



ISSN 2079-6668

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

*Сборник научных трудов*

*Выпуск 15*

*В двух частях*

*Часть 2*



Горки  
БГСХА  
2012

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

# **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Сборник научных трудов

Выпуск 15

Часть 2

Горки  
БГСХА  
2012

УДК 631.151.2:636  
ББК 65.325.2  
А 43

Редакционная коллегия:

А. П. Курдеко (гл. редактор), Н. И. Гавриченко (зам. гл. редактора),  
Е. Л. Микулич (зам. гл. редактора), Р. П. Сидоренко (отв. секретарь)

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор М. В. Шалак;  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. С. Серяков;  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Г. Ф. Медведев;  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент Н. В. Подскребкин

**А 43      Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства:** сборник научных трудов / гл. редактор А. П. Курдеко. – Горки: БГСХА, 2012. – Вып. 15. – Ч. 2. – 452 с.

ISBN 978-985-467-287-2.

Представлены результаты исследований ученых Беларуси, Российской Федерации, Украины, Латвии в области кормления, содержания, разведения, селекции и генетики животных, воспроизводства и биотехнологии, ветеринарной медицины, технологии производства, переработки и хранения продукции животноводства.

Посвящен 45-летию образования кафедр свиноводства и мелкого животноводства и крупного животноводства и переработки животноводческой продукции УО «БГСХА».

УДК 631.151.2:636  
ББК 65.325.2

ISBN 978–985-467-287-2

© УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», 2012

### Раздел 3. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНЫХ

УДК 636.2.034.082.2:575.22(477)

#### **ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ИНТЕНСИВНОЙ СЕЛЕКЦИИ СВИНЕЙ**

С.А. КОСТЕНКО, М.В. ДРАГУЛЯН

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины  
г. Киев, Украина, 03041

П.П. ДЖУС, Л.Ф. СТАРОДУБ, Е.В. СИДОРЕНКО

Институт разведения и генетики животных НААН Украины  
с. Чубинское, Бориспольский р-н, Киевская обл., Украина, 08321

О.Н. КОНОВАЛ

Лаборатория качества и безопасности продукции АПК

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины  
г. Киев, Украина, 03041

*(Поступила в редакцию 26.01.2012)*

**Введение.** На сегодняшний день в мире наиболее распространенными являются пять пород, созданных в Европе и США: крупная белая (117 стран), дюрок (93 страны), ландрас (91 страна), гемпшир (54 страны) и пьетрен (35 стран) [1].

В Европе, Северной Америке и Австралии производство свинины высокоиндустриализовано, в производственной цепи господствует несколько транснациональных племенных компаний. Эти компании, взяв ограниченное число пород, создали небольшое количество линий, которые используются во всем мире благодаря перемещению замороженных спермы и эмбрионов. По мере концентрации племенной индустрии многие породы и линии изъяты из производства. В ряде регионов, включая Европу и Кавказ, Африку и Северную Америку, используется относительно немного аборигенных пород свиней [1].

В связи с этим уменьшается биологическое разнообразие, не используется генетический потенциал локальных пород, который является результатом многолетней селекции и дает уникальные свойства.

В то же время широкое перемещение спермопродукции и эмбрионов без генетического контроля может способствовать распространению нежелательных мутаций, а также накоплению генетического груза [2]. Так, при исследовании племенного молодняка во Франции было выявлено, что 0,47 % проанализированных животных являются носителями конститутивных структурных хромосомных нарушений [3]. Цитогенетический анализ уровня соматического мутагенеза позволяет также выявлять животных, устойчивых к мутагенным факторам [4].

**Цель работы** – охарактеризовать цитогенетическую изменчивость свиней крупной белой, крупной черной, уэльской и украинской мясной пород.

**Материал и методика исследований.** Исследовали 120 свиноматок крупной белой, крупной черной, уэльской и украинской мясной пород. Анализировали животных крупной белой породы, содержащихся в свинокомплексах Черкасской (СВК «Розсишке» с. Розсишки (n=7), ДСПГ «Христиновское» УААН (n=4)), Киевской области (ВАТ «Антонов», с. Круглик (n=11), ВАТ «Маки» (n=6), мясокомбинат с. Яблунивка (n=10), ТОВ Агрикор Холдинг (n=15)) и свиней ДГАУ мясного типа крупной белой породы ТОВ «Луговское» Днепропетровской области Солоньянского района с. Александрополь (n=12). Племенные животные крупной черной породы (n=15) содержались в хозяйстве ПСП «Дзвеняче» Киевской области, уэльской (n=42) и украинской мясной (n=25) пород – в ДПДХ «Гонтаровка» Харьковской области Вовчанского района. Все исследованные животные содержались в условиях, отвечающих ветеринарно-санитарным нормам. Цитогенетические препараты готовили согласно традиционной методике [5].

При анализе учитывали количественные нарушения кариотипа (анеуплоидию (А) и полиплоидию (ПП)), а также клетки с асинхронным расщеплением центромерных районов хромосом (АРЦРХ), структурные aberrации – разрывы хромосом (ХР) и хроматид (ХМ) из расчета на 100 проанализированных метафаз. На тех же цитогенетических препаратах выявляли двуядерные лимфоциты (ДЯ), одноядерные лимфоциты с микроядрами (МЯ), митотический индекс (МИ) из расчета на 1000 клеток с сохраненной цитоплазмой, исследуя у каждого животного не меньше 3000 клеток.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты цитогенетического анализа исследованных животных представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели цитогенетической изменчивости свиней разных пород, %

Хозяйство		Количество клеток, %		
		МЯ	ДЯ	МИ
<i>Крупная белая порода</i>				
a	СВК «Розсишке» с. Розсишки (n=7)	1,3±0,3***	4,2±0,3***	5,1±0,2
b	ДСПГ «Христиновское» УААН (n=4)	3,2±0,3**	4,3±0,4***	10,4±0,4
c	с. Яблунивка (мясокомбинат) (n=10)	3,3±0,2***	4,1±0,1***	8,3±0,5
d	ВАТ «Антонов», с. Круглик (n=11)	4,2±0,1***	3,1±0,5***	9,3±0,6
e	ВАТ «Маки» (n=6)	4,1±0,4***	5,2±0,3***	8,2±0,1
f	ТОВ Агрикор Холдинг (n=15)	2,3±0,17***	0,72±0,27***	1,5±0,53
g	В среднем для породы (n=53)	3,06±0,05*	3,6±0,07**	7,13±0,14
k	Мясной тип крупной белой породы ТОВ «Луговское» (n=12)	2,50±0,29**	1,53±0,14***	1,97±0,34
<i>Крупная черная порода</i>				
l	ПСП «Дзвеняче» (n=15)	1,00±0,31***	3,7±0,45*	0,8±0,43
<i>Уэльская порода</i>				
m	ДПДХ «Гонтаровка» (n=42)	4,66±0,19***	2,50±0,17*	6,3±0,37
<i>Украинская мясная порода</i>				
n	ДПДХ «Гонтаровка» (n=25)	3,85±0,36***	2,4±,19**	4,40±0,27

\*P<0,95 – статистически достоверные отличия между частотой клеток с микроядрами популяций n и m, g и n; \*\*P<0,99 – статистически достоверные отличия между ча-

стотой клеток с микроядрами популяций а и b, k и l, k и n; \*\*\*  $P > 0,999$  – статистически достоверные отличия между частотой клеток с микроядрами популяций а и с, а и d, а и e, а и f, b и d, с и d, с и f, d и f, e и f.

2. \* $0,95 < P < 0,99$  – статистически достоверные отличия между частотой двухъядерных клеток популяций l и m; \*\*  $0,99 < P < 0,999$  – статистически достоверные отличия между частотой двухъядерных клеток популяций g и n, l и n; \*\*\*  $P > 0,999$  – статистически достоверные отличия между частотой двухъядерных клеток популяций а и f, b и f, с и e, с и f, d и e, d и f, e и f, g и k, g и m, k и l, k и m, k и n.

Количество клеток с микроядрами (рис. 1, а) в разных популяциях свиней крупной белой породы колебалось в пределах от 1,3 (СВК «Розишское») до 4,2 % (ОАО «Антонов»). В среднем для этой породы обнаружили  $(3,06 \pm 0,05)$  % клеток с микроядрами. Частота клеток с микроядрами у животных мясного типа крупной белой породы была в пределах внутрипородной изменчивости по этому показателю. Следует отметить, что частота клеток с микроядрами является интегральным показателем мутагенеза. В формировании микроядер принимают участие как отдельные хромосомы, так и их фрагменты.

Млекопитающие при отсутствии действия мутагенных факторов характеризуются частотой клеток с микроядрами в пределах от 2,7 до 5,6 %. Таким образом, обнаруженные частоты клеток с микроядрами у исследованных животных крупной белой породы и ее мясного типа находятся в пределах контроля.

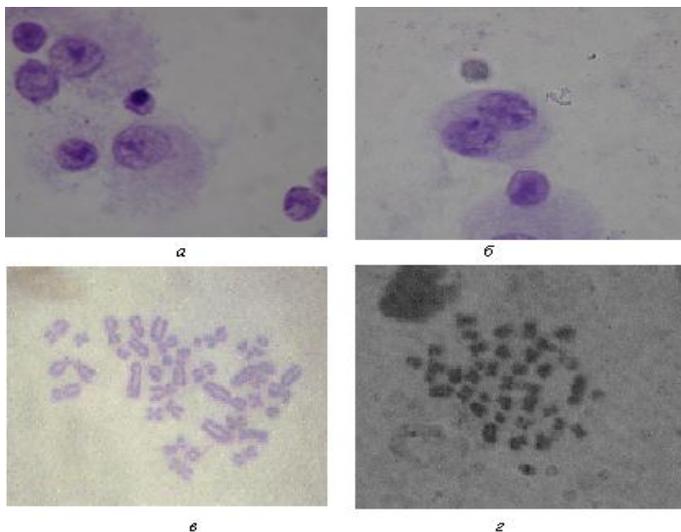


Рис. 1. Фотографии лимфоцитов свиноматок *in vitro*:  
а – лимфоцит с микроядром, б – двухъядерный лимфоцит,  
в – метафазная пластинка, г – метафазная пластинка с асинхронным  
расщеплением центромерных районов хромосом

Сравнение частот клеток с микроядрами у животных исследованных пород (рис. 2) свидетельствует о том, что наименьшее значение этого показателя было характерно для крупной черной породы ( $1,00 \pm 0,31$ ) %.

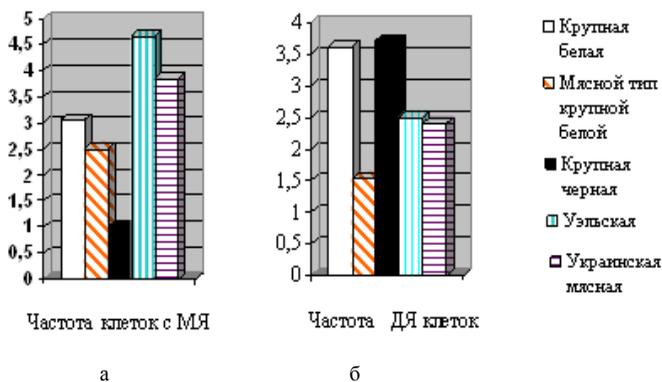


Рис. 2. Частоты лимфоцитов с микроядрами и двуядерных лимфоцитов у свиней разных пород, %

Статистически достоверная разница между частотами клеток с микроядрами крупной черной и других пород свидетельствует о том, что эта порода характеризуется уникальными свойствами, которые свидетельствуют о низком уровне спонтанных мутаций. В пользу этого указывают другие цитогенетические показатели, представленные в табл. 2.

Таблица 2. Показатели цитогенетической изменчивости свиней крупной черной и белой пород

Порода	А, %	ПП, %	АРЦРХ, %	ХР, %	ХМ, %
Крупная черная	$0,1 \pm 0,10$	—	$0,4 \pm 0,31$	—	—
Крупная белая	$4,0 \pm 0,42^{***}$	$0,3 \pm 0,21$	$2,3 \pm 0,68^*$	$1,6 \pm 0,96$	$0,9 \pm 0,64$

\* $P > 0,95$ ; \*\*\*  $P > 0,999$ .

Так, у крупной черной породы был отмечен статистически достоверно низкий уровень метафазных клеток с анеуплоидией и асинхронным расщеплением центромерных районов хроматид (рис. 1, в) в сравнении с крупной белой породой. У исследованных животных крупной черной породы не были обнаружены клетки с хромосомными и хроматидными абберациями, отмеченные у крупной белой породы.

Анеуплоидия хромосом у свиней крупной белой породы с достоверностью разницы средних величин  $P > 0,999$  была больше, чем у животных крупной черной породы. Следует отметить, что в соответствии с данными И.Г. Кобидзе (1989), частота метафазных пластинок с анеуплоидией у животных крупной белой породы в контрольных услови-

ях колеблется в пределах 4,5–19,4 % [6]. Таким образом, полученный нами показатель отвечает спонтанному уровню, характерному для крупной белой породы.

Статистически достоверные отличия между исследованными породами могут быть обусловлены особенностями, присущими крупной черной породе, которые способствуют уменьшению уровня клеток с анеуплоидией. Это может касаться механизмов обеспечения точного расхождения хромосом, о чем свидетельствует разница в частоте асинхронного расщепления их центромерных районов.

Наивысший процент клеток (2,3 %) с асинхронным расщеплением центромерных районов хромосом, который отображает предпосылки возникновения числовых нарушений, наблюдали у свиней крупной белой породы, что в 6 раз больше при  $P > 0,95$ , чем у животных крупной черной породы. Не были обнаружены также полиплоидные клетки у исследованных животных крупной черной породы.

Другой причиной отличий по уровню клеток с анеуплоидией может служить разная прочность цитоплазматической мембраны, поскольку при приготовлении цитогенетических препаратов нарушение ее целостности приводит к потерям хромосом.

Отсутствие структурных нарушений хромосом у животных крупной черной породы свидетельствует о низком уровне соматического мутагенеза у исследованных животных и может служить признаком того, что проанализированные животные имеют естественную породоспецифичную высокую антиоксидантную активность ферментов. Наши данные подтверждают результаты исследований В.В. Дзицюк относительно лучшей приспособленности локальных пород к «жестким» условиям среды и стабильности их генома [7].

Были найдены статистически достоверные отличия по частоте клеток с микроядрами между исследованными животными крупной белой породы и уэльской ( $P > 0,999$ ), а также украинской мясной ( $P > 0,95$ ) пород. Следует отметить, что уэльская порода имела самое высокое количество клеток с микроядрами. Наличие статистически достоверной разницы между уэльской и украинской мясными породами ( $P > 0,95$ ) животных, которых содержат в одном хозяйстве, свидетельствует о том, что отличия обусловлены не паратипическими факторами, а наследственными особенностями метаболизма исследованных животных.

Таким образом, микроядерный тест обнаружил ряд специфических для разных пород свиней особенностей соматического мутагенеза. Самый низкий уровень клеток с микроядрами был характерен для крупной черной породы, а наивысший – для уэльской породы.

Количества двухъядерных клеток (рис. 1, б), характерные для разных пород свиней, отображены на рис. 2. В отличие от митотических индексов, по которым не были найдены статистически достоверные отличия между животными разных пород, выявлены породоспецифичные особенности по частоте двухъядерных клеток. Самая высокая частота двухъядерных клеток была характерна для животных крупной чер-

ной породы, которая статистически не отличалась от такого же высокого показателя крупной белой.

Следует отметить, что крупная белая порода имела самый высокий митотический индекс. Это согласовывается с прямым пропорциональным соотношением этих двух параметров (МЯ и ДЯ), которые касаются длительности разных стадий митоза. Непонятным является относительно низкий митотический индекс, характерный для крупной черной породы в целом и в сравнении с высокой частотой двухъядерных клеток. Этот феномен может быть обусловлен как особенностями культивирования клеток, так и породными особенностями, которые на сегодня остаются практически неизученными для крупной черной породы.

Крупная черная порода свиней была выведена на южном западе Англии во второй половине XIX в., ее называют одной из лучших пород в мире. В Украине эта порода является плановой с 1947 г. Свиньи крупной черной породы принадлежат к животным мясосальной продуктивности, характеризуются целым рядом непревзойденных экстерьерных физиологических, морфологических, физиологических и хозяйственно ценных признаков. Животных крупной черной породы использовали для создания таких пород, как кемеровская, северокавказская; в Югославии – моравская и славонская черная; в Украине – миргородская [8].

Положительным является опыт по изучению и сохранению мангалицкой породы свиней. У животных этой породы были выявлены уникальные биохимические особенности продукции, связанные с содержанием витаминов [9].

Таким образом, последующее исследование биологических особенностей животных разных пород и их продукции может дать возможность получения качественно новой информации, которая позволит повысить конкурентную способность аборигенных пород и будет залогом их сохранения.

Традиционно свинина – одна из важных составляющих в питании населения Украины и Беларуси. Высококачественная продукция с уникальными антиоксидантными свойствами, полученная с помощью аборигенных пород, будет способствовать повышению иммунитета населения, значительная часть которого проживает в условиях влияния низкодозового ионизирующего облучения, химического загрязнения окружающей среды.

**Заключение.** В результате проведенных исследований были обнаружены породоспецифические особенности соматического мутагенеза животных пород крупная белая, крупная черная, уэльская и украинская мясная. Полученные данные свидетельствуют, что генотип крупной черной породы свиней обеспечивает большую стабильность кариотипа по сравнению с другими исследованными породами. Уэльская порода характеризуется наивысшим уровнем соматического мутагенеза. Последующее исследование биологических особенностей аборигенных и локальных пород будет способствовать их использованию в качестве источника высококачественной продукции, а также их популяризации и сохранению.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства / ФАО, 2010. ВИЖ РАСХН, 2010. – Москва, 2007. – С. 67.
2. Эрнст, Л. К. Мониторинг генетических болезней животных в системе крупномасштабной селекции / Л.К. Эрнст, А.И. Жигачев. – Москва, 2006. – 383 с.
3. Ducos, A. Chromosomal control of pig populations in France: 2002–2006 survey / A. Ducos, H.M. Berlad, N. Bonnet, A. Calgaro, S. Billoux // Genet. Sel. Evol. – 39 (2007). – P. 583–597.
4. Прогноз продуктивності первісток української чорно-рябої молочної породи на основі цитогенетичних та молекулярно-генетичних маркерів / С.О. Костенко, К.В. Копилов, Л.Ф. Стародуби [и др.] // Наукові доповіді. – Київ, 2010. – № 6 (22). – 13 с.
5. Шельов, А. В. Методика приготування метафазних хромосом лімфоцитів периферійної крові тварин / А.В. Шельов, В. Дзіцюк. – Київ: Аграрна наука, 2005. – 240 с.
6. Кобидзе, И.Г. Цитогенетическое обследование племенных хрячков пород крупная белая и ландрас / И.Г. Кобидзе // Вопросы производства свиней. Бюллетень научных работ ВИЖа, 1989. – Вып. 93. – С. 56–58.
7. Дзіцюк, В. В. Хромосомний поліморфізм локальних порід сільськогосподарських тварин України / Дзіцюк В.В. // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011. – № 160. – С. 300–303.
8. Крилова, Л. Збереження генофонду локальних і зникаючих порід / Л. Крилова. Пропозиція: Український журнал з питань агробізнесу. – 2005. – № 8/9 (123). – С. 122–123.
9. Стойко, Ф. Опыт выращивания органических свиней – порода Мангалица в Карпатском регионе / Ф.Стойко // Развитие органического сектора в Центральной, Восточной Европе и странах Средней Азии: материалы 2-й междунар. конф., 10–11 сентября 2009 г.

УДК 636.5.082.47:598.221

### ІЗМЕНЧИВОСТЬ ФИЗИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЯИЦ У СТРАУСОВ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИНКУБАЦИИ

Ю.В. ОСАДЧАЯ

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины  
г. Киев, Украина, 03041

*(Поступила в редакцию 26.01.2012)*

**Введение.** Воспроизводительные способности страусов при разведении их на фермах почти не исследованы, хотя и обнаружено влияние на выводимость яиц страусов некоторых показателей их качества. В частности, установлена зависимость выводимости яиц от их массы и толщины скорлупы [2, 8, 12]. В свою очередь, по мнению ряда авторов, масса яиц у страусов зависит от их индивидуальных особенностей, возраста, принадлежности к определенному подвиду, а также других факторов, например, алиментарных или технологических и составляет в среднем 1522 г, с колебанием от 1228 г до 1608 г. Яйцо страуса массой 1500 г, как правило, имеет длину 16 см, ширину – 13 см [2]. По данным других авторов [1], масса яиц может варьировать в пределах от 700 г до 2300 г. Вместе с тем доказана возможность результативной инкубации яиц массой 1000–1800 г и даже 700–1800 г [9].

Однако другими авторами обнаружена лучшая выводимость яиц массой 1200–1800 г, чем яиц массой менее 1200 г и выше 1800 г. К такому же выводу пришли и в опытах, где установили низкую выводимость яиц массой меньше чем 1200 г. В частности, определено, что выводимость мелких яиц ниже на 14 %, а больших – на 28 %, чем средних по массе [5].

Считается [7], что для инкубации пригодны яйца страусов с толщиной скорлупы 1,4–2,1 мм. Очень низкий показатель выводимости был получен при инкубации яиц с толщиной скорлупы 0,9–1,1 мм [11] и больше чем 2,1 мм [10]. Установлено [9], что толщина скорлупы в пределах 1,65–2,15 мм является наиболее оптимальной. Из яиц, которые имели скорлупу толще 2,15 мм, страусята выводились с отеками в результате нарушения газообмена. Однако в опытах других авторов [13] наилучшая выводимость была у яиц с толщиной скорлупы 1,6–1,8 мм. Обнаружен полиморфизм страусиных яиц по количеству и диаметру пор в скорлупе, их строению, месту расположения.

Вместе с тем британским исследователем Димингом [6] сделано предположение, что применение отбора страусов для племенного использования по массе и некоторым другим признакам яиц даст возможность повысить воспроизводительную способность страусов. Нами определен коэффициент наследования у страусов массы яиц (0,40–0,50), формы яиц (0,25–0,50), а также выводимости яиц (0,10–0,15). В то же время установлено, что показатели массы и формы яиц страусов имеют очень высокую изменчивость. Отбор относительно одинаковых яиц по массе и форме может помочь стандартизировать условия их инкубации для обеспечения максимальной выводимости яиц и тем самым повысить воспроизводительные способности страусов.

**Цель работы** – исследовать результативность инкубации яиц в зависимости от их массы, формы, состояния скорлупы, а также в зависимости от генетического происхождения (подвида) страусов.

**Материал и методика исследований.** Исследования были проведены на ферме АОЗТ «Агро-Союз» Днепропетровской области. Для исследований использовали яйца страусов двух подвигов: черно- и голубошеих. Определяли массу яиц, их продольный и поперечный диаметр, форму, площадь поверхности, объем, размер воздушной камеры, а также плотность, высоту белка и желтка, индексы белка и желтка, массу белка и желтка, скорлупы, подскорлупной оболочки и их соотношение.

Для исследования взаимосвязи между выводимостью и массой страусиных яиц были проинкубированы три партии яиц количеством 1543 шт., в том числе 327 шт. черношеих и 211 шт. голубошеих страусов. Партию опытных яиц разделяли по массе на четыре группы. В 1-ю группу включали яйца массой 1100–1300 г, во 2-ю – 1301–1500 г, в 3-ю – 1501–1700 г, в 4-ю – 1701–1900 г. В опыте по определению зависимости выводимости яиц от индекса их формы было проинкубировано 314 яиц черношеих страусов и 192 – голубошеих. Опытную партию

яиц разделили на четыре группы. К 1-й группе относили яйца с индексом формы 70–75 %, ко 2-й – 76–80 %, к 3-й – 81–85 %, к 4-й – 86–90 %. Для определения зависимости выводимости яиц от диаметра воздушной камеры было проинкубировано 296 яиц черношеих страусов и 203 – голубошеих. Опытную партию яиц также разделили на четыре группы. К 1-й группе относили яйца с диаметром воздушной камеры 30–40 мм, ко 2-й – 41–50 мм, к 3-й – 61–60 мм, к 4-й – 61–70 мм. Инкубацию яиц проводили согласно действующим требованиям [3]. В каждом опыте яйца всех опытных групп одной партии инкубировали в одном шкафу инкубатора. Кроме выводимости яиц определяли их оплодотворенность, вывод страусят, а также количество погибших эмбрионов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Масса, индекс формы и другие признаки инкубационных яиц черношеих и голубошеих страусов приведены в табл. 1. Как видно из приведенных данных, масса исследованных яиц черношеих страусов варьировала в пределах от 1137 до 854 г и составляла в среднем 1506,3 г, а голубошеих – в более узких пределах (1211–1789 г) и составляла 1510,0 г. Таким образом, между страусами исследованных подвидов не обнаружено существенных отличий по массе яиц, хотя голубошие и откладывали в среднем яйца с большей на 3,6 г массой, чем черношие. Эта разница при исследовании куриных яиц (средняя масса инкубационных яиц находится в пределах 60–62 г) была бы существенной.

Таблица 1. Изменчивость физико-морфологических признаков яиц страусов

Признаки яиц	Черношие страусы (n = 366)		Голубошие страусы (n = 223)	
	M ± m	Cv ± m <sub>Cv</sub>	M ± m	Cv ± m <sub>Cv</sub>
Масса, г	1506,3±6,90	8,6±0,32	1510,0±8,50	8,4±0,39
Индекс формы, %	79,9±0,19	4,5±0,17	82,8±0,21*	3,4±0,18
В т. ч.: диаметр продольный, см	15,6±0,04	4,5±0,17	15,2±0,04*	3,6±0,17
диаметр поперечный, см	12,4±0,02	3,4±0,12	12,6±0,03*	3,8±0,18
Площадь поверхности скорлупы, см <sup>2</sup>	427,2±1,99	8,9±0,33	407,9±1,96**	7,2±0,34
Объем, мл	1199,0±5,86	9,4±0,35	1204,6±7,88	9,8±0,46
Диаметр воздушной камеры, мм	46,3±0,24	9,7±0,36	46,3±0,33	10,8±0,51
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,095±0,0013	1,186±0,083	1,102±0,0009**	0,866±0,061

\*P<0,05; \*\*P<0,001 по сравнению с черношеими страусами.

Форма яиц является признаком, который влияет на ход эмбриогенеза, особенно на заключительном этапе инкубации, в частности при подготовке страусят к продалбливанию скорлупы. Как свидетельствуют данные табл. 1, у черношеих страусов значение индекса формы составляло в среднем 79,9 %, а у голубошеих – 82,8 %. Разница в 2,9 % между черношеими и голубошеими страусами по параметрам индекса

формы яиц является достоверной при  $P < 0,05$ . Параметры этого признака зависят от соотношения диаметра яйца вдоль поперечной и продольной оси, и чем оно выше, тем более округлым по форме выглядит страусиное яйцо. Напомним, что индекс формы шара равняется 100 %. Таким образом, яйца голубошеих страусов более округлые, нежели черношеих. Следует отметить, что яйца страусов являются более округлыми, чем, например, яйца кур, индеек, уток или гусынь. Индекс формы инкубационных яиц этих видов птицы должен составлять 60–76 % [4]. У страусов же, согласно данным нашего опыта, параметры индекса формы яиц варьировали в пределах от 62 до 92 %.

Площадь поверхности скорлупы у яиц черношеих страусов в среднем составляла  $427,2 \text{ см}^2$ , т. е. была на  $19,29 \text{ см}^2$  больше, чем у голубошеих ( $407,9 \text{ см}^2$ ). Средний объем яиц у черношеих страусов составлял  $1199,0 \text{ мл}$  и на  $5,61 \text{ мл}$  был меньше (разница недостоверна,  $P > 0,05$ ), чем у голубошеих ( $1204,6 \text{ мл}$ ).

Диаметр воздушной камеры зависит от срока хранения яиц и проницаемости скорлупы (количества пор в скорлупе). Чем дольше хранится яйцо и больше влаги из него испаряется, тем большим становится диаметр воздушной камеры. Поэтому измерение этого признака мы проводили на яйцах, только что собранных и доставленных к яйцескладу. В среднем диаметр воздушной камеры яиц составлял  $46,3 \text{ мм}$  независимо от их подвигового происхождения.

Плотность (удельный вес) яиц у голубошеих страусов в среднем составляла  $1,102 \text{ г/см}^3$  и была на  $0,007 \text{ г/см}^3$  больше ( $P < 0,001$ ), чем у черношеих ( $1,095 \text{ г/см}^3$ ).

Влияние физико-морфологических признаков инкубационных яиц страусов на их выводимость представлено в табл. 2.

Таблица 2. Выводимость яиц страусов в зависимости от их массы, формы и диаметра воздушной камеры

Границы параметров: от – до	Черношеие страусы		Голубошеие страусы	
	выводимость яиц, %	вывод молодняка, %	выводимость яиц, %	вывод молодняка, %
<b>Масса яйца, г</b>				
1100–1300	70,0±9,25	63,6±10,26	60,0±7,91	42,9±8,71
1301–1500	83,6±3,35	67,6±3,81	71,8±4,88	64,9±4,92
1501–1700	83,2±3,27	66,1±3,69	80,0±4,62	57,7±4,84
1701–1900	82,6±7,90	67,8±8,83	75,0±12,50	50,0±11,79
<b>Индекс формы, %</b>				
70–75	79,4±6,93	65,9±7,41	66,7±5,14	50,0±6,58
76–80	84,5±2,98	68,3±3,44	83,3±6,21	63,8±7,01
81–85	81,8±3,30	65,9±3,64	78,3±3,85	61,6±4,02
86–90	71,4±7,64	55,6±7,41	71,2±5,89	57,5±5,79
<b>Диаметр воздушной камеры, мм</b>				
30–40	80,7±7,10	59,5±7,57	66,7±9,62	64,0±9,60
41–50	82,7±2,56	68,8±2,86	71,5±3,96	62,8±3,97
51–60	82,2±5,69	66,1±6,33	72,4±8,29	53,9±7,98
61–70	33,3±7,14	20,0±7,89	37,5±7,12	30,0±4,49

В этом и следующих опытах выводимость яиц была основным признаком, а вывод молодняка – дополнительным. Выводимость яиц является признаком, который характеризует уровень жизнеспособности эмбрионов во время инкубации яиц. На параметры же вывода молодняка влияют два фактора, в частности уровень оплодотворенности яиц и их выводимость. Как видно из приведенных данных, у черношеих страусов наивысшая выводимость (83,2–83,6 %) была у яиц массой 1301–1700 г, а у голубошеих – 1501–1700 г. Полученные данные свидетельствуют о перспективности последующих исследований в этом направлении для разработки критериев отбора страусов по массе яиц в случае их селекции на повышение воспроизводительной способности.

Как свидетельствуют приведенные в таблице экспериментальные данные, наивысшую выводимость (83,3–84,5 %) имели яйца страусов с индексом формы 76–85 % как черношеего, так и голубошеего подвида. Этот признак, по нашему убеждению, также следует использовать в качестве одного из критериев оценки и отбора страусов для племенного использования в случае их селекции на повышение воспроизводительной способности.

У только что снесенных яиц размер воздушной камеры является генетически обусловленным. Впоследствии, в частности во время хранения яиц, диаметр их воздушной камеры увеличивается из-за испарения воды через поры, т. е. при одинаковых условиях хранения больший диаметр воздушной камеры имеют яйца с пористой скорлупой. Учитывая эти обстоятельства, мы, как уже было отмечено выше, для уменьшения влияния на результаты опыта паратипических факторов учитывали диаметр воздушной камеры только что снесенных яиц. На инкубацию были заложены яйца страусов с воздушной камерой от 30 до 70 мм. Яйца с воздушной камерой диаметром 41–60 мм имели наивысшую выводимость как у голубошеих страусов (71,5–72,4 %), так и у черношеих (82,2–82,7 %).

В результате проведенных опытов нами были определены оптимальные параметры трех основных признаков отбора яиц страусов для инкубации. В частности, было определено, что наивысшую выводимость имеют яйца с индексом формы 76–85 %, с диаметром воздушной камеры 41–60 мм и массой 1301–1700 г у черношеих страусов и 1501–1700 г – у голубошеих.

Однако оптимальные параметры каждого из этих признаков были определены в отдельном опыте. Поэтому в следующем опыте определяли эффективность отбора яиц страусов для инкубации по отмеченным параметрам трех признаков (опытные группы) в сравнении с известным методом [3]. Согласно нормативным требованиям [3], для инкубации отбирали яйца массой 1150–1800 г, с характерной яйцеобразной формой и имеющейся воздушной камерой. Результаты этого опыта приведены в табл. 3.

Таблица 3. Эффективность отбора яиц страусов для инкубации по параметрам их массы, формы и диаметра воздушной камеры

Показатели	Группы яиц страусов			
	черношеих		голубошеих	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Заложено яиц, шт.	324	227	205	67
Неоплодотворенных яиц, шт.	78	60	51	17
Оплодотворенность яиц, %	75,9±2,38	73,6±2,93	75,1±3,02	74,6±5,32
Погибшие эмбрионы: шт.	66	26	44	9
%	20,4±2,24	11,5±2,12**	21,5±2,87	13,4±4,16*
Вывелось страусят, гол.	180	141	110	41
Вывод страусят, %	55,6±2,76	62,1±3,22	53,7±3,48	61,2±5,95
Выводимость яиц, %	73,2±2,46	84,4±2,41***	71,4±3,16	82,0±4,69*

\*P<0,10; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001 по сравнению с черношеими страусами.

Как свидетельствуют приведенные в табл. 3 данные, отбор для инкубации яиц по их массе, форме и диаметру воздушной камеры в сравнении с известным методом обеспечивает повышение выводимости на 11,2 % у черношеих страусов (P<0,001) и на 10,6 % – у голубошеих (P<0,10). Этот позитивный эффект достигнут преимущественно благодаря снижению уровня эмбриональной смертности у черношеих страусов на 8,9 % в сравнении с контролем (P<0,01), а у голубошеих – на 8,1 % (P<0,10).

**Заключение.** Установлены отличия между черношеими и голубошеими подвидами страусов по параметрам инкубационных яиц, в частности по индексу формы, плотности и площади поверхности скорлупы. Наивысшая выводимость наблюдалась у яиц массой 1301–1700 г (черношеие страусы) и массой 1501–1700 г (голубошеие страусы), индекс формы которых составляет 76–85 % и диаметр воздушной камеры – 41–60 мм. Отбор яиц страусов на инкубацию по определенным нами параметрам их массы, формы и диаметра воздушной камеры обеспечивает повышение их выводимости до 82,0–84,4 %, т. е. на 10,6–11,2 %. Таким образом, для повышения воспроизводительной способности страусов в селекционное стадо целесообразно отбирать особей и их потомков, которые откладывают яйца, имеющие вышеуказанные параметры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Братских, В.Г. Страусы и перепелки. Разведение, содержание, бизнес / В.Г. Братских, А.З. Соболев, В.Н. Нефедова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2004. – 320 с.
2. Горбанчук, Я.О. Страусы / Я.О. Горбанчук. – Киев: Кемра Center Украина, 2003. – 232 с.
3. Інкубація яєць африканських страусів та австралійського ему. Технологічний процес. Основні параметри: СОУ 01.24-37-664:2007. – Київ, Мінагрополітики, 2007. – 15 с.
4. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы: метод. пособие / М.Т. Тагиров, Н.В. Шомина, А.Б. Артеменко [и др.]. – Борки, 2009. – С. 52–54.
5. Badley, A.R. Fertility, hatchability and incubation of ostrich (*Struthio camelus*) eggs / A.R. Badley // Poultry and Avian Biology Reviews. – 1997. – № 8 (2). – P. 53–76.

6. Deeming, D.C. Ostrich. Biology, breeding and diseases / D.C. Deeming. – United Kingdom: Manchester University, 1999. – 342 p.

7. Deeming, D.C. Ostrich eggs – an incubation challenge / D.C. Deeming // World Poultry. – 1996. – V 12 (11). – P. 49–53.

8. Deeming, D.C. Ratite egg incubation, a practical guide / D.C. Deeming // Ratite Conference, High Wycombe, UK. – 1997. – 171 p.

9. Drawer, K. The ostrich as farm animal / K. Drawer // Veterinary medical review. – 1994. – V 1/76. – P. 105–109.

10. Horbanczuk, J.O. Doskonalenie technologii sztucznych legow strusia afrykanskiego z uwzględnieniem aspektow biologicznych / J.O. Horbanczuk // Prace i materialy Zootechniczne. – 2000. – V. 10. – P. 112–117.

11. Satteneri, G. Factors affecting hatchability of ostrich eggs / G. Satteneri, D.G. Satterlee // Poultry Science. – 1994. – Vol. 9. – P. 113.

12. Stewart, J.S. Ratite incubation / J. S. Stewart // Proceedings of the Association of Avian Veterinarians. – New Orleans, 1992. – P. 336–339.

13. Wilson, H.R. Storage time and ostrich egg hatchability / H.R. Wilson, A.R. Eldred, C.J. Wilcox // Applied Poultry Science. – 1997. – V. 6. – P. 216–220.

УДК 575:636.4.082.4

## **ВНУТРИПОРОДНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ РЕЦЕПТОРОВ ЭСТРОГЕНА (*ESR*) И МЕЛАНКОРТИНА-4 (*MC4R*) УКРАИНСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ СВИНЕЙ**

Е.В. СИДОРЕНКО

Институт разведения и генетики животных НААН Украины  
с. Чубинское, Бориспольский р-н, Киевская обл., Украина, 08321

С.А. КОСТЕНКО

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины  
г. Киев, Украина, 03041

*(Поступила в редакцию 26.01.2012)*

**Введение.** Интенсивное развитие животноводства невозможно без использования достижений генетики и селекции. Первое десятилетие нынешнего столетия называют золотым временем для развития геномики [1]. Современная селекция имеет возможность базироваться на использовании методов оценки потенциально ценных в племенном отношении животных на уровне их генотипов с использованием молекулярно-генетических маркеров [2–4]. Они дают возможность не только проводить исследования генетической структуры пород, оценивать микроэволюционные процессы в популяциях под действием искусственного отбора, но и прогнозировать их продуктивные качества. Идентификация и контроль генетической изменчивости – обязательное условие сохранения и удачного использования существующих пород животных [4].

На сегодняшний день накоплен опыт в выявлении полиморфизма племенных животных по генам, связанным с хозяйственно полезными признаками. Для свиноводства актуальными являются репродуктивные [5] и откормочные [6] качества животных.

Среди генов, полиморфизм которых ассоциирован с показателями воспроизводительных функций свиней, наиболее изученным является

ген рецептора эстрогена (*ESR*), локализованный на хромосоме 1 (р. 2.5 – р. 2.4) [7]. Влияние этого гена на воспроизводительные качества обусловлено его однонуклеотидным полиморфизмом (аллели *A* и *B*).

Ген рецептора меланокортина-4 (*MC4R*) считают потенциальным маркером откормочных и мясных качеств, который также локализован на хромосоме 1 (q22 – q27) [13]. Полиморфизм этого гена обусловлен наличием двух аллелей *M* и *P* и способствует лучшему потреблению корма (примерно на 10 %), более высоким приростам живой массы (6–8 %) и массы животных на откорме (6–10 %) [5].

**Цель работы** – исследовать полиморфизм и анализ генетической структуры свиней украинской мясной породы по генам *ESR* и *MC4R*.

**Материал и методика исследований.** Отбор генетического материала (волосяных фолликул) осуществляли в ведущих хозяйствах, занимающихся разведением свиней украинской мясной породы: ГП ОХ «Элита» Киевской обл. (Центральный тип (ЦТ),  $n = 21$ ), ГП ОХ «Гонтаровка» Харьковской обл. (Харьковский тип (ХТ),  $n = 49$ ) и ООО «Луговское» Днепропетровской обл. (селекции Днепропетровского сельскохозяйственного университета (ДСХУ),  $n = 34$ ).

Генетический анализ проводили в лаборатории генетики Института разведения и генетики животных НААН Украины. Геномную ДНК свиней выделяли с помощью комплекта реактивов «ДНК-сорб В» (АмплиСенс, Россия) в соответствии с рекомендациями производителя. Начальный этап лизиса проводили в течение двух часов при температуре 65 °С. Полиморфизм исследованных генов анализировали методом ПЦР-ПДРФ (полимеразная цепная реакция, полиморфизм длин рестрикционных фрагментов) по методикам, представленным в источниках [8–10].

Рестрикцию продуктов ПЦР проводили с помощью эндонуклеаз *Pvu II* (для гена *ESR*) и *TaqI* (для гена *MC4R*) согласно рекомендациям производителя («Сибензим», Россия). Рестрикционные фрагменты разделяли в 4%-ном агарозном геле (Хеликон, Россия). Электрофореграммы визуализировали на трансиллюминаторе в УФ свете. Статистическую обработку результатов осуществляли путем анализа распределения частот аллелей и генотипов, отклонения от состояния равновесия согласно закону Харди-Вайнберга [11].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Украинская мясная порода свиней является одной из самых многочисленных среди пород мясного направления продуктивности, разводимых в Украине [8]. Эта порода создавалась в 1981–1993 гг. под методическим руководством ученых Полтавского Института свиноводства УААН во главе с доктором сельскохозяйственных наук Б.В. Баньковским путем сложного воспроизводительного скрещивания крупной белой, миргородской, ландрас, уэльс, пьетрен, уэссекс-сеудлбекской и украинской степной белой пород. В табл. 1 и 2 представлены частоты аллелей и генотипов по генам *ESR* и *MC4R* у свиней украинской мясной породы.

