕНКО,  
М. П. СОКИРКО, Д. А. БИНДЮГ  
Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН,  
г. Полтава, Украина

**Введение.** Широкое внедрение метода искусственного осеменения в практику свиноводства позволит интенсивно увеличивать поголовье свиней, улучшать их продуктивность. Это требует усовершенствования систем интенсивного использования хряков-производителей и обеспечения высокого уровня спермопродукции, что позволяет существенно сократить их количество в стаде и уменьшить расходы кор-

мов, а также способствует снижению себестоимости полученной продукции [1].

Однако качество спермопродукции хряков-производителей находится в существенной зависимости от их половой нагрузки, возраста и условий кормления. Низкие показатели спермопродукции хряков могут быть причиной неэффективного применения искусственного осеменения свиноматок в условиях производства. Интенсивное использование хряков для искусственного осеменения свиней требует более раннего возраста их введения в основное стадо [2]. Как известно, сперматозоиды хряков, особенно их плазматические мембраны, которые покрывают акросому и хвост, очень чувствительны к изменениям условий содержания, кормления, условиям получения и использования эякулятов [4]. Многочисленные научные исследования указывают на то, что снижение жизнеспособности спермиев вызвано, как правило, деструктивными изменениями мембран половых клеток. Установлено, что подвижность спермиев и патологические изменения в них тесно связаны с перекисным окислением липидов [3–5].

**Цель работы** – установить особенности процессов перекисного окисления в сперме хряков-производителей в зависимости от времени года и интенсивности их использования.

**Материалы и методика исследований.** Для опыта было отобрано 10 взрослых хряков-производителей крупной белой породы в возрасте от 18 до 36 месяцев – аналогов по качеству спермопродукции. Хряков-производителей кормили и содержали в условиях Государственного предприятия «Опытное хозяйство «Степное»» согласно нормам. Полученные эякуляты оценивали по следующим показателям: масса эякулята, концентрация сперматозоидов в 1 см<sup>3</sup>, общее количество спермиев в эякуляте, подвижность сперматозоидов и выживаемость в результате терморезистентной пробы. Согласно существующим методикам, определение активности каталазы проводили с использованием ванадий-молибдатной реакции; для установления количества тиобарбитуратных активных комплексов (ТБК-активных комплексов) применяли тиобарбитуровую кислоту. Содержание аскорбиновой и дегидроаскорбиновой кислот определяли фотометрическим методом. Полученный цифровой материал обрабатывали с помощью программы Statistica для Windows XP. После сравнения исследуемых показателей и их межгрупповых различий использовали t-критерий Стьюдента, а результат считали статистически значимым после  $p < 0,05$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Полученные данные свидетельствуют о том, что качественные и количественные показате-

ли спермопродукции у хряков-производителей существенно зависят от времени года (табл. 1). Так, максимальная масса эякулята наблюдалась у исследуемых животных весной. Важно отметить, что в летний и осенний периоды масса эякулята была существенно меньше по сравнению с весенним периодом соответственно на 11,5 % ( $p < 0,05$ ) и 10,3 %.

Таблица 1. Влияние времени года на физиологические показатели качества спермопродукции у хряков-производителей ( $M + m$ ),  $n = 80$

Время года	Масса эякулята, г	Концентрация спермиев, млн/см <sup>3</sup>	Общее количество спермиев, млрд.	Подвижность спермиев, %
Весна	285,28 ± 10,63	210,43 ± 7,29	50,82 ± 1,64	85,06 ± 1,07
Лето	252,28 ± 11,38*	153,32 ± 3,53**	40,70 ± 1,92***	78,00 ± 1,58***
Осень	255,87 ± 11,86	162,56 ± 4,93**	41,66 ± 2,17***	79,93 ± 1,11***
Зима	268,82 ± 12,23	168,06 ± 8,4**	55,51 ± 8,11	83,06 ± 1,01

\* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$  – по сравнению с весенним периодом.

Максимальная концентрация спермиев в эякуляте хряков была весной: летом и осенью концентрация спермиев достоверно снижалась, соответственно в 1,37 ( $p < 0,001$ ) и 1,3 раза ( $p < 0,01$ ). В зимний период данный показатель возрастал по сравнению с минимальным уровнем летнего периода на 8,7 %.

Максимальное количество сперматозоидов было в эякулятах хряков в зимний период. Этот показатель был меньше в летний и осенний периоды относительно зимнего соответственно на 26,67 % ( $p < 0,001$ ) и 24,95 % ( $p < 0,001$ ).

Максимальная подвижность сперматозоидов выявлена в весенний и зимний периоды.

Одним из важных показателей качества спермы, который указывает на способность спермиев к оплодотворению, является выживаемость спермиев (терморезистентная проба). Летом и осенью выживаемость спермиев была меньше на 13,40 % ( $p < 0,001$ ) и 5,74 % ( $p < 0,05$ ) соответственно по сравнению с весенним периодом. С наступлением зимы выживаемость спермиев возрастает по сравнению с летним, минимальным, уровнем на 11 %.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что качество спермопродукции хряков-производителей зависит также от режима их использования (табл. 2). Так, при режиме одна садка хряков в неделю наблюдалось увеличение массы эякулята. При взятии спермы дважды в неделю масса эякулята уменьшается на 9,75 %, а при трехкратном режиме – на 16,5 % относительно однократного взятия.

**Таблица 2. Влияние режима использования хряков-производителей на качество спермопродукции в зависимости от половой нагрузки (M + m), n = 80**

Режим использования в неделю	Масса эякулят, г	Концентрация спермиев, млн/см <sup>3</sup>	Общее количество спермиев, млрд.
1 раз	273 ± 11,44	215 ± 6,58	57,43 ± 2,65
2 раза	246,9 ± 10,52	193 ± 5,82	46,89 ± 2,08
3 раза	228,45 ± 12,31	170 ± 5,88	39,19 ± 2,49

\*P < 0,05; \*\*P < 0,01; \*\*\*P < 0,001 – по сравнению с двукратным (стандартным) режимом использования хряков-производителей в неделю.

Сравнительный анализ полученных данных о концентрации спермиев в эякуляте подтверждает, что при двукратном режиме взятия качество спермы снижается на 10,23 % по сравнению с однократным взятием, а по сравнению с трехкратным сперма была более жидкой, на 20,93 %. Одноразовый режим взятия спермы способствует увеличению общего количества сперматозоидов в эякуляте. Использование двукратного и трехкратного режимов взятия спермы снижает этот показатель соответственно в 1,2 и 1,5 раза. Установлено также существенное влияние режимов взятия спермы на подвижность сперматозоидов; самая высокая активность наблюдалась при однократном, а самая низкая – при трехкратном их использовании. Однако выживаемость спермиев зафиксирована максимальной при половой нагрузке дважды в неделю, что на 15,9 % (p < 0,05) больше по сравнению с интенсивностью использования один раз и на 22,5 % (p < 0,001) при трехразовом использовании. Изменения физиологических показателей спермопродукции в течение года взаимосвязано с процессами перекисного окисления, происходящими в эякулятах. Так, активность каталазы в сперме хряков была максимальной весной, тогда как она была существенно меньшей в летний, в 1,4 раза (p < 0,001), осенний – 1,2 раза (p < 0,001) и зимний – 1,5 раза (p < 0,001) периоды. Содержание восстановленного глутатиона в исследуемой ткани было самым низким летом и осенью, а максимальное его количество было в зимний период. Содержание ТБК-активных комплексов было минимальным весной, будучи ниже уровня, установленного соответственно летом на 46,9 %, осенью на 15,6 % и зимой на 31,2 %. Выявлено, что режим использования хряков-производителей существенно влияет на процессы перекисного окисления, происходящие в сперме. Так, активность каталазы была относительно средней при взятии спермы хряков дважды в неделю, однако выше в 1,1 раза (p < 0,001) при однократном ее взятии и ниже в

1,28 раза ( $p < 0,001$ ) при трехкратном отборе эякулятов. Двукратный режим получения спермы сопровождался максимальным насыщением этой танины количеством восстановленного ее глутатиона и аскорбиновой кислоты. Содержание ТБК-активных комплексов было максимальным при режиме использования хряков один раз в неделю. Взятие спермы при двух- и трехкратном режиме приводило к снижению содержания ТБК-активных комплексов.