У свиней ХТ и селекции ДСХУ частота генотипа *BB* была в пределах от 0,03 до 0,08. У представителей ЦТ этот генотип нами не обнаружен.

Таблица 1. Частоты генотипов и аллелей гена *ESR* у свиней украинской мясной породы

Тип	n	Генотип ( $p \pm S_p$ )			Аллель ( $q \pm S_q$ )		$\chi^2$	
		AA	AB	BB	A	B		
ЦТ	21	Ф	0,19±0,086	0,81±0,086	–	0,60±0,034	0,40±0,041	9,73**
		О	0,36±0,104	0,48±0,109	0,16±0,081			
ХТ	49	Ф	0,31±0,066	0,61±0,070	0,08 ± 0,039	0,61±0,022	0,39±0,027	4,08*
		О	0,38±0,069	0,48±0,071	0,14 ± 0,051			
ДСХУ	34	Ф	0,29±0,078	0,68±0,080	0,03±0,029	0,63±0,025	0,37±0,033	7,04**
		О	0,40±0,084	0,47±0,086	0,13±0,059			
Всего	104	Ф	0,28±0,044	0,67±0,046	0,05±0,021	0,62±0,015	0,38±0,019	18,09***
		О	0,38±0,048	0,47±0,049	0,14±0,034			

\* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$  (различия между фактическим (Ф) и ожидаемым (О) распределением гетерозигот согласно закону Харди – Вайнберга).

Наименьшая частота генотипа *AA* наблюдалась в популяции свиней ЦТ, у свиней ХТ и селекции ДСХУ частота этого генотипа была почти на одном уровне. Частота гетерозиготного генотипа *AB* находилась в пределах от 0,61 до 0,81. Частота аллеля *B* была в пределах от 0,37 (селекции ДСХУ) до 0,40 (ЦТ). Всего по породе частота генотипа *BB* составляет 0,05, гетерозигот (*AB*) – 0,67, аллеля *B* – 0,38. Анализ соответствия полученных частот генотипов гена *ESR* всех исследованных популяций свиней с распределением согласно закону Харди – Вайнберга свидетельствует о достоверно высоком ( $P < 0,01$ ) смещении генетического равновесия в пользу гетерозигот. Таким образом, наблюдается статистически достоверное увеличение частот гетерозигот в исследованных популяциях. Это может свидетельствовать о наличии отбора в пользу гетерозигот, поскольку, по нашим данным, гетерозиготы *AB* гена *ESR* имеют преимущества как по воспроизводительным, так и по откормочным качествам. Хряки – носители генотипов *BB* и *AB* пород крупная белая и ландрас лучше аналогов генотипа *AA* по объему эякулята, концентрации и количеству сперматозоидов в эякуляте. Свиноматки крупной белой породы генотипа *AB* по толщине шпика лучше носителей генотипа *BB* на 4,04 мм ( $p < 0,01$ ) [12].

При анализе опоросов свиноматок крупной белой породы и белорусской мясной Н.В. Журина (2006) установила, что общее количество поросят при рождении у животных с генотипом *BB* достоверно ( $P < 0,05$ ) превосходило аналогов с генотипом *AA* на 0,7 гол. Данная закономерность сохранялась и по числу живорожденных поросят, предпочтению в пользу носителей генотипа *BB* составило 0,9 гол. [13].

Сравнение полученных нами результатов по частоте генотипа *BB* (0–0,13) с породами ландрас (0–0,04), дюрок (0–0,12), пьетрен (0–0,18), крупная мясная (0,02) [12–16] показывает, что исследованные нами популяции украинской мясной породы соответствуют показателям мясных пород. При исследовании белорусской мясной породы, генотип которой использовали при создании украинской мясной породы,

И.П. Шейко и коллеги (2005) не выявили носителей генотипа *BB* [15]. В дальнейших исследованиях этой породы Н.В. Журина (2006) [13] и О.А. Епишко и др. (2008) [14] частота генотипа *BB* не превышала 0,073. Таким образом, по сравнению с белорусской мясной породой некоторые популяции украинской мясной породы характеризуются более высокой частотой генотипа *BB* гена *ESR*. Это может быть обусловлено как направлением отбора на многоплодие, так и эффектом основателя благодаря использованию крупной белой породы в качестве материнской, которая характеризуется высокими частотами аллеля *B* по сравнению с мясными породами [12].

Частоты генотипов и аллелей гена *MC4R* у свиней украинской мясной породы представлены в табл. 2.

Таблица 2. Частоты генотипов и аллелей гена *MC4R* у свиней украинской мясной породы

Тип	n	Генотип ( $p \pm S_p$ )			Алель ( $q \pm S_q$ )		$\chi^2$	
		MM	MP	PP	M	P		
ЦТ	21	Ф	0,14±0,076	0,62±0,106	0,24±0,093	0,45±0,040	0,55±0,037	1,31
		О	0,20±0,088	0,50±0,109	0,30±0,100			
ХТ	49	Ф	0,41±0,064	0,39±0,070	0,20±0,058	0,60±0,022	0,40±0,027	1,77
		О	0,36±0,069	0,48±0,071	0,16±0,052			
ДСХУ	34	Ф	0,15±0,061	0,35±0,082	0,50±0,086	0,32±0,033	0,68±0,023	1,27
		О	0,10±0,053	0,44±0,085	0,46±0,085			
Всего	104	Ф	0,27±0,044	0,42±0,048	0,31±0,045	0,48±0,018	0,52±0,017	2,43
		О	0,23±0,041	0,50±0,049	0,27±0,044			

Среди исследованных нами популяций высокая частота генотипа *PP* гена *MC4R* была характерна для свиней селекции ДСХУ и составила 0,50, а генотипа *MM* у свиней ХТ – 0,41. Частота гетерозиготного генотипа *MP* находилась в пределах от 0,39 (ХТ) до 0,62 (ЦТ). Частота аллеля *P* находилась в пределах от 0,40 (ХТ) до 0,68 (селекции ДСХУ). В целом по породе частота гетерозиготного генотипа (*MP*) составила 0,42, а гомозиготных генотипов *MM* и *PP* – 0,27 и 0,31 соответственно, аллеля *P* – 0,52. Распределение частот генотипов гена *MC4R* отвечало ожидаемому согласно закону Харди – Вайнберга. Это может свидетельствовать об отсутствии отбора по откормочным качествам в исследованных популяциях.

Сравнение полученных нами данных с результатами исследований пород свиней мясного направления продуктивности, которых использовали при создании украинской мясной породы, свидетельствует, что частота гомозиготного генотипа *PP* находилась в пределах от 0,040 (пьетрен) [9] до 0,300 (дюрок) [17]. У свиней породы ландрас частота этого генотипа составила 0,200 [13]. Таким образом, исследованные нами популяции животных характеризуются более широким размахом полиморфизма частот генотипов гена *MC4R*, чем другие мясные породы, которые принимали участие в создании исследованной украинской мясной породы. Это можно объяснить как разными направлениями

отбора при создании, так и случайными причинами (эффект основателя).

**Вывод.** Установлен полиморфизм и проанализирована генетическая структура украинской мясной породы свиней по генам *ESR* и *MC4R*. Выявлено, что частота генотипа *BB* гена *ESR* в породе составляет 0,05, гетерозигот (*AB*) – 0,67, аллеля *B* – 0,38. Частота гетерозиготного генотипа (*MP*) по гену *MC4R* в породе составляла 0,42, а частота гомозиготных генотипов *MM* и *PP* – 0,27 и 0,31 соответственно, аллеля *P* – 0,52. Полученные нами данные свидетельствуют о необходимости дальнейшей работы по анализу генетической структуры других популяций свиней, обнаружении полиморфизма исследованных генов, а также установлении его воздействия на продуктивные признаки животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Development and Application of High-density SNP Arrays in Genomic Studies of Domestic Animals / Bin Fan, Zhi-Qiang Du, Danielle M. Gorbach, Max F. Rothschild // *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* – Vol. 23. – No. 7. – P. 833–847.
2. Копилов, К.В. ДНК-діагностика у селекційно-племінній роботі / К.В. Копилов / *Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві: матер. наук.-теорет. конф., присвяченої пам'яті академіка УААН Валерія Петровича Бурката.* – Київ: Аграрна наука, 2010. – С. 68–69.
3. Метлицька, О.І. Методичні і прикладні особливості використання ISSR-PCR маркування внутрішньо- та міжпородної мінливості свиней / О.І. Метлицька // *Розведення і генетика тварин: міжвідомчий тематичний науков. зб.* – Київ, 2008. – Вип. 42. – С. 187–197.
4. Метлицька, О.І. Генетико-селекційні аспекти прогнозування племінної цінності кнурів / О.І. Метлицька, В.М. Гири // *ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії.* – 2011. – № 2. – С. 87–91.
5. Rothschild, M. F. Advances in pig molecular genetics, gene mapping and genomics / M.F. Rothschild // <http://www.pdf finder.com>.
6. Гетманцева, Л.В. Генетические детерминирование толщины шпика свиней товарных гибридов / Л.В. Гетманцева // *Научный журнал КубГАУ.* – 2011. – № 69 (05).
7. A physically anchored linkage map of pig chromosome 1 uncovers sex-and position-specific recombination rates / H. Ellegren, B.Chowdhary, M. Fredholm [et al.] // *Genomics.* – 1994. – Vol. 24. – P. 342–350.
8. Ідентифікація аельних варіантів генів *ESR* та *MC4R*, які впливають на господарсько-корисні ознаки свині свійської *Sus scrofa*, L. / О.М. Коновал, С.О. Костенко, В.Г. Спиридонов, С.Д. Мельничук. – Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2008. – 24 с.
9. Different allele frequencies of *MC4R* gene variants in Chinese pig Breeds / M. Chen, A. Wang, J. Fu and N. Li // *Arch. Tierz., Dummerstorf.* – 2004. – Vol. 47. – № 5. – P. 463–468.
10. Effect of the estrogen receptor locus on reproduction and production traits in four commercial pig lines / T. H. Short, M. F. Rothschild, O. I. Southwood [et al.] // *Anim. Sci.* – 1997. – Vol. 75. – P. 3138–3142.
11. Животовский, Л.А. Популяционная биометрия / Л.А. Животовский. – М.: Наука, 1991. – 271 с.
12. Сидоренко, О.В. Поліморфізм генів рецепторів естрогену (*ESR*) і меланокортину-4 (*MC4R*) у свиней: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.15 «Генетика» / О. В. Сидоренко. – Чубинське, 2011. – 20 с.
13. Журина, Н.В. Влияние гена эстрогенового рецептора на репродуктивные признаки свиноматок крупной белой и белорусской мясной пород / Н. В. Журина // *Вестн. націанальнай акадэміі навук Беларусі.* – 2006. – № 4. – С. 71–74.
14. Епишко, О.А. Полигенный характер детерминации репродуктивных признаков свиноматок и воспроизводительных хряков-производителей белорусской мясной

породы / О.А. Епишко, Т.И. Епишко, Д.Е. Мостовой // Генетика и биотехнология XXI века. Фундаментальные и прикладные аспекты : материалы междунар. науч. конф., 3 – 6 дек. 2008 г. – Минск: Изд. центр БГУ, 2008. – С. 181–183.

15. Шейко, И. П. Разработка методов молекулярной генной диагностики и их использование в свиноводстве Беларуси / И.П. Шейко, Н.А. Лобан, О.Я. Василюк // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2005. – № 1. – С. 62–66.

16. Effect of the estrogen receptor locus on reproduction and production traits in four commercial pig lines / T. H. Short, M. F. Rothschild, O.I. Southwood [et al.] // Anim. Sci. – 1997. – Vol. 75. – P. 3138–3142.

17. Kim, K.S. Rapid communication: linkage and physical mapping of the porcine melanocortin-4 receptor (MC4R) gene / K.S. Kim, N.J. Larsen, M.F. Rothschild // Journal of animal science. – 2000. – № 78. – P. 791–792.

УДК 636.22/28.082

## **ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНЕЙ ИНБРИДИНГА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ КОРОВ**

А.И. ШЕНДАКОВ, С.П. КЛИМОВА, Т.А. ШЕНДАКОВА  
ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»  
г. Орел, Россия, 302019

*(Поступила в редакцию. 27.01.2012)*

**Введение.** Молочное скотоводство занимает важное место в агропромышленном комплексе Орловской области. Уровень его развития влияет на продовольственную безопасность региона. За последние два десятилетия в области, традиционно занимающейся молочным животноводством, численность коров в хозяйствах всех категорий уменьшилась в четыре раза, а производство молока – в три раза. Для решения данных проблем Правительство области предприняло ряд мер по развитию молочного скотоводства. Была принята отраслевая целевая Концепция «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Орловской области на 2009–2012 годы» [4].

В сложившейся ситуации сохранение биологического разнообразия и уникальных генетических свойств адаптированного поголовья крупного рогатого скота – одна из приоритетных задач селекции. Это необходимо, в частности, для того, чтобы улучшать экономически важные признаки, эффективно реагировать на меняющиеся запросы потребителей и противостоять изменениям в среде производства. В программах по сохранению генофонда сельскохозяйственных животных, разрабатываемых в разных странах, одно из центральных мест отводится инбридингу [1, 2, 8]. При этом во многих странах с развитым скотоводством происходит снижение генетической изменчивости основных селекционных признаков. В условиях интенсификации отрасли возрастает инбредная депрессия, что сопровождается повышением частоты рождения телят с генетическими аномалиями и снижением молочной продуктивности [3, 7].

По мнению российских ученых, в современном скотоводстве родственное спаривание не утратило практической значимости, поскольку инбредные животные могут превосходить помесных черно-пестрых коров по селекционным признакам, однако при этом в стадах может возрастать интенсивность отбора, обусловленная возникновением инбредной депрессии и, в отдельных случаях, летальных мутаций [7].

Так, применение степеней инбридинга для увеличения пожизненной продуктивности у ярославских коров давало неоднозначные результаты, поскольку при этом следовало учитывать степень родства у матерей, отцов и получаемого потомства [5]. Однако возрастание степени родства в этой породе вело к снижению негативного действия факторов «тип подбора» (аутбридинг и инбридинг) на селекционные признаки, что не согласуется с другими исследованиями [6]. Близкородственное спаривание использовали М.Ф. Иванов, А.Г. Орлов и М.М. Иванов при выведении выдающихся пород. С успехом инбридинг применяется при разведении высокоудойного черно-пестрого скота. Вместе с тем бессистемное родственное спаривание не допустимо в животноводстве [7].

**Цель работы** – изучить влияние степеней инбридинга на молочную продуктивность черно-пестрого скота, а также степени влияния материнских предков на реализацию основных селекционных признаков у коров-первотелок и возможностей ослабления инбредной депрессии.

**Материал и методика исследований.** Влияние различных степеней инбридинга на молочную продуктивность коров было изучено в СПК им. Мичурина, ЗАО «Куракинское» и ОПХ «Красная Звезда» Орловской области. Степени инбридинга вычислялись с применением метода А. Шапоружа и по формуле Райта – Кисловского [3]

$$F_x = \sum \left[ \left( \frac{1}{2} \right)^{n_1+n_2-1} \times (1 + f_a) \right] \cdot 100,$$

где  $n_1$  и  $n_2$  – ряд, в котором находится общий предок с материнской и отцовской стороны;  $f_a$  – величина коэффициента возрастания гомозиготности у инбредного предка.

В исследованиях соблюдался принцип пар-аналогов. Родительский индекс матерей коров рассчитывался по методике Кравченко. При статистическом анализе полученных результатов была применена компьютерная программа «Microsoft Excel».

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате исследований было выяснено, что в СПК им. Мичурина применялся инбридинг в степенях от IV–IV и IV–V до II–I и III–I. Было допущено кровосмещение, близкое и умеренное родство на быков Дона 1919, Одера 532, Огонька 692, Ряженого 284 и Светоча 3870, однако в хозяйстве эффективность родственного спаривания подробно не анализировалась. Это потребовало подробного анализа результатов родственного спаривания (рис. 1).



Влияние инбридинга на живую массу существенных различий не дало. Максимальная скорость молокоотдачи была у коров со степенью IV, III-0 – 2 кг/мин. По количеству телочек и бычков самые высокие показатели были у коров со степенью родства IV-II из-за большего поголовья в группе, однако здесь был получен один мертворожденный теленок. В целом по инбредному поголовью хозяйства рождалось больше бычков – 53,42 %.

Таблица 2. **Хозяйственно полезные признаки**

Степень родства	Живая масса по первой лактации, кг	Скорость молокоотдачи, кг/мин	Сухостойный период, дн.	Количество телок, гол.	Количество бычков, гол.	Количество мертворожденных телят, гол.
II-I	440	1,62	60	3	5	0
III-I	450	1,34	60	6	10	1
III, II-0	443	1,40	61	2	2	0
IV, IV-0	430	1,24	51	3	7	1
IV-II	454	1,36	48	42	43	1
IV-III	462	1,69	70	10	10	0
IV-III, III, II-0	451	1,72	133	4	3	0
IV-III, IV-II	457	1,14	53	4	5	0
IV, III-0	455	2,00	61	1	1	0
Всего	449	1,42	57	75	86	3

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

На наследование такого признака, как удой, который обычно имеет высокую фенотипическую изменчивость в стадах, предки могут влиять по-разному. В табл. 3, 4 представлена молочная продуктивность материнских предков инбредных коров в СПК им. Мичурина.

Таблица 3. **Молочная продуктивность матерей матерей инбредных коров**

Степень родства	Колич. коров, гол.	Средний удой, кг	Максимальный удой, кг	Жир, %	Жир, кг (по среднему удою)
II-I	7	3258	4038	3,47	113,0
III-I	7	3108	3760	3,63	112,8
III, II-0	2	5020	6100	3,67	184,2
IV, IV-0	4	4518	3312	3,56	160,8
IV-II	17	3014	3697	3,62	109,1
IV-III	3	2850	3388	3,60	102,6
IV-III, III, II-0	1	–	3400	3,70	–
IV-III, IV-II	2	–	–	–	–
IV, III-0	1	–	6000	3,60	–

Всего	44	3311	3778	3,51	116,2
-------	----	------	------	------	-------

Таблица 4. Молочная продуктивность материнских предков инбредных коров

Степень родства	Продуктивность предков							
	матерей отцов				матерей			
	средний удой, кг	максимальный удой, кг	жир, %	жир, кг	средний удой, кг	максимальный удой, кг	жир, %	жир, кг
II-I	8836	—	4,00	353,4	3270	3839	3,67	120,0
III-I	8836	—	4,00	353,4	3472	4091	3,61	125,4
III, II-0	6443	7621	3,82	251,6	4615	5914	3,70	194,7
IV, IV-0	4911	6817	3,55	174,5	4226	4427	3,60	152,1
IV-II	5644	6409	3,72	210,4	3123	3697	3,71	117,6
IV-III	5644	5644	3,70	197,7	3170	3170	3,70	117,0
IV-III, III, II-0	—	5183	3,70	191,8	—	—	—	—
IV-III, IV-II	5644	6566	3,71	209,4	2825	3359	3,71	104,6
IV, III-0	4666	6901	3,49	162,8	5980	—	3,60	215,3
Всего	6629	6453	3,79	251,2	3432*	3904*	3,67*	125,9*

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

Согласно данным табл. 3, 4 наибольшим генетическим потенциалом удоя в хозяйстве обладали матери отцов при получении степени родства II-I и III-I – 8836 кг молока при жирности до 4,00 %. Это впоследствии способствовало тому, что инбредные коровы в этих группах превзошли своих матерей на 643 и 328 кг молока по средним удоям соответственно (P<0,05). Аналогичная тенденция была получена по жирности молока. По всем коровам с разной степенью родства максимальный удой составил 4032 кг молока в среднем. С увеличением степени гомозиготности существенного уменьшения показателей молочной продуктивности не наблюдалось.

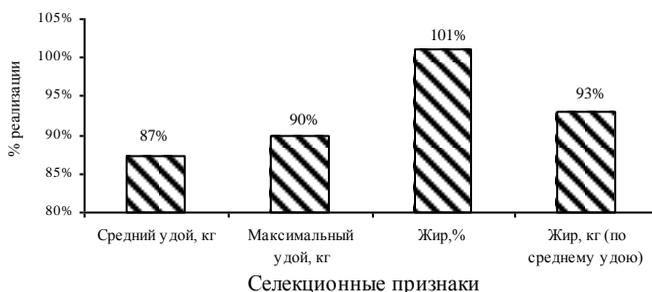


Рис. 2. Реализация генетического потенциала инбредных коров в СПК им. Мичурина Орловской области

Из рис. 2 следует, что от родственного спаривания было получено превосходство дочерей над матерями по жирности молока (+1 %). Это можно объяснить удачными генетическими эффектами, однако по среднему удою, максимальному удою и количеству молочного жира был получен невысокий процент реализации генетического потенциала (87–93 % в сравнении с РИК). Результаты инбридинга в большей степени зависели от индивидуальной сочетаемости родительских пар, чем от доли идентичности генов у потомков. Независимо от степени гомозиготности в инбредном поголовье было получено 2 % коров, превысивших матерей по удою за 305 дней первой лактации на 1500–1600 кг молока ( $P < 0,001$ ).

Наряду с полученными данными следует отметить, что в ОПХ «Красная Звезда» коровы, полученные в результате инбридинга в степени II–I, уступали аутбредным коровам 192 кг молока; в степени III, II–0 – 396 кг; IV, III–0 – 260 кг; II–IV – 96 кг. Отставание по количеству молочного жира составило 7,1, 14,3, 10,4 и 4,4 кг соответственно. Однако от коровы Ольхи 1427 (III–I, II, IV–0) за 7 лактаций было получено 30382 кг молока жирностью до 3,74 %, а ее дочь Полина 118 по 3 лактации дала 6359 кг молока и 235,3 кг молочного жира.

В ЗАО «Куракинское» коровы с 25 и 12,5 % идентичных генов превышали аутбредных коров на 189 и 232 кг молока, 7,6 и 11,8 кг молочного жира соответственно, однако с ослаблением степени родства ( $F_x = 6,25$  %) живая масса первотелок в среднем возрастала на 38 кг.

Несмотря на неоднозначные результаты использования инбридинга в сравнении с аутбридингом, следует отметить, что в ОПХ «Красная Звезда» у аутбредных коров с кровностью по черно-пестрым голштинам удои за 305 дней лактации варьировали от 3920 до 5050 кг молока. Так, инбредные коровы превысили группы с кровностью 1/8, 1/4 и 3/4 по голштинам на 540, 708 и 148 кг (10, 34 и 15 гол. соответственно). Однако они уступали коровам с кровностью 3/8, 1/2 и 5/8 по голштинам – 422, 190 и 359 кг молока (60, 50 и 35 гол. соответственно). По жирности молока они уступали большинству генотипов (0,01–0,05 %), за исключением коров с кровностью 1/4 по голштинам (+0,01 %). Продуктивность инбредной группы была выше, чем у 15 гол. линии Р. Соверинг, на 646 кг молока, 0,03 % жира и 10 кг живой массы. Отставание от коров линий В.Б. Айдиал и М. Чифтейн по удою составило 150 и 166 кг, по жиру – 0,06 и 0,02 % соответственно. Повторяемость роста телок ( $r_w$ ) от рождения до 18 месяцев при инбридинге составила 0,378, что было меньше, чем у телок с кровностью 1/4, 1/2 и 5/8 по голштинам, на 0,147, 0,083 и 0,055, но выше, чем у телок с кровностью 1/8, 3/8 и 3/4 по голштинам, на 0,205, 0,238 и 0,277 соответственно.

В ЗАО «Куракинское» наблюдалось превосходство инбредных коров над всеми помесными генотипами с кровностью по голштинской породе от 1/8 до 5/8 на 82–364 кг молока, за исключением чистопородных аутбредных коров (–260 кг). При этом инбредные первотелки превосходили по жирности молока генотип с кровностью 1/8 по голшти-

нам на 0,17 %, но их отставание от остальных помесей и чистопородных животных составило 0,05–0,08 и 0,03 % соответственно. По живой массе между тем инбредные коровы уступали всем аутбредным генотипам от 2 до 22 кг. Очевидно, что в этом хозяйстве проявлялась инбредная депрессия по росту и развитию. Кроме того, первотелки линий В.Б. Айдиал и М. Чифтейн, в отличие от коров ОПХ «Красная Звезда», уступали инбредной группе 104 и 92 кг соответственно, в то время как 8 коров линии Х. Адема превзошли ее на 169 кг молока, уступая по жирности 0,02 %.

В СПК им. Мичурина инбредные коровы уступали помесным коровам с кровностью по голштинам от 1/8 до 5/8 57–694 кг молока за 305 дней лактации (n=226), однако превосходили чистопородных аутбредных коров на 34 кг. По жирности молока они уступали группам с кровностью 3/8, 1/2 и 5/8 на 0,04, 0,01 и 0,01 % (55, 62 и 11 гол. соответственно). Превосходство над чистопородными коровами и группами, полученными от возвратного скрещивания, составило 0,06–0,09 % жира. При этом инбредные животные уступали коровам линий А. Адема, Р. Соверинг и У. Идеал 55, 87 и 518 кг молока (26, 84 и 128 гол. соответственно), превосходя чистопородных коров линии Орла (n=51) на 67 кг молока. По жирности наблюдалось отставание только от коров линии У. Идеал (0,02 %). Животные инбредной группы между тем превосходили животных опытных групп с кровностью от 3/8 до 5/8 по голштинам на 13–22 кг живой массы, уступая коровам с кровностью 1/8 по голштинам 24 кг. Из всех линий только коровы линии Р. Соверинг были лучше по живой массе, чем инбредные, на 21 кг.

Из табл. 5 следует, что в ОПХ «Красная Звезда» от родственного спаривания было получено превосходство дочерей над матерями по удою за 305 дней первой лактации (+9,46 %) и молочному жиру (+9,81 %), однако аутбредные животные превысили их эффект по данным признакам на 8,87 и 7,61 %. По жирности молока был получен отрицательный эффект независимо от типа подбора.

Таблица 5. Превосходство дочерей над матерями по признакам молочной продуктивности первой лактации при разных типах подбора в хозяйствах Орловской области

Тип подбора	Колич. коров, гол.	Превосходство по селекционным признакам, %		
		удой, кг	жир, %	молочный жир, кг
<b>ОПХ «Красная Звезда» (Орловский район)</b>				
Инбридинг	24	+9,46	-0,28	+9,81
Аутбридинг	204	+18,33*	-0,11	+17,42*
<b>ЗАО «Куракинское» (Свердловский район)</b>				
Инбридинг	16	+5,12	+0,84	+6,06
Аутбридинг	285	-6,13*	+0,28	-5,81*
<b>СПК им. Мичурина (Верховский район)</b>				
Инбридинг	17	-4,05	-2,42	-1,62

Аутбридинг	300	+3,55*	+0,72**	+4,09*
------------	-----	--------	---------	--------

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

В ЗАО «Куракинское» 285 аутбредных первотелок уступали инбредной группе в эффекте превосходства дочерей над матерями по удою, жирности молока и количеству молочного жира на 11,25, 0,56 и 11,87 % соответственно. Причем у первотелок всех генотипов по удою был получен отрицательный эффект, а при «возврате» к черно-пестрому скоту (HF=12,5–25 %) эффект по удою понижался до –13,49 %, что подтвердило нерациональное использование потенциала голштинской породы в этом хозяйстве. У коров с долей генов голштинской породы от 25 и 62,5 % эффект по жирности молока составил +1,10–2,25 %. Отсюда следует, что в хозяйстве прослеживалась парадоксальная ситуация, объяснимая удачным закреплением быков-производителей при инбридинге и крайне неудачным подбором при получении аутбредных животных. Инбредная депрессия ослабевала за счет того, что спариваемые животные были помесными.

Все генотипы, полученные от скрещивания черно-пестрого скота с голштинами в СПК им. Мичурина, в среднем превысили инбредных коров по превосходству удою дочерей над удою матерей на 7,60 %, по жирности молока – на 3,14 %, по молочному жиру – на 5,71 %. Однако при увеличении кровности с 1/8 до 1/2 по голштинской породе эффект превосходства по удою, жирности молока и количеству молочного жира возрастал с 12,3 до 21,7, с 0,2 до 4,0 и с 13,5 до 27,5 % соответственно. У чистопородных аутбредных коров по всем селекционным признакам был получен отрицательный эффект.

В целом сила влияния ( $h^2_A$ ) фактора «тип подбора» на удои и количество молочного жира составила 99,03 и 99,33 % соответственно ( $\alpha < 1\%$ ), в то время как при получении относительного эффекта гетерозиса ее значения не превышали 0,94 % и были недостоверными. Напротив, сила влияния фактора «стадо» на эффект гетерозиса по удою, жирности молока и количеству молочного жира составила 90,95, 88,57 и 93,83 % соответственно.

**Заключение.** Таким образом, в современном скотоводстве инбридинг не утратил практической значимости, так как инбредные животные в отдельных случаях могут существенно превосходить своих матерей по признакам молочной продуктивности, однако близкородственное разведение требует особого внимания от зоотехников при подборе. Для минимизации инбредной депрессии по признакам молочной продуктивности целесообразно применять родственное спаривание только на тех быков, матери которых показали рекордную молочную продуктивность. В условиях Орловской области удои матерей быков в случае применения родственного спаривания должен составлять около 9000 кг и более молока при жирности 4,0 %, однако результативность инбредного и аутбредного спариваний в хозяйствах может существенно варьировать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жебровский, Л. С. Селекция животных / Л.С. Жебровский. – СПб.: Лань, 2002. – 256 с.
2. Кузнецов, В.М. Инбридинг в животноводстве: методы оценки и прогноза / В.М. Кузнецов. – Киров, Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2000. – 66 с.
3. Кушнер, Х.Ф. Наследственность сельскохозяйственных животных (с элементами селекции) / Х.Ф. Кушнер. – М.: Колос, 1964. – 487 с.
4. Ляшук, Р.Н. Основные направления развития молочного скотоводства в Орловской области / Р.Н. Ляшук, В.Н. Масалов, А.И. Шендаков // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 1. – С. 9–13.
5. Москаленко, Л. Влияние инбридинга на пожизненную продуктивность коров ярославской породы / Л. Москаленко, А. Коновалов // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 2. – С. 12–13.
6. Некрасов, Д. Типы спаривания с учетом инбридинга и пожизненная молочная продуктивность коров / Д. Некрасов, О. Зеленовский // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 5. – С. 19–21.
7. Шендаков, А. И. Результаты использования генетического потенциала молочного и комбинированного скота в Орловской области / А.И. Шендаков, Т.А. Шендакова // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 1. – С. 14–21.
8. Parland, S. Mc. Inbreeding effect on milk production, calving performance, fertility, and conformation in Irish Holstein-Friesians / S.Mc. Parland, J.F. Kearney, M. Rath, D. Berry. Dairy Science. – 2007. – P. 4411–4419.

УДК 636.22/28.082

## **ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И СРЕДОВЫХ ФАКТОРОВ НА СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОЧНОГО СКОТА**

А.И. ШЕНДАКОВ, Т.А. ШЕНДАКОВА  
ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»  
г. Орел, Россия, 302019

*(Поступила в редакцию 27.01.2012)*

**Введение.** Принято считать, что в скотоводческих хозяйствах рождается 50 % телочек и 50 % бычков, однако на практике даже без применения сексированного семени распределение полов может быть неравномерным, а в иностранных моделях NYB и NPВ [1] при определении необходимого количества быков-производителей в популяциях учитывается вероятность рождения не только теленка, но и телки. Интересные данные приводят ирландские ученые S.Mc. Parland, J.F. Kearney, M. Rath и D.P. Berry (2007), которые утверждают, что у коров с коэффициентом возрастания гомозиготности ( $F_x$ ) от 20 до 30 % рождается на 3–6 % больше телок в сравнении с аутбредными коровами [9]. Данное явление ученые объясняют теорией Trivers и Willard (1973), согласно которой ослабленным инбредной депрессией матерям проще выносить телочку. По причине активного использования искусственного осеменения в популяциях молочного скота интерес к исследованию инбридинга в последние годы возрос во многих странах мира [2, 3, 5–10]. В иностранных научных изданиях сообщается о влиянии инбридинга на увеличение количества мертвых телят при рождении [2], на молочную продуктивность и интервалы между отелами [6], экстерьерные особенности и легкость отелов [9]. Однако также общеиз-

вестно, что инбридинг ведет к депрессии по селекционным признакам [7, 8].

**Цель работы** – изучить влияние генетических и средовых факторов на воспроизводительные качества черно-пестрых и симментальских коров в связи с применением во многих хозяйствах России разных степеней инбридинга и необходимоостью повышения выхода телят; определить процентное соотношение телочек и бычков при отелах, количество двоен, мертворожденных телят, абортос при инбредном и аутбредном спариваниях.

**Материал и методика исследований.** Для решения этих задач нами были изучены воспроизводительные качества коров по 6326 отелам в 7 хозяйствах Орловской области: ОПХ «Стрелецкое» и «Красная Звезда», ЗАО «Славянское» и «Куракинское», ООО «Фатнево», СПК им. Мичурина и ООО «Шаблыкинский Агрокомплекс». Коэффициент возрастания гомозиготности был рассчитан по формуле Райта – Кисловского, анализ информации проходил с использованием данных из племенных карточек коров, для статистической обработки использовалась компьютерная программа «Microsoft Excel».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из табл. 1 следует, что у аутбредных коров СПК им. Мичурина, ЗАО «Куракинское» и ОПХ «Красная Звезда» рождалось от 41,07 до 49,47 % телочек; от 1,13 до 6,41 % телят рождались мертвыми. Коровы, у которых были отцами Падеграс, Миг и Дон, дали 11 двоен – 6, 1 и 4 соответственно.

Таблица 1. Воспроизводительные качества черно-пестрых и симментальских коров в хозяйствах Орловской области (Россия)

Всего отелов	Живые телята, гол.	Бычки, гол.	Телоки, гол. (%)	Количество двоен	Аборты	Мертворожденные гол.	% ко всем отелам	Трудные отелы
<b>Аутбридинг (неродственное спаривание)</b>								
<b>ЗАО «Славянское» (черно-пестрый и симментальский, Верховский р-н)</b>								
645	622	348	274 (44,05)	–	5	23	3,57	–
<b>СПК им. Мичурина (черно-пестрый, Верховский р-н)</b>								
1150	1137	670	467 (41,07)	11	1	13	1,13	6
<b>ЗАО «Куракинское» (черно-пестрый, Свердловский р-н)</b>								
811	759	389	370 (48,75)	–	–	52	6,41	3
<b>ОПХ «Красная Звезда» (черно-пестрый, Орловский р-н)</b>								
1307	1225	619	606 (49,47)	–	3	82	6,27	8
<b>ООО «Фатнево» (симментальский, Болховский р-н)</b>								
619	588	271	317 (53,91)	3	4	31	5,01	24
<b>Без учета степени родства</b>								
<b>ОПХ «Стрелецкое» (черно-пестрый, Орловский р-н, по данным хозяйства)</b>								
925	893	604	289 (32,36)	–	18	32	3,46	–
<b>ООО «Шаблыкинский Агрокомплекс» (черно-пестрый, Шаблыкинский р-н)</b>								
499	498	272	226 (45,38)	–	–	1	0,20	–
<b>Инбридинг (родственное спаривание)</b>								
<b>СПК им. Мичурина, ЗАО «Куракинское» и ОПХ «Красная Звезда» (черно-пестрый)</b>								
153	147	74	73 (49,66)	–	–	6	1,31	1
<b>ООО «Фатнево» (симментальский)</b>								
213	205	103	102 (49,76)	5	1	8	3,76	14
<b>По всем изученным хозяйствам области (без учета типа подбора)</b>								
<b>Черно-пестрый скот</b>								

5168	4966	2800	2166 (43,62)	11	27	202	3,91	18
<b>Симментальский</b>								
1154	1108	550	558 (50,36)	8	6	46	3,99	38
<b>Все изученное поголовье</b>								
6326	6074	3350	2724 (44,85)	19	32	248	3,92	56

У аутбредных коров ООО «Фатнево» было получено телочек на 3,91 % больше нормы. В ОПХ «Стрелецкое», согласно данным хозяйства, в 2008 г. на 893 живых теленка было получено всего 289 телок (или 32,36 %). Следует также заметить, что применение инбридинга в степенях от 1,5626 до 25 % в черно-пестром поголовье способствовало выравниванию распределения полов в потомстве (49,66 % телочек), а в симментал-голштинском поголовье коров ( $F_x = 0,0488-12,5$  %) вело к некоторому ослаблению вероятности рождения телочек, однако у 9 коров с  $F_x = 6,25-12,5$  % из 22 отелов родилось на 2 телки больше, чем бычков. Также инбридинг способствовал в ООО «Фатнево» получению 5 двоен, или 4,88 % от количества полученных телят. По всему черно-пестрому поголовью из 4966 живых телят было получено 43,62 % телок, в изученном симментальском поголовье и его помесях было получено приблизительно одинаковое количество бычков и телок, а из 6074 живых телят в исследуемых хозяйствах 44,85 % составили телочки, рождение мертвых телят на 6326 отелов составило 3,92 %, или 248 гол.

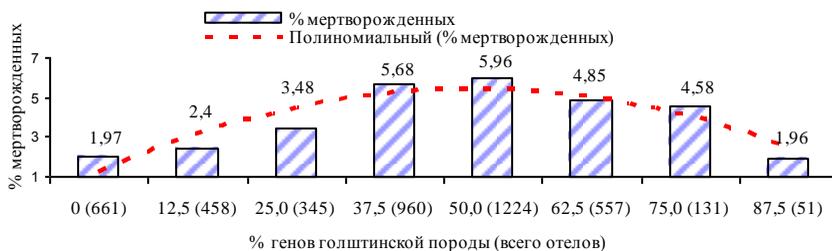
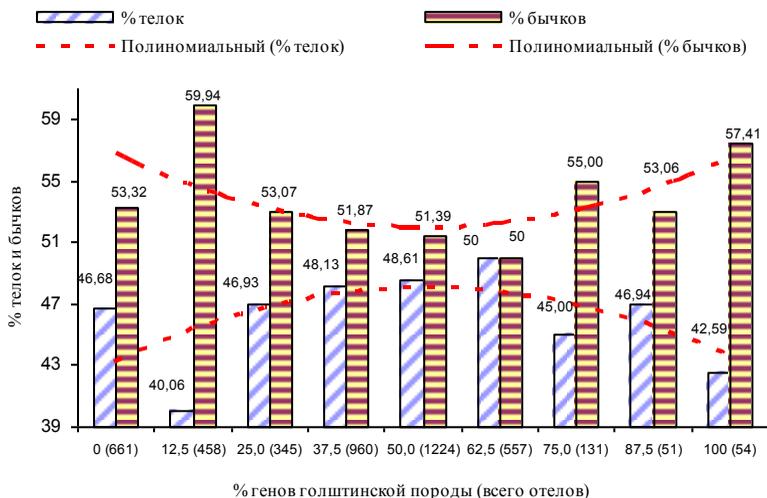


Рис. 1. Влияние процента генов голштинской породы на число мертворожденных телят в хозяйствах Орловской области (% ко всем отелам)

С увеличением доли генов голштинской породы до 50 % ( $n=1224$ ) в стадах Орловской области возросло количество мертворожденных телят — от 1,97 до 5,96 % (рис. 1). В дальнейшем у адаптированных к условиям России коров с кровностью 87,5 % по голштинам наблюдалось уменьшение количества мертворожденных телят (1,96 %), однако у завезенных из Германии, Венгрии и Ирландии чистопородных голштинов, не представленных на рисунке, проходили сложные процессы адаптации и наблюдались худшие воспроизводительные способности в сравнении с местным скотом.

Наряду с рождением мертвых телят процент генов голштинской породы повлиял на процентное соотношение полов в потомстве (рис. 2). Так, при возрастании кровности с 12,5 до 62,5 % по голштинам у коров в хозяйствах области процент рождения телочек возрастал с 40,06 до 50,0, а затем прослеживалась тенденция к увеличению вероятности рождения бычков, т. е. вероятность рождения телок следовала зависи-



мости, которая может быть выражена уравнением параболы второго порядка. Возможно, данная тенденция связана с тем, что коровы с кровностью 12,5 % генов по голштинам и чистопородные голштины имеют большую живую массу, а полукровные коровы являются средними по многим продуктивным показателям в связи с адаптационными процессами.

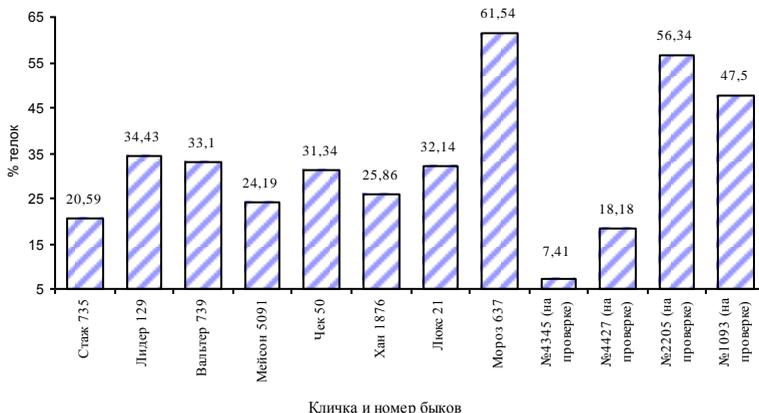
Рис. 2. Распределение полов в зависимости от процента генов голштинской породы в хозяйствах Орловской области

Также следует заметить, что быки-производители давали разное соотношение полов в потомстве ОПХ «Стрелецкое» (рис. 3).