**Заключение.** В результате проведенных экспериментов установлено, что в зависимости от сезона года качественные и количественные показатели спермопродукции хряков-производителей находятся в динамике. Высокими значениями спермопродукции характеризуются животные в весенний период. Летом качество спермы хряков-производителей достоверно снижается: масса эякулята на 11,5 %, концентрация спермиев – на 27,1 %, общее количество спермиев – 26,7 %, подвижность сперматозоидов – 8,3 % и их выживаемость – на 13,4 %. Такие изменения сопровождаются снижением активности каталазы и накоплением содержания ТБК-активных комплексов. Однако с наступлением зимнего периода биологическая полноценность спермы хряков-производителей по исследованным нами показателям повышается. Качество спермопродукции хряков-производителей находится в существенной зависимости от режима их использования. Выявлено, что повышение интенсивности использования хряков (два и три раза в неделю) приводит к уменьшению в эякуляте концентрации спермиев, а также их подвижности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Оксинюк, А.Н. Порівняльне вивчення якісних особливостей кнурів різних генотипів при вирощуванні в умовах елевелу: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.01 / А. Н. Оксинюк. – Полтава, 1998. – 185 с.
2. Остапів, Д. Д. Окисно-відновні процеси в статевих клітинах бугаїв і корів, способи оцінювання якості та підвищення запліднюваності: автореф. дис. ... д-ра. с.-г. наук: 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин» / Д. Д. Остапів. – Львів, 2008. – 39 с.
3. Gogol, P. Ferrous Ion Induced Photon Emission as a Method to Quantify Oxidative Stress in Stored Boar Spermatozoa / P. Gogol, M. Pieszka // *Folia biologica (Kraków)*. – 2008. – Vol. 56. – № 3–4. – P. 173–177.
3. Hsieh, Y. Y. Seminal malondialdehyde concentration but not glutathione peroxidase activity is negatively correlated with seminal concentration and motility / Y. Y. Hsieh, C. C. Chang, C. S. Lin // *Int J Biol Sci*. – 2006. – Vol. 2(1). – P. 23–29.
4. Lipid peroxidation in human spermatozoa as related to midpiece abnormalities and motility / B. Rao, J. C. Soufir, M. Martin [et al.] // *Gamete Res*. – 1989. – Vol. 24(2). – P. 127–134.

## **ВЛИЯНИЕ СЕЗОНОВ ГОДА НА ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК**

Д. И. ЦИДИК, Н. А. ЛОБАН  
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** Одной из важнейших проблем промышленного свиноводства является влияние сезонности на воспроизводительную функцию животных, так как обеспечение равномерного круглогодичного процесса воспроизводства стада является необходимым условием для ритмичного производства свинины [1].

Известно, что на оплодотворяемость свиноматок оказывают влияние не только технологические и кормовые факторы, но и природно-климатические, в частности сезон года, температура, а также реликтовое влияние сезонности у видового предка – дикого кабана [2].

В связи с вышеизложенным проблема влияния сезона года на оплодотворяемость свиноматок является актуальной и имеет практическое и научное значение.

**Цель работы** – изучить влияние сезонов года на оплодотворяемость свиноматок и предложить рекомендации по корректировке их отрицательного влияния на технологические параметры свинокомплекса.

**Материал и методика исследований.** Исследования были проведены на свинокомплексе ООО «Заболоть» Любанского района Минской области. Для анализа были использованы данные осеменений и опоросов свиноматок за 2017 г.

Половой цикл свиноматок составляет в среднем 21 день, поэтому повторно не пришедших в охоту после осеменения через этот срок животных считают оплодотворенными. С учетом индивидуальных колебаний полового цикла практически всех свиноматок определяют как оплодотворенные или условно-супоросные спустя 25 дней после осеменения [3].

Для осеменения свиноматок использовали сперму одних и тех же хряков во все сезоны. Животных в состоянии охоты выявляли с помощью хряков-пробников два раза в сутки, в 9 и 15 часов. Осеменение свиноматок проводили с помощью одноразовых катетеров два раза в сутки: первый раз сразу после выборки, второй – через 8 часов.

Для осеменения свиноматок использовали сперму, замороженную в катетерах из Минской областной СИО. Объем спермодозы составлял 100 мл с содержанием 3 млрд. подвижных спермиев, с оценкой 8 баллов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В процессе исследования нами был проведен сравнительный анализ оплодотворяемости основных и проверяемых свиноматок с учетом отклонения по месяцам и сезонам года.

Результаты осеменения основных свиноматок замороженной спермой хряков в зависимости от сезонов года представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Результативность осеменения основных свиноматок в зависимости от сезонов года**

Сезоны года	Число осемененных свиноматок, гол.	Из них опоросилось		Получено поросят, гол.	
		Число	%	всего	на 1 опорос
Зима	612	533	87,1	6174	11,6 ± 0,02
Весна	629	538	85,5	6833	12,7 ± 0,02
Лето	618	542	90,9	6452	11,5 ± 0,03
Осень	602	538	89,4	6898	12,8 ± 0,03
В среднем	2461	2151	88,2	26357	12,3 ± 0,01

Данные табл. 1 показывают, что фактор сезона года влияет не только на проявление половой охоты у свиноматок, но и на результативность их осеменения. Самые высокие показатели оплодотворяемости (90,9 %) были получены при осеменении свиноматок в летний период, а минимальный показатель были весной (оплодотворяемость – 85,5 %), чем зимой, летом и осенью соответственно. Что касается многоплодия свиноматок, то максимальное значение этого показателя было в осенний период (12,8 поросят), а минимальное в летний период – 11,5 поросят по сравнению с другими сезонами года.

Результаты оплодотворяемости и продуктивности проверяемых свиноматок в зависимости от сезона представлены в табл. 2.

Установлено, что средняя оплодотворяемость ремонтных свинок в 2017 г. составила 76,7 %. Определено, что максимальное значение оплодотворяемости было в весенний период (81,5 %) с многоплодием 10,2 поросят, а наименьшее (80,7 %) – летом, при многоплодии 10,0 поросят. В то же время низкий показатель оплодотворяемости основных свиноматок был в весенний период.

Таблица 2. Результаты осеменения и продуктивности проверяемых свинок в зависимости от сезонов года

Сезоны года	Число осемененных свиноматок, гол.	Из них опоросилось		Получено поросят, гол.	
		Число	%	всего	на 1 опорос
Зима	214	151	70,6	1797	10,8 ± 0,04
Весна	211	172	81,5	1761	10,2 ± 0,04
Лето	228	184	80,7	1841	10,0 ± 0,05
Осень	265	197	74,3	2057	10,4 ± 0,05
В среднем	918	704	76,7	7456	10,4 ± 0,02

Для большей наглядности результаты оплодотворяемости представлены в диаграмме (рис. 1).

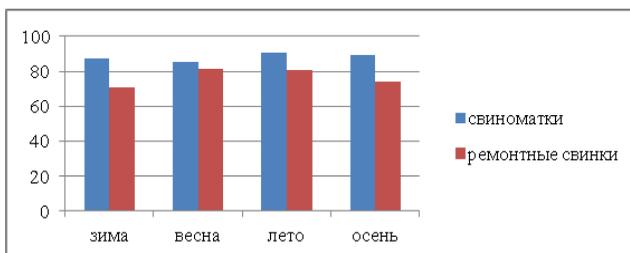


Рис. 1. Оплодотворяемость основных свиноматок и ремонтных свинок в зависимости от сезона года

Установлено, что сезонные колебания в оплодотворяемости свиноматок вызывают определенные затруднения в соблюдении ритмичности производственного процесса и недобора тяжело-супоросных свиноматок в секции. Чтобы обеспечить оптимальную цикличность производства, необходимо, дополнительно увеличить маточное поголовье, что ведет к ухудшению условий, в которых содержатся животные, и создаст трудности при проведении зооветеринарных мероприятий.

Для более детального изучения проблемы воспроизводства и репродукции нами изучены показатели продуктивности и фертильности свинок и свиноматок по месяцам года.

Достоверно установлено, что максимальный процент оплодотворяемости основных свиноматок был в октябре – 99 %, а минимальный в мае – 67,9 %, или на 21,1 % ( $P < 0,05$ ) меньше, чем в октябре. Противоположные результаты наблюдались у ремонтных свинок, где самая высокая оплодотворяемость была в мае – 98,2 % при многоплодии 10,7 поросят. Самый низкий процент оплодотворяемости ремонтных

свинок был в сентябре – 43,3 % – с выходом поросят на одну свиноматку 10,1 голов, или на 54,9 % меньше, чем в мае. Это связано с сезонностью года и качеством закупаемых комбикормов.

Таблица 3. **Оплодотворяемость и продуктивность свиноматок и ремонтных свинок по месяцам года**

Месяцы года	% оплодотворяемости основных свиноматок	% оплодотворяемости ремонтных свинок	продуктивность основных свиноматок	продуктивность ремонтных свинок
Январь	80,1 ± 0,11	72,2 ± 0,18	11,68 ± 0,12	10,3 ± 0,31
Февраль	96,9 ± 0,13	58,8 ± 0,22	11,57 ± 0,13	10,1 ± 0,35
Март	95,1 ± 0,15	86,3 ± 0,26	13,07 ± 0,16	10,08 ± 0,17*
Апрель	98,9 ± 0,17	65,4 ± 0,23	12,4 ± 0,17	10,0 ± 0,16
Май	67,9 ± 0,13	98,2 ± 0,13	12,58 ± 0,16	10,7 ± 0,23
Июнь	96,9 ± 0,15	91,5 ± 0,15	11,94 ± 0,16	10,1 ± 0,15
Июль	89,5 ± 0,16	63,9 ± 0,16	11,7 ± 0,14	9,96 ± 0,2
Август	82,1 ± 0,12	89,2 ± 0,12	11,4 ± 0,13	9,9 ± 0,22
Сентябрь	93,1 ± 0,13	43,3 ± 0,13	12,44 ± 0,15	10,1 ± 0,24
Октябрь	99,0 ± 0,15	90,6 ± 0,15	12,53 ± 0,14*	10,0 ± 0,17
Ноябрь	77,2 ± 0,14	94,4 ± 0,14	12,1 ± 0,16	10,25 ± 0,16*
Декабрь	85,1 ± 0,15	79,7 ± 0,15	11,6 ± 0,12	11,6 ± 0,17
Всего	87,4 ± 0,03	76,7 ± 0,03	12,08 ± 0,15	10,2 ± 0,21

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

На рис. 2 представлена диаграмма оплодотворяемости основных и ремонтных свинок по месяцам года.

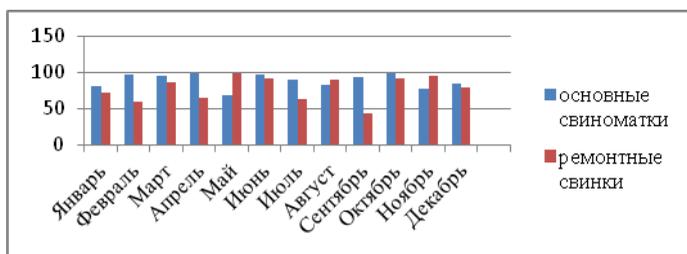


Рис. 2. Диаграмма оплодотворяемость основных и ремонтных свинок по месяцам года

**Заключение.** Установлено, что для повышения результативности искусственного осеменения свиноматок необходимо улучшить условия кормления и содержания, проводить, согласно графику, ветери-

нарно-санитарные мероприятия. Требуется проводить сортировочные мероприятия перед постановкой на осеменение животных с учетом возраста и кондиции упитанности.

Изыскать эффективные методы повышения качества спермы хряков и потенциального многоплодия свиноматок, а также проводить корректировку случного контингента маток с учетом их сезонной оплодотворяемости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лучшие показатели воспроизводства – зимой / Г. Походня [и др.] // Животноводство России. – 2008. – № 2. – С. 41–42.
2. Продуктивность свиней при разных условиях и факторах среды // Зоофак. Рф [Электронный ресурс]. URL: <http://xn--80ankoabae.xn--p1ai/svinovodstvo/20-produktivnost-sviney-pri-raznyx-usloviyax-i-faktorax-sredy>. Html.
3. Оплодотворяемость и причины прохолоста свиноматок различных пород в зависимости от сезона года / Н. Подскребкин [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2016. – № 19. – Ч. 1. – С. 211–214.

УДК 636.5:591.11:612.176:612.063

### ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА С НА СОДЕРЖАНИЕ ГЕМОГЛОБИНА В КРОВИ ИНДЕЕК

Е. М. ЛИВОЩЕНКО, Л. П. ЛИВОЩЕНКО  
Сумской национальный аграрный университет,  
г. Сумы, Украина

**Введение.** Приоритетным направлением решения проблемы обеспечения населения продуктами питания является развитие производства мяса. Одна из важнейших отраслей производства мяса птицы – индейководство [1, 2].

Успех в развитии птицеводства всех развитых стран зависит от целевого выращивания молодняка [1, 2]. На современном этапе развития животноводства накоплены многочисленные данные о физиологических особенностях домашних животных в раннем онтогенезе [3, 4]. В то же время довольно незначительны знания по этому вопросу об индейках. Остается актуальным эмпирический подход к решению многих проблем, касающихся различных сторон развития организма птиц, в частности индеек [5].

**Анализ источников.** Кровь – основная жидкость организма. Система крови играет интегрирующую роль в организме. Ее рассматри-

вают как функциональную систему, в которую входят образование компонентов крови, их разрушение, нормальное функционирование в кровеносных сосудах и регуляция этих процессов [6]. Однако на сегодняшний день мало наставлений по гематологии мелких жвачных животных как в нашей стране, так и за рубежом [7].

Важное значение на современном этапе развития науки приобретает вопрос по изучению возрастной динамики гематологических показателей у животных, определение наличия активных и ретроградных периодов в процессе их роста и развития [7, 8].

Элементы крови наряду с белковыми веществами плазмы обеспечивают иммунную защиту [6]. Результаты многочисленных исследований состояний естественной резистентности организма домашних животных свидетельствуют о том, что показатели крови являются динамическими и определяются не только генетическими особенностями организма и действием факторов внешней среды, но и наличием активных и ретроградных периодов в жизни животных [4, 5]. Поэтому в раннем онтогенезе животных возможно широкое варьирование физиологических констант.

Однако данные о динамике физиологических и гематологических показателей у здоровых жвачных в ходе онтогенетического развития крайне ограничены и противоречивы, что свидетельствует о том, что эта проблема требует тщательного изучения и актуальна как для ветеринарной медицины, так и для животноводства в целом [2, 4].

Актуальность исследования динамики физиологических и гематологических показателей у здоровых птиц обусловлена необходимостью использования новых технологий выращивания молодняка с целью повышения его жизнеспособности [1, 5].

**Цель работы** – изучение влияния витамина С на содержание количества гемоглобина в крови индеек.

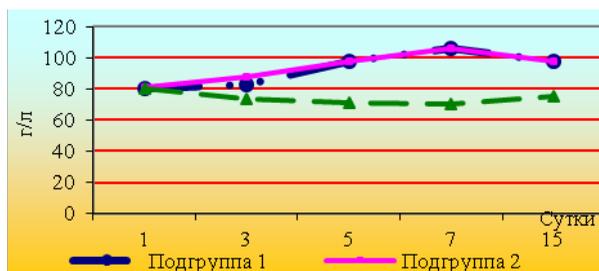
**Материал и методика исследований.** Для проведения исследований в день отела от здоровых индеек формировали группы здоровых новорожденных индюшат. Для исследования количества гемоглобина в крови индюшат проводили отбор крови из-под крыловой вены птицы по общепринятой методике (гемоглобин-цианидным методом (И. Кондрахин, И. В. Курилов, А. Малахов, 1985).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Витамин С как донатор и акцептор протонов водорода, как вещество, которое участвует в окислительно-восстановительных реакциях в организме индюшат, вызвал повышение содержания гемоглобина в крови.

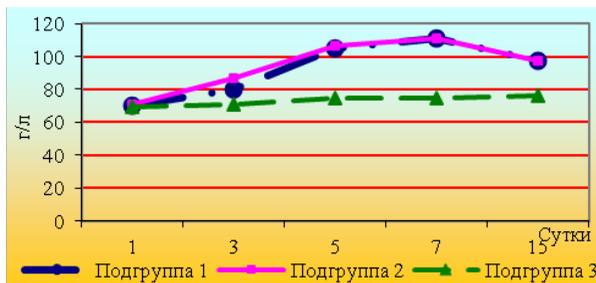
В течение первых суток исследования при применении витамина С с водой и с кормом содержание гемоглобина в крови индюшат во всех 3 возрастных группах существенно не менялся (рис. 1). На третьи сутки исследования у индюшат I группы под влиянием аскорбиновой кислоты содержание гемоглобина в крови постепенно возрастало.