Так, у большинства бычков ОАО «ЦСИО», семя которых использовалось в хозяйстве, вероятность рождения телочек составляла от 20,59 до 34,43 %, у бычков ОАО «Невское» (без кличек), которые находились на проверке в хозяйстве, процент рождения телок составил от 7,41 до 56,34.

Только у двух бычков рождались преимущественно телки (Мороз 637 и № 2205). Это позволяет сделать вывод о возможности увеличения поголовья телок в хозяйствах за счет использования семени отдельных бычков, являющихся улучшателями по молочной продуктивности дочерей. Также от быка Лидера 129 в 2008 г. было рождено

10 мертвых телят, от Стажа 735 и Вальтера 739 – по 4, от Мейсона 5091 – 2, от ленинградских быков № 2205 и №1093 – 4 и 5 соответственно. Из 18 случившихся в хозяйстве абортс 5 приходилось на семя Мейсона 5091, по 3 на быков № 4345 и Вальтера 739. При использовании семени Хана 1876, Люкса 21 и Мороза 637 не было ни



абортс, ни мертворожденных телят.

Рис. 3. Влияние быков-производителей на вероятность рождения телок в ОПХ «Стрелецкое»

Кроме того, на соотношение полов в потомстве черно-пестрых коров некоторое влияние оказала живая масса телок при первом осеменении (рис. 4). Наибольшее количество бычков (55,62 %) рождалось в группе матерей-первотелок, имеющих при первом осеменении живую массу 381–420 кг. При этом с возрастанием живой массы телок при первом осеменении с 380 до 420 кг и более процент мертворожденных телят уменьшался с 6,67 до 2,61.

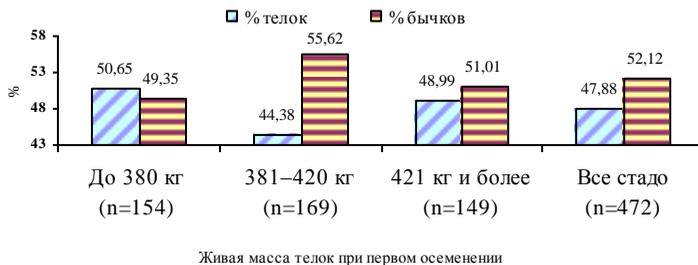
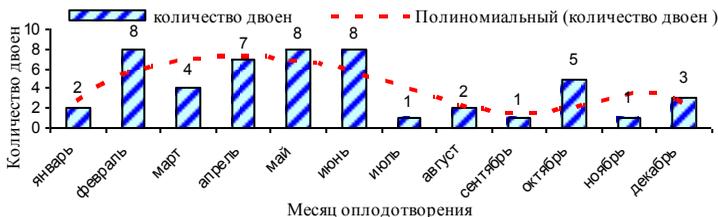


Рис. 4. Влияние живой массы черно-пестрых телок при первом осеменении на соотношение полов в потомстве в ОПХ «Стрелецкое»

Существенного влияния возраста коров (по лактациям) при оплодотворении на соотношение полов в потомстве обнаружено не было, однако была намечена тенденция влияния месяца оплодотворения на



рождение двоен (рис. 5). Так, наибольшее количество двоен в исследованных хозяйствах было получено при оплодотворении в период с февраля по июнь, а количество телят-двоен ко всему полученному поголовью по весенним месяцам оплодотворения составляло до 6,5–7,0 %. При этом почти все месяцы оплодотворения коров давали большее количество бычков при отеле (рис. 6), за исключением ноября – 54,22 %.

Рис. 5. Количество двоен у черно-пестрых голштинизированных коров по месяцам оплодотворения в хозяйствах Орловской области (всего 1936 живых телят)

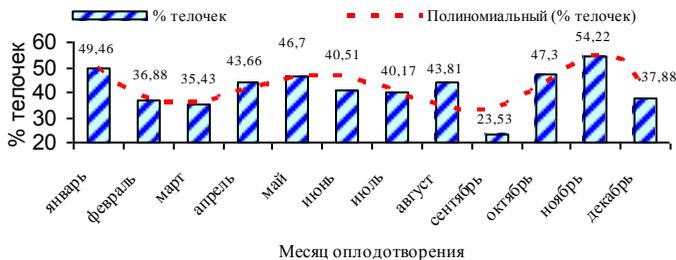


Рис. 6. Процент рождения телочек в зависимости от месяца оплодотворения их матерей в хозяйствах Орловской области (всего 1936 живых телят)

Нами также выяснено, что коровы симментальской породы и скот, соответствующий стандартам новой красно-пестрой породы, в разной степени реагировал на изменения интенсивности и цикличности производства молока. Так, корреляция между продолжительностью сервис-периода (СП) второй лактации и удоем за 305 дней первой лактации была наибольшей у коров с кровностью 75 % по красно-пестрым голштинам – 0,358 (табл. 2). Кроме того, с увеличением процента кровности по красно-пестрой голштинской породе наблюдалась тенденция к возрастанию связи. Для симменталов был характерен коэффициент корреляции 0,166.

Корреляция между продолжительностью СП 3-й лактации и удо- ем за 305 дней 2-й лактации также была наибольшей в 3-й группе – 0,304. Здесь также прослеживалась тенденция к возрастанию связи с увеличением процента кровности по красно-пестрым голштинам.

Корреляция между продолжительностью СП 4-й лактации и удо- ем за 305 дней 3-й лактации была наибольшей у чистопородных сим- ментальских коров – 0,252, что превысило 3-й группу на 0,038. Здесь не было выявлено возрастания связи от 1-й к 3-й группе.

Таблица 2. Корреляция между продолжительностью сервис-периода (СП) и удо- ем за 305 дней предыдущей лактации в ООО «Фатнево»

Генотип	СП 2-й лактации – удо- й за 305 дней 1-й ла- кта- ции		СП 3-й лактации – удо- й за 305 дней 2-й ла- кта- ции		СП 4-й лактации – удо- й за 305 дней 3-й ла- кта- ции	
	п	$r \pm m_r$	п	$r \pm m_r$	п	$r \pm m_r$
С (контроль)	49	0,166±0,144	48	0,222±0,144	37	0,252±0,164
3/4С-1/4Г I	27	-0,203±0,196*	27	0,011±0,120*	20	0,137±0,233
1/2С-1/2Г II	69	0,145±0,121	60	0,018±0,131*	57	-0,058±0,135*
1/4С-3/4Г III	31	0,358±0,173	22	0,304±0,213	21	0,214±0,224

Примечание. С – симментальская, Г – красно-пестрая голштинская.

С возрастом в исследованном стаде ООО «Фатнево» проявлялись разные особенности воспроизводительных качеств в зависимости от генотипа. Для симментальских коров было свойственно незначительное увеличение связи. Показатели корреляции коров 1-й группы (-0,203, 0,011 и 0,137) можно объяснить невысокой молочной продуктивностью и менее интенсивным типом коров этой группы в отличие от высококровных по голштинам животных. У полукровных коров с возрастом наблюдалась тенденция к ослаблению влияния удо- я за 305 дней лактации на продолжительность СП – 0,145, 0,018 и – 0,058, что подтвердило усиление зависимости СП от внешних факторов. У коров 3-й группы прослеживалась аналогичная тенденция, но с большими коэффициентами – 0,358, 0,304, 0,214, что может наряду с возрастани- ем влияния внешних факторов на продолжительность СП говорить о требовательности этих животных к условиям кормления и содержания.

**Заключение.** Таким образом, в скотоводческих хозяйствах, зани- мающихся разведением черно-пестрой и симментальской породы, су- ществуют предпосылки улучшения воспроизводительных качеств ко- ров за счет селекции и организационных мероприятий. В проведенных исследованиях инбридинг не оказывал существенного влияния на мертворождаемость. Процент генов голштинской породы может ока- зывать влияние на распределение полов в потомстве и производи- тельные качества коров. Для уменьшения количества мертворожден- ных телят целесообразно рекомендовать интенсивное выращивание

телок (720–750 г в сутки в среднем) и осеменение их в 17–18 месяцев при живой массе 420 кг и более.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, В. М. Разработка оптимальных программ селекции в молочном скотоводстве / В. М. Кузнецов // Зоотехния. – 1996. – № 1. – С. 5–13.
2. Effects of inbreeding in the dam on dystocia and stillbirths in US Holsteins / V. Adamec, B.G. Cassell, E.P. Smith, R.E. Pearson // J. Dairy Science. – 2006. – С. 307–314.
3. Bijma, P.J. Prediction rates of inbreeding for livestock improvement schemes / P.J. Bijma // J. Animal Science. – 2001. – 79:840–853.
4. Cole, J.B. Genetic evaluation of stillbirth in United States Holsteins using a sire-maternal grandsire threshold model / J.B. Cole, G.R. Wiggans, P.M. VanRaden // J. Dairy Science. – 2007. – 90:2480–2488.
5. König, S. Approaches to the management of inbreeding and relationship in the German Holstein dairy cattle population / S. König, H. Simianer // Livest. Science. – 2006. – 103:40–53.
6. Hudson, G.F.S. Effects of inbreeding on milk and fat production, stayability and calving interval of registered Ayrshire cattle in the Northeastern United States / G.F.S. Hudson, L.D. Van Vleck // J. Dairy Science. – 1984. – 67:171–179.
7. Miglior, F. Nonadditive genetic effects and inbreeding depression for somatic cell counts of Holstein cattle / F. Miglior, E.B. Burnside, J.C.M. Dekkers // J. Dairy Science. – 1995. – 78:1168–1173.
8. Miglior, F. Analysis of levels of inbreeding and inbreeding depression in Jersey cattle / F. Miglior, B. Szkotnicki, E.B. Burnside // J. Dairy Science. – 1992. – 75:1112–1118.
9. Inbreeding effect on milk production, calving performance, fertility, and conformation in Irish Holstein–Friesians / S.Mc. Parland, J.F. Kearney, M. Rath, D.P. Berry // J. Dairy Science. – 2007. – 90:4411–4419.
10. Analysis of inbreeding and its relationship with functional longevity in Canadian dairy cattle / A. Sewalem, G.J. Kistemaker, F. Miglior, B.J. Van Doormaal // J. Dairy Science. – 2006. – 89:2210–2216.

УДК 636.127.1.082.21

## КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ ФОРМИРОВАНИЙ В СТРУКТУРЕ ОРЛОВСКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ

И.А. СУПРУН

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины  
г. Киев, Украина, 03041

*(Поступила в редакцию 27.01.2012)*

**Введение.** Достижение высоких результатов в коннозаводстве возможно лишь особями высокого селекционного класса, которые имеют отличное происхождение и тренировочную подготовку. Такие индивидуумы всегда имели высокую племенную ценность в коневодстве. Поэтому не случайно большинство рекордистов и победителей призов в дальнейшем становились выдающимися производителями, родоначальниками линий и родоначальницами семейств. В свою очередь, развитие семейств и их рациональное использование для совершен-

ствования породы во многом зависят от производителей, которые подбираются к этим семействам. Ценные особи, которые относительно стойко передают свои полезные признаки потомкам, как правило, рождаются тогда, когда и отец и мать обладают стойкой наследственностью.

Известно, что генеалогическая структура племенного ядра лошадей заводских пород является основным показателем их генетического потенциала и перспективы развития. Чем шире генеалогическая структура той или иной популяции животных, тем больше возможностей для успешной селекции. Вместе с тем границы разветвления генеалогической структуры не всегда точно указывают на генетический потенциал породы.

Поскольку генеалогическая структура является сложным селекционно-генетическим комплексом, для его эффективного функционирования необходимо строгое соблюдение всех его формирующих параметров, т. е. очень важным является соблюдение определенной численности структурных единиц внутри породы и количества животных в ней.

Подобный вопрос изучал А.М. Мисин с соавторами в русском отроде породы. Динамика и соотношение генеалогических групп в орловской рысистой породе в Украине не была изучена.

**Цель работы** – проанализировать дифференциацию маточных генеалогических структур в орловской рысистой породе по данным ведущих конных заводов Украины и изучить соотношение численности поголовья в каждой из генеалогических групп.

В коневодстве есть немало ярких примеров получения выдающихся племенных животных в результате удачных сочетаний ценных производителей и маток. Вместе с тем существуют примеры и не совсем удачные. При этом надлежащее внимание необходимо уделять анализу результатов подбора. На данное время состояние развития основных семейств, линий и их сочетаемость в орловской рысистой породе отражены недостаточно. Динамика развития породы в разрезе основных линий и семейств по хозяйственно полезным качествам нуждается в детальном анализе и обобщении. Поэтому целью наших исследований был анализ эффективности сочетания разных семейств и линий по результатам ипподромных испытаний.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследований послужили данные первичного зоотехнического и племенного учета испытаний лошадей рысистых пород на Киевском государственном ипподроме. Для ретроспективного анализа были отобраны все победительницы традиционных призов в Украине за период с 1991 по 2008 г. Кобылы-победительницы традиционных призов были сгруппированы по женским предкам, была проанализирована их генеалогия, определена принадлежность к семействам и линиям.

Для дифференциации генеалогических структур воспользовались материалами каталогов государственных книг племенных лошадей орловской рысистой породы.

Для проведения генеалогического анализа современных генеалогических формирований были использованы сведения о бонитировании племенного состава лошадей шести ведущих украинских конных заводов: Дубровского, Запорожского, Лозовского, Лымаревского, Сумского и конного завода «Шахтер». Для дифференциации семейств воспользовались племенными книгами, каталогами лошадей, допущенных к племенному использованию, и лошадей, испытанных на ипподроме, а также «Программой селекции лошадей орловской рысистой породы в Украине на 2001–2011 годы».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Согласно проведенному генеалогическому анализу в орловской рысистой породе в настоящее время распространение и распределение по количеству продолжательниц в семействах является неравномерным. Например, потомки некоторых семейств распространены в нескольких конных заводах одновременно и имеют значительное представительство по количеству. К ним относятся семейства Бухты, Румбы, Пикантной, Барвихи (табл. 1).

Таблица 1. Семейства орловской рысистой породы

Семейство	Запорожский	Дубровский	Шахтер	Лозовской	Лымаревский	Сумской	Всего
Племенные кобылы, гол.	33	42	40	24	21	12	172
13547 Бухты	5		2	3			10
12620 Конвенции	4		2				6
9608 Львицы	6			2			8
10019 Пикантной	2	2	3				7
Утопии	4						4
4000 Румбы	7	5	3				15
Дездемоны	2						2
010572 Чудной	2	1	2	3			8
14139 Крестницы	1			2			3
Подруги		3					3
Валюты		5					5
10680 Аиды		7	1				8
8199а Барвихи		1	1	1			3
5566 Дани		4					4
550 а Лигии		1			3		3
6508 Ксантипы		7	1				8
Паники		1					1
Кубани				2		1	3
825 Приманчивой			7			2	9
Капели			1		4		5
Лазури			4				4
8479 Викторины			2				2
5257 Весны		1	1				2
Карты				4			4

5122 Бурлачки		1					1
3574 Каватины				1		1	2
3243 Двины					6		6
0468 Кадетки				2			2
11428 Лопани					1		1
11849 Трели					3		3
10299 Смородины						1	1
4395 Премии					3		3
313 Забубенной						1	1
Лапки						1	1
6803 Магнолии						2	2
Неизвестно	–	3	8	1		1	13
Количество семейств	9	14	13	9	6	7	–

Также обнаружены семейства, которые имеют продолжение лишь в отдельных конных заводах и являются критически малочисленными для эффективной селекции. Например, известное в породе семейство Забубенной продолжается через единственную кобылу Землянику в Сумском конном заводе, так же как и семейство Лапки через Ленточку в этом же заводе. Кроме указанных семейств малочисленный племенной состав Сумского конного завода представлен еще пятью семействами: Приманчивой, Кубани, Каватины, Смородины, Магнолии. В семействах Магнолии и Приманчивой по две головы, а в пяти других всего по одной представительнице.

В Запорожском конном заводе дифференцировано восемь семейств: Бухты, Румбы, Пикантной, Конвенции, Львицы, Утопии, Дездемоны, Чудной. Наиболее численным является семейство Румбы, которое насчитывает семь представительниц в племенном составе. Семейства Львицы и Бухты соответственно насчитывают по шесть и пять представительниц.

Самый старый и наиболее известный конный завод в Украине по разведению орловских рысаков – Дубровский – в основном состоит из представительниц известных в породе по качеству потомков семейств: Аиды, Ксантипы, Румбы, Барвихи, Дани, Бурлачки, Пикантной, Подруги, Лигии, Паники, Весны, Валюты, Чудной. Всего в заводе имеются 13 семейств. Наиболее многочисленными из них являются семейства Аиды, Ксантипы, имеющие по семь представительниц, а также Румбы и Валюты – по пять голов.

Племенной состав конного завода «Шахтер» представляют кобылы из 14 семейств: Аиды, Пикантной, Румбы, Приманчивой, Бухты, Барвихи, Весны, Викторины, Лазури, Капелы, Конвенции, Ксантипы, Чудной. Наиболее многочисленным является семейство Приманчивой из семи представительниц.

Лозовской конный завод представлен девятью семействами: Бухты, Крестницы, Барвихи, Кубани, Карты, Чудной, Каватины, Кадетки, Львицы. Наиболее многочисленными являются семейства Карты, Чудной и Бухты.

В племенном составе Лымаревского конного завода находятся представительницы шести семейств: Капеллы, Двины, Лигии, Лопани, Трели, Премии-Пеночки. Наиболее многочисленными среди них являются семейства Двины и Капеллы.

Такое неравномерное распределение численности в разных семействах, когда одни семейства достаточно распространены, а другие совсем малочисленны и находятся на грани исчезновения, делает полностью очевидной вероятность исчезновения последних особей племенного состава. Вполне естественно, что у более многочисленных семейств намного больше возможностей в будущем к получению ценных в племенном отношении особей по сравнению с теми, которые представлены одной-двумя продолжательницами.

Результаты наших исследований дают основание утверждать о наиболее удачном варианте подбора жеребцов линии Пиона к кобылам из семейства Забубенной (табл. 2).

Таблица 2. Происхождение кобыл – победительниц традиционных призов

Кличка	Происхождение победительницы		Принадлежность	
	отец	мать	к линии	к семейству
Зельфа	Флиппер	Забота	Пиона	Забубенной
Звонкая Флейта	Флиппер	Забота	Пиона	
Зефира	Флиппер	Забота	Пиона	
Зоряна Мрия	Морфей	Забота	Пиона	
Заправка	Парафраз	Забавна	Пиона	
Базула	Борт	Звонкая Флейта	Пролива	
Аида	Аракс	Диброва	Вельбота	Аиды
Аскорбинка	Камзол	Алупка	Пилота	
Арника	Камзол	Анапа	Пилота	
Алабама	Биполяр	Анапа	Исполнительного	
Алгебра	Бароскоп	Абба	Пиона	
Алушта	Шквал	Албания	Барчука	
Инфра	Первач	Инфляция	Ветра	Приманчивой
Избранница	Борт	Инфра	Пролива	
Истина	Иппик	Изящная	Отбоя	
Инкрустация	Казус	Избранница	Пилота	
Инфра II	Фабiano	Инфра	Пилота	
Бегущая	Уклон	Блеклая	Барчука	
Формула I	Малиновый Звон	Феба	Барчука	Бухты
Шука	Приказ	Феба	Пилота	
Ремарка	Кабул	Ролена	Барчука	Румбы
Розетка	Кабул	Ролена	Барчука	
Планета	Абатур	Палестина	Исполнительного	
Арапка	Причал	Аркада	Исполнительного	
Знать	Абатур	Засека	Исполнительного	
Фреска	Фортунато	Рекомендация	Пиона	
Бомбардирка	Малиновый Звон	Боярщина	Барчука	Барвихи
Эхо	Добавок	Филигрань	Барчука	
Бомба	Малиновый	Бейжа	Барчука	

	Звон			
Фракция	Малиновый Звон	Филипинка	Барчука	
Бейжа	Лиловый	Боярщина	Ветра	
Барщина	Приказ	Боярщина	Пилота	
Баронесса	Афоризм	Барабанщица	Пиона	
Добрая Фея	Флиппер	Фея	Пиона	
Дарница	Афоризм	Доброта	Пиона	
Доброта	Биполяр	Диканька	Исполнительного	Дани
Драма	Абатур	Доброта	Исполнительного	
Культура	Уклон	Капелька	Барчука	Конвенции

От таких подборов получены кобылы, которые 11 раз на протяжении последних 18 лет побеждали в традиционных для лошадей орловской породы призах. Из них 9 побед получили дочери Заботы (Буерак – Запись) и Флиппера (Пион – Флейта): Зельфа, Зефира и Звонкая Флейта. Производитель Флиппер получен от выдающегося Пиона 2.00,1 и Флейты 2.24,9, которая происходила от Фабулы (от Фактотума) и имела в своем генотипе наследственность чистокровной верховой породы. От Флиппера получен еще один производитель – Морфей, который тоже удачно использовался на матках этого семейства. Еще один представитель линии Пиона – Парафраз от Фагота, давший в подборе к Забавной победительницу Заправку, тоже происходит от Фабулы, а значит имеет в себе «кровь» Фактотума чистокровной верховой породы.

На втором месте по количеству побед находится семейство Аиды (табл. 3).

Таблица 3. Количество побед в традиционных призах представительниц семейств при сочетании с определенными линиями

Семейство	Линия								
	Пиона	Исполнительного	Отбоя	Барчука	Вельбота	Пролива	Ветра	Пилота	Всего
Забубенной	11	–	–	–	–	1	–	–	12
Аиды	1	1	–	1	3	–	–	4	10
Приманчивой	–	–	2	–	–	5	1	2	10
Бухты	–	–	–	6	–	–	–	3	9
Румбы	1	4	–	4	–	–	–	–	9
Барвихи	1	–	–	5	–	–	2	1	9
Дани	3	2	–	–	–	–	–	–	5
Конвенции	–	–	–	4	–	–	–	–	4
Всего	17	7	2	20	3	6	3	10	–

Сама родоначальница семейства Аида, трижды побеждавшая в традиционных призах, получена от Аракса и Дубравы, дочери Володара. Отец Аиды Аракс 2.14, полученный от Алчной, дочери Ловчего, не был достаточно резвым для своего возраста и имел некоторые недостатки конечностей, которые передавал своим потомкам, поэтому для племенного разведения использовался лишь несколько сезонов. Несмотря на то что от Аракса не было получено приплода резвее, чем

2.10, его дочери, отобранные в маточный состав, оказались «золотыми» матками для конных заводов. Все они дали резвых потомков, в том числе от Аиды было получено три рысака класса 2.10 и резвее. Среди них Аоста 2.08,3 (от Отклика, линия Отбоя). Аида стала родоначальницей семейства, представительницы которого отличаются ярко выраженной способностью давать резвое потомство. Удачным является сочетание семейства Аиды и линии Пилота. Так, дочери Камзола и Алупки – Аскорбинка, а также Камзола и Анапы – Арника четыре раза становились победительницами традиционных призов.

Не менее удачными являются сочетания семейства Приманчивой и линий Пилота, а также Пролива, а именно, пять раз побеждала в традиционных призах Избранница (Борт – Инфра). Отец Избранницы Борт 2.09,0 (Выбор – Бурунди), к сожалению, не долго использовался в заводе, но оставил резвых дочерей. Удачными также оказались сочетания наследственности семейства Приманчивой и линий Ветра, Пилота и Отбоя.

Высокие результаты работоспособности получены и в семействе Бухты от подбора к жеребцам линии Барчука. Например, Бегущая является рекордисткой на дистанцию 2400 м для лошадей четырехлетнего возраста с резвостью 3.10,4. Тогда как Формула I 2.13,4 (Малиновый Звон – Феба) и Щука 2.05,8 (Приказ – Феба) из линии Пилота – абсолютные рекордистки Киевского ипподрома для лошадей их половозрастных категорий на дистанцию 1600 м. В целом эти кобылы 9 раз были победительницами традиционных призов.

Выдающимся примером достижений селекции в коневодстве путем тщательного отбора кобыл в маточный состав можно назвать семейство Румбы. Сама Румба через мать Водяную Русалку происходит от выдающейся в свое время заводской кобылы Бриллиантки, 1875 г.р., дочери первоклассного на ипподроме и в заводе Гранита. Водяная Русалка дала Румбу 2.07,6 и Рапсодию 2.14,4. За годы войны от гнезда осталась лишь Румба, которая и стала выдающейся родоначальницей самого распространенного в породе семейства.

От Румбы в Дубровском заводе были получены четыре кобылы класса 2.15 и резвее, а также менее резвые дочери, которые стали ценными заводскими матками.

Дочь Румбы Приданница 2.12,3 стала рекордисткой Киевского ипподрома для орловских кобыл 3 – 4-летнего возраста и была удостоена звания чемпионки породы. В Дубровском конном заводе от нее получен сын Отклика Пион, 1966 г.р. – наиболее выдающийся орловский рысак своего времени, рекордист и победитель многочисленных призов. Характерными особенностями семейства Румбы являются породность, плодовитость, явное преобладание кобыл среди потомства и широкая сочетаемость с разными линиями. По результатам наших исследований следует заметить особенно удачную комбинацию наследственности семейства с линиями Барчука и Исполнительного.

В семействе Барвихи, продолжающемся через Боярщину (Водород – Бусинка), Бэйжу (Лиловый – Боярщина), Баронессу (Афоризм – Барабанщица), Бомбу (Малиновый Звон – Бейжа), Эхо (Добавок – Филигрань), Фракию (Купорос – Филипинка), отмечена особенно удачная сочетаемость с линией Барчука через подбор жеребцов Уклона и Малинового Звона к представительницам семейства.

Семейство Дани удачно сочетается с линиями Пиона и Исполнителя. В целом представительницы семейства пять раз становились победительницами в традиционных призах. Семейство продолжается через Доброту (Биполяр – Диканька), Дубровку (Бароскоп – Дуплянка), Дидону (Отклик – Давняя), Дакоту (Отклик – Дева).

Наихудшие результаты по количеству побед в традиционных призах среди проанализированных имело семейство Конвенции. Кроме того, по нашим данным, среди всех семейств оно наименьшее по численности. Семейство продолжается через Колядку (Любисток – Кружка), Канарейку (Клинок – Колядка), Капельку (Клинок – Карамель), Колыбельную (Кабул – Калька), Клеопатру (Абатур – Калька), Крону (Абатур – Канарейка).

От Капельки и Уклона получена Культура, которая в целом в течение 2007–2008 гг. выиграла четыре традиционных приза: приз реки Десны, Осенний орловский приз, приз «Ветра», и приз «Лужайки». Отец Культуры Уклон 2.03, полученный от Кабула, внука Конвенции, сам 11 раз побеждал в традиционных призах.

**Заключение.** Таким образом, племенной состав шести ведущих конных заводов орловской рысистой породы насчитывает 153 представительницы 40 генеалогических маточных групп вместо 6 или 12 необходимых для эффективной селекции. Наиболее многочисленными среди племенных кобыл в породе являются семейства Румбы (15 кобыл), Бухты (10), Приманчивой (9), Ксантисы (8). Основная же проблема заключается в неравномерном распределении представительниц по семействам. Ведь существуют и такие, которые насчитывают 15 потомков наряду с другими, в которых находятся по одной-две головы.

Критически малочисленными в породе являются семейства Дездемоны (2 представителя), Крестницы (3), Барвихи (3), Кадетки (2), Забубенной (1), Кавычки (1), Дани (4), Карты (4), Трели (3). Как видно, среди малочисленных оказались выдающиеся семейства, которые способствовали прогрессу породы через своих потомков – рекордистов и победителей традиционных призов.

Получить выдающихся победителей традиционных призов можно в результате сочетаемости линий и семейств при подборе и наличии ценной наследственности как со стороны отца, так и со стороны матери, когда и отец и мать принадлежат к ценной линии. Определенные нами в результате анализа варианты лучших комбинаций конкретных семейств с линиями могут быть использованы научными работниками

и практиками на современном этапе селекции лошадей орловской рысистой породы.

В перспективе дальнейших исследований актуальным будет анализ соотношения линий и семейств в породе и последующее изучение хозяйственно полезных характеристик каждого отдельного генеалогического формирования в структуре орловской рысистой породы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Витт, В.О. Из истории русского коннозаводства / В.О. Витт. – М.: Сельхозгиз, 1952. – 260 с.
2. Давидович, Е.Л. Методы выведения новых пород лошадей / Е.Л. Давидович. – М.: Сельхозгиз, 1951. – 144 с.
3. Иванова, О.А. Методы племенной работы при разведении по линиям / О.А. Иванова // Коневодство и конный спорт. – 1966. – № 6. – С. 10.
4. Кравченко, Н.А. Племенное дело в животноводстве / Н.А. Кравченко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 285 с.
5. Лискун, Е.Ф. Избранные труды / Е.Ф. Лискун. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 534 с.
6. Племенное дело в животноводстве / Л.К. Эрст, Н.А. Кравченко, А.П. Солдатов [и др.]; под ред. Н.А. Кравченко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 287 с.
7. Пэрн, Э.М. Совершенствование породы / Э.М. Пэрн, Г.А. Рождественская // Совершенствование заводских пород лошадей. – М.: Московский рабочий, 1978. – Т. 31. – С. 157–166.
8. Рождественская, Г.А. Орловский рысак / Г.А. Рождественская. – М.: Аквариумбук, 2003. – 160 с.
9. Гладенко, В.К. Книга о лошади / В.К. Гладенко. – РИА. ИМ-ИНФОРМ, 1989.
10. Мысин, М.А. Проблемы современных генеалогических структур на примере маточных составов лошадей орловской рысистой породы Московского, Хреновского, Чесменского и Алтайского конных заводов / М.А. Мысин, С.А. Козлов, В.А. Мысина // Вестник РАСУ. – 2009.
11. Програма селекції коней орловської рисистої породи в Україні на 2001–2011 роки / Ю.Ф. Мельник, В.М. Клок, Д.М. Микитюк, Б.М. Гопка // Корпорація «Конярство». – 2003. – 67 с.

УДК 636.13.082

### **СВЯЗЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ С РЕЗУЛЬТАТАМИ СПОРТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОШАДЕЙ ТРАКЕНЕНСКОЙ ПОРОДЫ**

О.В. ЗАЯЦ, Л.М. ЛИННИК, Т.А. КОВАЛЕВСКАЯ  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 30.01.2012)*

**Введение.** Коневодство имеет важное значение в народном хозяйстве и особенно выделяется среди других отраслей животноводства. Отрасль развивается по многим направлениям и обеспечивает народное хозяйство рабочепользовательными, племенными, продуктивными и спортивными лошадьми.

В последнее время в коневодстве республики начали уделять внимание спортивному коневодству. Лошади верховых пород в Республике Беларусь в последнее время стали все чаще использоваться для зрелищных спортивных соревнований, для туристических поездок и лечебной верховой езды.

Однако многочисленные проблемы сельского хозяйства не позволяют пока активно развивать это направление. Сократилось за последние годы и количество конноспортивных секций в хозяйствах. Однако при совмещении конноспортивной и племенной работы под руководством квалифицированных специалистов, при активной продаже хорошо подготовленных лошадей, в том числе и на экспорт, спортивное коневодство становится выгодным и успешно развивается без дополнительных дотаций, т. к. верховые лошади спортивного типа, прошедшие специальный индивидуальный тренинг, испытания и показавшие хорошие результаты в соревнованиях, достаточно высоко ценятся и пользуются большим спросом на международных аукционах [1, 2, 4, 9].

Спортивное коневодство в республике развивается на базе преимущественно использования лошадей тракененской, ганноверской пород и разнообразных помесей.

Наиболее распространенной в конном спорте является тракененская порода. В классическом спорте лошади тракененской породы используются широко. Представителей этой породы успешно используют и в выездке, и в конкурах, и в троеборье. Спрос на хороших лошадей тракененской породы со стороны спортивных организаций практически не ограничен [3, 5].

Учитывая высокую ценность тракененской породы и возрастающий спрос на сильную и выносливую спортивную лошадь, следует отметить, что развитие и улучшение спортивного потенциала в лошадях этой породы является весьма актуальным. В настоящее время выявление спортивных задатков в лошадях тракененской породы остается приоритетным направлением.

Поэтому своевременное выявление генотипических (наследственных) свойств оказывает большое влияние на совершенствование породы. Оценка лошадей проводят различными способами, но во всех случаях она преследует одну и ту же цель – выявление лошадей, отличающихся более высокой спортивной работоспособностью. Оценка лошадей верховых пород осуществляют по результатам работоспособности (резвость, число призовых мест, сумма выигрыша), а также по индексу успеха [6, 8].

Для успешной селекционной работы с верховыми породами спортивного назначения необходима количественная оценка влияния различных факторов на проявление хозяйственнополезных признаков.

Селекция лошадей спортивных пород ведется по комплексу признаков, поэтому существенное значение имеет выявление характера их коррелятивной зависимости. Результаты бонитировки, промеры и ин-

дексы в значительной степени связаны со спортивной работоспособностью лошадей [7, 10].

**Цель работы** – установить наличие связи между оценками селекционных признаков, промерами и результатами спортивного использования лошадей, выступающих в классических видах конного спорта.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследования послужили:

- результаты бонитировки и испытаний лошадей Республиканского центра олимпийской подготовки лошадей и коневодства;
- технические результаты соревнований.

Для изучения факторов, влияющих на работоспособность, проведены корреляционный и дисперсионный анализы.

Всего в обработку были включены данные по 518 выступлениям 65 лошадей тракененской породы.

Расчеты проводились с использованием программных пакетов MS Office 2003 (включая MS Access и Ms Excel 2003), Statistica for Windows XP.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Очевидно, что показатели оценки двигательных, прыжковых и спортивных качеств, а также общая работоспособность, оцененная по результатам заводских испытаний, имеют определенную связь с результативностью выступлений в спорте. На этом предположении основывается сам принцип оценки спортивной работоспособности по результатам испытаний лошадей.

Нами были рассчитаны коэффициенты корреляции между спортивной работоспособностью в выездке и оценками бонитировки (табл. 1).

Таблица 1. Коэффициенты корреляции между работоспособностью в выездке и результатами испытаний

Показатели	Индекс успеха на сложном уровне	Индекс успеха на среднем уровне	Индекс успеха на легком уровне
Оценка двигательных качеств	0,178	-0,274	-0,290
Оценка прыжковых качеств	-0,242	-0,045	-0,134
Оценка спортивных качеств	-0,111	-0,296	-0,249
Стиль прыжка	-0,261	-0,086	0,834
Темп	0,010	-0,316	-0,275
Стиль шага	-0,065	-0,337	-0,377
Стиль рыси	0,191	-0,484	-0,389

В выездке связи между результатами испытаний и результативностью спортивных выступлений обнаружено не было, за исключением положительной корреляции между оценкой двигательных качеств, темпа и стиля рыси на испытаниях и результатами выступлений на выездке сложного уровня, а также высокодостоверной корреляции 0,99 между оценкой прыжка и результатами выступлений на конкурсах легкого уровня.

Анализ связи результатов бонитировки со спортивными успехами обнаружил достоверную положительную связь между индексом успеха в выездке и оценкой, полученной лошадей за промеры.

Вопреки распространенному мнению о том, что рост лошади тесно связан с ее спортивной работоспособностью, в наших исследованиях достоверной корреляции между промерами и результативностью использования в турнирах по выездке обнаружено не было, однако можно отметить, что более рослые лошади отличаются большим спортивным долголетием (табл. 2).

Таблица 2. Коэффициенты корреляции между промерами, индексами и работоспособностью в выездке

Показатели	Индекс успеха на сложном уровне	Индекс успеха на среднем уровне	Индекс успеха на легком уровне
Высота в холке	-0,495	0,079	0,189
Обхват груди	-0,074	0,371	0,378
Обхват пясти	-0,285	0,023	-0,043
Индекс костистости	0,000	-0,100	-0,200
Индекс массивности	0,400	0,400	0,400

Между промерами и индексом успеха при выступлениях на турнирах большей сложности в выездке наблюдается отрицательная связь, так как большую значимость приобретают другие факторы – движения, способность лошади к сбору, внимательность, концентрация, отдача в работе.

Изучение селекционируемых признаков и коррелятивной связи между ними имеет большое практическое значение при отборе лошадей для выступления в конкуре (табл. 3).

Таблица 3. Коэффициенты корреляции между работоспособностью в конкуре и результатами испытаний

Показатели	Индекс успеха на сложном уровне	Индекс успеха на среднем уровне	Индекс успеха на легком уровне
Оценка двигательных качеств	-0,397	-0,389	-0,007
Оценка прыжковых качеств	0,303	-0,16	-0,008
Оценка спортивных качеств	-0,124	-0,050	-0,430
Стиль прыжка	-0,099	-0,467	-0,188
Темп	0,501	0,356	0,441
Стиль шага	-0,014	0,454	-0,291
Стиль рыси	-0,642	0,056	0,225

При подсчете корреляционной зависимости между результатами бонитировки и спортивной работоспособностью в целом по массиву обнаружена слабая обратная недостоверная корреляционная связь. Однако необходимо отметить высокую положительную корреляционную связь между количеством баллов, полученных при бонитировке за темп, и индексом успеха на легком, среднем и сложном уровнях.

Также следует отметить, что с ростом сложности турнира взаимосвязь между индексом успеха и баллом за прыжковые качества увеличивается, а баллом за стиль рыси – уменьшается.

Известно, что лошади, участвующие в конкуре, должны иметь гармоничное телосложение, плотную, сухую, крепкую конституцию, хорошо развитую мускулатуру и прочный сухожильно-связочный аппарат.

Полученные нами данные корреляционных связей между работоспособностью и экстерьером лошадей приведены в табл. 4.

Таблица 4. Коэффициенты корреляции между промерами, индексами и работоспособностью в конкуре

Показатели	Индекс успеха на сложном уровне	Индекс успеха на среднем уровне	Индекс успеха на легком уровне
Высота в холке	0,247	0,356	0,222
Обхват груди	0,121	0,037	0,004
Обхват пясти	0,649	-0,235	-0,004
Индекс костистости	0,5	-0,338	-0,1
Индекс массивности	0,0	-0,134	-0,1

Как видно из данных табл. 4, между индексом успеха и промерами лошадей существует высокая корреляционная связь. В тяжелом, среднем и легком уровнях положительным фактором оказываются такие промеры лошади, как высота в холке и обхват груди. Балл за эти промеры положительно связан с индексом успеха. При этом у лошадей, выступающих на сложном уровне, эта связь более высокая, а у лошадей, выступающих на легком уровне, коэффициенты ниже.

Отмечается тенденция к положительной связи между результативностью выступлений и ростом, и к отрицательной связи между массивностью и костистостью.

Таким образом, более успешная конкурная лошадь, вероятно, должна быть укороченного формата, не слишком массивная – что соответствует более «кровному» типу, часто встречаемому у помесей.

Нами также было проведено установление коррелятивной связи с признаком «индекс успеха» у лошадей, выступающих в троеборье. Показатели данного индекса связали с оценкой двигательных, прыжковых и спортивных качеств, стилем прыжка, темпом, а также стилем шага и рыси (табл. 5).

Таблица 5. Коэффициенты корреляции между работоспособностью в троеборье и результатами испытаний

Показатели	Индекс успеха на среднем уровне	Индекс успеха на легком уровне
Оценка двигательных качеств	0,140	0,150
Оценка прыжковых качеств	0,680	0,220
Оценка спортивных качеств	0,290	0,460
Стиль прыжка	0,620	0,320
Темп	0,990	0,590
Стиль шага	0,140	0,050
Стиль рыси	0,290	-0,030

При определении зависимости такого важного показателя для спортивных лошадей, как «индекс успеха», от баллов, полученных в результате испытаний, была выявлена высокая положительная связь (от 0,140 до 0,680) между индексом успеха на среднем уровне и оценками, полученными при бонитировке.

Взаимосвязь между индексом успеха на легком уровне и баллами, полученными при бонитировке, была ниже и колебалась в пределах от 0,050 до 0,590. Причем взаимосвязь между баллом, полученным за стиль рыси, и индексом успеха на легком уровне показала отрицательный результат (0,030).

Полученные нами данные корреляционных связей между работоспособностью и экстерьером лошадей и их резвостью приведены в табл. 6.

Таблица 6. Коэффициенты корреляции между промерами, индексами и работоспособностью в троеборье

Показатели	Индекс успеха на среднем уровне	Индекс успеха на легком уровне
Высота в холке	0,620	-0,038
Обхват груди	0,690	-0,440
Обхват пясти	0,750	-0,777
Индекс костистости	1,000	-0,500
Индекс массивности	0,900	-0,300

Как видно из данных табл. 6, между успешностью выступления лошадей на легком уровне и их промерами существует высокая отрицательная корреляционная связь.

Наиболее высокая связь наблюдается между индексом успеха на среднем уровне и промерами. Так, высокую связь с успешностью выступления на среднем уровне имеют высота в холке (0,620), обхват груди (0,690), обхват пясти (0,750).