Однако повышение количества гемоглобина было более существенным в той исследовательской подгруппе, где витамин С поступал в пищеварительную систему птицы в растворенном виде, то есть с водой. У индюшат этой исследовательской подгруппы содержание гемоглобина в крови выросло в 1,2 раза ( $P < 0,01$ ) по сравнению с контролем и в 1,07 раза по сравнению с исследовательской подгруппой птицы, которая получала аскорбиновую кислоту с кормом.

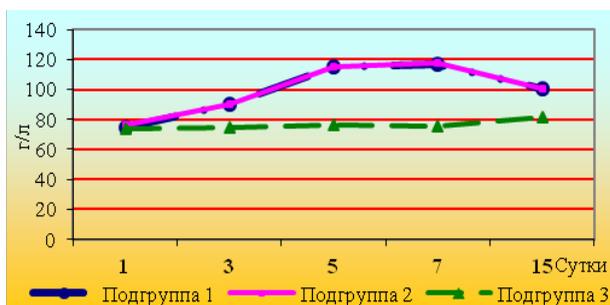
На пятые, седьмые и 15-е сутки исследований содержание гемоглобина в крови индюшат обеих подопытных групп возрастало в сравнении с контролем более синхронно (соответственно в 1,37, 1,50 и в 1,30 раза,  $P < 0,001$ ,  $p < 0,001$  и  $P < 0,01$ ) (рис. 1).



I группа (10-суточные индюшата)



II группа (20-суточные индюшата)



III группа (30-суточные индюшата)

Рис. 1. Содержание гемоглобина в крови индеек при применении витамина С

У индюшат II группы динамика содержания гемоглобина в крови была следующей. Уже на третьи сутки применения витамина С с водой данный показатель повышался в сравнении с контролем в 1,22 раза ( $P < 0,01$ ). В течение следующих двух суток у опытных индюшат 20-суточного возраста содержание гемоглобина в крови продолжало повышаться до  $104,63 \pm 2,31$  и  $106,81 \pm 2,09$  г/л, что соответственно в 1,40 и 1,43 раза выше контроля ( $P < 0,001$ ). Максимальное повышение показателя мы наблюдали на седьмые сутки исследования, когда содержание гемоглобина в крови опытных подгрупп превышало контроль в 1,48 раза ( $P < 0,001$ ). На 15-е сутки исследований (через 10 суток после прекращения применения витамина С) содержание гемоглобина начинало снижаться, но оставалось выше, чем в контроле, в 1,27 раза ( $P < 0,01$ ).

У индюшат III опытной группы наблюдали изменения содержания гемоглобина в крови, подобные тем, что были у птицы предыдущих возрастных групп. Максимальное повышение показателя наблюдали у индюшат обеих исследовательских подгрупп на седьмые сутки исследований, когда содержание гемоглобина в крови птицы росло ( $117,04 \pm 1,85$  и  $117,33 \pm 1,91$  г/л), что выше в 1,55 раза по сравнению с контрольной подгруппой ( $P < 0,001$ ).

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать что применение витамина С положительно повлияло на содержание гемоглобина в крови у индеек. Наиболее эффективное действие витамина С на птицу наблюдалось при его выпаивании с водой.

Содержание гемоглобина в крови подопытных индеек возрастало на третьи сутки исследований (в 1,21–1,37 раза,  $P < 0,01$ ) и оставалось в 1,23–1,30 раза ( $P < 0,001$ ) выше, чем в контроле (на 15-е сутки).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рябоконт, Ю. А. Состояние и научное обеспечение отрасли птицеводства в 2001–2005 гг. / Ю. А. Рябоконт // Птахівництво: міжвід. темат. наук. зб. ІІІ УААН. – Борки, 2006. – Вип. 58. – С. 10–14.
2. Величко, В.О. Фізіологічний стан організму тварин, біологічна цінність молока і яловичини та їх корекція за різних екологічних умов середовища: монографія / В. О. Величко. – Львів: Кварт, 2010. – 230 с.
3. Криштофорова, Б.В. Біологічні основи ветеринарної неонатології / Б. В. Криштофорова, В. В. Лещенко, Ж. Г. Стегней. – Сімферополь, 2007. – 368 с.
4. Вплив стресу на гемоцитопоз телят / М. Д. Камбур [та ін.] // Вісник Сумського НАУ. – 2015. – № 1 (36). – С. 21–25.
5. Лівощенко, Є.М. Вікова динаміка гемоглобіну і еритроцитів у крові індиків // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Суми, 2006. – Вип. – № 1–2 (15–16). – С. 118–119.
6. Медведєва, М. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика / М. Медведєва. – М.: Аквариум, 2008. – 415 с.
7. Бондарев, Э.И. Приусадебное птицеводство / Э. И. Бондарев. – М., 2005. – 254 с.

УДК 577.128:546.42+546.36:636.028

## МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ КОСТНОЙ ТКАНИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЦЕЗИЯ И СТРОНЦИЯ

Л. В. КЛИХ, О. Н. ТУПИЦКАЯ

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
г. Киев, Украина

**Введение.** В связи с увеличением загрязнения биосферы большой интерес вызывает тот факт, что значительная часть всех болезней человека прямо или косвенно связана с состоянием окружающей среды, которая является причиной возникновения заболеваний или способствует их развитию.

**Анализ источников.** Известно, что в последнее время резко увеличилось число заболеваний и повреждений костной ткани. Возросла частота переломов позвоночника; появились новые виды повреждений – травматическое отслаивание хряща, подхрящевые переломы в локтевых и коленных суставах, у детей появились переломы, характерные для пожилых людей. Особое внимание вызывают скрытые повреждения костной ткани, когда при отсутствии клинических проявле-

ний в ней определяют признаки неполноценности костной архитектуры, ускорение, а чаще замедление энхондрального окостенения, высокая частота локальных зон дисплазии костной ткани [1, 8]. В отечественной и зарубежной литературе накопилось значительное количество материалов о нарушении структурно-метаболических показателей костной и хрящевой ткани в условиях действия экологически неблагоприятных факторов [10].

Таким образом, костная и хрящевая ткани являются мишенью для таких металлов, как стронций и цезий. Накапливаясь в костной ткани, они проявляют токсическое действие на остеобласты, изменяют структуру и минеральный состав костной ткани за счет замещения кальция в гидроксиапатите, и в конечном результате отравление этими металлами приводит к остеомалиции [7].

Эффект действия цезия на костную ткань имеет сходные черты со стронциевым отравлением, но отличается конечным воздействием. Действие цезия на костную ткань требует дальнейшего изучения. Все это доказывает важность исследования влияния вредных экологических факторов, а именно тяжелых металлов цезия и стронция, на минеральный обмен.

**Цель работы** – изучение влияния стронция и цезия хлоридов на содержание ионов натрия, калия, кальция и магния в костях экспериментальных животных.

**Материал и методика исследований.** Исследования выполняли в научной проблемной лаборатории кафедры биохимии и физиологии имени акад. М. Ф. Гулого НУБиП Украины в виварии факультета ветеринарной медицины и в украинской лаборатории качества и безопасности продукции АПК. Для этого использовали клинически здоровых самцов белых лабораторных крыс 3-месячного возраста, массой тела 150–200 г, содержащихся в виварии на стандартном рационе.

Отравление крыс проводили в течение 14 суток путем ежедневного внутривентрального введения хлоридов цезия и стронция в дозе 1/15, из расчета 0,006 г стронция хлорида или 0,01 г хлорида цезия на 0,1 кг [2, 3]. Для проведения биохимических исследований у крыс отбирали образцы костей.

Содержание цезия, стронция, калия, натрия, магния и кальция в органах определяли спектрохимическим методом [3], используя режим абсорбции в воздушно-ацетиленовом пламени на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-30 фирмы «Карл Цейс» (Германия). Контролем служили стандартные образцы растворов металлов,

изготовленные в Институте физической химии НАН Украины (г. Одесса).

Эксперименты проводили в соответствии с конвенцией Совета Европы по защите позвоночных животных, используемых в научных целях.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что отравление крыс хлоридом цезия вызывает увеличение его содержания в костях в 38 раз (табл. 1).

Таблица 1. Содержание металлов в костях крыс, отравленных хлоридом цезия, мг/кг, ( $M \pm m$ ,  $n = 8$ )

Металлы	Интактные крысы	Крысы, отравленные хлоридом цезия
Цезий	$0,0093 \pm 0,0005$	$0,3520 \pm 0,0380^*$
Натрий	$21,10 \pm 2,62$	$9,21 \pm 0,97^*$
Калий	$31,00 \pm 2,42$	$15,54 \pm 1,61^*$
Магний	$9,80 \pm 0,82$	$4,99 \pm 0,34^*$
Кальций	$294,69 \pm 16,55$	$108,29 \pm 11,27^*$

\* $P < 0,05$ , результаты вероятны по сравнению со значениями в группе интактных животных.

Известно, что цезий выступает химическим аналогом калия, поэтому, попав в организм, конкурирует с ним за право включения в биохимические процессы. Согласно результатам исследования, содержание калия в костях крыс, отравленных хлоридом цезия, снижается в 2 раза по сравнению с интактными животными, что подтверждает вышесказанное. Введение цезия повлекло изменение концентрации и других металлов в костях экспериментальных крыс, причем наблюдается уменьшение содержания натрия в 2,29 раза, кальция в 2,72 раза и магния в 2 раза.

Значительное снижение содержания перечисленных металлов в костях, очевидно, является компенсаторной реакцией отравленного организма. Результаты исследований свидетельствуют, что избыток цезия в организме отравленных животных приводит к уменьшению содержания натрия, калия, магния и кальция в костях. Таким образом, изменяя распределение электролитов в костной ткани крыс, цезий вызывает токсическое воздействие, нарушая другие процессы в отравленном организме.

В результате эксперимента установлен существенный рост содержания стронция в костной ткани, где количество его повышается в 5 раз (табл. 2).

Таблица 2. Содержание металлов в костях крыс, отравленных хлоридом стронция, мг/кг, ( $M \pm m$ ,  $n = 8$ )

Металлы	Интактные крысы	Крысы, отравленные хлоридом цезия
Стронций	0,065 ± 0,004	0,332 ± 0,035*
Натрий	21,11 ± 1,62	33,66 ± 3,07*
Магний	31,03 ± 3,42	50,88 ± 4,71*
Калий	9,82 ± 0,82	15,78 ± 1,54*
Кальций	294,69 ± 16,55	170,90 ± 11,98*

\* $P < 0,05$ , результаты вероятны по сравнению со значениями в группе интактных животных.

Поскольку стронций выступает аналогом кальция, то, накапливаясь в больших количествах в костях крыс, он замещает в межклеточном веществе значительное количество кальция. Установлено, что содержание кальция в костях отравленных животных снижается в 1,72 раза, что служит подтверждением предварительного заключения.

Введение стронция повлекло изменение концентрации и других металлов в костях экспериментальных крыс, при этом наблюдалось увеличение в костях содержания натрия в 1,59 раза, калия в 1,63 раза, магния в 1,60 раза. Значительное повышение уровня перечисленных металлов в костях, очевидно, является компенсаторной реакцией отравленного организма. Таким образом, стронций вызывает токсическое воздействие на организм крыс, изменяя распределение электролитов в костной ткани отравленных животных.

Согласно литературным данным, в биогеохимических провинциях с высоким содержанием стронция у животных часто наблюдают заболевание стронциевый рахит, одним из проявлений которого является повышенная ломкость костей [5, 6, 9]. Наши исследования подтверждают значительное снижение содержания кальция в костной ткани животных, отравленных стронцием. Стронций, который замещает атомы кальция, несмотря на аналогию в свойствах, не может выполнять все функции ионов кальция и приводит к возникновению патологических изменений в организме [4].

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать вывод о том, что тяжелые металлы стронций и цезий оказывают токсическое воздействие на организм крыс, изменяя распределение кальция, магния, калия и натрия в костях отравленных животных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вестник травматологии и ортопедии / В. Л. Андрианов, М. Г. Дудин, А. В. Овечкина [и др.]. – 1994. – № 2. – С. 15–17.
2. Гигиенические нормативы химических веществ в окружающей среде. – СПб.: Профессионал. 2005. – 761 с.
3. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-адсорбционный метод определения токсичных металлов. – 1996. – 21 с.
4. Засекін, Д. А. Стабільний стронцій у доквіллі України та способи зниження його надлишку в організмі тварин / Д. А. Засекін // Ветеринарна медицина України. – 2004. – № 3. – С. 20–22.
5. Мацевич, Л. Л. Генетична активність важких металів в еукаріотичних клітинах / Л. Л. Мацевич, Л. Л. Лукаш // Біол. і клітина. – 2001. – Т. 17. – № 1. – С. 5–19.
6. Надточій, П. П. Екологічна безпека / П. П. Надточій, Т. М. Мислива. – Житомир, 2008. – 283 с.
7. Порушення обміну речовин у тварин під впливом екологічних чинників / О. О. Скиба [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 4. – С. 53–55.
8. Тупицька, О. М. Еколого-токсикологічна оцінка впливу токсикантів різного походження на внутрішньоклітинні процеси у щурів: монографія / О. М. Тупицька, І. М. Курбатова, Л. В. Кліх; під ред. М. О. Захаренка – Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2013. – 458 с.
9. Філов, В. А. Вредные вещества в окружающей среде / В. А. Філов. – СПб.: НПО Профессионал, 2004. – 540 с.
10. Kiss T., Lakatos A. Kiss E. In book: Cytotoxic, Mutagenic and Carcinogenic Potential of Heavy metals Related to Human Environment (Book of Abstracts). – 1996. – P. 109–110.

УДК 636.237.21.055.064.6

## ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ РОСТА КОРОВ НА ИХ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Т. В. ПАВЛОВА, В. С. ПИСАРИК, В. О. НОВОЖЕНОВА  
УО «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

**Введение.** В процессе роста и развития ремонтных телок происходит закладка уровня их молочной продуктивности. На молочную продуктивность в большой степени оказывает влияние генотип и факторы внешней среды. При этом норму реакции животного на условия внешней среды определяет генотип. Поэтому знание закономерностей роста и развития животных, а также факторов, влияющих на них, позволяет осуществлять направленное выращивание молодняка, управлять формированием необходимых хозяйственно полезных признаков [1].

При любой цели выращивания ремонтные телки должны быть подготовлены к длительной и высокопродуктивной жизни. От недостаточно развитого молодняка, как правило, получают осложнения во время первого отела и низкую молочную продуктивность. Чрезмерно низкий или слишком высокий уровни кормления при выращивании молочных коров могут отрицательно сказаться на развитии молочной железы и, как следствие, на дальнейших показателях молочной продуктивности и воспроизводительной способности [2].

**Цель работы.** Определить влияние скорости роста коров на их молочную продуктивность в стаде ОАО «Березовский сыродельный комбинат» филиала «Луч» Березовского района.

**Материал и методика проведения исследований.** Исследования проводили в филиале «Луч» ОАО «Березовский сыродельный комбинат» Березовского района Брестской области. Объектом исследований явились 653 коровы белорусской черно-пестрой породы с разной породностью по голштинской породе (ПГП). Проводилась оценка коров по молочной продуктивности (удой за 305 сут, массовая доля жира (МДЖ) и белка (МДБ) в молоке) за первую лактацию а также живой массы и скорости роста в период с 6- до 18-месячного возраста.

На основании данных зоотехнического и племенного учета (база данных КРС «Племенное дело») была определена страна происхождения отца и породность по голштинской породе каждого животного.

Биометрическую обработку результатов исследований проводили по общепринятым методикам. При расчетах использовался персональный компьютер и пакет «Анализ данных» MS Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Генетическое улучшение хозяйственно полезных признаков животных в процессе их разведения зависит от ряда факторов, как фенотипических, так и генотипических.

Принято считать, что молочная продуктивность коров как фенотипический признак зависит на 70 % от менеджмента и только на 30 % от генетических задатков. Но следует помнить, что от животных, не имеющих генотипа, предрасположенного к высокой продуктивности, не получить не только рекордных показателей, но и удовлетворительной продуктивности даже при самых благоприятных условиях, так же как при низком уровне кормления не будет реализован генетический потенциал.