**Заключение.** Показатели оценки двигательных, прыжковых и спортивных качеств, а также общая работоспособность, оцененная по результатам заводских испытаний, имеют определенную связь с результативностью выступлений в спорте. Связи между результатами испытаний и результативностью спортивных выступлений обнаружено не было, за исключением положительной корреляции между оценкой двигательных качеств, темпом и стилем рыси на испытаниях и результатами выступлений на выездке сложного уровня, а также высокодоверной корреляции 0,99 между оценкой прыжка и результатами выступлений на конкурсах легкого уровня. Достоверной корреляции между промерами и результативностью использования в турнирах обнаружено не было.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Винничук, Д. Т. Выращивание и тренинг лошадей / Д. Т. Винничук. – М.: ООО «Изд-во АСТ», 2003. – 119 с.
2. Волков, С. А. Современные подходы к генетической оценке спортивных лошадей / С. А. Волков // Зоотехния. – 2006. – № 5. – С. 9–12.

3. Гладенко, В. К. Коневодство Беларуси / В.К. Гладенко. – Мн.: Ураджай, 1983. – 72 с.
4. Горбуков, М.А. Ускоренная оценка лошадей по основным признакам / М.А. Горбуков, Ю.И. Герман, В.Н. Дайлиденкок // Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции: тез. докладов междунар. науч.-практ. конф. (12–13 октября 2007 г.). – Жодино, 2007. – С. 34–36.
5. Горчаков, В. Ю. Приемы эффективного использования спортивных лошадей: сб. науч. тр. / В.Ю. Горчаков, А.В. Малец // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2009. – Вып. 12. – Ч. 1. – С. 452–459.
6. Демин, В. А. О связи результатов заводских испытаний лошадей полукровных пород с их последующим спортивным использованием / В.А. Демин, Г.В. Харламова, М.А. Политова. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, 2009. – 457 с.
7. Козлов, С. А. Племенное дело в коневодстве: учеб. пособие / С.А. Козлов. – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2003. – 88 с.
8. Лентякина, О.Г. Результативность лошадей различных пород в конном спорте России / О. Г. Лентякина, Е. С. Романов, Г. Ф. Сергиенко // Материалы междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения и 70-летию научной деятельности заслуженного деятеля науки РФ проф. Ю.Н. Барминцева. – Диодово, 2005. – С. 70–72.
9. Финогенов, А. Ю. Спортивное коневодство в Республике Беларусь / А.Ю. Финогенов, Н.Н. Андросик // Экология и животный мир: междунар. науч.-практ. журнал. – 2007. – № 2. – С. 14–18.

## ГЕНОФОНД АБОРИГЕННОГО И МОЛОЧНОГО СКОТА ПО МИКРОСАТЕЛЛИТНЫМ ДНК

Ю.В. ГУЗЕЕВ

ООО «Голосеево»

г. Киев, Украина, 03041

Е.А. ГЛАДЫРЬ, Н.А. ЗИНОВЬЕВА,

Л.К. ЭРНСТ, П.В. ГОРЕЛОВ

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский  
институт животноводства Россельхозакадемии»

п. Дубровицы, Российская Федерация

Н.П. ДЕМЧУК

Институт разведения и генетики животных НААН Украины  
с. Чубинское, Бориспольский р-н, Киевская обл., Украина, 08321

*(Поступила в редакцию 31.01.2012)*

**Введение.** Серая украинская порода является ярким представителем серого степного скота. Это очень древний скот, который из Восточных степей Украины проник на запад и юго-запад Европы (великое переселение народов, V–VII в. н.э.) через Бессарабию и степные районы Румынии до Паннонской низменности. На севере он распространился до Саратова, на востоке – до Прикаспийской низменности и достиг Пириней в Испании, из Испании он завозился в Англию (парковый скот) и Америку (скот Криолло). Рядом исследователей многократно отмечались ценные наследственно обусловленные качества серого украинского скота, такие как исключительная приспособленность к местным условиям, крепкая конституция, выносливость, мелкоплодие, высокая жизнеспособность, устойчивость к различным заболеваниям, комбинированное направление продуктивности, высокая жирность молока, хорошие мясные качества, первосортное качество кожи и др. [3, 9]. Четверть века назад чистопородное разведение серого украинского скота прекратилось за исключением четырехгенофондных стад в Украине («Поливановка» Днепропетровской обл., «Маркеево» Херсонской обл., ООО «Фота» Донецкой обл. и «Голосеево» Киевской обл.) и одного в России (экспериментальные хозяйства Сибирского отделения РАН в Республике Алтай).

**Цель работы** – дать характеристику современной популяции серого украинского скота «Голосеево» Киевской обл. с использованием молекулярно-генетических маркеров, установить генеалогические связи с другими породами, а также оценить возможность использования микросателлитных профилей в качестве критериев определения породной принадлежности особей, происхождение которых вызывает сомнения.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследований служили пробы крупного рогатого скота серой украинской породы стада «Голосеево» Киевской области (S-Ukr, n = 64). В качестве срав-

нения были использованы чистопородные популяции пород голштинская черно-пестрая (Hoist, n = 63), черно-пестрая (Sh\_P, n = 31), холмогорская (Holm, n = 131), швицкая (SW, n = 50) и сычевская вазузовского типа (Sych\_vaz, n = 125), а также чистопородные и голштиinizированные популяции ярославской (Yar, n = 31, Yar\_H, n = 31), бестужевской (Best, n = 34, Best\_H, n = 17), симментальской (Sim, n = 145, Sim\_H, n = 147) и костромской пород (Kostr, n = 65, Kostr\_H, n = 108), пробы ДНК которых поддерживаются в банке ДНК Центра биотехнологии и молекулярной диагностики ГНУ ВНИИЖ Россельхозакадемии.

В качестве молекулярно-генетических маркеров были выбраны микросателлиты – короткие (1–7 п.о.), tandemно расположенные участки ДНК, обладающие высокой степенью полиморфизма. Исследования проводились по 13 локусам: TGLA126, TGLA122, INRA023, ILST005, ETH185, ILST006, BM1818, BM1824, BM2113, ETH10, ETH225, SPS115, TGLA227. Электрофоретическое разделение фрагментов ДНК методом капиллярного электрофореза проводили на приборе Mega Base 500. Для идентификации аллелей исследованных локусов MC использовали программное обеспечение Genetic Profiler 2.0. Данные об аллелях каждого животного суммировали в электронной таблице Microsoft Excel. Полученная матрица генотипов служила основой для статистической обработки результатов. Статистическую обработку данных проводили с использованием программного обеспечения Structure (версия 2,3.1; 2009), GenAlEx (версия 6; 2006) и PhylpeTreeView (2005). Породную принадлежность животных оценивали по критерию Q – коэффициенту членства каждой из особей в соответствующей популяции (кластере), используя базовый метод, описанный Pritchard с соавторами, с модификацией для малых выборок (Structure, версия 2,0), предложенной Hubisz с соавторами.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты анализа полиморфизма микросателлитов у серого украинского скота в сравнительном аспекте представлены на рис. 1.

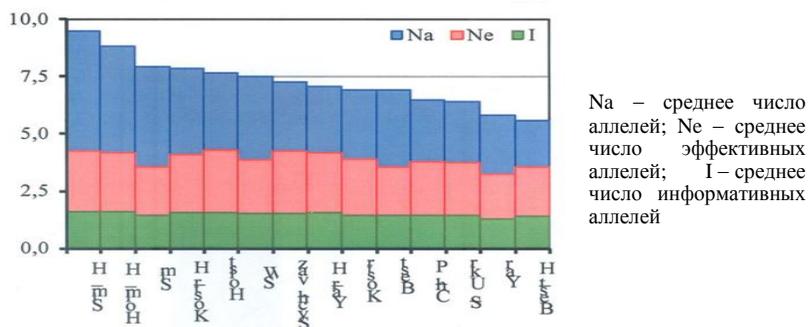


Рис. 1. Сравнительные исследования полиморфизма 12 микросателлитов у серого украинского скота

Как показано на рис. 1, среднее число аллелей на локус варьирует от  $5,6 \pm 0,5$  у бестужевского голштинизированного скота до  $9,5 \pm 1,1$  у симментальского голштинизированного скота. Анализируя полученные данные, следует отметить, что более высоким уровнем полиморфизма характеризуются голштинизированные популяции (за исключением бестужевской породы), что, по всей видимости, является следствием объединения аллелофонда пород. Меньший уровень полиморфизма отмечен в чистопородных популяциях. Низкий уровень полиморфизма в популяции бестужевского голштинизированного скота обусловлен использованием ограниченного числа производителей. Популяция серого украинского скота характеризуется относительно невысоким уровнем полиморфизма микросателлитов: среднее число аллелей на локус составляет  $6,4 \pm 0,5$ . Можно предположить, что это является следствием локального разведения.

Существенных различий в числе эффективных и информативных аллелей между изучаемыми популяциями выявлено не было.

В вопросах динамики генетического состава популяций важным параметром является гетерозиготность. Мутационный процесс, различные типы отбора, дрейф генов, неслучайное скрещивание и другие факторы популяционной динамики нередко влияют на гетерозиготность популяций [10]. Степень наблюдаемой гетерозиготности является мерой генетической изменчивости в популяции. Частота гетерозигот – важный показатель, поскольку каждая гетерозигота несет разные аллели и иллюстрирует наличие изменчивости [2]. Однако отмечено, что гетерозиготность не отражает степень генетической изменчивости в популяциях, где часто происходят инбредные скрещивания [1]. Л.А. Животовский [5] предлагает для точной оценки изменчивости популяции учитывать показатель ожидаемой гетерозиготности, рассматривающий уровень аллельного разнообразия. Результаты расчета наблюдаемого и ожидаемого уровней гетерозиготности представлены на рис. 2.

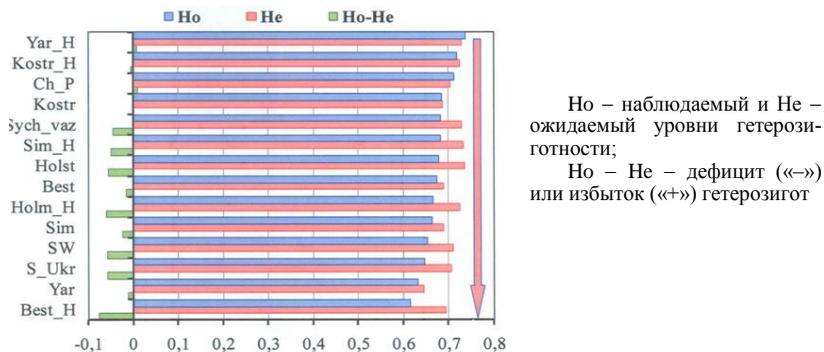


Рис. 2. Наблюдаемые и ожидаемые уровни гетерозиготности в популяциях крупного рогатого скота различных пород

Как показано на рис. 2, уровень наблюдаемой гетерозиготности варьирует от 61,6 % в группе бестужевского голштинизированного скота до 73,6 % у ярославского голштинизированного скота. В 12 из 14 изучаемых популяций (за исключением черно-пестрого и ярославского голштинизированного скота) отмечается дефицит гетерозигот от 0,2 % у костромского скота до 7,6 % у бестужевского голштинизированного скота. Популяция серого украинского скота характеризуется относительно низким уровнем гетерозиготности (64,7 %) при дефиците гетерозигот, составляющем 5,8 %, что, на наш взгляд, является следствием использования ограниченного числа производителей.

Результаты филогенетического анализа представлены на рис. 3.

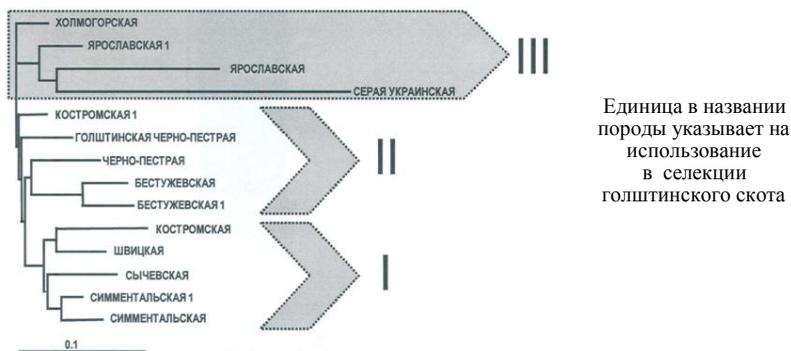


Рис. 3. Дендрограмма филогенетического родства крупного рогатого скота различных пород (по Nei, 1983)

Анализ структуры генеалогического дерева (рис. 3) показывает, что формирование кластеров и ветвей носит ярко выраженный породный характер. Первый кластер представлен бурыми (швицкая, костромская) и палево-пестрыми (сычевская, симментальская) породами. Объединение этих пород в единый кластер объясняется географической общностью происхождения (родина швицкого и симментальского скота – Швейцария), а также историческим происхождением пород: при создании костромской породы использовались швицкие быки, а в выведении сычевского скота активно использовались симментальские быки. По краниологической классификации основная масса пород этого кластера относится к группе короткорогого, лобастого (коротколобого и длиннолобого) скота – *Bostaurusbrachyceros* и *Bostaurusfrontosus* (сычевская порода).

Второй кластер образуют породы черно-пестрого корня: голштинская черно-пестрая, черно-пестрая и бестужевская, а также голштинизированные популяции старейших пород России: бестужевской и костромской.

Серая украинская порода формирует общий кластер с ярославской породой скота и примыкающей к ним холмогорской породой, характе-

ризующей наибольшей генетической удаленностью от всех изученных пород крупного рогатого скота. По зоологической систематике эти породы относятся к типу *Vostaurusprimegenius*. Этот кластер представлен породами, на выведение которых культурные породы оказали минимальное влияние.

Остановимся на характеристике этих пород несколько более подробно. Н.А. Кравченко считает, что существуют две главные версии происхождения серого степного скота. Сторонники первой из них (А.А. Браунер, В.И. Громова и др.) считают его прямым потомком дикого европейского тура. В пользу этого говорит сходство по телосложению, крупности, строению черепа [17], против свидетельствуют отличия в мастях (образованные смешением белых и черных шерстинок у серого скота и черно-бурых с трехцветностью каждой шерстинки у тура) и в строении рогов (у европейского тура они направлены вперед). Сторонники другой версии (О. Роде, И.О. Широких, Н.Н. Колесник и др.) считают серый степной скот коренной породой Азии и Африки, попавшей на Украину и в южные страны Европы в связи с переселением народов с востока на запад. На Украину ее предки могли попасть с половцами, печенегами, хазарами и другими воинственными кочевыми народами, переселившимися в украинские степи из Азии. Происходило ли скрещивание первичного серого скота со скотом другого происхождения? Очевидно, происходило и не могло способствовать образованию различий между современными породами, представленными этим типом. По И.О. Широких (1931), наиболее вероятно, что в сером степном скоте путем скрещивания были издавна объединены полезные особенности не одной, а двух (а может быть, и нескольких) исходных форм, но это происходило в весьма давние времена.

Аналогично серому украинскому скоту в Украине, ярославская порода в России занимала одно из первых мест по численности и широкому распространению. Впервые в специальной литературе название «ярославский скот» появилось в середине XIX в. (А. Ильинский, 1854; Д.А. Реутович, 1854 и др.). Большинство исследователей и специалистов (М.И. Придорогин, И.Н. Чернопяттов, И.Ф. Ивашкевич), изучавших этот скот, сходилось на утверждении, что он произошел от простого местного скота путем его улучшения, без заметного влияния животноводных привозных пород. К таким же выводам приходят и другие исследователи, изучавшие ярославский скот (К.Э. Линдеман, А.П. Перепелкин, Ф.В. Сокульский, А.А. Калантар, М.В. Нестеров, Ав.А. Калантар, П.Ф. Ярославцев). Таким образом, можно считать бесспорным факт происхождения ярославской породы от местных популяций северно-русского скота, без сколько-нибудь заметного влияния на ее образование животных иностранных пород.

Холмогорская порода считается старейшей породой крупного рогатого скота России. Она создавалась жителями сел и деревень Архангельской губернии на основе скота, завезенного переселенцами из

Новгорода (X–XII вв.) и с верховьев Волги (XIII в). Поскольку через Ярославль проходил не только Архангельский скотопрогонный тракт, по которому гурты холмогорских коров шли с севера, но и Сибирский, по которому гурты белого сибирского и калмыцкого скота доставлялись в Санкт-Петербург, часть молочных животных могла остаться на разведение в губернии. По свидетельству Ф.И. Резникова (1957), в XIX в. до трети холмогорских коров имели типичную для ярославок масть – черную с белой головой и черными «очками» вокруг глаз. Д.А. Реутович (1854) считал возможным стихийный порядок скрещивания холмогорского скота с местным ярославским, в то время как А. Ильинский (1854) сообщал о намеренном завозе скота холмогорской породы в конце XVIII в. в Ярославскую губернию.

Таким образом, результаты генеалогического анализа полностью согласуются с данными исторического происхождения изучаемых пород [4, 6–8].

Важным аспектом использования молекулярно-генетической информации является определение породной принадлежности особей на основании анализа их генотипа. С этой целью оценивалась возможность отнесения особи к собственной популяции на основании данных молекулярно-генетического анализа по микросателлитам.

**Заключение.** Проведенные исследования показали, что из 14 исследованных пород скота только животные серой украинской и ярославской пород в 100 % случаев были отнесены к собственной популяции с коэффициентами членства  $Q$  соответственно от 0, 793 до 0, 967 (в среднем 0, 918) и от 0, 650 до 0, 949 (в среднем 0, 867). Таким образом, микросателлитные профили могут быть использованы для определения породной принадлежности особей серой украинской породы, происхождение и чистопородность которых вызывает сомнение.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айла, Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику / Ф. Айла. – М.: Мир, 1984. – 232 с.
2. Вейр, Б. Анализ генетических данных / Б. Вейр. – М.: Мир, 1995. – 400 с.
3. Герчиков, Н.П. Крупный рогатый скот / Н.П. Герчиков. – М., 1958. – 348 с.
4. Данкверт, С.А. Скотоводство стран мира / С.А. Данкверт, А.М. Холманов, О.Ю. Осадчая. – М., 2007. – 608 с.
5. Животовский, Л.А. Популяционная биометрия / Л.А. Животовский. – М.: Наука, 1991. – 271 с.
6. Захаров, И.А. Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства России / И.А. Захаров. – М.: Наука, 2006. – 462 с.
7. Колесник Н.Н. Эволюция крупного рогатого скота / Н.Н. Колесник. – Душанбе, 1949.
8. Круглов, А.И. Ярославский скот / А.И. Круглов, А.С. Мухачев. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 344 с.
9. Кравченко, Н.А. Породы мясного скота / Н.А. Кравченко. – Киев: Выща. шк., 1979. – 287 с.
10. Левонтин, Р. Генетические основы эволюции / Р. Левонтин. – М.: Мир, 1978. – 351 с.

11. Соколов, И.И. Опыт естественной классификации полорогих / И.И. Соколов // Зоологический ин-т АН СССР. – Л., 1953. – Т. 14.
12. Харинг, Ф. Руководство по разведению животных / Ф. Харинг. – М.: Колос, 1963–1965. – Т. 1–3.
13. Hubisz, M. Inferring weak population structure with the assistance of sample group information / M. Hubisz, D. Falush, M. Stephens // *Molecular Ecology Resources*, In Press (2009).
14. Nei, M. Accuracy of estimated phylogenetic trees from molecular data / M. Nei, F. Tajima, Y. J. Tateno // *Mol. Evol.* – 1983. – № 19. – P. 153–170.
15. Pritchard, J. K. Inference of population structure using multilocus genotype data / J.K. Pritchard, M. Stephens, P. Donnelly // *Genetics*. – 2000. – № 155. – P. 945–959.
16. Tautz, D. Hypervariability of simple sequences as a general source for polymorphic DNA markers / D. Tautz // *Nucl Acids Res.* – 1989. – № 17. – P. 6463–6471.
17. URL: [http://www.darwin.museum.ru/expos/floor3/Destroy/10\\_1.htm](http://www.darwin.museum.ru/expos/floor3/Destroy/10_1.htm), дата обращения 13.05.2011.

УДК 636.2.05.061.082.4

## **СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КРОВИ И АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ В ПЛАЗМЕ СПЕРМЫ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ЧЕРНО- И КРАСНО-ПЕСТРОЙ МАСТИ**

И.С. КАМЕНСКАЯ, И.З. СИРАЦКИЙ, Е.В. БОЙКО, С.В. КУЗЕБНЫЙ  
Институт разведения и генетики животных НААН Украины  
с. Чубинское, Бориспольский р-н, Киевская обл., Украина, 08321  
Е.И. ФЕДОРОВИЧ, В.В. ФЕДОРОВИЧ  
Институт биологии животных НААН  
г. Львов, Украина, 79034

*(Поступила в редакцию 31.01.2012)*

**Введение.** М.И. Вавилов указывал, что селекция – это эволюция, которая направляется волей человека, а систематический анализ эволюции генофонда ведущих заводских стад с подключением комплекса генетических методов, которые составляют экспериментальную базу генетико-селекционного мониторинга, имеет теоретическое и практическое значение [5]. С учетом вышеуказанного актуальным будет проведение постоянного селекционно-генетического мониторинга генофонда племенных стад с целью определения оптимальных путей ведения племенной работы с породой [1].

**Цель работы** – выявить изменения хромосомного аппарата в крови быков-производителей (геномных, хромосомных, хроматических аномалий) и исследовать влияние хромосомных аномалий на воспроизводительную способность производителей голштинской породы черно- и красно-пестрой масти.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на 24 быках-производителях голштинской породы черно- и красно-пестрой масти на базе ДСП «Главный селекционный центр Украины» (г. Переяслав-Хмельницкий Киевской обл.). Материалом для исследования была кровь, взятая из яремной вены животного через специаль-

ную систему одноразового использования для взятия крови (ВК-10-01). Исследования проводились по методике А.В. Шелева и В.В. Дзицюк «Приготовление метафазных хромосом лимфоцитов периферийной крови тварин» [4].

Были использованы материалы зоотехнического учета и оценены показатели спермопродуктивности по общепринятым методикам согласно ГОСТ 20909. 3–75, ГОСТ 20909.6–75 и ГОСТ 27777–88 (СТ.СЕВ 5961–87).

Исследования активности ферментов проводились в Центре радиационной медицины (г. Киев) по следующим методикам: активность аминотрансфераз (АсАТ и АлАТ) – по методике S. Reitman, S. Frankel в модификации Т.С. Пасхиной, активность сукцинатдегидрогеназы (СДГ) – при помощи 2-, 3-, 5-трифенилтетразолия хлористого, активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ) – при помощи 2-, 4-динитрофенилгидразина (метод Севела, Товарек), активность кислой (КФ) и щелочной фосфатаз (ЩФ) – методом Бодански.

Результаты научных исследований обрабатывали методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому (1969), Е.К. Меркурьевой (1970) с помощью пакета прикладных программ Microsoft Office Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты исследований показали, что производители голштинской породы черно- и красно-пестрой масти имеют определенные цитогенетические отличия. Так, животные черно-пестрой масти имели значительно меньшее количество цитогенетических аномалий по сравнению с быками красно-пестрой масти (табл. 1).

Таблица 1. Цитогенетическая характеристика крови быков-производителей голштинской породы черно- и красно-пестрой масти, %

Голштинская порода	Показатель	% метафазных клеток			Аберрации	
		анеуплоидия I (2n±1)	аберрантные клетки	АРЦХ	хромосом	хроматид
Черно-пестрая масть	n	19	19	19	19	19
	M±m	3,6±1,32	3,5±0,5	4,0±1,41	2,0±0,40	2,2±0,37
	Cv, %	82,2	40,28	70,5	40,5	37,72
Красно-пестрая масть	n	5	5	5	5	5
	M±m	5,3±1,25	8,4±3,04	9,0±4,56	3,0±1,08	6,8±2,17
	Cv, %	47,61	80,95	101,33	72	64,29

Соответственно частота метафаз с асинхронностью расщепления центромерных районов хроматид (АРЦХ) у производителей голштинской породы красно-пестрой масти была на 5,0 % больше, чем у животных черно-пестрой масти, частота метафаз с хромосомными аберрациями – на 4,9, частота метафазных пластинок с анеуплоидией (2n±1) – на 1,7, разрывы хромосом – на 1,0 и разрывы хроматид – на 4,6 % соответственно.

Таких генетических аномалий, как полиплоидия, гаплоидия, парные и единичные фрагменты, кольцевые хромосомы и транслокации у животных голштинской породы не выявлено.

С целью выявления влияния генетических аномалий на воспроизводительную способность, ферментативную активность, рост и развитие по результатам исследований быки были поделены на три группы: 1-я – производители, у которых отсутствовали нарушения хромосомного аппарата; 2-я – хромосомные нарушения находились в пределах нормы; 3-я – животные, у которых был повышенный уровень аберрантных клеток.

Результаты исследований показали, что быки-производители 3-й группы имели наилучшие количественные и качественные показатели спермопродуктивности, кроме объема эякулята (табл. 2). По объему эякулята животные 2-й группы превышали производителей 3-й группы на 3,4 %, а 1-й – на 15,9 % при статистически недостоверной разнице. Концентрация сперматозоидов у быков 1-й группы была меньше на 19,4, а 2-й – на 11,5 % по сравнению с животными 3-й группы. По общему количеству сперматозоидов в эякуляте между производителями 1-й и 3-й групп разница составила 26,8 % (1,55 млрд.), 2-й и 3-й – 4,0 % (0,23 млрд.), а 1-й и 2-й групп – 23,8 % (1,32 млрд.). По подвижности сперматозоидов разница между быками была несущественной.

**Таблица 2. Количественные и качественные показатели спермопродуктивности быков-производителей голштинской породы в зависимости от нарушений хромосомного аппарата**

Группы	Показатели	Получено эякулятов на одного быка	Объем эякулята, мл	Концентрация сперматозоидов, млрд/мл	Общее число сперматозоидов в эякуляте, млрд.	Подвижность сперматозоидов, баллы
1-я (n=6)	M±m	61,2±17,56	3,4±0,33	1,1±0,14	4,2±0,67	8,0±0,42
	Cv, %	70,32	23,25	32,14	39,24	18,45
2-я (n=10)	M±m	61,2±10,43	4,1±0,30	1,2±0,06	5,5±0,63	8,5±0,24
	Cv, %	58,88	23,47	17,07	36,03	12,47
3-я (n=18)	M±m	81,5±19,12	3,9±0,44	1,4±0,11	5,8±0,79	8,6±0,27
	Cv, %	57,46	27,08	19,42	33,39	11,02

Анализ изменчивости показателей спермопродуктивности производителей разных групп показал, что объем эякулята, концентрация сперматозоидов, общее количество половых клеток в эякуляте и подвижность сперматозоидов у животных всех исследуемых групп имели высокую степень изменчивости – 23,2–27,1 %, 17,1–32,1, 11,4–39,2 и 11,0–18,4 %.

Установлено (табл. 3), что у быков-производителей голштинской породы черно- и красно-пестрой масти между объемом эякулята и концентрацией сперматозоидов коэффициенты корреляции имели прямолинейный характер и в зависимости от группы быков находились в пределах 0,174–0,585 ( $P < 0,10$ ). Взаимосвязь между общим количеством сперматозоидов в эякуляте и концентрацией половых клеток, а также между общим количеством сперматозоидов и объемом эякулята у производителей всех трех групп была значительной и нахо-

дилась в пределах 0,70–0,84 ( $P<0,05$ ) и 0,72–0,95 ( $P<0,05–0,001$ ) соответственно.

Известно, что усовершенствование пород с целью повышения продуктивных и племенных качеств невозможно без всестороннего изучения физиологических и биохимических процессов, которые происходят в организме [6, 7].

Таблица 3. Коэффициенты корреляции между показателями спермопродуктивности быков-производителей голштинской породы,  $r \pm m$ .

Группы	Взаимосвязь показателей		
	Объем эякулята – концентрация сперматозоидов	Концентрация сперматозоидов – общее число сперматозоидов в эякуляте	Объем эякулята – общее число сперматозоидов в эякуляте
1-я (n=6)	0,27±0,481	0,84±0,267*	0,72±0,348
2-я (n=10)	0,58±0,286*	0,79±0,217*	0,95±0,109***
3-я (n=8)	0,17±0,492	0,70±0,355	0,82±0,286*

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

Нами установлено, что по ферментативной активности плазмы спермы быки-производители разных групп отличались между собой (табл. 4). Так, активность аспартатаминотрансферазы (463,5±15,34 ед. акт.) и аланинаминотрансферазы (147,5±10,53 ед. акт.) была выше у животных 1-й группы, сукцинатдегидрогеназы (34,9±14,35 ед. акт.), лактатдегидрогеназы (833,33±23,22 ед. акт.) и кислой фосфатазы (11,76±0,76 ед. акт.) – у быков 2-й группы, а ацетилхолинэстеразы (125,27±4,53 ед. акт.) и щелочной фосфатазы (44,95±2,45 ед. акт.) – у производителей 3-й группы, хотя разница между быками разных групп была статистически недостоверной.

Между активностью ферментов плазмы спермы и показателями спермопродуктивности были установлены определенные взаимосвязи. У животных 1-й группы коэффициенты корреляции в зависимости от показателя находились в пределах 0,05–0,92 ( $P<0,10$ ), 2-й группы – в пределах 0,27–0,99 ( $P<0,001$ ) и 3-й группы – в пределах 0,11–0,99 ( $P<0,05$ ).

Таблица 4. Активность ферментов плазмы спермы быков-производителей голштинской породы в зависимости от нарушений хромосомного аппарата (ед. акт.),  $M \pm m$

Показатели	1-я группа (n=4)	2-я группа (n=4)	3-я группа (n=4)
Активность АсАТ	463,50±15,34	447,33±26,49	436,00±28,43
Активность АлАТ	147,50±10,53	140,00±21,20	136,00±9,42
Активность СДГ	30,38±11,22	34,90±14,35	25,46±6,42
Активность ЛДГ	817,50±6,75	833,33±23,22	829,75±11,63
Активность АХЭ	124,60±3,79	121,27±11,39	125,27±4,53
Активность ШФ	37,98±2,03	44,76±4,21	44,95±2,45
Активность КФ	11,46±0,16	11,76±0,76	10,15±0,92

Достоверная корреляционная связь установлена между активностью АсАТ, АлАТ, СДГ и подвижностью сперматозоидов ( $r = 0,90-0,97$ ,  $P < 0,10-0,05$ ) у производителей 1-й группы; между активностью СДГ и объемом эякулята ( $r = 0,99$ ,  $P < 0,001$ ) и общим количеством сперматозоидов в эякуляте ( $r = 0,99$ ,  $P < 0,001$ ), активностью АлАТ и подвижностью половых клеток ( $r = 0,99$ ), содержанием АХЭ и ЩФ и концентрацией сперматозоидов ( $r = 0,99$ ) – у животных 2-й группы; между активностью КФ и подвижностью сперматозоидов ( $r = 0,95$ ,  $P < 0,05$ ), активностью СДГ ( $r = 0,98$ ,  $P < 0,05$ ) и АХЭ ( $r = 0,96$ ,  $P < 0,05$ ) и концентрацией сперматозоидов – у быков 3-й группы.

Установлено, что быки-производители голштинской породы красно-пестрой масти имели больший процент нарушений хромосомного аппарата, чем животные черно-пестрой масти. В.С. Коновалов указывает, что факт повышения спонтанного мутагенеза у красно-пестрых голштинов дает право выразить свою точку зрения про плейотропное влияние промежуточных метаболитов меланинового обмена на частоту образования анеуплоидий и разного типа хромосомных aberrаций. Данная рецессивно-пигментная мутация «brown» «red», локус №001249 (международная классификация по ДНК-маркированию), контролирует биосинтез пигмента красного цвета феомеланина. Образование красного пигмента происходит в результате присоединения к промежуточному метаболиту черного пигмента – эумеланина (доминантная мутация «Black» – черный диоксифенилаланина аминокислоты цистеин. В результате мутации «red» нарушается система ранее существовавшего основного локуса окраса [2]. Вследствие того что видоизменяется процесс образования долгоживущих свободных радикалов в полимерную молекулу эумеланина, у пород «красного корня» хромосомы менее защищены от мутагенного действия высокорепликативных внутриклеточных мутагенов [3]. А.В. Шелев [8, 9] установил, что такая цитогенетическая характеристика, как частота анеуплоидных и полиплоидных метафаз, а также клеток с асинхронным расхождением центромерных районов хроматид показал высокий уровень породной и видовой зависимости.

**Заключение.** Нами выявлено, что количественные и качественные показатели спермопродуктивности в группе быков-производителей с повышенным уровнем aberrантных клеток выше, чем в других группах. Это указывает на то, что цитогенетические аномалии не влияют на показатели спермопродуктивности, т. е. нарушения хроматидного и геномного характера передаются будущему поколению. Установлено, что сперма производителей разных групп имела неодинаковую ферментативную активность, а именно: активность АсАТ, АлАТ, СДГ и КФ у животных 3-й группы была наименьшей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ефіменко, М.Я. Аналіз генофонду української чорно-рябї молочної породи / М.Я. Ефіменко, Б.С. Подоба, О.Д. Бірюкова [та ін.] // Розведення і генетика тварин. – Київ: Аграрна наука, 2007. – Вип. 41. – С. 83–93.

2. Коновалов, В.С. Меланины, их радиопротекторные и мутагенные свойства. Критерии необходимых и достаточных тест-систем для идентификации потенциальных мутагенных и канцерогенных факторов в окружающей среде / В.С. Коновалов // Совещ. участн. I сов.-амер. симпозиума, май–июнь 1978 г., Пущино – Баку. – М., 1978. – С. 45–47.
3. Коновалов, В.С. Мутация «RED» як провокатор спонтанного мутагенезу червоно-рябої великої рогатої худоби / В.С. Коновалов, Л.Ф. Стародуб // Розведення і генетика тварин. – Київ: Аграрна наука, 2009. – Вип. 43. – С. 173–178.
4. Буркат, В.П. Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві / В.П. Буркат, Й.З. Сірацький, Є.І. Федорович [та ін.]. – Київ: Аграрна наука, 2005. – 245 с.
5. Подоба, Б.Е. Применение генетических маркеров при ведении селекционной работы в заводском стаде крупного рогатого скота / Б.Е. Подоба, Д.Т. Винничук, М.Я. Ефименко // Цитология и генетика. – 1992. – Т. 26. – № 5. – С. 41–48.
6. Сирацький, Й.З. Физиолого-генетические основы выращивания и эффективного использования быков-производителей / Й.З. Сирацький. – Київ: УкрИНТЭИ, 1992. – 152 с.
7. Сірацький, Й.З. Фізіолого-біохімічні та біотехнологічні показники сперми бугаїв-плідників / Й.З.Сірацький, Є.І.Федорович, В.В.Федорович [та ін.]. – Київ: ЛЮКСАР, 2008. – 208 с.
8. Шельов А.В. Порівняльний аналіз цитогенетичних характеристик тварин сірої української, симентальської та чорно-рябої порід великої рогатої худоби / А.В. Шельов // Матер. конф. молодих вчених та аспірантів. – Чубинське, 2003. – С. 61–62.
9. Шельов, А.В. Цитогенетична оцінка племінних ресурсів сільськогосподарських тварин: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.15 «Генетика» / А.В. Шельов. – Чубинське, 2008. – 21 с.

УДК 636.2.082.4

## **ИЗМЕНЕНИЕ РОСТА И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ БЫКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

И.З. СИРАЦКИЙ, Е.В. БОЙКО, И.С. КАМЕНСКАЯ, Э.С. БАБУШ  
 Институт разведения и генетики животных НААН Украины  
 с. Чубинское, Бориспольский р-н, Киевская обл., Украина, 08321  
 Е.И. ФЕДОРОВИЧ, В.В. ФЕДОРОВИЧ  
 Институт биологии животных НААН Украины  
 г. Львов, Украина, 79034

*(Поступила в редакцию 31.01.2012)*

**Введение.** Эффективность селекции в скотоводстве зависит от интенсивности использования быков-производителей [1, 7, 12]. Результативность использования производителей тесно связана с количественными и качественными показателями спермы [6, 11, 12]. Воспроизводительная способность быков зависит от породных, возрастных, линейных, наследственных особенностей животных, условий их содержания и режима использования [7].

Воспроизводительная способность – одна из наиболее важных хозяйственных и селекционных характеристик быков-производителей. Сперма быков характеризуется значительным разнообразием гамет, что обусловлено влиянием генотипических и паратипических факторов. Вследствие постоянного повышения интенсивности использова-

ния производителей возникает необходимость изучения репродуктивной функции быков разных пород, типов и линий. Изучение количественных и качественных показателей спермопродуктивности производителей разных линий имеет теоретическое и практическое значение, что дает возможность разрабатывать организационные и технологические мероприятия рационального использования быков [8, 9, 12].

Усиление роли быков-производителей в практической селекции вызвало необходимость повышения эффективности их отбора и использования [10]. Рядом авторов установлено, что влияние индивидуальных особенностей производителей на потомков превышает влияние породных отличий [2, 3, 6].

**Цель работы** – установить особенности спермопродуктивности быков высокопродуктивных молочных пород с учетом возрастных, породных, линейных особенностей и сезонов года.

**Материал и методика исследований.** Было проведено исследование воспроизводительной способности 127 быков-производителей голштинской породы в зависимости от развития, возрастных и породных особенностей, линейной принадлежности и сезонов года.

Количественные и качественные показатели спермопродуктивности оценивали по общепринятым методикам (ГОСТ 20909.3–75 – ГОСТ 20909.6–75 и ГОСТ 27777–88). Живую массу животных определяли путем индивидуального ежемесячного взвешивания. Абсолютный прирост (D) за определенные возрастные периоды исследований вычисляли по формуле

$$D = W_t - W_0,$$

где  $W_t$  и  $W_0$  – конечная и начальная живая масса, кг.

Абсолютный среднесуточный привес ( $D_1$ ) определяли по формуле

$$D_1 = \frac{W_t - W_0}{t_2 - t_1},$$

где  $W_t$  и  $W_0$  – живая масса в конце и в начале периода, кг;

$t_1$  и  $t_2$  – возраст в начале и конце периода, дн.

Относительную скорость роста (K) определяли по формуле С. Броди

$$K = \frac{W_t - W_0}{0,5 \times (W_t + W_0)} \times 100.$$

Кратность увеличения живой массы определяли путем деления живой массы в 3-, 6-, 9-, 12-, 15-, 18-, 24-, 36-месячном возрасте на живую массу новорожденных бычков. Для характеристики роста, экстерьера и общего развития производителей с помощью мерной палки, мерной ленты и циркуля брали следующие промеры: высота в холке, ширина груди, глубина груди, обхват груди за лопатками, ширина в маклоках, косая длина туловища (палкой) и обхват пясти.

Результаты исследований обрабатывались методом математической статистики по Н.А. Плохинскому [5] и Е.К. Меркурьевой [4].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты наших исследований (табл. 1) показывают, что существует зависимость живой массы бычков от их возраста. Живая масса новорожденных бычков голштинской породы черно- и красно-пестрой масти составляла в среднем (34,4±0,57) кг; в возрасте 3 мес – (101,2±3,30); 6 мес – (196,4±5,54); 9 мес – (242,3±7,28); 12 мес – (295,1±10,11); 15 мес – (347,6±10,58); 18 мес – (402,7±11,55); 24 мес – (505,0±14,09); 30 мес – (588,6±19,67) и 36 мес – (629,4±21,79) кг.

Таблица 1. Живая масса быков-производителей голштинской породы, кг

Возраст, мес	Черно-пестрая масть (n=98)	Красно-пестрая масть (n=29)
Новорожденные	34,7±0,64	34,0±0,500
3	98,8±1,78	101,2±3,30
6	194,5±3,59	198,3±7,50
9	244,5±4,67	240,1±9,90
12	302,9±6,04	287,3±14,19
15	357,2±8,10	338,0±13,05
18	413,8±8,46	391,5±14,64
24	513,5±8,37	496,4±19,81
30	602,9±12,80	574,2±26,53
36	693,7±15,65	656,0±27,93

Наибольшая интенсивность роста отмечалась у бычков с 4- до 6-месячного возраста (табл. 2).

Таблица 2. Динамика абсолютных приростов живой массы быков-производителей голштинской породы, М ±m, г

Возраст, мес	Черно-пестрая масть	Красно-пестрая масть
0–3	728,5±14,01	672,6±62,29
4–6	1083,0±25,00	997,6±73,00
7–9	693,1±29,81	682,0±112,27
10–12	858,7±18,41	849,0±62,72
13–15	632,5±39,15	571,6±108,53
16–18	752,5±61,25	578,5±74,31
19–24	707,65±55,00	739,8±61,00
25–36	650,9±15,00	731,2±17,01

Относительная скорость роста (по формуле С. Броди) в период от рождения до 3-месячного возраста составила в среднем 97,72 %, с 9- до 12-месячного возраста по сравнению с вышеуказанным периодом показатель уменьшился в 4,98 раза (до 19,6 %), а с 31- до 36-месячного – в 7,16 раза (до 13,65 %) (табл. 3).

По результатам зоотехнического учета были проанализированы промеры для характеристики экстерьерных особенностей и общего развития быков. Установлено, что высота в холке в возрасте 12 мес

составляла (132,0±2,58) см; глубина груди – (62,5±3,75); ширина груди – (38,5±2,02); ширина в маклоках – (45,0±2,07); косая длина туловища – (142,0±6,10); обхват груди – (171,5±4,17) и обхват пясти – (20,7±1,38) см; в 24 мес – соответственно (144,5±2,05); (74,8±1,28); (44,0±0,85); (47,0±3,51); (161,5±5,06); (203,5±3,02) и (22,3±1,96) см; в 36 мес – (145,4±2,15); (79,3±1,86); (44,1±1,74); (50,57±2,14); (169,7±2,36); (205,9±5,88) и (23,2±0,80) см.