В табл. 1 приведена живая масса в разном возрасте и молочная продуктивность за первую лактацию коров оцениваемого стада в зависимости от породности по голштинской породе.

Таблица 1. Живая масса в разном возрасте и молочная продуктивность за первую лактацию коров разной породности по голштинской породе

ПГП, %	n	Показатель	Возраст, мес			Возраст 1-го осеменения, мес	Продуктивность за 1-ю лактацию		
			6	12	18		Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
25	197	$\bar{X} \pm m_x$	163,3 ± 1,6	281,9 ± 2,7	388,6 ± 3,1	17,6 ± 0,2	5419 ± 59	3,95 ± 0,02	3,27 ± 0,01
		Сv, %	13,7	13,4	11,1	18,7	15,3	6,6	4,1
37,5	109	$\bar{X} \pm m_x$	168,5 ± 2,3	291,6 ± 3,6	398,1 ± 3,7	17,2 ± 0,2	5413 ± 79	3,93 ± 0,02	3,28 ± 0,01
		Сv, %	14,6	12,9	9,8	14,8	15,2	6,4	3,8
50	200	$\bar{X} \pm m_x$	170,5 ± 1,7	301,3 ± 2,3	408,3 ± 2,6	16,8 ± 0,2	5612 ± 53	3,95 ± 0,02	3,29 ± 0,01
		Сv, %	13,7	11,0	8,9	12,8	13,3	7,3	3,9
62,5	147	$\bar{X} \pm m_x$	174,3 ± 2,0	308,4 ± 2,4	419,2 ± 2,4	16,3 ± 0,2	5771 ± 52	3,95 ± 0,02	3,28 ± 0,01
		Сv, %	13,8	9,5	6,9	12,1	10,9	7,0	3,7
По ста-ду	653	$\bar{X} \pm m_x$	168,9 ± 0,9	295,4 ± 1,4	403,1 ± 1,5	17,0 ± 0,1	5557 ± 30	3,94 ± 0,01	3,28 ± 0,01
		Сv, %	14,1	12,2	9,7	15,4	13,9	6,9	3,9

В целом по стаду живая масса коров в разные возрастные периоды была существенно выше средних показателей по республике (в 6 мес. 159 кг, в 12 мес – 281 кг, в 18 мес – 377 кг), однако гораздо ниже нормативов для телок голштинской породы. Так, в США график роста в 6 мес составляет 190–217 кг, в 12 мес – 345–380 кг, в 18 мес – 480–540 кг. Близкие значения имеют нормативы живой массы ремонтных телок и для нашей страны.

Стадо характеризуется удоем за 305 сут первой лактации – 5557 кг, достаточно высокой жирно- и белковомолочностью – 3,94 и 3,28 % соответственно. Маточное поголовье представлено помесью белорусской черно-пестрой и голштинской пород. В структуре 30 % животных с ПГП 25 %; 16,7 % с ПГП 37,5 %; 30,6 % с ПГП 50 % и 22,5 % с ПГП 62,5 %.

Хорошо прослеживается влияние голштинской породы на скорость роста, скороспелость и продуктивность коров. С увеличением ПГП увеличивается живая масса коров во все возрастные периоды. Разница между крайними вариантами в группах достоверна и составила в 6-месячном возрасте 11 кг ( $P = 0,999$ ), в 12 мес – 26,5 кг ( $P = 0,999$ ), в 18 мес – 30,6 кг ( $P = 0,999$ ). В группах с более высокой степенью голштинизации повышается скороспелость животных – возраст первого осеменения от 17,6 мес. в группе с ПГП 25 %, до 16,3 мес. в группе с ПГП 62,5 % ( $P = 0,999$ ). Разница по удою составила 352 кг ( $P = 0,999$ ).

На рис. 1 приведены среднесуточные приросты коров разной ППП. Здесь также прослеживается увеличение приростов с возрастанием доли генотипа голштинской породы. Однако в целом среднесуточные приросты недостаточно высокие. Согласно нормативам Республики Беларусь в 6-месячном возрасте приросты должны составлять 750 г/сут, в 12 мес – 800, а в 18 мес – 850 г/сут. Следует отметить, что данные животные на сегодняшний день относятся к старой генерации стада, а молодые животные уже имеют более высокую интенсивность роста, что обеспечит более высокий уровень реализации генетического потенциала молочной продуктивности и более высокую скороспелость.

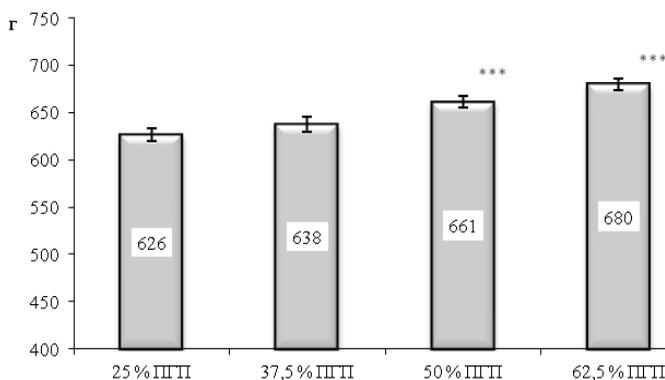


Рис. 1. Среднесуточные приросты коров разной породности по голштинской породе, г

В табл. 2 приведены живая масса в разном возрасте и молочная продуктивность за первую лактацию коров разной селекции.

Таблица 2. Живая масса в разном возрасте и молочная продуктивность за первую лактацию коров разной селекции

Страна селекции отца	n	Показатель	Возраст, мес			Возраст 1-го осеменения, мес	Продуктивность за 1-ю лактацию		
			6	12	18		Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Беларусь	364	$\bar{X} \pm m_x$	166,4 ± 1,3	288,5 ± 2,0	394,5 ± 2,1	17,2 ± 0,1	5467 ± 39	3,95 ± 0,02	3,29 ± 0,01
		Cv, %	14,4	13,0	10,3	15,9	13,6	7,5	4,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вен- грия	213	$\bar{X} \pm m_x$	172,3 ± 1,6	303,4 ± 2,2	413,0 ± 2,4	16,8 ± 0,2	5611 ± 58	3,95 ± 0,02	3,28 ± 0,01
		Cv, %	13,4	10,8	8,6	15,7	15,0	6,3	3,4
Ка- нада	39	$\bar{X} \pm m_x$	171,0 ± 3,6	304,2 ± 4,3	412,0 ± 4,2	16,7 ± 0,3	5834 ± 97	3,90 ± 0,03	3,28 ± 0,01
		Cv, %	13,2	8,8	6,4	9,6	10,4	4,2	2,7
США	25	$\bar{X} \pm m_x$	177,4 ± 4,0	317,2 ± 4,7	432,4 ± 5,9	16,5 ± 0,4	5953 ± 126	3,92 ± 0,03	3,31 ± 0,02
		Cv, %	11,4	7,4	6,8	12,7	10,6	3,7	3,2
ФРГ	11	$\bar{X} \pm m_x$	162,7 ± 7,2	290,5 ± 13,2	399,5 ± 9,7	16,4 ± 0,6	5542 ± 150	4,02 ± 0,10	3,11 ± 0,06
		Cv, %	14,6	15,1	8,0	12,3	9,0	8,0	5,9

Стадо представлено на 56 % животными белорусской селекции, также большой удельный вес в структуре поголовья занимают коровы венгерской селекции – 33 %. В небольших количествах имеются животные северо-американской и немецкой селекций. Наиболее низкий вес и удои за первую лактацию имеют коровы белорусской и немецкой селекций. Лучшими показателями развития и продуктивности обладают коровы американской и канадской селекций. Следует отметить, что коровы белорусской селекции имели наиболее высокий возраст первого осеменения – 17,2 мес.

На рис. 2 приведены среднесуточные приросты коров разной селекции.

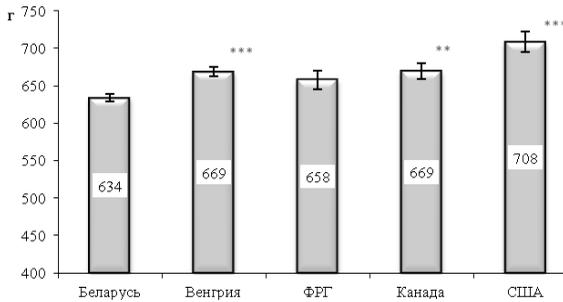


Рис. 2. Среднесуточные приросты коров разной селекции, г

Наиболее высокие приросты также установлены у коров американской, канадской и венгерской селекций.

В табл. 3 приведена живая масса в разном возрасте коров с разным уровнем продуктивности и возраст первого осеменения.

Таблица 3. Живая масса в разном возрасте коров с разным уровнем продуктивности

Удой за первую лактацию, кг	n	Показатель	Возраст, мес			Возраст первого осеменения, мес.
			6	12	18	
До 4000	28	$\bar{X} \pm m_x$	151,1 ± 4,0	244,6 ± 4,4	348,2 ± 5,5	19,1 ± 0,7
		Cv, %	13,9	9,6	8,4	19,4
4001–5000	92	$\bar{X} \pm m_x$	162,6 ± 2,7	281,4 ± 4,0	384,9 ± 4,6	17,4 ± 0,3
		Cv, %	15,7	13,6	11,4	16,4
5001–6000	368	$\bar{X} \pm m_x$	169,8 ± 1,2	299,0 ± 1,7	407,0 ± 1,8	16,9 ± 0,1
		Cv, %	13,1	10,9	8,6	14,1
6001–7000	141	$\bar{X} \pm m_x$	173,1 ± 2,1	304,8 ± 2,9	414,7 ± 3,0	16,5 ± 0,2
		Cv, %	14,7	11,4	8,6	15,5
7001 и выше	24	$\bar{X} \pm m_x$	174,1 ± 4,0	298,3 ± 6,7	408,8 ± 8,6	16,8 ± 0,5
		Cv, %	11,4	11,0	10,2	15,9

Из таблицы видно, что с увеличением живой массы в разные периоды роста у коров увеличивается и молочная продуктивность. Так, у групп с удоем за первую лактацию до 4000 кг молока и 7001 и выше кг разница в живой массе составила в 6 мес. 23 кг ( $P = 0,999$ ), в 12 мес – 53,7 кг ( $P = 0,999$ ) и в 18 мес – 60,6 кг ( $P = 0,999$ ). Возраст первого осеменения также снижался с увеличением удоя.

Из рис. 3 следует, что с увеличением удоя возрастали и среднесуточные приросты, несколько снизились они у коров с удоем 7001 кг.

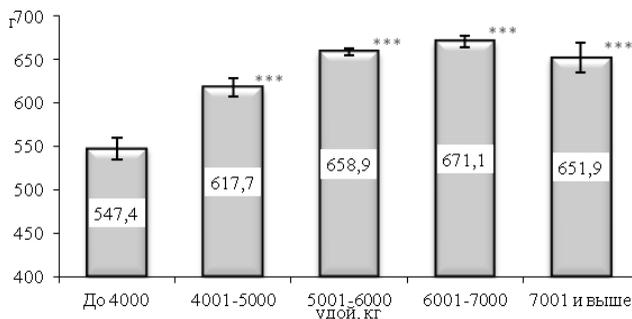


Рис. 3. Среднесуточные приросты коров разного уровня продуктивности, г

В среднем по стаду установлены взаимосвязи между удоем и показателями интенсивности роста. Коэффициенты корреляции составили между удоем и живой массой в 12 мес – +0,31; в 18 мес – +0,34; среднесуточными приростами – +0,27 и возрастом первого осеменения – –0,19.

**Заключение.** Установлено влияние доли генотипа по голштинской породе на скорость роста, скороспелость и продуктивность коров. С увеличением породности по голштинской породе увеличивается живая масса коров во все возрастные периоды, повышаются среднесуточные приросты и снижается возраст первого осеменения.

Лучшими показателями развития и продуктивности обладают коровы американской и канадской селекций. Наиболее низкий вес и удои за первую лактацию имеют коровы белорусской и немецкой селекций.

Выявлено, что с увеличением живой массы в разные периоды роста у коров увеличивается и молочная продуктивность. Так, у групп с удоем за первую лактацию до 4000 кг молока и 7001 и выше кг разница в живой массе составила в 6 мес. 23 кг ( $P = 0,999$ ), в 12 мес. – 53,7 кг ( $P = 0,999$ ) и в 18 мес – 60,6 кг ( $P = 0,999$ ). Возраст первого осеменения также снижался с увеличением удоя.

Установлены взаимосвязи между удоем и показателями интенсивности роста. Коэффициенты корреляции составили между удоем и живой массой в 12 мес – +0,31; в 18 мес – +0,34; среднесуточными приростами – +0,27 и возрастом первого осеменения – –0,19.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коровин, А.В. Особенности роста и развития телок молочных пород в условиях промышленного комплекса / А. В. Коровин, С. В. Карамеев, Л. Н. Бакаева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2. – С. 137–140.
2. Павлова, Т.В. Особенности роста ремонтных телок белорусской чернопестрой породы / Т. В. Павлова, Н. В. Казаровец, К. А. Моисеев, А. В. Мартынов, И. Н. Казаровец // Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции: матер. Междунар. науч.-практ. конф., Омск, 7–8 апр. 2016 г. – Омск: Литера, 2016. – С. 112–116.

## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абдуллаева Э. С.	46	Мазур Т. В.	158
Алексеева Н. В.	7	Маркевич В. Г.	33
Безмен В. А.	11	Маринченко Т. Е.	83
Биндиг Д. А.	200	Маркин С. С.	63
Бовсуновский В. В.	119	Марусич А. Г.	59
Бойко Е. В.	153	Марченко В. А.	119
Боровик И. В.	19	Менькач С. А.	72
Булак Т. В.	15	Милостивый Р. В.	37
Буракова О. В.	174	Миненко К. В.	119
Былицкий Н. М.	104, 110, 115	Мироненко О. В.	158
Василенко Т. О.	37	Мохова Е. В.	42
Вобликова Т. В.	23	Нападовская К. Д.	127
Гаврилина Е. Г.	7	Новоженова В. О.	217
Ганджа А. И.	174	Павлова Т. В.	217
Гаркуша И. Е.	158	Павлюченко Ю. С.	148
Глуценко Л. В.	174	Петраш В. С.	87
Готовский Д. Г.	163	Петренко А. Н.	167
Давыденко П. А.	19	Петрушко А. С.	11
Долина Д. С.	131, 135	Писарик В. С.	217
Дубежинский Е. В.	148	Письменная О. Г.	67
Дуда Ю. В.	182, 185	Плаксин В. И.	178
Ерашевич В. С.	33	Пономаренко Д. В.	131, 135
Журина Н. В.	174	Прус М. П.	185
Зажарский В. В.	19	Рак Л. Д.	33
Зайка Я. Н.	23	Ракович Е. Д.	174
Зиновьева С. А.	63	Рокотянская В. А.	200
Казутова Ю. С.	3	Рудаковская И. И.	11
Калиниченко А. А.	37	Садомов Н. А.	137
Канцевич С. И.	119	Сахацкий Н. И.	46
Карлова Л. В.	7	Симоненко В. П.	174
Касянчук Н. И.	196	Сокирко М. П.	200
Кивчун Е. В.	174	Соляник А. А.	140
Кириллова И. В.	174	Соляник В. В.	140, 145
Киселёв А. И.	33	Соляник С. В.	50, 54
Китаева А. П.	67	Соляник Т. В.	50, 54
Клих Л. В.	192, 213	Татур В. В.	104, 110, 115
Ковалева И. В.	15	Тачева И. В.	59
Ковальчук М. А.	174	Трофимов Ю. В.	97
Козлов С. А.	63	Трофимов Ю. В.	33
Кондрасий Л. А.	189	Тулицкая О. Н.	192, 213
Корейба Л. В.	182, 185	Тютюн А. И.	196
Коропец Л. А.	153	Хамид К. А.	67
Корх И. В.	87	Ходосовский Д. Н.	11
Корх О. В.	87	Хоченков А. А.	11
Кузубный С. В.	153	Храмешкина С. В.	80
Кулак В. В.	167	Цидик Д. И.	205
Кулищенко О. Н.	19	Цикунова О. Г.	104, 110, 115