Таблица 3. Относительная интенсивность роста быков-производителей голштинской породы, %

Возраст, мес	Черно-пестрая масть	Красно-пестрая масть	Возраст, мес	Черно-пестрая масть	Красно-пестрая масть
0–3	96,03	99,42	0–3	96,03	99,42
4–6	65,26	64,80	0–6	139,44	141,44
7–9	22,79	19,11	0–9	150,29	150,39
10–12	21,34	17,88	0–12	158,89	157,67
13–15	16,43	16,22	0–15	164,58	163,44
16–18	14,68	14,67	0–18	169,05	168,04
17–24	21,51	23,63	0–24	174,68	174,36
25–30	16,02	14,53	0–30	178,23	177,64
31–36	14,00	13,30	0–36	180,94	180,29

При анализе показателей спермопродуктивности (табл. 4) установлено, что за первый год использования объем эякулята быков-производителей составил в среднем (3,4±0,15) мл, подвижность сперматозоидов – (6,57±0,20) балла, концентрация половых клеток в эякуляте – (1,14±0,05) млрд/мл, количество полученных сперматозоидов с одного эякулята – (103,8±8,84) шт. и количество выбракованных сперматозоидов – 24,53 %.

Наибольший объем эякулята был отмечен у быков-производителей линий Хановера, Валианта и Кавалера, наименьший – у животных линии Старбака; концентрация сперматозоидов была наивысшей у производителей линии Старбака и Бэлла, а наименьшей – у животных линий Валианта и М. Чифтейна; подвижность половых клеток была наивысшей у производителей линий Р. Соверинга, М. Чифтейна и Бэлла, а наименьшей – у быков линии Валианта.

Результаты исследований показали, что в летний период количественные показатели спермопродуктивности были более высокими по сравнению с весенним, зимним и осенним периодами. В весенний период было получено на 16,41 % меньше спермы по сравнению с летним периодом, в зимний – на 15,94 и в осенний – на 11,82 % соответственно.

Выявлено, что на объем эякулята смена сезона года не влияет – во все времена года этот показатель был почти одинаковым с небольшими колебаниями в весенний период (на 7,36 % меньше). Подвижность сперматозоидов наивысшей была в зимний и осенний периоды, а в летний и весенний периоды вышеуказанный показатель был статисти-

чески достоверно более низким. Концентрация сперматозоидов наибольшей была в зимний период – (1,01±0,01) млрд/мл, а наименьшей – в осенний период – (0,90±0,02) млрд/мл; весной и летом этот показатель находился почти на одном уровне.

Таблица 4. Показатели спермопродуктивности быков-производителей голштинской породы в первый год использования

Показатели	Черно-пестрая масть	Красно-пестрая масть
Объем эякулята, мл	3,4±0,12	3,4±0,19
Подвижность сперматозоидов, баллы	6,5±0,12	6,6±0,29
Концентрация сперматозоидов, млрд/мл	1,1±0,03	1,2±0,08
Общее число сперматозоидов в эякуляте, млрд.	3,9±0,22	4,0±0,39
Общее число сперматозоидов с поступательно-прямолинейным движением, млрд.	2,3±0,16	2,4±0,32
Получено спермодоз, шт.	92,9±5,62	114,7±12,07
Выбраковано спермы, %	24,4±2,98	24,6±7,06

Результаты корреляционно-регрессионного анализа выявили определенные закономерности связей между количественными и качественными показателями спермопродуктивности быков-производителей голштинской породы. Наиболее тесные и статистически достоверные корреляционные связи установлены между объемом эякулята и общим количеством половых клеток в эякуляте ( $r = 0,84$ ,  $P < 0,001$ ), общим количеством сперматозоидов с прямолинейно-поступательным движением (ППД) ( $r = 0,82$ ,  $P < 0,001$ ) и количеством заготовленных спермодоз ( $r = 0,69$ ,  $P < 0,05$ ); подвижностью сперматозоидов и общим количеством половых клеток с прямолинейно-поступательным движением ( $r = 0,74$ ,  $P < 0,01$ ) и количеством выбракованной спермы ( $r = -0,87$ ,  $P < 0,001$ ); концентрацией сперматозоидов в эякуляте и общим количеством половых клеток в эякуляте ( $r = 0,74$ ,  $P < 0,01$ ) и общим количеством сперматозоидов с ППД ( $r = 0,71$ ,  $P < 0,05$ ); общим количеством сперматозоидов в эякуляте и количеством выбракованной спермы ( $r = -0,66$ ,  $P < 0,05$ ) и количеством полученных гранул ( $r = 0,87$ ,  $P < 0,001$ ); общим количеством половых клеток с ППД и количеством выбракованной спермы ( $r = -0,73$ ,  $P < 0,05$ ) и количеством заготовленных спермодоз ( $r = 0,75$ ,  $P < 0,01$ ). Установлено, что у быков голштинской породы связь между показателями спермопродуктивности в зависимости от времени года находилась в пределах 0,67–0,79 %.

Выявлено, что быки-производители определенных линий существенно влияют на количественные и качественные показатели спермопродуктивности и оплодотворяющую способность. Сила влияния линии на объем эякулята составила 14,1 %, на концентрацию сперматозоидов – 7,7, на общее количество сперматозоидов в эякуляте – 15,7,

на подвижність половых кліток – 12,3, на оплодотворюємість от першого осеменення – 7,1 %.

**Заключення.** Ріст і розвиток быків-производителей голштинської породи чорно- і красно-пестрої масті проходили нерівномірно. Найвищі абсолютні прирости живої маси живітних були отмечені в віковий період 4–6 місяців. Найвища відносна інтенсивність рiста отмечалась в період от рiдження до 3-місячного віку быків.

Ріст в висоту, довжину і глибину в різні вікові періоди проходив у быків голштинської породи неоднаково. Найбільші змієніи розмірів статей тіла отмечались до 36-місячного віку.

Установлені міжлінійні особливості кількісних і якісних показателів сперми і оплодотворюючої здатності сперматозоїдів быків-производителей, отмечені сезонні змієніи показателів спермопродуктивності.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айсанов, З.М. Рациональное использование быков-производителей / З.М. Айсанов // Зоотехния. – 1997. – № 8. – С. 10.
2. Гринь, М.П. Повышение генетического сходства в популяциях молочного скота методами племенного подбора / М.П. Гринь // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вып. 31–32. – С. 40–41.
3. Коваль, А.І. Вплив бугаїв на формування племінного стада / А.І. Коваль, Т.М. Коваль, Л.К. Херсонь // Розведення і генетика тварин. – 2000. – Вып. 33. – С. 42–46.
4. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 423 с.
5. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
6. Использование производителей голштинской породы для повышения молочной продуктивности коров / Е.И. Сакса, А.И. Кузина, Л.Ю. Трусов, И.В. Конюшко // Зоотехния. – 1997. – № 7. – С. 2–3.
7. Сирацький, Й.З. Физиолого-генетические основы выращивания быков-производителей / Й.З. Сирацький. – Киев: УкрИНТЭИ, 1992. – 152 с.
8. Сирацький, Й.З. Відтворювальна здатність бугаїв-плідників німецької чорно-рябї породи / Й.З. Сирацький, Є.І. Федорович, В.С. Федорович, Л.В. Ференц // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – 2003. – Т. 5 (№ 3). – Ч. 3. – С. 72–78.
9. Сирацький, Й.З. Закономірності формування відтворної здатності бугаїв-плідників чорно-рябї породи / Й.З. Сирацький, Є.І. Федорович // Розведення і генетика тварин. – 2001. – Вып. 34. – С. 80–85.
10. Сирацький, Й.З. Формування відтворювальної здатності бугаїв / Й.З. Сирацький, С.Ю. Демчук, Є.І. Федорович // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 4. – С. 56–60.
11. Смірнов, І.В. Вплив породи і віку бугаїв на показники сперми і здатність спермїїв до заморожування / І.В. Смірнов, А.П. Крутляк, Л.І. Іванова // Племінна справа і біологія розмноження с.-г. тварин. – Київ: Урожай, 1973. – Вып. 4. – С. 54–58.
12. Федорович, Є.І. Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябї молочної породи: господарсько-біологічні та селекційно-генетичні особливості / Є.І. Федорович, Й.З. Сирацький. – Київ: Науковий світ, 2004. – 385 с.

## **ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ И ИНТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕЛОК УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ**

М.И. КУЗИВ

Институт биологии животных НААН Украины  
г. Львов, Украина, 79034

*(Поступила в редакцию 26.01.2012)*

**Введение.** Эффективное выращивание сельскохозяйственных животных невозможно без знаний закономерностей их возрастных конституционных особенностей. С учетом этих знаний разрабатывают технологические системы производства продукции животноводства. Эффективная племенная работа требует знаний не только общих закономерностей физиологии развивающегося организма, но и породных особенностей экстерьерных и интерьерных показателей различных сельскохозяйственных животных.

Экстерьерные параметры животных являются внешним проявлением конституции. Хорошо выраженная породная типичность с характерными показателями развития статей тела животных в определенные возрастные периоды в значительной мере предопределяет высокие показатели продуктивных и выступает определенным критерием адапционных качеств [1–3].

Морфологические и биохимические показатели крови являются важным критерием, характеризующим общее строение организма, его конституционные особенности, физиологическое состояние и в некоторой степени обмен веществ [4–5]. Защитные и приспособительные процессы в организме животных отражает их резистентность. Естественная резистентность характеризуется комплексом гематологических (морфологических, биохимических, иммунологических) и физиологических показателей. Неспецифическая резистентность имеет генетическую природу, однако ее уровень бывает разным в зависимости от породы, возраста и физиологического состояния животного, времени года, кормления, условий содержания и других факторов. Возрастная динамика естественной резистентности животных обусловлена особенностями развития организма в постнатальный период [6]. В селекционной работе важное значение имеет определение уровня естественной резистентности животных, которых разводят в разных регионах [7–9]. Возможность и перспективность повышения устойчивости животных к заболеваниям селекционно-генетическими методами подтверждается целым рядом работ [6, 7, 10].

**Цель работы** – исследовать экстерьерные особенности, морфологические и биохимические показатели крови и показатели естественной резистентности телок украинской черно-пестрой молочной породы в условиях западного региона Украины.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в Сокальском отделении ООО «Молочные реки» Львовской области на телках украинской черно-пестрой молочной породы.

Для характеристики линейного роста, экстерьера и общего развития животных с помощью мерной палки, циркуля и мерной ленты измеряли следующие промеры: высоту в холке, спине, пояснице и крестце, глубину и ширину груди, обхват груди за лопатками, косую длину туловища и зада, ширину в маклоках, тазобедренных сочленениях, седалищных буграх и обхват пясти. Путем соотношения промеров вычисляли индексы телосложения животных [1].

Общий белок определяли рефрактометрически, концентрацию гемоглобина и количество эритроцитов – с помощью фотоэлектроколориметра, количество лейкоцитов – путем подсчета в камере Горяева, лейкоцитарную формулу – по общепринятой методике, содержание глюкозы – глюкозооксидазным методом [11, 12]. Активность аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы определяли с помощью наборов реактивов «Аланинаминотрансфераза» и «Аспаратаминотрансфераза» по методике Райтмана – Френкеля в модификации Т.С. Пасхиной [13]. Бактерицидную активность определяли фотонелометрическим кюветным методом, лизоцимную – нефелометрическим методом по В.Г. Дорофейчуку [14], фагоцитарную активность, фагоцитарный индекс и фагоцитарное число – по методике В.С. Гостева [15].

Полученные результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики с помощью программы «Statistica 6.1» по Г.Ф. Лакину [16].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучение линейного роста показало, что телки украинской черно-пестрой молочной породы характеризуются большими линейными размерами туловища, глубиной и широкой грудью, хорошо развитой задней частью туловища (табл. 1).

Таблица 1. Промеры статей тела телок,  $M \pm m$ , см

Показатели	Возраст, мес		
	3 (n=78)	6 (n=77)	9 (n=77)
Высота в холке	88,5±0,28	98,2±0,38	104,6±0,41
Высота в спине	90,6±0,27	100,5±0,38	107,1±0,40
Высота в пояснице	92,2±0,28	102,0±0,39	108,7±0,42
Высота в крестце	93,5±0,27	103,1±0,39	109,7±0,41
Глубина груди	40,3±0,18	45,8±0,19	50,9±0,23
Ширина груди	21,0±0,13	25,3±0,14	29,5±0,15
Обхват груди за лопатками	101,3±0,37	121,5±0,39	140,4±0,46
Косая длина туловища	92,1±0,33	107,5±0,44	117,8±0,45
Косая длина зада	29,8±0,16	34,0±0,15	37,5±0,19
Ширина в маклоках	23,3±0,15	27,9±0,20	32,2±0,19
Ширина в тазобедренных сочленениях	25,6±0,14	30,4±0,21	34,0±0,17
Ширина в седалищных буграх	14,3±0,12	17,8±0,13	20,8±0,14
Обхват пясти	12,4±0,04	13,7±0,04	14,8±0,05

Индексы телосложения свидетельствуют о том, что во все возрастные периоды телки характеризовались пропорциональным и гармоничным развитием (табл. 2). С возрастом у телок уменьшался индекс длинноногости и увеличивались индексы растянутости, сбитости, массивности, грудной. Индекс костистости и тазогрудной оставались почти на одном уровне.

Таблица 2. Индексы телосложения телок,  $M \pm m$ , %

Показатели	Возраст, мес		
	3 (n=78)	6 (n=77)	9 (n=77)
Длинноногости	54,4±0,16	53,3±0,11	51,4±0,11
Растянутости	104,1±0,35	109,5±0,24	112,7±0,18
Сбитости	110,1±0,31	113,1±0,29	119,2±0,29
Массивности	114,5±0,37	123,7±0,25	134,2±0,31
Тазогрудной	90,2±0,51	90,9±0,48	91,5±0,37
Грудной	51,9±0,22	55,2±0,21	57,9±0,19
Костистости	14,1±0,05	14,0±0,04	14,2±0,04

Результаты исследований показывают, что морфологические и биохимические показатели крови у телок украинской черно-пестрой молочной породы находились в пределах физиологической нормы (табл. 3).

Таблица 3. Морфологические и биохимические показатели крови телок,  $M \pm m$ , n=39

Показатели	Возраст, мес		
	3	6	9
Количество эритроцитов, Т/л	6,81±0,14	6,38±0,12	6,19±0,10
Количество лейкоцитов, г/л	8,34±0,17	7,52±0,17	7,94±0,12
Содержание гемоглобина, г/л	114,69±1,20	112,27±1,18	111,96±1,20
Содержание общего белка, г/л	60,32±0,45	63,17±0,37	66,10±0,36
Содержание глюкозы, ммоль/л	4,04±0,06	3,75±0,05	3,70±0,06
Активность АсАТ, нкат/л	601,26±6,94	581,31±7,96	551,01±6,75
Активность АлАТ, нкат/л	254,76±5,21	244,00±4,79	227,39±4,58
Цветной показатель крови	0,85±0,01	0,89±0,01	0,90±0,01
Содержание гемоглобина в эритроците, пг	16,99±0,23	17,73±0,19	18,13±0,13

Характерными показателями интенсивности окислительно-восстановительных свойств крови является количество эритроцитов и насыщенность их гемоглибином. С возрастом в крови телок снижалось количество эритроцитов. Так, в 9-месячном возрасте этот показатель был ниже по сравнению с 3- и 6-месячным возрастом на 0,62 ( $P < 0,001$ ) и 0,19 Т/л. Аналогичная картина наблюдалась и по содержанию гемоглобина, однако эти изменения были недостоверными. Содержание гемоглобина в эритроците в 3-месячном возрасте было ниже по сравнению с 6- и 9-месячным возрастом соответственно на 0,74 ( $P < 0,05$ ) и 1,14 пг ( $P < 0,001$ ). Количество лейкоцитов в крови животных с 3-месячного возраста к 6-месячному уменьшилось на 0,82 ( $P < 0,01$ ), а с 6-месячного к 9-месячному – увеличилось на 0,42 г/л ( $P < 0,05$ ). Содер-

жание общего белка в сыворотке крови 9-месячных телок было выше чем в 3- и 6-месячном возрасте соответственно на 5,78 и 2,93 г/л при  $P < 0,001$ . Концентрация глюкозы в крови телок в 6- и 9-месячном возрасте была почти на одном уровне, что ниже по сравнению с 3-месячным возрастом соответственно на 0,29 и 0,34 ммоль/л при  $P < 0,001$ . С возрастом телок снижалась активность ферментов переаминарования. Так, с 3-месячного к 6-месячному возрасту активность аспартаминотрансферазы снизилась на 19,95 нкат/л, с 3-месячного к 9-месячному – на 50,25 ( $P < 0,001$ ), а активность аланинаминотрансферазы – на 10,76 и 27,37 нкат/л ( $P < 0,001$ ) соответственно. Цветной показатель крови у телок в 3-месячном возрасте был ниже по сравнению с 6- и 9-месячным возрастом соответственно на 0,04 и 0,05 при  $P < 0,05$ . В 6- и 9-месячном возрасте этот показатель был почти на одном уровне.

У исследуемых телок с возрастом увеличивалась бактерицидная, лизоцимная, фагоцитарная активность, фагоцитарный индекс и фагоцитарное число (табл. 4).

Таблица 4. Естественная резистентность телок,  $M \pm m$ ,  $n=39$

Показатели	Возраст, мес		
	3	6	9
Фагоцитарная активность, %	51,94±0,51	53,43±0,49	54,71±0,46
Фагоцитарный индекс, ед.	8,62±0,09	8,73±0,09	8,83±0,09
Фагоцитарное число, ед.	4,48±0,06	4,67±0,07	4,83±0,06
Лизоцимная активность, %	22,00±0,56	23,90±0,44	25,23±0,45
Бактерицидная активность, %	53,90±1,17	55,60±0,91	60,36±0,90

Так, эти показатели увеличились с 3- к 6-месячному возрасту на 1,7, 1,9 ( $P < 0,01$ ), 1,49 ( $P < 0,05$ ), 0,11 и 0,19 ( $P < 0,05$ ); с 6-месячного к 9-месячному возрасту – на 4,76 ( $P < 0,001$ ), 1,33 ( $P < 0,05$ ), 1,28, 0,1 и 0,16; с 3-месячного к 9-месячному возрасту – на 6,46 ( $P < 0,001$ ), 3,23 ( $P < 0,001$ ), 2,77 % ( $P < 0,001$ ), 0,21 и 0,35 ед. ( $P < 0,001$ ) соответственно.

Лейкоцитарный фон у телок украинской черно-пестрой молочной породы в исследуемые возрастные периоды был в пределах физиологической нормы, однако наблюдались некоторые межвозрастные отличия (табл. 5).

Таблица 5. Лейкоцитарная формула телок,  $M \pm m$ , %,  $n=39$

Показатели	Возраст, мес		
	3	6	9
Базофилы	0,21±0,07	0,26±0,07	0,36±0,08
Эозинофилы	2,38±0,18	2,46±0,15	2,82±0,16
Нейтрофилы:			
палочкоядерные	3,97±0,24	4,26±0,25	4,23±0,23
сегментоядерные	23,62±0,36	23,74±0,24	24,31±0,31
Лимфоциты	65,67±0,47	64,77±0,42	63,38±0,41
Моноциты	4,15±0,25	4,51±0,29	4,90±0,27

С возрастом в лейкоцитарной формуле телок увеличивалось количество базофилов, эозинофилов, сегментоядерных нейтрофилов.

Количество палочкоядерных нейтрофилов к 6-месячному возрасту увеличилось и в дальнейшем, к 9-месячному возрасту, осталось почти на том же уровне. Необходимо отметить, что эти изменения были недостоверными. В 9-месячном возрасте по сравнению с 3- и 6-месячным в лейкоцитарной формуле телок уменьшилось количество лимфоцитов на 2,29 ( $P < 0,001$ ) и 0,9 % и увеличилось количество моноцитов на 0,75 ( $P < 0,05$ ) и 0,36 % соответственно.

**Вывод.** Телки украинской черно-пестрой молочной породы характеризуются большими линейными размерами туловища, глубиной и широкой грудью, хорошо развитой задней частью туловища, пропорциональным и гармоничным развитием. В крови телок с возрастом уменьшалось количество эритроцитов, увеличивалось содержание гемоглобина в эритроците, содержание общего белка и снижалась активность аспаргат- и аланинаминотрансферазы. Лейкоцитарный фон у животных в разные возрастные периоды был в пределах физиологической нормы, однако с возрастом уменьшалось количество лимфоцитов и увеличивалось количество моноцитов. С возрастом молодяка бактерицидная, лизоцимная и фагоцитарная активности увеличивались.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Екстер'єр молочних корів: перспективи оцінки і селекції / Й.З. Сірацький, Я.Н. Данилків, О.М. Данилківа [та ін.]. – Київ: Новий світ, 2001. – 146 с.
2. Склярєнко, Ю.І. Ріст і розвиток молодяку великої рогатої худоби різних порід / Ю.І. Склярєнко // Тваринництво України. – 2006. – № 1. – С. 72–74.
3. Корж, О.В. Оцінка ремонтних теличок симентальської породи за екстер'єром / О.В. Корж // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2008. – № 10. – С. 64–66.
4. Гузєв, І.В. Результати оцінки окремих ланок і загальної картини неспецифічних захисних сил організму телиць основних порід молочної худоби України при експериментальному породивипробуванні / І.В. Гузєв // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві. – Київ: Ас. Україна, 1995. – С. 245–247.
5. Інтер'єр сільськогосподарських тварин / Й.З. Сірацький, Є.І. Федорович, Б.М. Гопка [та ін.]. – Київ: Науковий світ, 2009. – 280 с.
6. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е. Чумаченко [и др.]. – Київ: Урожай, 1990. – 136 с.
7. Карликов, Д.В. Селекция скота на устойчивость к заболеваниям / Д.В. Карликов. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 191 с.
8. Глазунов, А.И. Сезонная изменчивость естественной резистентности коров / А.И. Глазунов, В.Н. Гуштин, Б.Б. Шилов // Зоотехния. – 1990. – № 7. – С. 24–27.
9. Забродин, В.А. Уровень естественной резистентности крупного рогатого скота айрширской породы в Карелии / В.А. Забродин, О.В. Решетников, А.С. Спящих // Вестник Российской академии с.-х. наук. – 2004. – № 1. – С. 65–66.
10. Соловьєва, О. Естественная резистентность коров черно-пестрой породы разного происхождения / О.Соловьєва // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 5. – С. 22–24.
11. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: справ. издание / И.П. Кондрахин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.
12. Довідник: Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / В.В. Влізло [та ін.]. – Львів, 2004. – 399 с.

13. Лемперт, М.Д. Биохимические методы исследования: практическое руководство для медицинских лаборантов-биохимиков / М.Д. Лемперт. – Кишинев: Карта Молдовеныскэ, 1968. – 293 с.

14. Дорофейчук, В.Г. Определение лизоцимной активности сыворотки крови нефелеметрическим методом / В.Г. Дорофейчук // Лабораторное дело. – 1968. – № 1. – С. 28–31.

15. Методичні рекомендації для оцінки та контролю імунного статусу тварин: визначення факторів неспецифічної резистентності, клітинних і гуморальних механізмів імунітету проти інфекційних захворювань / Р.П. Масляно [та ін.]. – Львів, 2001. – 87 с.

16. Лакин, Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие / Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

УДК 636.2.034.082.4

## **ВЛИЯНИЕ РОДИТЕЛЕЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ**

И.В. НОВАК, В.В. ФЕДОРОВИЧ, Е.И. ФЕДОРОВИЧ  
Институт биологии животных НААН Украины  
г. Львов, Украина, 79034

*(Поступила в редакцию 26.01.2012)*

**Введение.** На формирование молочной продуктивности коров значительное влияние оказывают их родители [1–3, 6–12]. Благодаря правильному сочетанию пар родителей у их потомков накапливаются и закрепляются необходимые наследственные качества, что обеспечивает при сохранении генофонда в каждом последующем поколении постоянное повышение жизнеспособности и продуктивности животных, а также прочности их конституции [3].

Внедрение крупномасштабной селекции обеспечивает, как показывает практика, ежегодный генетический прогресс на 1,5–2 %, что в 2–3 раза выше, чем при традиционных методах селекции. Большое внимание при выведении высокопродуктивной популяции уделяют оценке племенной ценности быков [4].

По данным А.И. Ковалева [5], в процессе скрещивания голштинских быков с матками отечественных (черно-пестрая, симментальская) пород генетический потенциал по удою у помесных животных повысился на 1750–2625 кг молока, однако реакция помесей разных генотипов на уровень среды была неодинаковой. Е.Г. Гармаш [6] установил, что использование быков с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности приводит к увеличению удоя у дочерей в 59,02 % случаев. Наиболее характерными уровнями увеличения удоя у первотелок по сравнению с их матерями были 1500–2500 кг (13,2 %), а уменьшения – 500–1000 кг молока (9,84 %). В.П. Даниленко [7] подчеркивает, что использование быков голштинской породы для осеменения маточного поголовья приводит к увеличению генетического потенциала до 9500 кг молока и фактического удоя коров-первотелок на 214 кг.

О влиянии матерей и отцов на формирование продуктивности их дочерей свидетельствуют также результаты исследований Н.М. Бабий [8], В.Б. Косташа [9], И.В. Левченка [10], А.И. Любинского [11], И.З. Сирацкого, Е.И. Федорович [12] и др.

**Цель работы** – изучить молочную продуктивность коров в зависимости от их родителей, установить долю влияния отцов и матерей на молочную продуктивность дочерей, а также коэффициент наследственности их удою и количества молочного жира.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в племрепродукторе «Опилля» Сокальского района Львовской области на коровах украинской черно-пестрой молочной породы. Оценку молочной продуктивности 1532 коров проводили путем ретроспективного анализа на основании зоотехнического учета за последние 20 лет. Долю влияния фактора на показатели молочной продуктивности определяли методом однофакторного дисперсионного анализа. Коэффициент наследственности определяли по формуле  $h^2=2r$ , где  $r$  – коэффициент корреляции между показателями признака у дочерей и их матерей. Полученные результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики с помощью программы «Statistica 6.1» по Г.Ф. Лакину [12]. Результаты средних значений считали статистически достоверными при  $P<0,05$ ,  $P<0,01$ ,  $P<0,001$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Нами установлена зависимость молочной продуктивности дочерей от продуктивности их матерей. Так, при удоях матерей до 3500 кг дочери по удою и количеству молочного жира превосходили матерей по 1-й лактации соответственно на 492 и 18, по 2-й – на 612 и 21, по 3-й – на 918 и 31 и по наивысшей лактации – на 1035 и 36 кг при  $P<0,001$  во всех случаях (табл. 1).

При удоях матерей 3501–3800 кг молока превосходство дочерей над матерями по вышеуказанным показателям по 1-й лактации составляло соответственно 262 ( $P<0,001$ ) и 8 ( $P<0,001$ ), по 2-й – 257 ( $P<0,001$ ) и 8 ( $P<0,01$ ), по 3-й – 590 ( $P<0,001$ ) и 24 ( $P<0,001$ ) и по наивысшей – 677 ( $P<0,001$ ) и 22 кг ( $P<0,001$ ).

При удоях матерей 3801–4100 кг установлена достоверная разница между матерями и дочерьми по удою по 1-й лактации – 106 кг ( $P<0,01$ ), по удою и количеству молочного жира по 3-й лактации – 379 и 13 кг ( $P<0,001$ ) и по наивысшей – 412 и 20 кг ( $P<0,001$ ) соответственно в пользу дочерей. Между матерями с удоями 4101–4400 кг молока и их дочерьми существенных различий по молочной продуктивности не отмечено (исключение – первые уступали последним по количеству молочного жира по 3-й лактации на 7 кг ( $P<0,01$ )).

При удоях матерей 4401–4700 кг молока вероятное преимущество дочерей наблюдалось лишь по количеству молочного жира по 3-й и наивысшей лактации – на 7 и 4 кг соответственно при  $P<0,05$  в обоих случаях. Матери с удоями 4701–5000 кг, а также более 5000 кг молока по удою и количеству молочного жира незначительно превосходили своих дочерей.

Таблица 1. Молочная продуктивность коров украинской черно-пестрой молочной породы в зависимости от продуктивности их матерей, М±m, кг

Удой матерей, кг	Лактация	Количество пар	Продуктивность матерей		Продуктивность дочерей	
			удой	жир	удой	жир
До 3500	1	56	3382±29	124,5±1,36	3873±60***	142,3±2,27***
	2	28	3499±30	127,5±2,04	4111±118***	148,4±4,65***
	3	16	3560±40	127,4±1,64	4477±178***	157,9±6,45***
	Наивысшая	56	3380±25	126,0±1,45	4415±106***	161,8±4,02***
3501–3800	1	145	3600±21	133,1±1,06	3862±39***	141,0±1,54***
	2	91	3582±21	130,2±1,28	3839±60***	137,8±2,13**
	3	62	3762±40	132,8±1,72	4351±97***	157,2±3,94***
	Наивысшая	145	3646±17	135,0±0,81	4324±63***	157,2±2,35***
3801–4100	1	189	3736±23	137,3±1,06	3841±30**	139,5±1,16
	2	170	3816±22	136,5±0,96	3912±58	140,4±2,22
	3	134	3877±27	138,6±1,07	4256±56***	151,8±2,18***
	Наивысшая	189	3945±16	145,4±0,67	4357±48***	158,1±1,87***
4101–4400	1	241	3858±26	140,6±1,13	3831±30	139,8±1,18
	2	225	3982±24	143,0±1,08	3902±53	141,2±2,10
	3	178	4118±23	145,9±1,07	4222±63	153,1±2,54**
	Наивысшая	241	4255±15	155,2±0,69	4336±51	158,8±2,00
4401–4700	1	237	4053±29	146,1±1,17	4035±29	147,7±1,11
	2	234	4155±26	148,1±1,14	4117±45	147,8±1,81
	3	203	4299±28	152,1±1,19	4434±60	158,8±2,48*
	Наивысшая	237	4544±15	163,5±0,74	4617±44	167,6±1,81*
4701–5000	1	228	4087±37	146,1±1,46	4040±31	147,1±1,22
	2	227	4231±33	148,2±1,23	4125±50	148,1±1,99
	3	206	4524±27	159,6±1,24	4495±60	161,8±2,48
	Наивысшая	228	4828±16	171,8±0,84	4742±45	172,1±1,79
5001 и больше	1	354	4329±37	154,7±1,41	4249±27	153,4±1,00
	2	354	4805±41	168,6±1,54	4697±37	166,3±1,39
	3	338	5160±39	181,5±1,47	5056±51	179,5±1,95
	Наивысшая	354	5572±26	197,3±1,15	5491±40	198,2±1,48
В среднем по стаду	1	1450	3981±15	144,0±0,56	4058±12***	147,7±0,47***
	2	1329	4215±18	149,6±0,66	4231±20	151,5±0,76
	3	1137	4478±21	158,2±0,77	4490±25	160,7±1,00
	Наивысшая	1450	4579±19	165,0±0,69	4593±19	166,7±0,74

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

В целом по стаду по вышеуказанным показателям дочери достоверно превосходили своих матерей только по 1-й лактации (на 77 кг молока и 4 кг молочного жира при P<0,001), а по содержанию жира в молоке превосходство дочерей отмечено по 2-й (на 0,03 %, P<0,05) и 3-й (на 0,04 %, P<0,01) лактациям.

Самый высокий удой по первым трем и наивысшей лактации наблюдался у коров, от матерей которых за 305 дней лактации получено более 5 тыс. килограммов молока.

Коэффициент наследственности ( $h^2$ ) удоя матерей у их дочерей по 1-й лактации составил 0,274, по 2-й – 0,264, по 3-й – 0,282 и по наивысшей – 0,356, а количества молочного жира – 0,272; 0,240; 0,252 и 0,334 соответственно.

В результате проведенного дисперсионного анализа нами установлено значительное влияние удоя матерей на молочную продуктивность дочерей: доля влияния удоя матерей на удой дочерей была в пределах 19,3–32,8, на содержание жира в молоке дочерей – в пределах 13,2–32,7 и на количество молочного жира дочерей – в пределах 19,7–30,9 % (табл. 2).

Таблица 2. Доля влияния продуктивности матерей на продуктивность дочерей, %

Лактация	n	Доля влияния удоя матерей		
		на удой дочерей	на содержание жира в молоке дочерей	на количество молочного жира в молоке дочерей
1	826	19,3	13,2	19,7
2	680	23,3	26,7	23,0
3	469	32,8	32,7	30,9
Наивысшая	826	24,4	25,6	24,1

На уровень молочной продуктивности коров также значительно влияют их отцы (табл. 3).

Таблица 3. Молочная продуктивность коров украинской черно-пестрой молочной породы в зависимости от их отцов, кг

Кличка и инв. номер отца	Молочная продуктивность коров					
	п		удой		жир	
	п	удой	жир	п	удой	жир
	<b>1-я лактация</b>			<b>2-я лактация</b>		
Альфред 1021	109	3967±46	141,6±1,73	86	4129±83	142,3±3,21
Амур 1225	127	3824±39	145,5±1,75	97	4073±88	150,5±3,48
Аполлон 1171	154	3832±39	137,5±1,54	130	3859±56	136,1±2,29
Гусар 1587	87	3898±49	140,4±1,61	72	4258±107	149,5±4,16
Джебро 297	32	4040±59	146,7±2,42	20	3859±113	144,3±6,67
Евпаторий 1069	113	3956±45	141,9±1,65	96	3841±54	134,7±2,08
Еранда 730	66	3909±50	147,2±2,06	57	4088±96	149,5±3,89
Космонавт 37	126	3764±35	137,0±1,21	97	4017±52	144,7±1,99
Крейсер 181	187	3652±29	133,4±1,13	161	3904±51	141,4±1,89
Курант 1051	53	3815±53	145,9±2,32	49	3853±93	143,9±3,67
Ламбада 733	26	3998±77	142,0±3,03	9	4206±185	152,7±8,26
Магнит 281	66	3910±56	137,9±1,85	57	3789±66	132,9±2,70
Мотор 1130	69	4130 ±61	152,3±2,44	67	3882±55	140,4±2,09
Флинтед 802	167	3856±42	137,2±1,44	128	3767±51	135,0±1,72
Другие отцы	150	3983±45	147,3±3,21	92	3898±80	143,6±5,06
	<b>3-я лактация</b>			<b>Наивысшая лактация</b>		
Альфред 1021	70	4497±95	157,5±9,8	109	4686±79	166,9±3,06
Амур 1225	76	4461±97	162,5±4,13	127	4467±77	167,8±2,94
Аполлон 1171	94	4345±81	152,8±3,23	154	4408±66	159,1±2,58
Гусар 1587	52	4467±93	156,2±3,23	87	4625±99	164,2±3,77
Джебро 297	11	4124±226	149,7±4,20	32	4050±55	146,7±2,42
Евпаторий 1069	76	4129±82	145,2±3,01	113	4410±69	158,6±2,63
Еранда 730	48	4504±134	166,2±5,68	66	4667±113	173,2±4,48
Космонавт 37	50	4231±77	152,2±2,99	126	4207±42	152,2±1,63
Крейсер 181	110	4144±56	150,6±2,20	187	4260±44	155,8±1,72
Курант 1051	31	4367±112	161,2±5,05	53	4402±91	164,7±3,76
Ламбада 733	3	5299±240	183,9±13,06	26	4181±119	150,5±4,63
Магнит 281	43	4346±85	153,6±3,69	66	4471±90	158,6±3,65
Мотор 1130	45	4229±69	152,4±2,55	69	4554±70	166,4±2,69
Флинтед 802	100	4009±66	144,1±2,44	167	4317±51	154,6±1,77
Другие отцы	70	4379±108	160,7±6,11	150	4359±67	161,7±4,63

В частности, самый высокий удой молока по 1-й лактации имели дочери, рожденные от быка Мотора 1130 (4130 кг). По данному показателю они превосходили дочерей Крейсера 181, Космонавта 37, Куранта 1051, Амура 306, Аполлона 471 и Флинтеда 802 соответственно на 478; 366; 315; 306; 298 и 274 кг молока при  $P < 0,001$  во всех случаях, а разница между дочерьми Крейсера 181 и их сверстницами от быков Джебро 297 и Альфреда 102 составляла соответственно 388 ( $P < 0,001$ ) и 315 кг ( $P < 0,01$ ) в пользу последних.

По 2-й лактации наибольший удой наблюдался у дочерей быка Гусара 1587 (4258 кг), за ними следуют дочки быков Ламбады 733, Альфреда 1021, Еранда 730 и Амура 1225. Превосходство дочерей Гусара 1587 над дочерьми Флинтеда 802, Магнита 281, Аполлона 1171 и Мотора 1130 по вышеуказанному показателю составляло 491 ( $P < 0,001$ ), 469 ( $P < 0,001$ ), 399 ( $P < 0,001$ ) и 376 кг молока ( $P < 0,01$ ) соответственно.

По 3-й лактации наивысший удой наблюдался у коров-дочерей быка Ламбады 733 (5299 кг), а самый низкий – у дочерей производителя Флинтеда 802 (4009 кг). Достаточно высокими удоями по 3-й лактации характеризовались и дочери быков Еранда 730, Альфреда 1021, Гусара 1587 и Амура 1225. Преимущество по данному показателю дочерей Ламбады 733 над дочерьми Флинтеда 802, Евпатория 1069, Крейсера 181, Мотора 1130 и Космонавта 37 составляло соответственно 1220 ( $P < 0,001$ ), 1170 ( $P < 0,001$ ), 1155 ( $P < 0,001$ ), 1070 ( $P < 0,01$ ), 1068 кг ( $P < 0,01$ ). Установлена также достоверная разница по удою и между дочерьми других производителей.

По наивысшей лактации более высокие удои наблюдались у дочерей Альфреда 1021 (4686 кг). По этому показателю они превосходили дочерей Джебро 297, Ламбады 733, Космонавта 37 и Крейсера 181 соответственно на 646 ( $P < 0,001$ ), 506 ( $P < 0,001$ ), 479 ( $P < 0,001$ ) и 426 кг ( $P < 0,001$ ). Между дочерьми быка Еранда 730 и их сверстницами от производителей Джебро 297, Ламбады 733, Космонавта 37, Крейсера 181 разница по удою составляла 627 ( $P < 0,001$ ), 486 ( $P < 0,01$ ), 460 ( $P < 0,001$ ) и 407 ( $P < 0,001$ ) кг, а между дочерьми Гусара 1587 и дочерьми Джебро 297, Ламбады 733, Космонавта 37, Крейсера 181 – 585 ( $P < 0,001$ ), 446 ( $P < 0,01$ ), 418 ( $P < 0,001$ ) и 365 кг молока ( $P < 0,001$ ) соответственно. Достоверная разница по вышеуказанному показателю была отмечена и между дочерьми других быков-производителей.

По содержанию жира в молоке между дочерьми разных быков также выявлены некоторые различия, но они были несущественными. В зависимости от отцов этот показатель у коров по 1-й лактации находился в пределах 3,53–3,82, по 2-й – в пределах 3,44–3,74, по 3-й – в пределах 3,49–3,69 и по наивысшей – в пределах 3,54–3,74 %.

Установлена достоверная разница между дочерьми разных быков и по количеству молочного жира. По 1-й лактации самым высоким этот показатель был у дочерей быка Мотора 1130, по 2-й и 3-й – у дочерей Ламбады 733 и по наивысшей лактации – у дочерей Еранды 730.

Средний возраст достижения наивысших удоев животных в зависимости от их отцов находился в пределах 1,4–2,7 лактации.

Доля влияния отцов на удой дочерей в зависимости от лактации находилась в пределах 25,3–27,3, на содержание жира в молоке – в пределах 28,2–34,3 и на количество молочного жира – в пределах 25,6–28,5 % при  $P < 0,001$  во всех случаях (табл. 4).

Таблица 4. Доля влияния отцов на молочную продуктивность дочерей, %

Показатели	Доля влияния	Показатели	Доля влияния
<b>1-я лактация, n=1487</b>		<b>3-я лактация, n=826</b>	
Удой	27,3	Удой	27,2
Содержание жира в молоке	34,3	Содержание жира в молоке	28,2
Количество молочного жира	28,5	Количество молочного жира	26,3
<b>2-я лактация, n=1172</b>		<b>Наивысшая лактация, n=1487</b>	
Удой	25,3	Удой	25,8
Содержание жира в молоке	32,8	Содержание жира в молоке	29,7
Количество молочного жира	25,6	Количество молочного жира	26,4

Примечание. Во всех случаях  $P < 0,001$ .

**Заключение.** На молочную продуктивность коров значительное влияние оказывали их родители. Наивысшими удоями характеризовались дочери, рожденные от быков Ламбады 733 и Гусара 1587 и от матерей с продуктивностью за 305 дней лактации свыше 5 тыс. килограммов молока. Доля влияния удоя матерей на молочную продуктивность дочерей, в зависимости от показателя, находилась в пределах 13–33 %, отцов – в пределах 25–34 %. Коэффициент наследственности удоя матерей составлял у дочерей 0,264–0,356, количества молочного жира – 0,240–0,334.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Федорович, Є.І. Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябї молочної породи: господарсько-біологічні та селекційно-генетичні особливості / Є.І. Федорович, Й.З. Сірацький. – Київ: Науковий світ, 2004. – 385 с.
2. Франчук, М.П. Формування господарсько корисних ознак у тварин подільського заводського типу української чорно-рябї молочної породи: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01. «Розведення та селекція тварин» / М.П. Франчук. – Київ, 2009. – 19 с.
3. Методологічні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин (до 75-річчя створення Української академії аграрних наук) / М.В. Зубець [та ін.]. – Київ: Аграрна наука, 2007. – 120 с.
4. Прохоренко, П.Н. Методи создания высокопродуктивных молочных стад / П.Н. Прохоренко // Зоотехнія. – 2001. – № 11. – С. 2–6.
5. Коваль, А.І. Порівняльна характеристика господарсько-корисних ознак тварин української чорно-рябї та червоно-рябї молочних порід: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01. «Розведення та селекція тварин» / А.І. Коваль. – Київ – Чубинське, 1998. – 17 с.
6. Гармаш, Е.Г. Молочная продуктивность первотелок в зависимости от их генетического потенциала / Е.Г. Гармаш // Тваринництво України. – 2009. – № 4. – С. 7–10.
7. Даниленко, В.П. Науково-практичне обґрунтування методів формування високопродуктивного стада молочної худоби: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня

канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01. «Розведення та селекція тварин» / В.П. Даниленко. – Київ – Чубинське, 2007. – 20 с.

8. Бабій, Н.М. Господарсько-біологічні особливості чорно-рябої худоби вітчизняної та зарубіжної селекції в умовах західного регіону України: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01. «Розведення та селекція тварин» / Н.М. Бабій. – Київ – Чубинське, 2008. – 20 с.

9. Косташ, В.Б. Господарсько-біологічні особливості тварин різних ліній і генотипів української червоно-рябої молочної породи в умовах Буковини: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01. «Розведення та селекція тварин» / В.Б. Косташ. – Київ, 2009. – 20 с.

10. Левченко, І.В. Продуктивність та біологічні особливості новоствореного внутрішньопородного сумського типу української чорно-рябої молочної породи: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01. «Розведення та селекція тварин» / І.В. Левченко. – Херсон, 2004. – 19 с.

11. Любинський, О.І. Селекційно-генетичні аспекти формування і консолідації прикарпатського внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.02.01. «Розведення та селекція тварин» / О.І. Любинський. – Київ – Чубинське, 2009. – 37 с.

12. Сірацький, Й.З. Молочна продуктивність корів західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи / Й.З. Сірацький, Є.І. Федорович // Вісник СНАУ. – Суми, 2004. – Вип. 5 (8). – С. 90–93.

13. Лакин, Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие (для биол. спец. вузов) / Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

УДК 636.4.082.25

## ХАРАКТЕРИСТИКА СВИНОМАТОК РАЗНЫХ СЕМЕЙСТВ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

В.П. ЯТУСЕВИЧ

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

Ю.Ф. ЗЯЗЮЛЯ, Е.И. АПАНАСЕВИЧ

КУСП «Порплище»

Докшицкий район, Витебская обл., Республика Беларусь, 211721

*(Поступила в редакцию 07.02.2012)*

**Введение.** Организация племенной работы в свиноводстве на современном этапе предусматривает в первую очередь улучшение мясных качеств свиней, повышение скороспелости, снижение затрат корма на прирост живой массы при сохранении достигнутого потенциала по многоплодию и молочности. Взятое направление в селекцию осуществляется в племенных хозяйствах и направлено на сохранение и разведение животных желательного типа, которые используются для племенных целей в зоне распространения породы [8].

При этом наибольший интерес представляет белорусская крупная белая порода, удельный вес которой составляет более 90 % от чистопородного поголовья свиней республики. От высоты генетического потенциала селекционных стад свиней крупной белой породы, ее разведения, крепости конституции, резистентности, уровня продуктивности свиноматок, энергии роста молодняка, конверсии корма и качества

свинины зависит экономическая эффективность производства товарного молодняка на финальном откорме, так как крупная белая порода свиней используется в качестве материнской формы практически во всех вариантах скрещивания [5].

Перед селекционерами ставится задача достичь при совершенствовании породы к 2015 г. снижения возраста достижения молодняком живой массы 100 кг до 173 дней, расхода корма на 1кг прироста до 3,2 корм. ед., получения среднесуточного прироста живой массы молодняка на откорме 820 г, толщины шпика над 6–7-м грудными позвонками 18 мм, массы окорока 11,5 кг и выхода мяса в туше 65 % [8].

Достижение этих показателей возможно при чистопородном разведении, основной формой которого является разведение по линиям и семействам.

Разведение по семействам означает создание высокопродуктивной и наследственно устойчивой группы животных на основе использования по определенной системе отбора и подбора выдающейся родоначальницы и ее наиболее ценного потомства, полученного в ряде поколений в условиях, способствующих развитию ценных для семейства признаков и свойств животных [3, 4].

При разведении свиней по семействам внутри каждого стада создаются группы животных, с каждой из которых проводится работа с учетом сочетаемости с хряками разных линий.

Как показывают исследования, продуктивность свиноматок в разных племенных хозяйствах неодинакова, различается по семействам и в сочетании с хряками разных линий. Так, в условиях СГЦ «Заречье» Гомельской области среди свиноматок крупной белой породы наиболее многоплодными были свиноматки родственной группы Волшебницы (12,5 гол.) и Герани (11,1 гол.).

По группе основных маток семейства Тайги многоплодие составляло 12,2 гол. Первоопороски семейств Беатриссы и Фортуны по многоплодию (10,6 гол.) на 0,6 гол. превышали требования первого класса, Черной Птички, Тайги, Этны – имели многоплодие 8,8–8,0 гол., что ниже требований второго класса. А лучшие показатели продуктивности получены в сочетаниях свиноматок семейств Тайги, Каталины с хряками линии Самсона; Черной Птички, Этны, Сои с хряками линии Монэфа; Герани, Беатриссы, Химеры с хряками Снежжа, Грена; Волшебницы, Сои с хряками линии Свата [9].

В сочетаниях маток семейства Волшебницы 86712 с Секретом 201041, Рекламы с Леопардом 563, Герани и Тайги с Секретом 201041, Черной Птички с Леопардом 6383 многоплодие составляло 10,5 – 11,0 гол., молочность – 53–55 кг, масса гнезда к отъему в два месяца – 166–179 кг [1].

По данным Т. Даниловой, наиболее продуктивными были свиноматки-первоопороски, принадлежащие к семействам Беатриссы и Герани, а по второму опоросу – Герани, Черной Птички и Сои [3].

В условиях СГЦ «Заднепровский» у первоопоросок крупной белой породы многоплодие колебалось от 9,6 (сем. Сои, Алсе) до 11,1 гол.

(сем. Черной Птички и Снежинки). У свиноматок с двумя и более опоросами наибольшие показатели многоплодия имели животные семейства Лунатички (11,1 гол.), а наименьшие – Ясочки (9,4 гол.). Молочность колебалась от 48 кг (сем. Снежинки) до 55,9 кг (сем. Ясочки) [2].

Генеалогическая сочетаемость структурных элементов, отобранных для скрещивания, также оказывает существенное влияние на проявление гетерозисного эффекта по репродуктивным качествам свиноматок.

С.О. Турчановым и И.В. Нараленковой [7] установлено, что при практическом использовании одного и того же метода разведения (двухпородного промышленного скрещивания свиней крупной белой и белорусской мясной пород) репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы существенно различались в зависимости от принадлежности их к конкретному маточному семейству и линейной принадлежности использованного для их осеменения хряка. За свиноматками, относящимися к семейству Волшебницы, целесообразно закреплять хряков линии Зевса, а за свиноматками, относящимся к семейству Палитры – линии Заслона. В опыте подтверждено, что хряки линии Звона достаточно удачно сочетаются с большинством маточных семейств белорусской крупной белой породы, так как репродуктивные качества маток всех родственных групп при спаривании с хряками данной линии достоверно превосходили контрольную группу животных.

Таким образом, данные литературных источников подтверждают необходимость изучения структурных единиц стада, сочетаемости с линиями для обоснования дальнейшей племенной работы по совершенствованию племенных и продуктивных качеств свиноматок.

**Цель работы** – выявить наиболее продуктивные семейства свиноматок белорусской крупной белой породы и проанализировать их сочетаемость с хряками разных линий.

**Материал и методика исследований.** Работа выполнялась в КУСП «Порплище» Докшицкого района Витебской области. В качестве объекта исследований использовались животные селекционного стада крупной белой породы. Репродуктивные качества свиноматок были изучены по поголовью 213 основных маток в разрезе семейств и в сочетании с хряками разных линий. При этом использовали материалы зоотехнического и племенного учета.

Статобработка полученных данных осуществлялась по П.Ф. Рокицкому с использованием программы Microsoft Excel [6].

**Результаты исследований и их обсуждение.** По данным племенного учета, стадо свиней крупной белой породы КУСП «Порплище» представлено четырьмя семействами. Из пробонитированных в 2010 г. 213 гол. свиноматки семейства Черной Птички составляют 32,4 %, Тайги – 27,2, Герани – 24,9 %. Остальные 15,5 % принадлежат к семейству Волшебницы.

Большинство свиноматок основного стада находятся в возрасте старше двух лет. Свиноматки семейства Герани в среднем имеют воз-

раст 22 месяца, а Волшебницы и Тайги – 27 и 28 месяцев соответственно.

В соответствии с возрастом 74,6 % маток по живой массе отвечают требованиям класса элита и 25,4 % – первого класса, и большая доля в этом проценте приходится на семейство Тайги. По длине туловища классу элита соответствует 59,2 % маток, первому – 30 и второму классу – 10,8 %.

Достоверных различий по живой массе и длине туловища между матками разных семейств не установлено. По всему поголовью маток живая масса в среднем составила 217 кг, длина туловища – 158 см. Продуктивность свиноматок по семействам приведена в табл. 1.

Таблица 1. Продуктивность свиноматок разных семейств

Семейство	N	Многоплодие, гол.		Молочность, кг		При отъеме				Сохранность к отъему, %
		X ± m <sub>x</sub>	C <sub>v</sub>	X ± m <sub>x</sub>	C <sub>v</sub>	кол-во, гол.		масса, кг		
Волшебницы	33	11,28±0,23	11,7	53,0±0,76	6,0	10,1±0,22	13,0	159±3,64	13,1	89,5
Черной Птички	69	11,40±0,13**	9,5	53,7±0,43	6,8	10,1±0,19	6,3	164±2,02	10,2	88,6
Тайги	58	10,90±0,14	10,4	51,5±0,63	9,4	9,7±0,15	11,9	156±2,56	12,5	88,9
Герани	53	11,26±0,12	7,8	54,0±0,47***	6,4	10,2±0,13	9,9	165±1,84	8,1	90,5
В среднем по стаду	213	11,10±0,1	1,8	53,1±1,5	2,1	10,0±0,1	2,1	161±2,05	2,1	90,1
Стандарт первого класса		10		48				160		
Класс элита		11		52				180		

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

Как видно из таблицы, продуктивность маток крупной белой породы достаточно высокая и в среднем по стаду многоплодие и молочность соответствуют классу элита. Однако по данным бонитировки за 2010 г., только 147 гол., или 69 %, и 153 гол., или 71,8 %, маток имеют многоплодие и молочность, соответствующие классу элита. Первому классу по этим показателям соответствует 37 (17,4 %) и 29 гол. (13,6 %) маток, а второму – 29 (13,6 %) и 28 гол. (13,2 %) соответственно. По массе гнезда поросят при отъеме в 2 месяца только 40 маток, или 18,8 %, соответствуют классу элита, 101, или 47,4 %, – первому 31, или 14,6 %, – второму и 41, или 19,2 %, относятся к внеклассным.

Характеризуя продуктивность маток по семействам, мы видим, что свиноматки семейства Черной Птички по многоплодию на 0,12–0,50 гол., или на 1,06–4,58 %, превосходили маток семейств Волшебницы, Герани и Тайги. Однако разница по многоплодию достоверна только между матками семейства Черной Птички и Тайги (P<0,01). Свиноматки всех семейств имеют многоплодие на 0,26 – 0,40 гол.

выше требований класса элита, а матки семейства Тайги – на 0,1 гол. ниже этого класса.

При меньшем многоплодии свиноматки семейства Тайги уступали всем другим маткам по молочности на 1,0–2,5 кг, или на 1,8–4,8 %, и на 1,6 кг среднему показателю по стаду. По молочности достоверность разницы установлена между свиноматками семейств Герани и Тайги ( $P < 0,001$ ).

От многоплодия, молочности и хороших материнских качеств зависят количество и масса гнезда поросят к отъему. По абсолютному количеству поросят и их сохранности свиноматки семейства Тайги уступали семействам Волшебницы и Черной Птички на 0,4 гол., а Герани – на 0,5 гол. Наибольшая сохранность поросят наблюдается у маток семейства Герани, хотя и превосходит другие семейства на небольшую величину. У маток семейств Черной Птички и Герани масса гнезда поросят при отъеме превышала требования первого класса интрукции по бонитировке свиней на 4–6 кг, или на 2,5–3,1 %, а по группе маток семейства Волшебницы она была ниже требований этого класса на 1 кг.

Коэффициенты изменчивости репродуктивных качеств довольно высокие и несколько различаются по семействам маток. Так, по многоплодию коэффициент изменчивости у маток семейства Волшебницы составлял 11,7 %, что на 3,9 п.п. выше, чем у Герани. По молочности этот показатель был выше у маток семейства Тайги, а по массе гнезда поросят к отъему – у семейства Волшебницы.

Неодинаковые показатели продуктивности получены у маток разных семейств при сочетании с хряками разных линий.

Так, максимальные показатели продуктивности у свиноматок семейства Тайги установлены в сочетании со Сватом 2773 и Дельфинами 38139 и 3963, Бертом 5419 и Монэфом 3819 (многоплодие – 11,5–12,2 гол., молочность – 55–57 кг, масса гнезда в два месяца – 166–181 кг). В то же время в сочетании со Снежком 11513 многоплодие составило только 9 гол., молочность – 48,4 кг, масса гнезда к отъему – 138,6 кг. На уровне требований стандарта первого класса у маток этого же семейства многоплодие было в сочетании с Лафетами 4159 и 5937, Греном 5481, Ятти 4013. В подборе с Дельфинами 38139 и 3963, Сватами 2773 и 282, Кингстоном 1266 и Бертом 5419 масса гнезда соответствовала первому классу или несколько превышала его уровень.

Худшие показатели по массе гнезда к отъему (138–147 кг) были получены у маток семейства Тайги в сочетании с Дельфином 5937, Снежком 11513, Ятти 4013, Монефом 3819 и Греном 5481.

На матках семейства Черной Птички использовались хряки из семи линий, но в большей степени из линии Свата и Берта. В подборе со Сватом 2773 по 22 свиноматкам многоплодие составляло 11,5 гол., молочность – 54 кг, масса гнезда к отъему – 144 кг. В подборе с Греном 5435 и Сватом 282 эти показатели составили 11,2 и 12 гол., 55 и

56 кг, 162–166 кг соответственно и превышали требования класса элита и первого.

На матках семейства Герани были максимально задействованы четыре хряка из линии Дельфина и три из линии Свата. Лучшими из линии Дельфина были хряки под номерами 38139, 5937. По группе маток, покрытых ими, многоплодие составляло 11,8–11,7 гол., молочность – 55–56 кг и масса гнезда к отъему – 172–173 кг. Этой группе уступали на 0,4–0,5 гол. по многоплодию и на 7–8 кг по массе гнезда свиноматки, которых покрывали Дельфином 4159. Самые низкие результаты по трем показателям получены у маток семейства Герани в подборе с Дельфином 3963. Максимальные показатели продуктивности по пяти маткам семейства Герани получены в сочетании со Сватом 2773 (многоплодие – 13,3 гол., молочность – 56 кг, масса гнезда при отъеме – 177 кг). Хорошие результаты были получены и при сочетании с другими хряками этой линии.

В подборе с Греном 38168 свиноматки семейства Герани уступали по многоплодию на 1,3–2,0 гол., по молочности – на 5–6 кг и массе гнезда к отъему – на 11–16 кг свиноматкам этого же семейства при спаривании их с другими хряками.

В отличие от семейства Герани, на матках семейства Волшебницы использовались хряки из многих линий и результаты по опоросам значительно отличаются.

Требованиям класса элита по многоплодию и молочности соответствовали свиноматки в сочетании с Дельфинами 38139, 3963, Лафетами 4561 и 1945, Сватом 1761, Снежком 11513, Секретом 21141 и Ятти 4013.

В сочетании с хряками Вихер 1216 и Вихер 5151 получены максимальные показатели продуктивности (многоплодие – 13 гол., молочность – 62–55 кг, масса гнезда при отъеме в два месяца – 187–181 кг).

Следует избегать в дальнейшем спариваний свиноматок семейства Волшебницы с хряками линии Грена, Берта, а также с Дельфинами 4159 и 5937, так как в сочетании с ними получены показатели на уровне второго класса.

Расчет экономической эффективности использования свиноматок разных семейств показал, что разведение свиноматок семейств Герани и Черной Птички обеспечивает получение прибыли свыше 1,2 тыс. рублей при уровне рентабельности 16,5 и 15,8 % соответственно. В группе свиноматок семейств Тайги и Волшебницы при меньшем многоплодии и массе гнезда к отъему прибыль составила соответственно 0,844 и 1,0 тыс. рублей при уровне рентабельности 12,3 и 10,2 %.

**Заключение.** В условиях КУСП «Порплище» в среднем по стаду многоплодие составило 11,10 гол., молочность – 53,1 кг, масса гнезда к отъему в 2 месяца – 161,3 кг. Свиноматки семейств Герани, Волшебницы и Черной Птички имели многоплодие на 0,16–0,3 и на 0,36–0,5 гол. больше среднего показателя по стаду и семейства Тайги соот-

ветственно. По молочности (54 кг) и массе гнезда к отъему (165 кг) лучшими были свиноматки семейства Герани.

Наиболее высокие показатели продуктивности (многоплодие – 11,8–13,3 гол., молочность – 53–59 кг, масса гнезда при отъеме – 161–185 кг) получены у свиноматок семейства Волшебницы в сочетании с хряками линий Ятти, Лафета, Вихера; семейства Герани (многоплодие – 11,4–11,6 гол., молочность – 54,5 кг, масса гнезда к отъему 170–168 кг) в сочетании с линией Свата и Дельфина; семейства Черной Птички (многоплодие – 11,2–12,0 гол., молочность – 55–56 кг, масса гнезда при отъеме – 162–166 кг) в подборе с производителями линий Грена, Свата и Лафета; семейства Тайги в сочетании с линией Дельфина, Монефа и Свата.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анкудович, Г.И. Сочетаемость свиноматок крупной белой породы с хряками разных линий / Г.И. Анкудович, В.П. Ятусевич // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: матер. II Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и преподавателей с-х. учеб. заведений и науч.-исслед. учреждений. – Витебск, 2002. – С. 11–12.
2. Видасова, Т.В. Эффективность использования генофонда семейств в популяциях крупной белой и белорусской мясной пород свиней / Т.В. Видасова, В.Ф. Соболева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2011. – Вып. 14. – Ч. 2. – С. 62–68.
3. Данилова, Т. Оценка свиноматок разных семейств по собственной продуктивности / Т. Данилова // Свиноводство. – 2003. – № 1. – С. 2–3.
4. Жигачев, А.И. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, А.В. Виль. – М.: Колос, 2009. – 408 с.
5. Лобан, Н.А. Результаты работы по созданию селекционных стад свиней белорусской крупной белой породы / Н.А. Лобан, О.Я. Василюк, А.С. Чернов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2006. – Вып. 9. – Ч. 1. – С. 194–198.
6. Рокицкий, П.Ф. Введение в статистическую генетику / Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйш. шк., 1978. – 448 с.
7. Турчанов, С.О. Влияние генеалогической сочетаемости на проявление гетерозисного эффекта по репродуктивным качествам свиноматок при простом промышленном скрещивании / С.О. Турчанов, И.В. Нараленко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2009. – Ч. 2. – С. 466–474.
8. Программа селекционно-племенной работы в свиноводстве Беларуси на 2010–2015 гг. / Н.А. Попков [и др.]. – Жодино, 2009. – 29 с.
9. Ятусевич, В.П. Крупная белая порода свиней в СПЦ «Заречье» Гомельской области / В.П. Ятусевич, Т.В. Гузова // Актуальные проблемы диагностики и профилактики болезней, селекции, кормления и воспроизводства животных: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Витебск, 2003. – Т. 39. – Ч. 2. – С. 164–166.

УДК 636.4.082.23

### ПРИМЕНЕНИЕ ИНБРИДИНГА В СИСТЕМЕ РАЗВЕДЕНИЯ ОВЕЦ

Э.И. БАРИЕВА, А.Д. ШАЦКИЙ  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230005

*(Поступила в редакцию 22.02.2012)*

**Введение.** Производство продукции животноводства базируется на интенсивных методах селекции, направленных на максимальное использование генетического потенциала разводимых популяций. В популяциях племенных животных одним из приемов разведения является инбридинг, который применяется при совершенствовании существующих и создании новых пород. Вопрос о родственном спаривании и практическом его применении – одна из актуальных и наиболее спорных проблем зоотехнической науки [1, 2].

В одних случаях инбридинг используется как средство сужения изменчивости, в других – как фактор усиления ее. Наряду с этим, происходит нарастание гомозиготности в организме, что ведет к проявлению имеющихся у исходных форм летальных и полуметальных генов [3, 4].

В последние десятилетия овцеводческая отрасль республики претерпела значительные изменения. В практическом плане ведения товарного овцеводства одной из проблем остается стихийный, неконтролируемый инбридинг в стадах овец малой численности с применением естественной случки, где возможно спаривание отцов с дочерьми, родившимися в предыдущий год. Это ведет, с одной стороны, к дополнительным финансовым затратам на приобретение новых баранов-производителей через каждые два года, с другой – к недополучению продукции и появлению аномалий у животных в результате проявляющейся инбредной депрессии [5–7].

**Цель работы** – выяснить особенности влияния инбридинга разных степеней на продуктивность животных и разработать систему спаривания, предотвращающую инбредную депрессию хозяйственно полезных признаков в малочисленной популяции овец.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследований послужили овцы многоплодного полутонкорунного типа СПК «Конюхи» Ляховичского района Брестской области с коэффициентами инбридинга по С. Райту в 1-й (кровосмешение), 2-й (близкое родство), 3-й (умеренное родство) группах; 4-я группа – аутбредные животные. Было учтено 6 баранов-производителей, 560 маток и 730 потомков. Многоплодные полутонкорунные овцы представляют собой генотипы, полученные в вариантах прямого и обратного скрещиваний пород прекос, линкольн, романовская и финский ландрас с их различными долями крови.

Оценку откормочных качеств осуществляли по данным станции испытания баранов на баранчиках (11–15 голов в группах) с 2,5-месячного возраста до периода достижения живой массы 45 кг. Потребление корма учитывали по данным скормленного и остатков за каждые 7 дней. Мясную продуктивность баранчиков оценивали по показателям предубойной массы тела, убойный выход, мясные качества, морфологический состав туш и химический состав мяса – по данным методики ВИЖа (1978) [8]. Шерстную продуктивность и качество шерсти у животных изучали путем индивидуального учета настригов шерсти в оригинале и в мытом волокне, а также выхода мытой шерсти.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Откормочные качества обеспечивают не только скорость достижения функционального состояния физической и хозяйственной зрелости овец, но и являются основой повышения экономической эффективности овцеводства. Результаты откорма баранчиков свидетельствуют о неравноценном влиянии разной степени инбридинга на изученные показатели (табл. 1).

Таблица 1. Результаты откорма баранчиков разной степени инбридинга

Показатели	Инбридинг в степени			Аутбридинг
	кровосмешение	близкое родство	умеренное родство	
Группы	1-я	2-я	3-я	4-я
Количество голов	11	13	22	30
Живая масса, кг:				
начальная	21,8±0,73	23,6±1,02	23,7±0,90	23,4±0,67
конечная	40,6±1,30	46,0±1,80*	43,4±0,49	44,1±0,67
Среднесут. прирост, г	176±5,6	209±6,1***	184±4,6**	193±4,1**
Затраты на 1 кг живой массы:				
к. ед., кг	6,80	5,37	5,24	5,40
переварим. протеин, г	786,1	620,8	605,7	623,5
Возраст достижения массы тела 45 кг, сут	230	196	223	212

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

Из данных табл. 1 видно, что при статистически недостоверных различиях в живой массе животных на начальной стадии откорма по окончании его особи различаются по данному показателю.

Баранчики с инбридингом в степени кровосмешения уступают сверстникам в степени близкого родства по живой массе в конце откорма на 11,7 % при достоверной разнице P<0,01, а относительно сверстников с умеренным родством – на 6,4 % и по отношению к аутбредным – на 7,9 % (P<0,001).

По среднесуточному приросту живой массы в учетный период выделяются баранчики с инбридингом в степени близкого родства с превосходством над животными с инбридингом в степени кровосмешения на 18,8 % (P<0,001).

Второе ранговое положение занимают аутбредные баранчики, которые превосходят особей с инбридингом в степени кровосмешения на 9,7 % (P<0,01), и третьи – животные типа умеренного родства с превосходством над особями 1-й группы на 4,5 % (P<0,01).

Разная степень инбридинга животных предопределила неравноценные затраты корма на единицу прироста живой массы в группах, среди которых с более низкими параметрами выделялись особи в степени умеренного родства и превосходили молодняк с инбридингом в степени кровосмешения на 29,8 %, аутбредных – на 3,0 % и сверстников с инбридингом в степени близкого родства – на 2,5 %.

Кроме того, животные с инбридингом в степени кровосмешения по затратам кормовых единиц на 1 кг прироста живой массы уступали

сверстникам с инбридингом в степени близкого родства на 21,0 % при практически одинаковых величинах у последних и аутбредных особей.

Аналогичные различия в группах животных наблюдаются и по затратам переваримого протеина на единицу прироста живой массы.

Различия в среднесуточных приростах баранчиков в группах оказали влияние на возраст достижения ими живой массы 45 кг, по которому выделялись баранчики с инбридингом близкого родства, достигшие запланированной величины раньше сверстников типа кровосмешения на 34 дня, особей умеренного родства – на 27 дней и аутбредных – на 16 дней. На втором месте по сроку достижения оптимальной живой массы оказались аутбредные животные, превосходство которых по отношению к сверстникам с инбридингом кровосмешения составляло 18 дней, а по сравнению с особями в степени умеренного родства – 11 дней.

В целях установления особенностей мясной продуктивности молодняка овец помесного происхождения с инбридингом разной степени родства и аутбредных был проведен контрольный убой баранчиков-аналогов по возрасту и живой массе из групп, находившихся на контрольном кормлении (табл. 2).

Таблица 2. Мясная продуктивность баранчиков разной степени инбридинга

Показатели	Группы			
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
	кровосмешение	близкое родство	умеренное родство	Аутбредные
Инбридинг в степени				
Масса, кг:				
предубойная	43,3±0,53	44,0±0,69	43,5±0,72	45,0±0,66
туши	18,5±0,27	19,9±0,23**	19,7±0,24**	20,4±0,28***
внутрен. жира	0,37±0,04	0,39±0,03	0,42±0,02	0,43±0,05
Выход шкуры, %	11,3±0,11	11,0±0,08	11,3±0,09	12,4±0,11**
Убойн. выход, %	43,5±0,48	45,6±0,53**	46,2±0,52**	46,3±0,61**
Выход костей, %	22,1±0,16	23,6±0,11***	24,4±0,13***	25,2±0,22**
Выход 1-го сорта	72,4±0,9	74,4±1,6	75,2±1,3*	76,1±1,2**
Коэффициент мясности	3,35±0,11	3,46±0,15	3,44±0,12	3,58±0,11

При незначительных различиях в группах баранчиков по предубойной массе (табл. 2) более тяжелые туши были у аутбредных особей, превосходство которых составляло относительно 1-й группы 10,3 % ( $P<0,01$ ), 2-й – 2,5 % и 3-й – 3,6 %. Животные в степени близкого и умеренного родства превосходили сверстников 1-й группы по массе туши на 7,6 и 6,5 % соответственно. Наименьшее количество внутреннего жира было у баранчиков с инбридингом в степени кровосмешения, которые уступали сверстникам в степени близкого родства на 5,1 %, умеренного родства – на 11,9 % ( $P<0,01$ ) и аутбредным – на 13,9 % ( $P<0,01$ ). По убойному выходу и выходу костей превосходство особей 2-й, 3-й и 4-й групп над особями 1-й группы было статистически достоверным при  $P<0,01-0,001$ , а по выходу мяса 1-го сорта – 3-й и 4-й групп при  $P<0,01$ .

Для изучения особенностей шерстной продуктивности среди овец с инбридингом разной степени родства проводился индивидуальный учет настригов шерсти с ежегодным определением выхода чистой шерсти по группам животных (табл. 3).

Таблица 3. **Настриг и выход чистой шерсти у маток**

Степень родства	Группы	n	Настриг шерсти, кг		Выход шерсти, %
			грязной	чистой	
Кровосмешение	1-я	76	3,53±0,06	2,18±0,05	61,7
Близкое родство	2-я	128	3,60±0,07	2,30±0,03**	64,0
Умеренное родство	3-я	163	3,67±0,06*	2,32±0,04**	63,2
Аутбридинг	4-я	174	3,80±0,07***	2,40±0,04**	63,1

Анализ данных табл. 3 показывает, что животные с разной степенью инбридинга различаются между собой по шерстной продуктивности. Матки с инбридингом в степени кровосмешения имели более низкий настриг шерсти в оригинале, по которому уступали сверстницам близкой степени родства на 1,9 %, умеренного – на 3,8 % и аутбредным – на 7,1 %, по количеству чистой шерсти – соответственно на 5,2; 6,0 и 9,2 %. Разница по настригу грязной шерсти у животных 1-й группы была статистически достоверной по отношению к 3-й группе при  $P < 0,05$  и аутбредным при  $P < 0,001$ , а по количеству чистой шерсти – относительно всех трех групп при  $P < 0,01$ . Аутбредные сверстницы превосходили особей 2-й группы по настригу в оригинале на 5,6 % ( $P < 0,05$ ), по количеству чистого волокна – на 4,4 %, особей 3-й группы – на 3,5 и 3,4 % соответственно. По выходу чистого волокна превосходство особей 2, 3 и 4-й групп над сверстницами 1-й составило 2,3 – 3,7 %.

Установлено неравноценное влияние инбридинга разной степени на оплодотворяемость маток (табл. 4).

Таблица 4. **Оплодотворяемость маток разной степени родства**

Степень родства	Группы	Осеменено, гол.	Оплодотворяемость, %	В том числе в охоту, %		
				1-я	2-я	3-я
Кровосмешение	1-я	98	76,8	40,6	25,2	11,1
Близкое родство	2-я	131	97,5	68,0	28,2	1,3
Умеренное родство	3-я	160	97,1	67,6	28,4	1,1
Аутбридинг	4-я	171	98,9	70,5	26,0	2,4

Овцы с инбридингом в степени кровосмешения отличались низкой оплодотворяющей способностью, по которой особи близкого родства превосходили их на 26,9 %, умеренного – на 26,4 и группа неродственных маток – на 28,8 %.

Оплодотворяемость в первую охоту наиболее высокой была среди аутбредных маток, которым сверстницы в степени кровосмешения уступали на 29,9 абсолютных единиц процента при различиях относи-

тельно животных с инбридингом в степени близкого и умеренного родства в пределах 3,6–4,2 %.

По оплодотворяемости во вторую охоту различия среди маток 2, 3 и 4-й групп оказались незначительными, но с превосходством над особями 1-й в пределах 2,4–12,7 %.

К тому же среди маток 1-й группы доля пришедших в охоту по третьему разу была выше остальных групп в 4,6–10,1 раза.

Разная степень инбридинга овец в неодинаковой мере влияет на многоплодие маток и сохранность ягнят (табл. 5).

Таблица 5. Многоплодие маток и сохранность ягнят

Степень родства	Группы	Объяснилось, гол.	Получено ягнят, гол.	Многоплодие, %	Сохранность, %
Кровосмешение	1-я	55	55	100	68,2
Близкое родство	2-я	128	174	135,9	85,8
Умеренное родство	3-я	155	218	140,6	87,1
Аутбридинг	4-я	169	236	139,6	86,6

Сверстницы 1-й группы уступают по многоплодию маткам с инбридингом в степени близкого, умеренного родства и аутбредным на 35,9–40,6 %. Аутбредные сверстницы превосходили по многоплодию маток близкого родства на 2,7 %, но уступали особям умеренного родства на 0,7 %. Сохранность ягнят до двухмесячного возраста от маток 2, 3 и 4-й групп находилась на уровне 85,8–87,1 % с превосходством над животными 1-й группы на 17,6–18,9 %.

Для исключения стихийного инбридинга и проявляющейся инбредной депрессии продуктивных качеств у овец на период случки разработана система учета, включающая следующие этапы:

1) маточное поголовье необходимо разделить на четыре равные группы. Животных пометить выщипами на левом ухе: 1-я группа – один выщип; 2-я – два выщипа; 3-я – три выщипа и 4-я группа – четыре выщипа;

2) всех производителей также разделить на четыре группы из расчета 25–30 маток на одного барана. Баранов пометить выщипами на правом ухе: 1-я группа – один выщип; 2-я – два выщипа; 3-я – три выщипа и 4-я группа – четыре выщипа;

3) в первый год случки (на период два месяца) в 1-ю группу маток пускают баранов с одним выщипом; во 2-ю – с двумя; в 3-ю – с тремя и в 4-ю – с четырьмя выщипами;

4) на второй год случки бараны распределяются по группам маток так же, как и в первый год. Это объясняется тем, что ярки первого года случки возвращаются в группы для ремонта только через два года;

5) на третий год ярки первого года случки приходят в свои отары в качестве ремонта.

Назначение баранов на время случки:

– на маток 1-й группы идут бараны 4-й группы (4 выщипа);

– на маток 2-й группы – бараны 1-й группы (1 выщип);

– на маток 3-й группы – бараны 2-й группы (2 выщипа);

– на маток 4-й группы – бараны 3-й группы (3 выщипа);

6) в четвертый год случки в свои отары приходят ярки первого и второго года случки. Назначение баранов остается таким же, как и на третий год случки;

7) на пятый и шестой год случки в свои отары вводят ярки первого, второго, третьего и четвертого годов случки. На маток и ярки 1-й отары (1 выщип) назначаются бараны 3-й группы (3 выщипа), на маток и ярки 2-й (2 выщипа) назначаются бараны 4-й группы (4 выщипа), на маток с ярками 3-й группы (3 выщипа) назначаются бараны 1-й группы (1 выщип) и на маток с ярками 4-й группы идут бараны 2-й группы (2 выщипа);

8) на седьмой и восьмой год случки в своих отарах будут ярки первого, второго, третьего, четвертого, пятого и шестого годов случки. На маток и ярки 1-й отары (1 выщип) назначаются бараны 2-й группы (2 выщипа), на маток и ярки 2-й отары (2 выщипа) идут бараны 3-й группы (3 выщипа), на маток и ярки 3-й отары – бараны 4-й группы (4 выщипа) и на маток и ярки 4-й отары – бараны 1-й группы (1 выщип);

9) с девятого и десятого года назначение баранов по отарам на время случки проводится по первому и второму году с дальнейшим повторением всего восьмилетнего цикла.

Ремонт маточного поголовья в группах проводят только за счет ярки из своих групп. Пополнение производителей осуществляется только высокопродуктивными сыновьями из групп, помеченных выщипами назначенных на время случки баранов.

**Заключение.** Результаты исследований показали, что инбридинг в степени кровосмешения оказывает достоверное отрицательное влияние, нежели инбридинг в степени близкого и умеренного родства, на интенсивность роста ягнят, на показатели откорма и мясную продуктивность молодняка, на шерстную продуктивность, на воспроизводительные способности маток и выживаемость ягнят.

Животные с инбридингом в степени близкого и умеренного родства характеризуются показателями продуктивности, отвечающими требованиям запланированной модели овец многоплодного полутонкорунного типа.

Разработанная система упорядочения естественной случки овец и ремонта стада и предлагаемая схема ротации баранов по группам маток в каждый случной сезон позволяет получать генотипы овец близкого, умеренного и отдаленного родства, избегать вредных последствий инбридинга в малочисленной популяции с последующим использованием высокопродуктивных производителей собственного воспроизводства и в течение длительного срока не производить закупку дорогостоящих импортных животных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, М. Ф. О методах племенной работы / М. Ф. Иванов // Избранные сочинения. – М.: Сельхозгиз, 1949. – 418 с.
2. Кисловский, Д. А. К вопросу об инбридинге / Д. А. Кисловский // Избранные сочинения. – М.: Колос, 1965. – С. 482–486.
3. Борисенко, Е. Я. О природе гетерозиса и инбредной депрессии / Е. Я. Борисенко // Известия ТСХА. – 1967. – № 4. – С. 18–21.
4. Ерохин, А. И. Использование инбридинга в племенной работе с овцами куйбышевской породы / А. И. Ерохин // Генетика. – 1990. – № 9. – С. 81–85.
5. Кузнецов, В. М. Инбридинг в животноводстве: методы оценки и прогноза / В. М. Кузнецов // НИИСХ Северо-Востока. – Киров, 2000. – 66 с.
6. Кущенко, П. Г. Влияние инбридинга разных степеней на воспроизводительные свойства овец асканийской породы / П. Г. Кущенко // Овцеводство. – 1997. – № 4. – С. 32–36.
7. Шишлюк, Э. И. Влияние инбридинга на селекционно-генетические параметры шерстных качеств овец: сб. науч. тр. / Э. И. Шишлюк, А. Д. Шацкий. – Гродно, 2004. – Т. 3. – Ч. 4. – С. 161–163.
8. Методика по исследованию шерсти. – М., 1958. – 62 с.

УДК 636.2.082.22

### ОЦЕНКА ПЛЕМЕННЫХ КАЧЕСТВ МЯСНЫХ КОРОВ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО ИНДЕКСА

И. С. ПЕТРУШКО, С. А. ПЕТРУШКО, Р. В. ЛОБАН,  
С. В. СИДУНОВ, В. И. ЛЕТКЕВИЧ  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 22.02.2012)*

**Введение.** С генетических позиций цель племенной работы заключается в том, чтобы, с одной стороны, воспрепятствовать распространению в популяции генов, способствующих проявлению у животных морфофизиологических дефектов и различных заболеваний, и с другой – повысить частоту генов, контролирующих проявление высокой продуктивности, хорошей воспроизводительной способности, приспособленности к условиям эксплуатации и т. д.

Что касается наследственных аномалий, то они, как и другие качественные признаки, наследуются по законам Менделя. Проверить генотип животного в отношении этих признаков относительно легко. У нормально развитых животных – носителей наследственных дефектов эти гены находятся в рецессивном состоянии (летальные гены проявляют генотипический эффект только в гомозиготном состоянии).

В мясном животноводстве летальные гены можно выявить на основании спаривания производителя со своими дочерьми. Однако данный метод не имеет практического значения, так как широкое применение его на практике привело бы к большим потерям из-за инбредной депрессии, а также отрицательно сказалось бы на темпах селекции [1, 2].

Что касается количественных признаков (величины среднесуточных приростов, живой массы, живой массы телят при отъеме и т. д.), то все они имеют непрерывный характер изменчивости. Оценить племенную ценность животного по таким признакам – значит оценить средний эффект генов, которые данная особь передает потомству. Каждый потомок получает случайное сочетание половины отцовских и материнских генов. По этим признакам нельзя получить исчерпывающие сведения о наследственных задатках животных [3, 4].

Следовательно, племенную ценность скота по хозяйственно полезным признакам можно определить на основе аддитивного эффекта генов. Оценить этот эффект можно по данным продуктивности достаточно большого числа потомков животного, где и может быть установлено наличие или отсутствие наследственных аномалий в генотипе производителя.

При этом характеристика показателя, по которому проводится оценка племенной ценности, должна быть репрезентативна, т. е. следует учитывать либо все измерения, либо случайную выборку. Например, оценку мясных коров по молочности следует проводить либо только по первому отелу, либо по средним данным за первые три отела, так как если среди имеющихся данных выбирать лучшие, то оценки будут несопоставимы. При этом предпочтение всегда отдается более взрослым коровам. Племенную ценность животного по селекционируемому признаку можно выражать в виде абсолютных показателей или в отклонениях от средних данных стада (популяции).

Несомненно, что племенная ценность животного в разных условиях проявляется неодинаково, и это всегда следует учитывать.

Оценка результатов племенной работы, прогноз ее эффективности, определение племенной ценности животных и моделирование селекционных программ производятся с использованием популяционно-генетических (селекционно-генетических) параметров. Следовательно, эффективность племенной работы в большой степени зависит от правильной оценки селекционно-генетических параметров [3].

**Материал и методика исследований.** Для правильной оценки племенной ценности животных и селекционно-генетических параметров материал и методы необходимо выбирать таким образом, чтобы вариант, обусловленная влиянием систематических факторов, не была даже частично включена в генетическую вариацию. Средовые факторы делятся на систематические, оказывающие одинаковое влияние на всех животных (например, уровень кормления), и на случайные, которые с одинаковой вероятностью могут затронуть любую особь. Если не исключить влияние разного уровня кормления по годам в пределах стада и различного уровня кормления между отдельными стадами, то при этом будет искажена оценка быков по продуктивности их дочерей, оценка коэффициента наследуемости и других параметров.

К систематическим факторам внешней среды относятся и возраст коров, сезон отела, продолжительность сервис-периода и др. Оценка генотипа животных с исключением этих факторов позволяет более точно определить племенную ценность животных.