Кулева Л. В.	185	Цыбенко В. Г.	200
Курбатова И. Н.	192	Челяпин А. Е.	33
Курак О. П.	174	Черный Н. В.	167
Лайтер-Москалок С. В.	196	Шамсуддин Л. А.	137
Леткевич Л. Л.	174	Шашман А. М.	72
Ливощенко Е. М.	209	Шевчик Р. С.	76, 185
Ливощенко Л. П.	209	Шиндила Е. М.	163
Лисовская М. О.	67	Шостя А. М.	200
Лобан Н. А.	3, 205	Шулешко А. А.	7
Логачева Л. А.	178	Юшкова Л. Г.	80
Лях Ю. Г.	127	Якимюк Н. Г.	76
		Якубчак О. Н.	189

## СОДЕРЖАНИЕ

### Раздел 3. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТОВОДСТВА, ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

Лобан Н. А., Казутова Ю. С. Репродуктивные качества свиноматок различных пород по линиям хряков.....	3
Алексеева Н. В., Гаврилина Е. Г., Карлова Л. В., Шулешко А. А. Выделение микобактерий от животных зоологических коллекций.....	7
Безмен В. А., Рудаковская И. И., Ходосовский Д. Н., Хотенков А. А., Петрушко А. С. Влияние различных конструктивных особенностей полов на поведение поросят-сосунов.....	11
Булак Т. В., Ковалева И. В. Биохимические аспекты амилаз.....	15
Зажарский В. В., Давыденко П. А., Кулишенко О. Н., Боровик И. В. Изучение влияния бактериостатических свойств фитопрепаратов на микроорганизмы семейства Enterobacteriaceae.....	19
Вобликова Т. В., Зайка Я. Н. Изучение опыта ведения прибыльного молочного овцеводства в России и Республике Азербайджан, анализ факторов, определяющих уровень и динамику объема производства овечьего молока....	23
Киселёв А. И., Ерашевич В. С., Рак Л. Д., Трофимов Ю. В., Маркевич В. Г., Челябин А. Е. Влияние спектрального состава света на продуктивность цыплят-бройлеров.....	33
Милостивый Р. В., Калинин А. А., Василенко Т. О. Продуктивные качества коров зарубежной селекции в условиях промышленного комплекса....	37
Мохова Е. В. О роли низкоинтенсивного лазерного излучения в птицеводстве.....	42
Сахацкий Н. И., Абдуллаева Э. С. Итоги производственных испытаний усовершенствованных технологий выращивания бройлеров.....	46
Соляник С. В., Соляник В. В. Моделирование норм питательности рационов для мультифазного кормления свиней.....	50
Соляник С. В., Соляник В. В. Проектная мощность товарного свиного комплекса – зоотехническая критическая контрольная точка в обосновании технологии производства свинины.....	54
Марусич А. Г., Татур В. В. Технология производства и качество реализуемого молока при различном способе содержания коров.....	59
Зиновьева С. А., Козлов С. А., Маркин С. С. Пульсовые характеристики махового упражнения, выполняемого рысистыми лошадьми разного возраста и пола.....	63
Китаева А. П., Хамид К. А., Письменная О. Г., Лисовская М. О. Влияние лечебных свойств цветочного меда на организм людей при различных заболеваниях.....	67
Шашман А. М., Менькач С. А. Малозатратные технологии производства продукции свиноводства как основа повышения эффективности отрасли.....	72
Шевчик Р. С., Якимюк Н. Г. Определение качества и безопасности сырокопченых колбас.....	76
Юшкова Л. Г., Храмешкина С. В. Технологические стрессы и их влияние на качество свинины.....	80
Маринченко Т. Е. Технология интенсивной эксплуатации молочных коз....	83

<b>Корх И. В., Корх О. В., Петраш В. С.</b> Методология комплексной оценки полового поведения серебристо-черных лисиц.....	87
<b>Ткачева И. В.</b> Концепция сохранения генофонда, эффективная численность популяции и генерационный интервал русской рысистой породы лошадей.....	97
<b>Былицкий Н. М., Цикунова О. Г., Соляник Т. В.</b> Молочная продуктивность коров в зависимости от способа доения.....	104
<b>Цикунова О. Г., Соляник Т. В., Былицкий Н. М.</b> Эффективность производства яиц при использовании различных источников освещения.....	110
<b>Соляник Т. В., Цикунова О. Г., Былицкий Н. М.</b> Влияние способа содержания телят профилактического периода на их рост и сохранность.....	115
<b>Марченко В. А., Бовсуновский В. В., Мищенко К. В., Канцевич С. И.</b> Обоснование технолого-экономических параметров молочных ферм и комплексов различной производственной мощности.....	119
<b>Лях Ю. Г., Нападовская К. Д.</b> Роль инвазий в снижении численности охотничьих водоплавающих птиц.....	127
<b>Долина Д. С., Пономаренко Д. В.</b> Интенсивность роста форели в форелевом хозяйстве «Альба».....	131
<b>Долина Д. С., Пономаренко Д. В.</b> Экономическая эффективность выращивания форели.....	135
<b>Шамсуддин Л. А., Садинов Н. А.</b> Влияние кормовой добавки на основе органических кислот на химические и бактериологические показатели воды... ..	137
<b>Соляник В. А., Соляник А.</b> Применение брудеров в свиноводстве.....	140
<b>Соляник В. А.</b> Влияние фолиевой кислоты на продуктивность свиноматок.....	145
<b>Дубежинский Е. В., Павлюченко Ю. С.</b> Эффективность производства молока при различных системах содержания коров.....	148
<b>Бойко Е. В., Кузбный С. В., Коронец Л. А.</b> Морфологические показатели спермы быков-производителей мясных пород.....	153

#### **Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА**

<b>Мазур Т. В., Гаркуша И. Е., Мироненко О. В.</b> Роль бактерий <i>Bacillus subtilis</i> и <i>Lactobacillus acidophilus</i> в коррекции количественного состава клеток красной и белой крови в организме карпа обычного.....	158
<b>Готовский Д. Г., Шиндила Е. М.</b> Бактерицидные свойства и токсикологическая оценка дезинфицирующего средства «Кателон 503».....	163
<b>Кулак В. В., Черный Н. В., Петренко А. Н.</b> Влияние освещенности разной интенсивности на резистентность крольчих.....	167
<b>Леткевич Л. Л., Ганджа А. И., Симоненко В. П., Кириллова И. В., Ракович Е. Д., Курак О. П., Журина Н. В., Ковальчук М. А., Глущенко Л. В., Буракова О. В., Кивчун Е. В.</b> Успехи клеточных репродуктивных технологий в скотоводстве.....	174
<b>Плаксин В. И., Логачева Л. А.</b> Естественная резистентность телят при использовании интровита.....	178
<b>Корейба Л. В., Дуда Ю. В.</b> Биохимический профиль крови у коров с физиологическим и патологическим течением послеродового периода.....	182
<b>Дуда Ю. В., Прус М. П., Шевчик Р. С., Кунева Л. В., Корейба Л. В.</b> Влияние кормовой добавки на основе амаранта на активность ферментов крови кроликов при эймериозе.....	185

<b>Кондрасий Л. А., Якубчак О. Н.</b> Сезонная зависимость показателей качества молока коров.....	189
<b>Тупицкая О. Н., Клих Л. В., Курбатова И. Н.</b> Качество воды закрытых водоемов под действием стоков животноводческих предприятий.....	192
<b>Тютюн А. И., Касянчук Н. И., Лайтер-Москалюк С. В.</b> Ветеринарно-санитарный контроль свинины с учетом гистологических показателей.....	196
<b>Рокотьянская В. А., Шоста А. М., Цыбенко В. Г., Сокирко М. П., Биндюг Д. А.</b> Качество спермопродукции хряков под влиянием различных факторов.....	200
<b>Цидик Д. И., Лобан Н. А.</b> Влияние сезонов года на оплодотворяемость и продуктивность свиноматок.....	205
<b>Ливошенко Е. М., Ливошенко Л. П.</b> Влияние витамина С на содержание гемоглобина в крови индеек.....	209
<b>Клих Л. В., Тупицкая О. Н.</b> Минеральный состав костной ткани под влиянием цезия и стронция.....	213
<b>Павлова Т. В., Писарик В. С., Новоженова В. О.</b> Влияние скорости роста коров на их молочную продуктивность.....	217
<b>АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....</b>	224