Среди популяционно-генетических параметров для племенной работы наибольшее значение имеет коэффициент наследуемости ( $h^2$ ). Он указывает на степень генетической изменчивости в общем фенотипическом разнообразии популяции по какому-либо хозяйственно полезному признаку [6, 7].

Наиболее распространены следующие методы оценки наследуемости хозяйственно полезных признаков:

$$h^2 = 2r_{n/p}, \quad h^2 = 2R_{n/p}, \quad h^2 = 4r.$$

Согласно коэффициентам путей Райта, первый и второй методы основаны на удвоении корреляции (регрессии) потомок – родитель, третий – на учетверении корреляции между полусибсами. Для оценки наследуемости хозяйственно полезных признаков в популяциях мясного скота наиболее эффективен метод  $h^2 = 4r$ , где  $r$  – внутриклассовая корреляция, вычисляемая по формуле:

$$r^2 = \frac{\sigma^2_A}{\sigma^2_A + \sigma^2_C + \sigma^2_U},$$

где  $\sigma^2_A$  – вариация между группами отцовских полусибсов;

$\sigma^2_C$  – вариация влияний систематических факторов;

$\sigma^2_U$  – случайная вариация.

Для правильной оценки коэффициента наследуемости из общей вариации исключается вариация влияний систематических факторов среды ( $\sigma^2_C$ ). Следовательно:

$$h^2 = \frac{4\sigma^2_A}{\sigma^2_A + \sigma^2_U}.$$

Оценка наследуемости признаков с помощью методов  $h^2 = 2r_{n/p}$  и  $h^2 = 2R_{n/p}$  без исключения влияния систематических факторов часто дает искаженные параметры, далеко выходящие за рамки биологической нормы.

Достоверность оценки коэффициента наследуемости и племенной ценности животных повышается, если контролируемый показатель имеет несколько измерений. Например, если молочность коров (масса теленка в возрасте 7 мес) учитывается по нескольким отелам ( $m$ ), то наследуемость при этом вычисляется по формуле

$$h^2_m = \frac{mh^2}{1 + (m-1)t},$$

где  $t$  – коэффициент повторяемости признака.

Достоверность  $h^2$  определяется его стандартным отклонением. Ошибка  $h^2$ , как правило, зависит от объема и структуры исследуемого материала.

При вычислении коэффициента наследуемости ( $h^2$ ) стандартное отклонение вычисляется по формуле

$$\sigma_r = \frac{2[1 + (n - 1)r]^2 \times (1 - r)^2}{n(n - 1) \times (S - 1)t},$$

где  $S$  – число семейств отцовских полусибсов;

$n$  – число полусибсов на одну семью.

Ошибка  $h^2$  определяется по формуле  $S h^2 = 4 \sigma_r$ . Коэффициент наследуемости, рассчитанный на малочисленных выборках и без учета средовых влияний на изменчивость признака, как правило, не имеет ни теоретического, ни практического значения.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В процессе работы даны расчеты по определению племенной ценности мясных коров по молочной продуктивности, живой массе, воспроизводительным качествам, экстерьеру, генотипу, которые вошли в формулу комплексного индекса.

*Определение племенной ценности мясных коров по молочной продуктивности.* Для определения племенной ценности животного по отношению к породе необходимо установить генетическое превосходство стада, в котором содержится оцениваемая корова. Исходя из этого, племенную ценность коров по продуктивности определяют по отклонению показателя молочности (живая масса телят при отъеме в 7 мес) от средней величины по популяции на контрольный год с учетом коэффициента наследуемости и межстадных различий.

Расчет по этому признаку производится по формуле

$$I_n = h^2 \times (M_{к1,2,3} - M_{1,2,3}) + h^2_c (M_{1,2,3} - M_{с1,2,3}),$$

где  $I_n$  – индекс племенной ценности коровы по продуктивности;

$h^2$  – коэффициент наследуемости по молочности;

$M_{к1,2,3}$  – молочность оцениваемой коровы первого, второго, третьего отелов и старше;

$M_{1,2,3}$  – средняя молочность в популяции оцениваемой мясной породы;

$h^2_c$  – межстадная генетическая изменчивость;

$M_{с1,2,3}$  – средняя молочность по подконтрольному поголовью за предыдущий год.

Относительную племенную ценность по продуктивности определяют по величине продуктивного индекса коровы, который выражается в процентах и рассчитывается по формуле

$$ОИ_n = \frac{I_n - M_{с1,2,3}}{93} \times 100,$$

*Определение племенной ценности мясных коров по живой массе.* В мясном скотоводстве живая масса коров имеет большое значение, так как она свидетельствует о физиологическом развитии животного.

Племенную ценность коров по живой массе определяют по формуле

$$I_{\text{жм}} = h^2 \times (\text{ЖМ}_{K1,2,3} - \text{ЖМ}_{1,2,3}) + h^2_{\text{с}} (\text{ЖМ}_{1,2,3} - \text{ЖМ}_{C1,2,3}),$$

где  $I_{\text{жм}}$  – индекс племенной ценности коровы по живой массе;

$h^2$  – коэффициент наследуемости по живой массе;

$\text{ЖМ}_{K1,2,3}$  – живая масса оцениваемой коровы первого, второго, третьего отелов и старше;

$\text{ЖМ}_{1,2,3}$  – средняя живая масса в популяции всего поголовья оцениваемой породы в республике;

$h^2_{\text{с}}$  – межстадная генетическая изменчивость;

$\text{ЖМ}_{C1,2,3}$  – средняя живая масса по подконтрольному поголовью за предыдущий год.

*Оценка воспроизводительных качеств мясных коров.* Воспроизводительная способность – одна из важнейших составляющих продуктивности сельскохозяйственных животных и мясного скота в особенности. По существу, теленок является единственной продукцией, которую дает мясная корова. Все затраты на содержание коров и быков-производителей относятся на растущих телят и оправдываются лишь при рождении одного теленка в год от каждой коровы. Не телившаяся в течение года корова в мясном скотоводстве приносит убыток. Яловость коров, потери телят из-за трудных отелов, их дальнейший отход в процессе выращивания как ни в какой другой отрасли отрицательно влияют на экономику мясного скотоводства. Поэтому воспроизводительные качества являются одним из важнейших показателей продуктивности маточного поголовья, а их изучение и использование в практической селекции весьма важны при создании новых стад, пород, линий.

Оценка воспроизводительных (репродуктивных) качеств коров мясных пород определяется по индексу воспроизводства, который рассчитывается на основании данных по искусственному осеменению и естественной случки. Расчет индекса производится на основе продолжительности сервис-периода в днях. Для этого учитывается время отела (сезон года), какой отел по счету, средняя молочность коров (живая масса телят в 7 мес) по стаду и результативность осеменения.

При этом сервис-период оцениваемой коровы в днях сравнивается со средним по популяции за последние 24 месяца и выражается в процентах:

$$I_{\text{в}} = h^2 \times \frac{C_{\text{п}} - C_{\text{к}}}{C_{\text{п}}} \times 100,$$

где  $I_{\text{в}}$  – индекс воспроизводства, %;

$h^2$  – коэффициент наследуемости продолжительности сервис периода;

$C_{\text{п}}$  – средний сервис-период коров популяции;

$C_{\text{к}}$  – сервис-период коровы.

*Определение племенной ценности мясных коров по экстерьеру.*

Оценку коров мясных пород по экстерьеру и конституции проводят в возрасте 3 и 5 лет. При этом особое внимание следует обращать на выраженность типа породы и гармоничность телосложения.

Известно, что экстерьер – одна из важнейших составляющих оценки племенной ценности мясных коров. Он оказывает существенное влияние на продуктивность, здоровье, плодовитость, продолжительность продуктивной жизни, а также на способность потреблять большое количество объемистого корма.

Для расчета индекса экстерьера, который входит в комплексный индекс племенной ценности коровы, используется 100-балльная шкала оценки экстерьера и конституции коров по статьям телосложения и общему развитию животного.

Индекс по экстерьеру ( $I_{\text{э}}$ ) рассчитывают по формуле

$$I_{\text{э}} = h^2 \times (\mathcal{E}_{\text{к}1,2,3} - \mathcal{E}_{1,2,3}) + h^2_{\text{с}} (\mathcal{E}_{1,2,3} - \mathcal{E}_{\text{с}1,2,3}),$$

где  $I_{\text{э}}$  – индекс племенной ценности коровы по экстерьеру;

$h^2$  – коэффициент наследуемости по экстерьеру;

$\mathcal{E}_{\text{к}1,2,3}$  – показатель экстерьера оцениваемой коровы первого, второго, третьего отелов и старше (по 100-балльной шкале);

$\mathcal{E}_{1,2,3}$  – средний показатель оценки экстерьера в популяции оцениваемой мясной породы;

$h^2_{\text{с}}$  – межстадная генетическая изменчивость;

$\mathcal{E}_{\text{с}1,2,3}$  – средний показатель оценки экстерьера по подконтрольному поголовью за предыдущий год.

*Определение племенной ценности мясных коров по генотипу.* Индекс по генотипу ( $I_{\text{г}}$ ) рассчитывают по формуле

$$I_{\text{г}} = (I_{\text{о}} + I_{\text{м}}) \times 0,5,$$

где  $I_{\text{г}}$  – индекс по генотипу (происхождению);

$I_{\text{о}}$  – индекс отца (комплексный);

$I_{\text{м}}$  – индекс матери (комплексный).

В случае отсутствия индекса племенной ценности матери его рассчитывают следующим образом:

$$I_m = h_m^2 \times [(M - M_n) : M_n] \times 100 + 100,$$

где  $h_m^2$  – коэффициент наследуемости молочности (живой массы теленка в 7 мес);

$M$  – наивысшая молочность матери;

$M_n$  – средняя молочность подконтрольного поголовья по наивысшей продуктивности.

*Комплексный индекс племенной ценности мясной коровы.* На основании многолетних экспериментальных исследований по оценке племенной ценности коров разных мясных пород был установлен усредненный удельный вес каждого оцениваемого признака, который составил: по молочности – 0,32; по живой массе – 0,25; экстерьеру и конституции – 0,12; воспроизводительной способности – 0,10; по генотипу – 0,21.

Комплексный индекс племенной ценности мясной коровы представляет собой сумму индексов по всем рассматриваемым признакам с учетом их удельного веса и рассчитывается по разработанной формуле

$$I_k = 0,32I_n + 0,25I_{жм} + 0,12I_3 + 0,10I_B + 0,21I_r,$$

где  $I_n$  – индекс по оценке молочной продуктивности, %;

$I_{жм}$  – индекс по оценке живой массы, %;

$I_3$  – индекс по оценке экстерьера и конституции, %;

$I_B$  – индекс по оценке воспроизводительных качеств, %;

$I_r$  – индекс по оценке генотипа, %.

Количество и показатели частных индексов – величина непостоянная, она может дополняться другими генетически и экономически значимыми признаками в соответствии с целями селекции по породе в целом.

Удельный вес признаков в комплексном индексе племенной ценности мясной коровы может изменяться в зависимости от целей и задач проводимой селекции в каждом конкретном стаде.

Общий индекс рассчитывается для каждой мясной коровы после проведения отъема телят и установления плодотворного осеменения.

По результатам оценки формируют селекционное стадо (40–50 %) коров, от которого выращивают молодняк для воспроизводства основного стада и выделяют лучших коров с целью получения от них племенных быков [5].

**Заключение.** Разработанный комплексный индекс племенной ценности мясной коровы может использоваться как дополнение в зоотехнические правила и при разработке автоматизированной системы управления племенной работой в мясном скотоводстве.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные вопросы прикладной генетики / А. Анкер [и др.]. – М.: Колос, 1982. – 279 с.
2. Басовский, З. Популяционная генетика в селекции молочного скота / З. Басовский. – М.: Колос, 1983. – 255 с.
3. Генетика: учебник / В.Л. Петухов [и др.]. – Новосибирск: СемГПИ, 2007. – 628 с.
4. Популяционная генетика для животноводов-селекционеров / В. Шталь [и др.]. – М.: Колос, 1973. – 439 с.
5. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2011–2015 годы. – Жодино, 2008. – 475 с.
6. Теоретические основы селекции животных / З. Никоро [и др.]. – М.: Колос, 1968. – 436 с.
7. Фолкoner, Д. Введение в генетику количественных признаков / Д. Фолкoner. – М.: Агропромиздат, 1985. – 486 с.

УДК 636.483.082.26

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИ СЕЛЕКЦИИ ЧИСТОПОРОДНЫХ СТАД В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЕ ДЮРОК

Т.Л. ШИМАН, Т.Н. ТИМОШЕНКО  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160  
В.П. ЛАЗОВСКИЙ  
ОАО «Крутогорье-Петковичи»  
д. Петковичи, Минская обл., Республика Беларусь, 222728

*(Поступила в редакцию 22.02.2012)*

**Введение.** Необходимым элементом эффективности отбора является знание генетических параметров популяции, степени взаимосвязи и наследуемости признаков, структуры генотипической изменчивости и ряда других показателей [1].

Представления о том, что для живых существ характерны наследственность и изменчивость, сложились еще в древности. Было замечено, что при размножении организмов из поколения в поколение передается комплекс признаков и свойств, присущих конкретному виду (проявление наследственности). Однако столь же очевидно и то, что между особями одного вида существуют некоторые различия (проявление изменчивости).

Наследственностью называется свойство организмов повторять в ряду поколений комплекс признаков (особенности внешнего строения, физиологии, химического состава, характера обмена веществ, индивидуального развития и т. д.) [2].

Изменчивость – явление, противоположное наследственности. Она заключается в изменении комбинаций признаков или появлении совершенно новых признаков у особей данного вида.

Благодаря наследственности обеспечивается сохранение видов на протяжении значительных промежутков (до сотен миллионов лет) времени. Однако условия окружающей среды меняются (иногда существенно) с течением времени, и в таких случаях изменчивость, приводящая к разнообразию особей внутри вида, обеспечивает его выживание. Кроме того, изменчивость позволяет видам расширять границы своего местообитания, осваивать новые территории. Сочетание двух указанных свойств тесно связано с процессом эволюции. Новые признаки организмов появляются в результате изменчивости, а благодаря наследственности они сохраняются в последующих поколениях. Накопление множества новых признаков приводит к возникновению других видов.

Изменчивость – свойство, присущее всем объектам природы: двух совершенно одинаковых предметов не существует, хотя различия между ними и могут быть незаметными для невооруженного глаза.

Средняя величина – это абстрактная, обобщающая характеристика признака изучаемой совокупности, но она не показывает строения совокупности, которое весьма существенно для ее познания. Средняя величина не дает представления о том, как отдельные значения изучаемого признака группируются вокруг средней, сосредоточены ли они вблизи или значительно отклоняются от нее. В некоторых случаях отдельные значения признака близко примыкают к средней арифметической и мало от нее отличаются. В таких случаях средняя хорошо представляет всю совокупность. В других, наоборот, отдельные значения совокупности далеко отстают от средней, и средняя плохо представляет всю совокупность.

Варьирование возникает вследствие того, что животные одной и той же породы всегда отличаются своей наследственностью, кроме того, развитие их часто протекает в относительно различных условиях внешней среды. Это колебание, изменчивость, вариация – результат влияния различного сочетания внешних условий, не всегда поддающихся учету, и определяемое часто является следствием случайных причин, вызывающих различия в изучаемых признаках. Следовательно, при любом исследовании данные опытов будут всегда варьировать в тех или иных пределах [3].

Различие индивидуальных значений признака внутри изучаемой совокупности в статистике называется вариацией признака. Под вариацией в статистике понимают такие количественные изменения величины исследуемого признака в пределах однородной совокупности, которые обусловлены перекрещивающимся влиянием действия различных факторов. Различают случайную и систематическую вариации признака.

Анализ систематической вариации позволяет оценить степень зависимости изменений в изучаемом признаке от определяющих ее факторов. Например, изучая силу и характер вариации в выделяемой совокупности, можно оценить, насколько однородной является данная совокупность в количественном, а иногда и качественном отношении, а следовательно, насколько характерной является исчисленная средняя величина. Степень близости данных отдельных единиц  $x_i$  к средней измеряется рядом абсолютных, средних и относительных показателей. Показатели вариации также классифицируются на абсолютные и относительные [4].

К абсолютным показателям относятся размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия и среднеквадратическое отклонение. Вторая группа показателей вычисляется как отношение абсолютных показателей вариации к средней арифметической (медиане).

Относительными показателями вариации являются коэффициенты осцилляции, вариации, относительное линейное отклонение и др.

Коэффициент вариации является показателем необходимости дальнейшей селекции в чистопородных стадах. Для каждого признака он имеет свою величину. Исходя из величины коэффициента изменчивости определяется направление работы: например для многоплодия свиной он не может быть выше 10 %, а для среднесуточных приростов – более 7 % и т. д. При более высоком индексе необходима дальнейшая работа с породой по ее совершенствованию. Наоборот, слишком низкая изменчивость в стаде указывает на высокую консолидацию признака в генотипе и отсутствие достаточного материала для отбора. Соответственно для дальнейшего селекционного совершенствования требуется «прилитие крови» других ценных генотипов данной породы. Последнее заключается в создании стандартности признака, т. е. его постоянства на определенном уровне технологии и стабильности в поколениях [5, 6].

**Цель работы** – изучить показатели вариации репродуктивных качеств свиноматок породы дюрок в процессе создания специализированного внутривидового типа для дальнейшего использования полученных результатов при выборе направления селекции.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследования являлись свиноматки породы дюрок. Предмет исследований – изменчивость репродуктивных качеств свиноматок породы дюрок в процессе создания специализированного внутривидового типа. Использовали информацию о 149 гол. свиноматок по материалам зоотехнического учета базовых хозяйств – ОАО «Василишки» Гродненской, УСП СГЦ «Западный» Брестской и КСП СГЦ «Заднепровский» Витебской и КУСП СГЦ «Вихра» Могилевской областей.

Для характеристики изменчивости признака использовали ряд показателей.

*Размах вариации* – это разность между наибольшим и наименьшим значениями вариантов:  $R = X_{\min} - X_{\max}$ .

Чтобы дать обобщающую характеристику распределению отклонений, исчисляли *среднее линейное отклонение*  $d$ , которое учитывает различие всех единиц изучаемой совокупности и определяется по формуле

$$d = \Sigma |X - X_{cp}| / n,$$

где  $X$  – абсолютное значение признака, измеренное у каждого члена совокупности;

$X_{cp}$  – среднее арифметическое значение признака в изучаемой совокупности;

$n$  – число наблюдений.

Основными обобщающими показателями вариации в статистике являются дисперсия и среднее квадратическое отклонение.

*Дисперсия*  $\sigma$  – это мера рассеивания (отклонения от среднего), распределяемая как средняя арифметическая квадратов отклонений каждого значения признака от общей средней. Дисперсия обычно называется средним квадратом отклонений. Порядок расчета дисперсии следующий:

- 1) определяют среднюю арифметическую и возводят ее в квадрат;
- 2) возводят в квадрат каждую варианту ряда и находят сумму квадратов вариант;
- 3) делят сумму квадратов вариант на их число, т. е. определяют средний квадрат;
- 4) определяют величину дисперсии как разность между средним квадратом признака и квадратом средней.

*Среднее квадратическое отклонение*  $S$  представляет собой корень квадратный из дисперсии.

*Коэффициент вариации*  $V$  является наиболее распространенным показателем изменчивости, используемым для оценки типичности средних величин:  $V = (\sigma / X_{cp}) \times 100$ .

Изменчивость считали незначительной, если коэффициент вариации не превышал 10 % средней, если  $V$  выше 10 %, но менее 20 %, и значительной, если коэффициент вариации более 20 %.

Для характеристики степени выравненности материала использовали величину, дополняющую значение коэффициента вариации до 100. Этот показатель называют *коэффициентом выравненности* и определяют по равенству  $b = 100 - V$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследование вариации любой совокупности имеет большое практическое значение. Необходимость изучения вариации связана с тем, что средняя, являясь равнодействующей, выполняет свою основную задачу по характеристике выборки с разной степенью точности: чем меньше различия индивидуальных значений признака, тем однороднее совокупность, а следовательно, точнее и надежнее средняя, и наоборот. Следовательно, по степени вариации можно судить о границах вариации признака,

однородности совокупности по данному признаку, типичности средней, взаимосвязи факторов, определяющих вариацию.

Оценка показателей вариации репродуктивных качеств свиноматок породы дюрок в зависимости от линейной принадлежности представлена в таблице.

Размах вариации показывает пределы, в которых изменяется величина признака в изучаемой совокупности. Наибольший размах вариации выявлен: по показателю «многоплодие» в линиях Клада (5,5 гол.), Князя (5,0 гол.) и Комбата (5,0 гол.); по показателю «молочность» – в линиях Крепыша (24,7 кг) и Клада (18,0 кг); по показателю «количество поросят при отъеме» – в линии Крепыша (3,0 гол.) и по показателю «масса гнезда при отъеме» – в линиях Крепыша (37,0 кг) и Комбата (24,1 кг). Однако размах вариации является малоинформативным показателем, так как показывает разницу только между предельными значениями вариантов, не связан с характером распределения, не дает никакой информации об особенностях исследуемых совокупностей и не позволяет оценить степень типичности полученных средних.

**Оценка показателей вариации репродуктивных качеств свиноматок породы дюрок в зависимости от линейной принадлежности**

Показатели	Многоплодие, гол.	Молочность, кг	Количество поросят при отъеме, гол.	Масса гнезда при отъеме, кг
1	2	3	4	5
<b>Крепыш, n = 22</b>				
Среднее значение	11,2	49,9	8,6	75,4
Размах вариации R	4,7	24,7	3,0	37,0
Среднее линейное отклонение d	1,62	1,86	0,43	7,71
Дисперсия $\sigma$	3,27	45,70	0,28	92,35
Среднее квадратическое отклонение S	1,81	6,76	0,52	9,61
Коэффициент вариации V	29,20	10,0	3,12	1,34
Коэффициент выравнивания b	70,80	90,00	96,88	98,66
<b>Кристалл, n = 21</b>				
Среднее значение	10,2	49,0	8,7	75,8
Размах вариации R	1,3	2,8	1,9	9,0
Среднее линейное отклонение d	0,48	2,47	0,58	3,50
Дисперсия $\sigma$	0,3	1,19	0,49	13,50
Среднее квадратическое отклонение S	0,51	1,09	0,70	3,67
Коэффициент вариации V	2,6	2,43	5,6	17,81
Коэффициент выравнивания b	97,4	97,57	94,4	82,19
<b>Король, n = 29</b>				
Среднее значение	10,4	47,3	8,8	70,0
Размах вариации R	3,5	11,3	2,0	22,1
Среднее линейное отклонение d	1,00	3,77	0,48	5,90
Дисперсия $\sigma$	1,3	10,60	0,34	40,74
Среднее квадратическое отклонение S	1,13	3,26	0,58	6,38
Коэффициент вариации V	12,2	22,39	3,9	58,18
Коэффициент выравнивания b	87,8	77,61	96,1	41,82

<b>Князь, n = 24</b>				
Среднее значение	10,6	47,9	8,8	72,7
Размах вариации R	5,0	10,2	2,0	21,0
Среднее линейное отклонение d	0,5	2,47	0,50	5,43
Дисперсия $\sigma$	0,3	7,78	0,39	35,26
Среднее квадратическое отклонение S	0,57	2,79	0,62	5,94
Коэффициент вариации V	3,0	16,25	4,4	48,48
Коэффициент выравненности b	97,0	83,75	95,6	51,52
<b>Комбат, n = 28</b>				
Среднее значение	10,2	48,1	9,1	69,7
Размах вариации R	5,0	13,0	2,0	24,1
Среднее линейное отклонение d	1,43	3,53	0,49	5,97
Дисперсия $\sigma$	2,9	17,42	0,39	55,10
Среднее квадратическое отклонение S	1,69	4,17	0,62	7,42
Коэффициент вариации V	27,9	36,20	4,3	79,09
Коэффициент выравненности b	72,1	63,80	95,7	20,91

1	2	3	4	5
<b>Клад, n = 25</b>				
Среднее значение	9,7	49,1	8,6	73,4
Размах вариации R	5,5	18,0	2,3	20,1
Среднее линейное отклонение d	1,29	4,44	0,49	6,53
Дисперсия $\sigma$	2,5	28,22	0,39	63,60
Среднее квадратическое отклонение S	1,59	5,31	0,62	7,97
Коэффициент вариации V	25,9	57,52	4,5	86,63
Коэффициент выравнивания b	74,1	42,48	95,5	13,37

Размах вариации используется в практических исследованиях при малых объемах выборки для определения, насколько различаются худший и лучший результаты. При больших объемах выборки к его использованию надо относиться с осторожностью.

Анализ среднего линейного отклонения как величины, показывающей, насколько в среднем колеблется величина признака у единиц исследуемой совокупности относительно средней, выявил значительные отклонения от среднелинейной по молочности в линиях Крепыша, Комбата и Клада – 16,3–16,6 %.

Дисперсия признака является общепринятой, базовой мерой вариации, возникающей под влиянием различных факторов. Исходя из величин дисперсии, мы наблюдаем значительное отклонение от средней по показателю молочности в линии Крепыша (45,7) и по массе гнезда при отъеме во всех изучаемых линиях, что указывает на то, что внутри линий имеются особи, сильно отличающиеся по уровню данного признака, а это, в свою очередь, требует выявления и корректировки причин таких отклонений с целью стандартизации (усреднения) данного признака внутри группы (линии).

Если фенотипическая дисперсия мала, то в стабильной среде нет элиминации и нет информационного контакта популяции со средой. В этом случае очередное внезапное изменение среды может оказать отрицательное воздействие на популяцию. Наоборот, если фенотипическая дисперсия очень велика, то выбраковке подлежит очень большое количество особей совокупности. Следовательно, существует некая оптимальная для данной популяции в данной среде величина фенотипической дисперсии, которая обеспечивает заблаговременное получение необходимой информации при минимальной плате за нее.

Известные генетические механизмы способны регулировать дисперсию и автоматически поддерживать ее оптимум за счет механизма отрицательной обратной связи. Гетерозиготность играет консервативную роль, предохраняя рецессивные признаки от действия отбора. Дисперсия при этом уменьшается. Гомозиготность играет оперативную роль, проявляет рецессивные признаки и увеличивает дисперсию. В свиноводстве путем гибридизации, аутбридинга увеличивают гетерозиготность, возрастает потенциальная изменчивость и сужается дис-

персия. С другой стороны, при применении инбридинга уменьшается гетерозиготность, увеличиваются свободная изменчивость и дисперсия.

Среднее квадратическое отклонение – это обобщающая характеристика абсолютных размеров вариации признака в совокупности, являющаяся мерилем надежности средней: чем меньше среднее квадратическое отклонение, тем точнее средняя арифметическая отражает собой всю представляемую совокупность. Используется вместо дисперсии, когда требуется, чтобы оценка рассеивания имела размерность изучаемой величины, экономически хорошо интерпретируется. Для распределений, близких к нормальным, между средним квадратическим и средним линейным отклонениями существует следующая зависимость:  $S \approx 1,25 \times d$ . Исходя из данной зависимости выявлено отклонение от нормального распределения по молочности в линиях Крепыша, Короля и Кристалла, по массе гнезда при отъеме – в линиях Кристалла и Короля.

Коэффициенты изменчивости и выравненности, будучи отвлеченными числами, выраженными в процентах, дают возможность сравнивать варьирование признаков разной размерности, например многоплодия и молочности, а также при сравнении изменчивости величин, уровень которых резко различен (например, масса хряков и быков).

По величине коэффициента вариации можно судить о степени вариации признаков совокупностей. Чем больше величина коэффициента вариации, тем больше разброс значений вокруг средней, тем менее однородна совокупность по своему составу и тем менее представительна средняя. Совокупность считается количественно однородной, если коэффициент вариации не превышает 33 %.

Выявлена неоднородность свиноматок линий Короля, Князя, Комбата и Клада по показателю «масса гнезда при отъеме».

**Заключение.** Таким образом, в процессе селекционно-племенной работы необходимо учитывать весь комплекс показателей вариации с целью выявления скрытых причин изменчивости для более быстрого и устойчивого получения желательных (целевых) параметров продуктивности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиханян, С. И. Общая генетика / С. И. Алиханян, А. В. Амфьев, Л. С. Чернин. – М.: Высш. шк., 1985. – 320 с.
2. Инге-Вечтомов, С. Г. Генетика с основами селекции / С. Г. Инге-Вечтомов. – М.: Высш. шк., 1989. – 280 с.
3. Гуляев, Г. В. Генетика / Г. В. Гуляев. – М.: Колос, 1984. – 275 с.
4. Айала, Ф. Современная генетика / Ф. Айала, Дж. Кайгр. – М.: Мир, 1988. – 346 с.
5. Генетика / Б. Гуттман [и др.]; пер. с англ. – М.: Фаир-пресс, 2004. – 265 с.
6. Суслина, Е. Н. Воспроизводительные качества свиноматок, создаваемых линий / Е. Н. Суслина, В. В. Гарай, Г. М. Голицын // Итоги селекционно-племенной работы в свиноводстве. – Лесные Поляны, 1992. – С. 43–46.
7. Суслина, Е. Н. Фенотипическая и генотипическая изменчивость воспроизводительных признаков / Е. Н. Суслина, В. В. Гарай // Итоги селекционно-племенной работы в свиноводстве. – Лесные Поляны, 1992. – С. 71–76.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЛИНИЙ СВИНЕЙ В ПОРОДЕ ДЮРОК

Т.Н. ТИМОШЕНКО, Т.Л. ШИМАН  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160  
В.П. ЛАЗОВСКИЙ  
ОАО «Крутогорье-Петковичи»  
д. Петковичи, Минская обл., Республика Беларусь, 222728

*(Поступила в редакцию 22.02.2012)*

**Введение.** Важнейшим условием динамичного роста производства животноводческой продукции, в частности свинины, наряду с обеспечением полноценного кормления и улучшением условий содержания животных, является интенсификация селекционного процесса с целью получения высокопродуктивных генотипов свиней для систем гибридизации (локальных, областных и республиканской).

Увеличение производства свинины предусмотрено в первую очередь за счет качественного улучшения животных. В этой связи ищутся пути расширения генофонда мясных пород свиней для получения более интенсивных товарных гибридов мясного и беконного направления.

Возникает необходимость проведения комплекса исследований, направленных на выведение специализированных линий и типов свиней с высокой комбинационной способностью, на отработку новых вариантов межлинейной гибридизации, на моделирование селекционного процесса, а также на решение других теоретических, методологических и практических проблем повышения продуктивных качеств свиней.

Особая роль в увеличении производства мясной свинины отводится породе дюрок, которая является особо ценным отцовским компонентом и широко используется в промышленном свиноводстве в различных вариантах промышленного скрещивания и гибридизации. При изучении комбинационной способности животных специализированных пород ландрас и дюрок при двух- и трехпородном скрещивании установлено, что хряки породы дюрок превосходили ландрасов по энергии роста: при двухпородном скрещивании – на 5,3 %, при трехпородном – на 7,6 %. Положительное влияние породы дюрок наблюдалось как по убойным, так и по мясным качествам [1].

За последние пять лет работы с породой созданы и апробированы селекционные стада нового заводского типа численностью 306 маток и 30 хряков. В 2006 г. в Республику Беларусь осуществлялся поэтапный

завоз свинок и хрячков породы дюрок канадской селекции и на их основе были сформированы высокопродуктивные селекционные стада и новые линии. Но это только начальный этап работы. Селекционный процесс по созданию новых пород, типов и линий длительный, дорогостоящий и трудоемкий и нуждается в дальнейшей поддержке и развитии. Следовательно, формирование новой структурной единицы в породе дюрок – на первом этапе – отцовского заводского типа с использованием канадского генофонда, а затем – конкурентоспособного внутрипородного типа свиней путем включения в селекционный массив созданных с использованием генофонда животных импортной селекции новых высокопродуктивных линий и селекционных стад свиной породы дюрок является актуальным вопросом [2].

**Цель работы** – провести комплексную оценку роста и развития полновозрастных животных и ремонтного молодняка новых генотипов породы дюрок с использованием селекционных индексов.

**Материал и методика исследований.** Научные исследования проводили в селекционно-гибридных центрах «Заднепровский» Витебской, «Западный» Брестской, «Вихра» Могилевской и ОАО «Василишки» Гродненской областей в условиях промышленной технологии содержания и кормления. Объектом исследования являлись свиньи породы дюрок. Предмет исследований – рост и развитие полновозрастных животных и ремонтного молодняка новых генотипов породы дюрок.

Кормление животных осуществлялось влажными мешанками (70 %) концентратов согласно общепринятым нормам: СК-1 – для холостых и супоросных маток; СК-10 – для подсосных свиноматок; СК-11 – для поросят в возрасте 9–42 дней, СК-16 – для поросят до 43–60-дневного возраста; СК-26 и СК-31 – для откорма. Также использовались специальные комбикорма для хряков-производителей. Используемый уровень кормления обеспечивает получение приростов живой массы в параметрах, предусмотренных технологией: у поросят до 35-дневного возраста – 187–206 г, от 36 до 106 дней – 400 г, у ремонтного молодняка – 546 г, на откорме – 60 г.

В процессе создания племенных селекционных стад мясного генотипа свиней применялись следующие методические подходы:

- отбор в стадах лучшего исходного поголовья, превышающего по основным селекционируемым признакам требования значений класса элита и целевого стандарта на 5–10 %, подбор пар, составление планов закрепления и комплектации;

- разработка планов заказных спариваний;

- отбор от высокопродуктивных отцов и матерей будущих хряков-производителей;

- жесткая браковка животных, не соответствующих целевым стандартам по типу телосложения и продуктивности;

- комплексная оценка племенных животных по всем периодам развития и продуктивности согласно действующей «Инструкции по бонитировке свиней» [4];

- оценка и отбор ремонтного молодняка по собственной продуктивности с учетом требований отраслевого стандарта (ОСТ 102–86);
- комплексная оценка хряков и маток по качеству потомства методом контрольного откорма (ОСТ 103–86); отбор лучших из них для воспроизводства следующего поколения;
- применение отбора хряков и маток в племядро с селекционным дифференциалом, обеспечивающим планируемый сдвиг за одно поколение;
- оценка мясо-откормочных и убойных качеств молодняка согласно «Методике контрольного убоя» (1976); оценка качества свинины по физическим свойствам и химическому составу по общепринятым методикам.

Обработка и анализ полученных результатов проводились общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Поголовье племенных животных в селекционных стадах базовых предприятий составило 1079 гол., в том числе 48 гол. хряков-производителей и 559 гол. свиноматок, а также 77 гол. ремонтных хрячков и 390 гол. ремонтных свинок. Геналогическую структуру породы составляют 6 плановых линий: Клад 723, Князь 321, Комбат 412, Король 732, Крепыш 332, Кристалл 1244. Выявлено недостаточное количество хряков в линиях Князь 321 (3 гол.), Король 732 (2 гол.) и Кристалл 12446 (4 гол.), что указывает на необходимость отбирать большее количество хрячков этих линий для саморемонта.

Анализ показателей роста и развития полновозрастных хряков и маток (36 мес и старше) за период 2011 г. показал, что по живой массе основное поголовье хряков и маток породы дюрок соответствует требованиям класса элита и даже превышает эти требования на 21–56 кг, или 7–18,7 %. По длине туловища в среднем хряки-производители и матки этой породы приближаются к требованиям класса элита (180 см и 165 см). Это свидетельствует о том, что в дальнейшем при отборе ремонтного поголовья необходимо усиливать селекционное давление и отбирать молодняк не ниже достигнутых показателей.

Оценка по фенотипу племенных хрячков породы дюрок (153 гол.) в условиях элевиров выявила, что в среднем во всех базовых предприятиях племенные хрячки породы дюрок имели высокую энергию роста (прирост составлял в среднем 806 г).

Так, на элевере в СГЦ «Заднепровский» из оцененных 31 гол. ремонтных хрячков со средним суточным приростом 795 г основное поголовье животных имело высокие среднесуточные приросты 650–1000 и более и составило 29 гол., или 93,5 % от оцененных. Для собственного воспроизводства отобрано 15 гол. со среднесуточным приростом 817 г и возрастом достижения живой массы 100 кг 177 дней.

На элевере РСУП СГЦ «Западный» оценено по собственной про-

дуктивности 34 хрячка породы дюрок, среднесуточный прирост составил 826 г, в группе с приростом 651–1000 г оказалось 67,6 % от всех оцененных.

На элевере в РСУП СГЦ «Василишки» оценено 49 гол. со среднесуточным приростом 825 г, в градации 650 г и выше находилось 97,9 % оцененных животных.

На элевере в РСУП СГЦ «Вихра» оценено 40 гол. хрячков со среднесуточным приростом 775 г, все животные имели среднесуточные приросты более 650 г.

Важным моментом в селекции свиней является количество хрячков, отобранных после оценки для собственного воспроизводства. При этом применяется жесткий подход и в стадо вводится очень низкий процент из числа отобранных для оценки и оцененных животных, т. е. используется высокое селекционное давление. Так, при оценке по собственной продуктивности хрячков породы дюрок в 2011 г. селекционное давление по базовым хозяйствам составило: СГЦ «Вихра» – 5,0 %, ОАО «Василишки» – 6,1 %, РСУП СГЦ «Западный» – 17,6 %. Возраст достижения живой массы 100 кг и среднесуточный прирост переданных на СИО животных в текущем году составил 169 дней и 825 г соответственно.

Второй определяющий фактор – селекционный дифференциал, или превосходство отобранных животных по какому-либо селекционируемому признаку над средней по стаду. Чем меньше отбирают животных после оценки из числа лучших, тем выше будет селекционный дифференциал и тем больше можно ожидать улучшения признака в следующем поколении. В 2011 г. селекционный дифференциал составил по среднесуточному приросту 14 г. Лучшие показатели были получены на селекционно-гибридном центре «Вихра» (157 дней и 897 г).

После определения количественных и качественных показателей по результатам контрольного выращивания произведена биометрическая обработка полученных данных для проведения генетико-математического анализа и построения селекционных индексов по разработанной нами методике [3].

Селекционный индекс для оценки ремонтного молодняка породы дюрок по собственной продуктивности в условиях РСУП СГЦ «Заднепровский» имеет вид

$$J = 3,37(172,8 - X_1) + 2,01(X_2 - 851,1) + 2,36(3,5 - X_3) + 2,75(17,8 - X_4),$$

где  $K_1 - K_4$  – фактические весовые коэффициенты признаков;

$X_{ср1x} - X_{ср4x}$  – среднее значение признака в условиях конкретного хозяйства;

$X_1$  – возраст достижения живой массы 100 кг, дн.;

$X_2$  – среднесуточный прирост живой массы, г;

$X_3$  – затраты корма на единицу продукции к. ед.;

X<sub>4</sub> – толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, мм.

Селекционная граница при 30%-ном отборе ремонтного молодняка находится на уровне значения индекса 50,9.

Оценка племенной ценности хрячков по показателям собственной продуктивности приведена в таблице.

**Результаты оценки молодняка породы дюрок по собственной продуктивности методом индексной селекции**

Номер животного	Линия	Продуктивные признаки				Индекс
		Возраст достиген. живой массы 100 кг, дн.	Средне-суточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.	Толщина шпика над 6–7-м грудными позвон., мм	
210605	Князь	187	711,1	3,1	17	-326,1
210647	Крепыш	161	990,9	3,58	19	317,3
210663	Клад	190	745,2	3,22	19	-273,5
210669	Кристалл	160	1072,2	3,57	18	486,8
210671	Кристалл	182	813,2	3,22	20	-112,6
210675	Князь	169	1063,5	3,26	18	439,7
210689	Клад	162	783,9	3,26	13	-84,9
210695	Король	178	873,6	3,26	20	22,2
210701	Князь	160	1042,6	3,26	19	425,3
210703	Князь	179	842,5	3,27	10	-16,2
210709	Кристалл	185	757	3,29	17	-227,6
217110	Крепыш	174	760,3	3,76	19	-190,5
210717	Кристалл	169	901,6	4,12	18	112,3
210725	Крепыш	178	687,5	4,29	15	-340,5
210735	Король	172	881,8	3,62	17	255,3
210753	Князь	172	866,7	3,51	22	22,5
210757	Крепыш	161	794,5	3,57	19	-77,5
210759	Крепыш	167	813,1	3,74	19	-60,7
210781	Клад	195	618	3,42	18	-543,7
210799	Крепыш	183	733,8	3,81	15	-263,2
210807	Крепыш	160	946,3	3,6	19	231,0
210817	Князь	162	1014,3	3,2	16	370,1
210831	Клад	170	796,9	3,22	19	-102,1
210841	Кристалл	183	745,5	3,96	18	-248,3
210849	Клад	162	1021,4	3,96	18	377,1
210605	Князь	187	711,1	3,1	17	-326,1

Лучшими животными оказались хрячки Кристалл 210669 (J=486,8), Князь 210675 (J=439,7), Князь 210701 (J=425,3), Князь 210817 (J=370,1), Король 210735 (J=255,3), Крепыш 210647 (J=317,3) и Клад 210849 (J=377,1).

**Заключение.** Результаты исследований позволили выявить выдающихся животных для выращивания собственных продолжателей высокопродуктивных специализированных линий с целью ведения дальнейшей селекционно-племенной работы, ими оказались хрячки Кристалл 210669 (J=486,8), Князь 210675 (J=439,7), Князь 210701 (J=425,3), Князь 210817 (J=370,1), Король 210735 (J=255,3), Крепыш 210647 (J=317,3) и Клад 210849 (J=377,1).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шейко, И.П. Оценка и отбор сельскохозяйственных животных желательного типа: учеб.-метод. пособие / И.П. Шейко, В.И. Караба. – Минск: ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2004. – 77 с.
2. Тимошенко, Т.Н. Использование породы дюрок при скрещивании и гибридизации в Республике Беларусь / Т.Н. Тимошенко // Современные проблемы развития свиноводства: сб. науч. тр. – Жодино, 2000. – Т. 19. – С. 34–35.
3. Шейко, И.П. Методические рекомендации по использованию селекционных индексов при совершенствовании свиней породы дюрок: метод. рекомендации / И.П. Шейко, Т.Н. Тимошенко, Т. Л. Шиман; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2009. – 28 с.
4. Инструкции по бонитировке свиней. – М., 1976.

УДК 636.4.082.22

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСНЫХ КАЧЕСТВ ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ, ПОЛУЧЕННОГО С УЧАСТИЕМ ХРЯКОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПОРОД**

Л.А. ФЕДОРЕНКОВА, Н.М. ХРАМЧЕНКО, Е.А. ЯНОВИЧ,  
Т.В. БАТКОВСКАЯ, М.А. ПЕТУХОВА  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 25.12.2012)*

**Введение.** Интенсификация свиноводства и перевод отрасли на промышленную основу в Республике Беларусь повысили требования к уровню и направлению продуктивности свиней, что привело к необходимости решения ряда задач, основной из которых является рациональное использование генетических ресурсов, направленное на улучшение откормочных и мясных качеств товарного молодняка при сохранении высокой воспроизводительной способности свиноматок. Важнейшее значение при этом отводится задаче по снижению осаленности туш, получаемых от товарного молодняка на промышленных комплексах [6, 8].

Основные пути развития свиноводства в Беларуси на ближайшие пять лет определены Республиканской программой по племенному делу в животноводстве до 2015 года в направлении возрастания объемов производства продукции свиноводства до 630 тыс. тонн, обеспечения потребностей населения страны в свинине высокого качества и роста экспорта [4].

Известно, что промышленное скрещивание и гибридизация являются достоверными формами повышения продуктивности в товарном свиноводстве. Решающим фактором генетического воздействия на результаты скрещивания являются хряки-производители, которые должны обеспечить не только эффект гетерозиса по ряду признаков,

но и должное качество получаемой свинины. Так, установлено, что откормочные и мясные качества при скрещивании наследуются в основном промежуточно, и поэтому успешное получение высокой мясности у потомства во многом обеспечивается хорошими откормочными и мясными качествами животных отцовских форм. Откормочные качества служат основным показателем продуктивности и зависят от кормления, содержания и генетических особенностей свиней [5, 2, 7].

В республиканской системе разведения рекомендованы и широко используются различные варианты скрещивания и гибридизации с использованием разводимых в республике пород: белорусской крупной белой, белорусской мясной, белорусской черно-пестрой [8].

Для увеличения производства высококачественной свинины на комплексах необходимы разработка и внедрение новых вариантов скрещивания и гибридизации с максимальным использованием высокопродуктивных мясных генотипов [6].

Высокая эффективность использования хряков специализированных пород в промышленном скрещивании подтверждается многочисленными исследованиями зарубежных и отечественных ученых [1, 3, 4].

**Цель работы** – изучить откормочные и мясные качества чистопородного и помесного молодняка свиней, полученного с участием хряков специализированных мясных пород.

**Материал и методика исследований.** Научно-хозяйственный эксперимент проведен в ЗАО «Клевица» Березинского р-на Минской области.

Объектом исследований являлся чистопородный молодняк белорусской крупной белой породы и помеси, полученные при скрещивании помесных свиноматок БКБ×БМ и БМ×Л с хряками пород ландрас и дюрок, свиноматок белорусской крупной белой породы с хряками породы йоркшир канадской селекции. В качестве контроля использовался молодняк свиней белорусской крупной белой породы.

Для проведения опыта были сформированы и поставлены на контрольный откорм одна контрольная и пять опытных групп по 35 гол. молодняка свиней в каждой. Подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях кормления и содержания. Кормление свиней осуществлялось комбикормами в соответствии с технологией, принятой в хозяйстве. Для оценки откормочной продуктивности учитывались следующие показатели: возраст достижения живой массы 100 кг, среднесуточный прирост (г), расход корма на 1 кг прироста живой массы (к. ед.). Контрольный убой молодняка проводили согласно методическим рекомендациям ВИЖа и ВНИИМП (1978) по достижению животными живой массы 100 кг. Для изучения мясных качеств определяли предубойную массу (кг), массу охлажденной туши (кг), длину туши (см), толщину шпика над 6–7-м грудными позвонками (мм), площадь «мышечного глазка» (см<sup>2</sup>) и массу задней трети полутуши (кг).

Обработка и анализ полученных результатов проводились общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В наших исследованиях при изучении откормочной продуктивности помесного молодняка установлено, что в опытных группах по отношению к контрольной проявился гетерозис по возрасту достижения живой массы 100 кг, среднесуточному приросту и затратам корма (табл. 1).

Таблица 1. Откормочные качества молодняка различных генотипов

Порода, породные сочетания	n	Возраст достижения живой массы 100 кг, сут	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.
БКБ×БКБ	32	190,1±0,34	704±3	3,67±0,01
БКБ×И	30	185,4±0,83***	731±5***	3,60±0,02**
(БКБ×БМ)×Д	33	183,2±0,90***	762±4***	3,50±0,03***
(БКБ×БМ)×Л	29	182,2±0,67***	786±5***	3,42±0,04***
(БМ×Л)×Д	35	179,5±0,97***	801±2***	3,40±0,03***
(БМ×Л)×Л	34	177,2±0,88***	803±2***	3,38±0,03***

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

Выявлено, что лучшими показателями откормочной продуктивности отличался молодняк, полученный при скрещивании помесных свиноматок БМ×Л с хряками пород ландрас и дюрок, у которых возраст достижения живой массы 100 кг и среднесуточный прирост составили 177,2 суток ( $P \leq 0,001$ ) и 803 г ( $P \leq 0,001$ ) и 179,5 суток ( $P \leq 0,001$ ) и 801 г ( $P \leq 0,001$ ) соответственно.

Подсвинки этих сочетаний также отличались экономным расходом корма на 1 кг прироста живой массы – 3,38–3,40 к. ед. ( $P \leq 0,001$ ). Превосходство над сверстниками контрольной группы по возрасту достижения живой массы 100 кг и среднесуточному приросту у трехпородного молодняка сочетания (БМ×Л)×Л составило 12,9 суток, или 6,8 % ( $P \leq 0,001$ ), и 99 г, или 14,1 % ( $P \leq 0,001$ ), (БМ×Л)×Д – 10,6 суток, или 5,6 % ( $P \leq 0,001$ ), и 97 г, или 13,8 % ( $P \leq 0,001$ ).

Достаточно высокой энергией роста (762–786 г) при низких затратах кормов (3,50–3,42 к. ед.) отличались помеси, полученные от сочетаний (БКБ×БМ)×Д, (БКБ×БМ)×Л, у которых эффект гетерозиса по сравнению с аналогами контрольной группы по среднесуточному приросту составил 8,2 % ( $P \leq 0,001$ ) и 11,6 % ( $P \leq 0,001$ ) соответственно. Затраты кормов на 1 кг прироста у молодняка данных сочетаний были ниже, чем у сверстников контрольной группы на 0,17–0,25 к. ед. ( $P \leq 0,001$ ).

По возрасту достижения живой массы 100 кг молодняк сочетаний (БКБ×БМ)×Д и (БКБ×БМ)×Л также отличался от аналогов контрольной группы; гибриды раньше достигали живой массы 100 кг на 6,9 суток ( $P \leq 0,001$ ) и 7,9 суток ( $P \leq 0,001$ ) соответственно.

У помесей, полученных от скрещивания чистопородных маток белорусской крупной белой породы с хряками породы йоркшир канадской селекции, возраст достижения живой массы 100 кг составил

185,4 суток, что на 4,7 суток ( $P \leq 0,001$ ) ниже по сравнению с аналогами контрольной группы; среднесуточный прирост оказался выше на 27 г, или 3,8 %, ( $P \leq 0,001$ ), расход корма на 1 кг прироста снизился на 0,07 к. ед., разница достоверна ( $P \leq 0,01$ ).

В результате анализа показателей мясной продуктивности установлено, что у потомков, полученных при скрещивании помесных маток БКБ×БМ и БМ×Л с хряками породы ландрас канадской селекции показатель длины туши оказался наибольшим и составил 99,6 см и 100,5 см соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Мясосальные качества молодняка различных генотипов

Порода, породные сочетания	n	Длина туши, см	Толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, мм	Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	Масса задней трети полутуши, кг
БКБ×БКБ	26	97,8±0,11	24,05±0,14	34,4±0,14	10,9±0,10
БКБ×И	21	98,9±0,08**	22,90±0,10	38,6±0,13	11,8±0,11***
(БКБ×БМ)×Д	25	98,5±0,05***	21,35±0,11***	40,1±0,09***	11,9±0,05***
(БКБ×БМ)×Л	24	99,6±0,03***	19,62±0,08***	41,5±0,05***	11,4±0,06***
(БМ×Л)×Д	25	98,9±0,10***	19,30±0,07***	43,7±0,08***	11,9±0,08***
(БМ×Л)×Л	27	100,5±0,15***	17,22±0,04***	47,2±0,06***	11,6±0,03***

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

Показатель этого признака в сравнении с контрольной группой оказался выше у помесей сочетания (БКБ×БМ)×Л на 1,8 см ( $P \leq 0,001$ ) и (БМ×Л)×Л – на 2,7 см ( $P \leq 0,001$ ). У животных сочетания БКБ×И длина туши составила 98,9 см ( $P \leq 0,01$ ).

Наименьшей толщиной шпика (17,22 мм) отличались животные генотипа (БМ×Л)×Л, у которых на 28,4 % ( $P \leq 0,001$ ) этот показатель был ниже, чем у аналогов контрольной группы. У трехпородного молодняка (БКБ×БМ)×Л и (БМ×Л)×Д величина данного признака составила 19,62 мм ( $P \leq 0,001$ ) и 19,30 мм ( $P \leq 0,001$ ).

Наилучшие показатели «площади мышечного глазка» отмечены у молодняка, полученного при скрещивании помесных маток БКБ×БМ и БМ×Л с хряками пород дюрок и ландрас. Параметры данного признака находились в пределах 40,1 – 47,2 см<sup>2</sup> и на 16,6–37,2 % ( $P \leq 0,001$ ) превышали аналогичный показатель контрольной группы.

По величине массы задней трети полутуши лучшими оказались трехпородные помеси, полученные с участием хряков породы дюрок – 11,9 кг, что на 9,2 % ( $P \leq 0,001$ ) выше чистопородных аналогов крупной белой породы. У подсвинков сочетаний БКБ×И, (БКБ×БМ)×Л, (БМ×Л)×Л также выявлено достоверное превосходство над контрольной группой по массе задней трети полутуши на 0,9 кг ( $P \leq 0,001$ ), 0,5 кг ( $P \leq 0,001$ ) и 0,7 кг ( $P \leq 0,001$ ) соответственно.

**Заключение.** В результате проведенных исследований выявлено, что лучшими показателями откормочной продуктивности отличался трехпородный молодняк, полученный при скрещивании помесных свиноматок БМ×Л с хряками пород ландрас и дюрок, у которых возраст достижения живой массы 100 кг и среднесуточный прирост со-

ставил 177,2 суток ( $P \leq 0,001$ ) и 803 г ( $P \leq 0,001$ ) и 179,5 суток ( $P \leq 0,001$ ) и 801 г ( $P \leq 0,001$ ) соответственно. Подсвинки этих сочетаний также отличались экономным расходом корма на 1 кг прироста живой массы – 3,38–3,40 к. ед. ( $P \leq 0,001$ ). Наибольший показатель длины туши имели потомки, полученные при скрещивании помесных маток БКБ×БМ и БМ×Л с хряками породы ландрас – 99,6 см и 100,5 см. Наименьшей толщиной шпика (17,2 мм) отличались животные генотипа (БМ×Л)×Л, у которых данный показатель на 28,4 % был ниже, чем у аналогов контрольной группы.

Таким образом, выявлено положительное влияние чистопородных хряков канадской селекции йоркшир, дюрок, ландрас на откормочные и мясосальные качества полученных помесей, выразившееся в повышении энергии роста в четырех вариантах скрещивания на 8,2–14,1 %, сокращении расхода корма на 1 кг прироста на 0,17–0,29 к. ед., снижении осаленности туш у получаемого товарного молодняка на 3,0–5,8 % соответственно по сравнению с чистопородными сверстниками.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Anon, J. Crossbreeding programs for commercial pork production / J. Anon // Washington Agr. ext. Bull. – 1983. – Vol. 1232. – P. 1–6.
2. Бабушкин, В. Откормочные качества свиней различных генотипов в зависимости от метода разведения, условий кормления и содержания / В. Бабушкин // Свиноводство. – 2008. – № 6. – С. 12–13.
3. Bendall, I.R. Watery pork / I.R. Bendall, R.A. Laurie // Anim. Breeding Abs. – 1983. – Vol. 32. – № 1. – P. 1–8.
4. Попков, Н.А. Состояние и перспективы животноводства Беларуси / Н.А. Попков, И.П. Шейко // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Минск, 2008. – Т. 1. – С. 3–7.
5. Федоренкова, Л.А. Селекционно-генетические основы выведения белорусской мясной породы свиней / Л.А. Федоренкова, Р.И. Шейко. – Минск: Хата, 2001. – 219 с.
6. Федоренкова, Л.А. Влияние хряков некоторых импортных пород на мясную продуктивность гибридного молодняка / Л.А. Федоренкова, Р.И. Шейко // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2005. – Т. 40. – С. 128–132.
7. Шейко, И.П. Свиноводство / И.П. Шейко, В.С. Смирнов. – Минск: Ураджай, 1997. – 352 с.
8. Шейко, И.П. Свиноводство в Республике Беларусь / И.П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 2. – С. 12–15.

УДК 636.4.082.22:636.033

### **АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ПРИЗНАКОВ ОЦЕНКИ ПО СОБСТВЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ РЕМОНТНЫХ ЖИВОТНЫХ ПОРОДЫ ЛАНДРАС**

Н.М. ХРАМЧЕНКО, И.В. АНИХОВСКАЯ, Н.В. ПРИСТУЦА,  
В.Н. ЗАЯЦ, А.П. МАЛЬЧЕВСКАЯ, А.В. МАЛЬЧЕВСКИЙ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 25.02.2012)*

**Введение.** В структуре мирового производства мяса в настоящее время доминирующее положение занимает свинина. Увеличение про-

изводства свинины и снижение ее себестоимости должно происходить на основе дальнейшей интенсификации и повышения продуктивности свиней, перевода отрасли на промышленную основу с применением прогрессивных технологий производства в условиях его комплексной механизации и автоматизации. Дальнейшее наращивание темпов производства свинины находится в прямой зависимости от ускорения научно-технического прогресса в отрасли, а также эффективности селекционно-племенной работы по усовершенствованию существующих и созданию новых высокопродуктивных генотипов для получения животных на основе породно-линейной и межпородной гибридизации [1–3].

Выращивание качественного ремонтного молодняка – обязательная составная часть работы по совершенствованию стада свиней. Высокую продуктивность маток и хряков в стаде удается удерживать из года в год только в том случае, если его ремонтируют за счет свинок и хряков, полученных от лучших по продуктивности животных, правильно выращенных и вполне здоровых.

Во всех случаях при отборе и выращивании ремонтного молодняка основными задачами являются:

- создание однотипных животных с высокими генетическими данными продуктивности и воспроизводительной способности;
- формирование здорового конституционно крепкого молодняка, пригодного для эксплуатации в условиях промышленной технологии;
- получение устойчивой продуктивности от выращенных животных при высокой интенсивности их использования [4].

Постоянный завоз ремонтного молодняка мясных пород из-за рудбежа для массового использования экономически не выгоден, так как животные недостаточно адаптированы к местным условиям кормления и содержанию. В связи с этим актуальной проблемой является создание собственной племенной базы свиней мясных пород и дальнейшее их совершенствование по воспроизводительным, откормочным и мясным качествам.

Для формирования селекционных стад породы ландрас в КСУП «СГЦ «Заднепровский» Витебской области и КФХ «Б.С. Тодрика» Гродненской области в 2007–2008 гг. осуществлен завоз свиней породы ландрас канадской селекции. Ландрас – вторая по численности породы Канады. Свинки этой породы широко используются в чистопородном разведении и скрещивании благодаря своим материнским качествам, спокойному темпераменту, способности к длительному использованию и воспроизводительным качествам. Хряки этой породы предпочитают селекционерами из-за их темперамента, облегчающею работу с ними.

Порода пользуется большим спросом благодаря высоким среднесуточным привесам, конверсии корма и мясности. Канадские ландрасы хорошо обмускулены, с хорошим качеством туши, высоким процентом окорока и качественным беконом. Ландрасы хорошо проявляют себя в

различных системах содержания и в различных климатических условиях. Показатели продуктивности свиней породы ландрас следующие: возраст достижения живой массы 100 кг у хрячков составляет 149 дней, толщина шпика – 10,3 мм; у свинок соответственно – 155 дней и 11,4 мм [5].

**Цель работы** – провести анализ собственной продуктивности и мясных качеств завезенного и полученного в условиях племенных хозяйств республики ремонтного молодняка породы ландрас канадской селекции.

**Материал и методика исследований.** Анализ собственной продуктивности проводился в период с 2007 по 2011 г. на племферме № 4 КСУП «СГЦ «Заднепровский» Витебской области, КФХ «Б.С. Тодрика» Гродненской области, в лаборатории гибридизации свиней РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Объектом исследований являлся завезенный и полученный в условиях племенных хозяйств ремонтный молодняк породы ландрас канадской селекции.

Оценку ремонтного молодняка проводили по показателям собственной продуктивности (возраст достижения живой массы 100 кг, среднесуточный прирост, длина туловища) и по показателям мясной продуктивности (толщина шпика над последним ребром, высота длиннейшей мышцы спины, содержание постного мяса в теле) с использованием ультразвукового прибора PigLog-105 и RENCO.

Условия кормления и содержания ремонтного молодняка соответствовали технологическим нормам, принятым на свиноводческих племпредприятиях.

Биометрическая обработка цифрового материала, полученного в исследованиях, проводилась по Е.К. Меркурьевой (1970) с использованием пакета программ Microsoft Office Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты оценки роста и развития ремонтных хрячков и свинок в период с 2007 по 2011 г. представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели развития ремонтного молодняка породы ландрас канадской селекции в КСУП СГЦ «Заднепровский» и КФХ «Б.С. Тодрика»

Год	n	Возраст достижения живой массы 100 кг, дн.	Среднесуточный прирост от рождения до 100 кг, г	Длина туловища, см
<b>п/ф № 4 КСУП СГЦ «Заднепровский»</b>				
2008	93	188,5±1,8	535±5,2	121,3±0,5
2009	582	158,2±0,5	629±1,9	122,0±0,1
2010	408	155,0±0,5	641±1,9	120,8±0,1
2011	358	152,3±0,5	652±2,1	122,1±0,1
<b>КФХ «Б.С. Тодрика»</b>				
2007	7	160,0±6,5	632±29,0	–
2008	59	144,8±1,7	696±7,6	126,0±0,7
2009	282	157,6±1,2	644±4,6	121,8±0,4
2010	150	195,4±3,8	536±8,0	124,6±0,5
2011	121	194,6±2,5	524±6,7	121,5±0,6

Установлено, что в период с 2008 по 2011 г. в КУСП СГЦ «Заднепровский» отмечался положительный эффект по показателям развития ремонтного молодняка. Так, возраст достижения живой массы 100 кг снизился с 188,5 до 152,3 дней, или на 19,2 %, среднесуточный прирост от рождения до достижения живой массы 100 кг возрос с 535 до 652 г, или на 21,9 %. Длина туловища на протяжении всего периода колебалась в пределах от 120,8 см (2010 г.) до 122,1 см (2011 г.). Динамика среднесуточных приростов и возраста достижения живой массы 100 кг у животных породы ландрас в КУСП СГЦ «Заднепровский» (117 г и 36,2 суток соответственно), по всей видимости, связана с кормлением, направленным на получение максимальных приростов, что способствовало проявлению высокого генетического потенциала животных канадской селекции.

В КФХ «Б.С. Тодрика» в период с 2007 по 2009 г. также наблюдается снижение возраста достижения живой массы 100 кг (144,8–157,6 дней) и увеличение среднесуточного прироста (644–696 г). В 2010–2011 гг. отмечается обратная тенденция: возраст достижения живой массы 100 кг увеличился и находился в пределах 194,6–196,8 дней, а среднесуточный прирост снизился до 524–532 г. Это связано с постепенным ограничением белка в рационе с целью получения животных с кондициями, благоприятными для длительного хозяйственного использования животных.

Показатели оценки мясной продуктивности ремонтного молодняка породы ландрас канадской селекции представлены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели прижизненной оценки мясной продуктивности ремонтного молодняка породы ландрас канадской селекции в КУСП СГЦ «Заднепровский» и КФХ «Б.С. Тодрика»

Год	п	С использованием прибора PigLog-105		
		толщина шпика, мм	высота длиннейшей мышцы спины, мм	содержание мяса в теле, %
<b>п/ф № 4 КУСП СГЦ «Заднепровский»</b>				
2008	93	8,6±0,2	47,6±0,4	61,2±0,2
2009	582	9,6±0,1	46,7±0,2	59,5±0,1
2010	408	9,4±0,1	48,0±0,2	60,2±0,1
2011	358	9,2±0,1	47,2±0,2	60,5±0,1
<b>КФХ «Б.С. Тодрика»</b>				
2007	7	10,1±0,6	–	60,2±0,3
2008	59	8,9±0,4	–	62,1±0,1
2009	282	8,1±0,1	–	62,4±0,1
2010	150	8,2±0,2	–	62,1±0,2
2011	121	7,4±0,1	–	65,1±0,1

Изучение динамики толщины шпика и содержание мяса в теле у ремонтного молодняка в СГЦ «Заднепровский» показало, что с 2008 по 2011 г. данные показатели находились в пределах 8,6–9,6 мм и 59,5 и 61,2 % соответственно.

За период исследования в КФХ «Б.С. Тодрика» отмечается устойчивая тенденция снижения толщины шпика (с 10,1 до 7,4 мм, или на

26,7 %) и повышения содержания мяса в теле (с 60,2 до 65,1 %, или на 4,9 %). Как видно, мясные качества ремонтного молодняка породы ландрас канадской селекции в обоих хозяйствах находились на высоком уровне, что свидетельствует о способности животных к интенсивному синтезу мяса.

Данные по коэффициентам изменчивости показателей оценки по собственной продуктивности ремонтного молодняка породы ландрас канадской селекции представлены в табл. 3.

Таблица 3. Коэффициенты изменчивости показателей оценки по собственной продуктивности ремонтного молодняка породы ландрас канадской селекции в КУСП СГЦ «Заднепровский» и КФХ «Б.С. Тодрика», %

Год	п	Возраст достижения живой массы 100 кг	Среднесуточный прирост от рождения до 100 кг	Длина туловища	Толщина шпика	Содержание мяса в теле
<b>п/ф № 4 КУСП СГЦ «Заднепровский»</b>						
2008	93	9,4±0,7	9,4±0,7	3,6±0,3	22,8±1,7	3,1±0,2
2009	582	7,4±0,2	7,4±0,2	2,3±0,1	19,0±0,6	4,0±0,1
2010	408	5,9±0,2	5,9±0,2	2,2±0,1	18,5±0,3	3,2±0,1
2011	358	6,0±0,2	6,0±0,2	2,0±0,1	18,3±0,7	2,7±0,1
<b>КФХ «Б.С. Тодрика»</b>						
2007	7	10,7±2,9	12,2±3,3	–	14,7±3,9	1,5±0,4
2008	59	9,4±0,8	8,8±0,8	4,2±0,4	35,4±3,1	1,7±0,2
2009	282	11,9±0,5	12,0±0,5	4,8±0,2	18,5±0,8	1,9±0,1
2010	150	24,6±1,4	19,0±1,1	4,4±0,3	25,4±1,5	3,0±0,2
2011	121	14,0±0,9	14,1±0,9	5,3±0,3	13,0±0,8	1,2±0,1

Установлено, что по возрасту достижения живой массы 100 кг и среднесуточному приросту наибольшей изменчивостью характеризовались животные, выращенные в условиях КФХ «Б.С. Тодрика» – 24,6 и 19,0 % соответственно.

Среди всех исследуемых признаков наибольшая изменчивость отмечена по толщине шпика – 14,7–35,4 %, а самая низкая – по содержанию мяса в теле – 1,2–3,0 %.

Большое значение в практике племенного отбора имеет учет корреляционных связей между селекционными признаками. Их анализ позволяет разработать оптимальную стратегию отбора. Существует ряд связей, которые ведут к значительному ухудшению одного признака при обороте по другому. Связи по селекционным признакам не являются строго функциональными, т. е. при изменении одного признака на определенную величину другой имеет множество значений. Корреляционные связи имеют исключительно большое значение для решения ряда вопросов методики селекции сельскохозяйственных животных. Они создаются в процессе индивидуального развития, а отбор может закреплять и перестраивать вновь возникшие особенности [6].

В проведенных исследованиях были установлены взаимосвязи между отдельными показателями прижизненной оценки ремонтных

животных. Эти исследования направлены на выявление возможности использования отдельных корреляций для прогнозирования воздействия одних критериев отбора на другие (табл. 4)

Таблица 4. Коэффициенты корреляции между продуктивными признаками у ремонтного молодняка породы ландрас канадской селекции в КУСП СГЦ «Заднепровский» и КФХ «Б.С. Тодрика», %

Год и количество животных	Толщина шпика × длина туловища	Толщина шпика × выход мяса	Толщина шпика × ССП 0–100 кг	Выход мяса × ССП 0–100 кг
<b>п/ф № 4 КУСП СГЦ «Заднепровский»</b>				
2009 год n=581	-0,19	-0,52	-0,24	-0,02
2010 год n=408	-0,25	-0,45	-0,26	-0,09
2011 год n=358	0,02	-0,64	-0,17	-0,07
<b>КФХ «Б.С. Тодрика»</b>				
2009 год n=282	-0,11	-0,86	-0,15	0,13
2010 год n=150	-0,32	-0,70	-0,39	0,18
2011 год n=121	0,13	-0,94	-0,18	0,15

Установлено, что показатели толщины шпика имели отрицательную корреляцию с показателями длины туловища, выхода мяса и среднесуточного прироста. Величины коэффициентов корреляции находились на среднем и высоком уровнях и колебались в пределах от 0,2 до 0,9. Исследованиями не выявлено взаимосвязи коэффициентов корреляции с периодом оценки животных и их хозяйственной принадлежностью. Однако корреляция между выходом мяса и среднесуточным приростом в КФХ «Б.С. Тодрика» и п/ф №4 КУСП СГЦ «Заднепровский» была разнонаправленной – 0,13–0,18 и –0,02 – (–0,09) соответственно. Положительная корреляция данных признаков свидетельствует о более сбалансированном аминокислотном кормлении животных [7].

**Заключение.** Выявлено, что ремонтный молодняк породы ландрас канадской селекции обладает высокой скоростью роста. Возраст достижения живой массы 100 кг у животных КУСП СГЦ «Заднепровский» с 2008 по 2011 г. снизился на 19,2 % и составил 152,3 дня.

Установлено, что мясные качества ремонтного молодняка породы ландрас канадской селекции в хозяйствах находились на достаточно высоком уровне (процент содержания мяса в теле животных КУСП СГЦ «Заднепровский» в 2011 г. составил 60,5 %, КФХ «Б.С. Тодрика» – 65,1 %), что свидетельствует о способности данных животных к интенсивному синтезу мяса.

Установлено, что показатели толщины шпика имели отрицательную корреляцию с показателями длины туловища, выхода мяса и среднесуточного прироста. Величины коэффициентов корреляции находились на среднем и высоком уровнях и колебались в пределах от 0,2 до 0,9.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рыбалко, В. Создание новой популяции свиней мясного направления продуктивности / В. Рыбалко // Свиноводство. – 2002. – № 4. – С. 5–6.
2. Суслина, Е. Эффективность сочетания разных генотипов свиней породы ланд-рас / Е. Суслина, Г. Лимонова, Ф. Ковалев // Свиноводство. – 2005. – № 1. – С. 9–10.
3. Тяпугин, Е. А. Выращивание ремонтного молодняка свиней / Е. А. Тяпугин, Г. А. Симонов, М. Е. Гуляева // Свиноводство. – 2011. – № 1. – С. 19–21.
4. Амерханов, Х. А. Анализ национальной системы регистрации и введение в систему оценки племенной ценности свиней Канады: метод. рекомендации / Х. А. Амерханов, Н. А. Зиновьева. – Дубровицы: ВИЖ. – 2007. – 43 с.
5. Шарнин, В. Н. Интенсификация племенного отбора в свиноводстве / В. Н. Шарнин, Н. В. Михайлов, И. Ю. Свинарев, А. А. Ковалев // Свиноводство. – 2011. – № 2. – С. 8–10.
6. Соколов, Н. В. Особенности формирования маточного стада свиней с использованием производителей мясного типа продуктивности / Н. В. Соколов, М. М. Мовчан, А. А. Щербина // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2010. – Ч. 1. – С. 17–18.

УДК 636.2.034:575.174.015.3

## **ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛИНА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ**

Ж. А. ГРИБАНОВА, О. П. КУРАК  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 25.02.2012)*

**Введение.** Повышение уровня молочной продуктивности, качества молока и экономической эффективности его производства является основной целью разведения молочных пород крупного рогатого скота. В настоящее время в молочном скотоводстве особое внимание уделяется увеличению белкомолочности, так как массовая доля белков в молоке и их структура имеют большое экономическое значение для перерабатывающей промышленности и в значительной степени определяют количество и качество выхода готовой продукции [1, 2].

Гены белков молока в настоящее время считаются наиболее удобными генетическими маркерами, связанными с уровнем молочной продуктивности крупного рогатого скота и качественными показателями молока. Так, по данным зарубежных исследователей, полиморфные варианты этих генов оказывают влияние на состав, биологические и технологические свойства молока коров [3, 4].

Бета-лактоглобулин (BLG) – серосодержащий белок, не осаждающийся сычужным ферментом, биологическая функция которого состоит, предположительно, в переносе в кишечник железа и витаминов, а также способствовании переваривания жира у новорожденных. К важнейшим технологическим свойствам относится реакция с казеином, в

результате которой изменяется тепловая стабильность молока и, кроме того, задерживается процесс сычужного свертывания [5]. Ген BLG расположен на 11-й хромосоме и имеет 4662 п. о. К настоящему времени известны 12 аллельных вариантов. Наиболее распространенными среди черно-пестрой и голштинской пород крупного рогатого скота являются аллели  $BLG^A$  и  $BLG^B$ . При этом аллель  $BLG^A$  отличается от аллеля  $BLG^B$  аминокислотными заменами в позициях:  $Gly^{64} \rightarrow Asp$  и  $Ala^{118} \rightarrow Val$  соответственно [6]. В популяциях черно-пестрой и голштинской пород частоты встречаемости гомозиготных генотипов  $BLG^{AA}$  и  $BLG^{BB}$  составляют около 20 %. Аллель  $BLG^B$  связывают с высоким содержанием белка в молоке, большим процентом жира и лучшими коагуляционными свойствами, аллель  $BLG^A$  – с повышением общего удоя [7].

Одним из наиболее эффективных методов, позволяющих идентифицировать генотипы молочных белков не только у лактирующих коров, но и у быков-производителей, молодняка, а также эмбрионов КРС, является метод ПЦР-ПДРФ, бесспорным преимуществом которого является возможность использования любых биопроб (крови, спермы, ткани) [2].

**Цель работы** – исследовать полиморфизм гена бета-лактоглобулина в племенных стадах коров белорусской черно-пестрой породы и определить его влияние на молочную продуктивность и качественные показатели молока.

**Материал и методика исследований.** Работа выполнена в РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». Отдельные этапы проведены совместно с РУП «Институт мясо-молочной промышленности».

Базовыми хозяйствами являлись: РДУП по племенному делу «ЖодиноАгроПлемЭлита», РУСП «Племенной завод «Красная Звезда» Минской и ГУСП «Племзавод «Муховец» Брестской областей. Объект исследований – племенные коровы белорусской черно-пестрой породы. Предмет исследований – биопробы ткани и молока.

ДНК-тестирование животных по локусу гена BLG проведено методом ПЦР-ПДРФ с использованием специфических праймеров и рестриктаз.

Выделение геномной ДНК осуществляли перхлоратным методом. Все основные растворы для выделения ДНК, амплификации и рестрикции готовили по Маниатису и др. [8].

Концентрация, нагивность, подвижность ДНК, концентрация и специфичность амплификата, а также результаты расщепления продуктов ПЦР оценивались электрофоретическим методом с использованием компьютерной видеосистемы и программы «VITran». В качестве маркера использовали ДНК плазмиды rBR322, расщепленной рестриктазой AluI, либо рестриктазой BsuRI.

Молочная продуктивность коров с различными генотипами оценивалась по следующим показателям: удой (кг), содержание жира (%) и белка (%) в молоке.

С целью изучения физико-химических и технологических свойств молока в РДУП по племенному делу «ЖодиноАгроПлемЭлита» из протестированного поголовья были сформированы три группы коров с генотипами BLG<sup>AA</sup>, BLG<sup>AB</sup> и BLG<sup>BB</sup> (по 10 гол. в каждой). При отборе учитывались: возраст животных (полновозрастные, 3–5-я лактации), стадия лактации (4–5-й месяц), состояние здоровья (отсутствие гинекологических заболеваний и мастита). Все животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления, соответствующих ветеринарно-зоогигиеническим требованиям.

Пробы молока, взятые в каждой группе коров, были проконтролированы на соответствие требованиям СТБ 1598–2006 по показателям качества и содержанию антибиотиков, а также требованиям к качеству молока-сырья согласно типовой технологической инструкции по производству сыров сычужных твердых. Контролируемыми физико-химическими и технологическими показателями молока цельного являются массовые доли белка, жира, лактозы, сухих и сухих обезжиренных веществ; содержание соматических клеток, удельной проводимости, общего белка; титруемая и активная кислотность; плотность; термоустойчивость; сычужная и сычужно-бродильная пробы. Контроль качества используемого сырья был проведен с применением следующих методов исследований: на приборе АКМ-98: массовая доля общего белка, массовая доля сухих обезжиренных веществ, сухих веществ – по ГОСТ 3626–73, плотность – по ГОСТ 3625–84, массовая доля жира – по ГОСТ 5867–90, кислотность – по ГОСТ 3624–92 (титруемая) и по ГОСТ 26781–85 (активная), удельная проводимость; лактоза – по ГОСТ 5867–69, термоустойчивость – по ГОСТ 25228–82, сычужная и сычужно-бродильная пробы – по ГОСТ 9225–84, антибиотики – по ГОСТ 23454–79, количество соматических клеток – по ГОСТ 23453.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе исследований в протестированных стадах выявлен полиморфизм гена бета-лактоглобулина с идентификацией генотипов BLG<sup>AA</sup>, BLG<sup>AB</sup>, BLG<sup>BB</sup> (табл. 1).

Таблица 1. Встречаемость различных генотипов бета-лактоглобулина у коров белорусской черно-пестрой породы

Принадлежность	Кол-во голов	Частота встречаемости генотипов, %		
		BLG <sup>AA</sup>	BLG <sup>AB</sup>	BLG <sup>BB</sup>
РДУП по племенному делу «ЖодиноАгроПлемЭлита»	289	24,6	48,1	27,3
РУСП «Племенной завод «Красная Звезда»	324	29,3	51,2	19,5
ГУСП «Племзавод Муховец»	184	27,1	48,4	24,5
В среднем	797	27,1	49,4	23,5

Установлено, что во всех хозяйствах распределение генотипов было аналогичным. Около половины животных имело гетерозиготный генотип BLG<sup>AB</sup>. Доля гомозиготных особей (генотипов BLG<sup>AA</sup> и

BLG<sup>BB</sup>) составила в среднем по хозяйствам 27,1 и 23,5 % соответственно.

Расчет критерия  $\chi^2$  показал отсутствие достоверной разницы между наблюдаемым и ожидаемым распределением генотипов в изученных хозяйствах, что свидетельствует об отсутствии селекции с учетом аллельных вариантов по гену BLG.

Оценка и анализ показателей молочной продуктивности проводились с учетом генотипа животных по локусу гена бета-лактоглобулина (BLG<sup>AA</sup>, BLG<sup>AB</sup>, BLG<sup>BB</sup>). Группа с генотипом BLG<sup>AA</sup> была выбрана в качестве контрольной.

Установлено, что показатели удоя варьировали в зависимости от хозяйства и генотипа животных в пределах от 8686 до 10138 кг, белкомолочности – от 3,14 до 3,31 %, жирномолочности – от 3,77 до 4,22 % (табл. 2).

Таблица 2. Показатели молочной продуктивности коров различных генотипов по локусу гена бета-лактоглобулина

Генотип	n	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
<b>РДПН по племенному делу «ЖидиноАгроПлемЭлита»</b>				
BLG <sup>AA</sup>	71	8781±61	3,77±0,02	3,14±0,02
BLG <sup>AB</sup>	139	8743±45	3,80±0,02	3,19±0,01*
BLG <sup>BB</sup>	79	8686±66	3,82±0,01*	3,23±0,01***
В среднем	289	8737±32	3,80±0,01	3,19±0,01
<b>ГУСП «Племзавод «Мухомев»</b>				
BLG <sup>AA</sup>	50	10138±108	4,06±0,04	3,20±0,01
BLG <sup>AB</sup>	89	10103±86	4,17±0,03*	3,25±0,02*
BLG <sup>BB</sup>	45	9997±115	4,22±0,05*	3,31±0,02***
В среднем	184	10087±58	4,15±0,02	3,25±0,01
<b>«РУСП «Племенной завод «Красная Звезда»</b>				
BLG <sup>AA</sup>	95	9256±83	4,12±0,03	3,18±0,01
BLG <sup>AB</sup>	166	9202±78	4,17±0,03	3,25±0,01**
BLG <sup>BB</sup>	63	9173±103	4,17±0,04	3,28±0,02***
В среднем	324	9212±52	4,16±0,02	3,23±0,01

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

Изучение взаимосвязи полиморфных вариантов гена бета-лактоглобулина с уровнем молочной продуктивности во всех хозяйствах показало тенденцию незначительного снижения удоя у коров генотипов BLG<sup>AB</sup> и BLG<sup>BB</sup> по сравнению с животными контрольной группы – 0,4–0,6 % и 0,9–1,4 % соответственно.

В то же время показатели белкомолочности у коров генотипа BLG<sup>AA</sup> на 0,9–3,32 % (P<0,05 – P<0,001) были ниже, чем в группах животных с наличием аллеля BLG<sup>B</sup> в гомо- или гетерозиготной форме.

Также в контрольной группе выявлено самое низкое содержание жира (на 0,5–3,79 %) по сравнению с коровами генотипов BLG<sup>AB</sup> и BLG<sup>BB</sup>.

Таким образом, полученные данные позволили установить, что проявление в генотипе животных аллеля BLG<sup>B</sup> положительно влияет на

уровень белка и жира в молоке. Некоторое снижение удоя, наблюдаемое в группах коров этих генотипов, не имело достоверных различий.

Изучена взаимосвязь полиморфных вариантов генов молочных белков с физико-химическими и технологическими свойствами молока коров. Результаты исследований представлены в табл. 3.

Таблица 3. Показатели качества молока коров различных генотипов по локусу гена бета-лактоглобулина

Показатели	Образцы молока		
	BLG <sup>AA</sup>	BLG <sup>AB</sup>	BLG <sup>BB</sup>
Вкус и запах	Вкус и запах чистый, без посторонних запахов и привкусов		
Цвет и консистенция	Цвет бело-кремовый, консистенция однородная		
Активная кислотность, pH	7,40	7,36	7,43
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1032,0	1032,0	1030,5
Кислотность, °Т	16	17	16
Удельная проводимость, ×10 <sup>-3</sup>	4,06	3,97	4,31
Содержание соматических клеток, тыс/мл	167	143	150
Наличие антибиотиков	Не обнаружено		
Массовая доля:			
жира, %	3,52	3,47	4,20
белка, %	3,28	3,30	3,46
лактозы, %	5,03	5,13	5,16
сухих веществ, %	11,26	12,32	13,36
сухих обезжиренных веществ, %	9,18	9,17	9,16
Термоустойчивость, группа	3	3	3
Сычужная проба, класс	1	1	1
Сычужно-бродильная проба, класс	2	2	2
Отношение жир:белок	1,1	1,1	1,2

Не установлено зависимости уровня содержания массовой доли жира в молоке животных с различными генотипами по локусам изучаемых генов. Значения данного показателя в образцах молока варьировали в пределах от 3,47 до 4,20 %.

Выявлено увеличение массовой доли белка в молоке при появлении в генотипе коров аллеля BLG<sup>B</sup> (с 3,28 до 3,46 %). Аналогичная тенденция установлена и по содержанию лактозы: данный показатель варьировал в пределах 5,03–5,16 %, что свидетельствовало о высокой биологической полноценности молока. При этом в молоке коров генотипа BLG<sup>BB</sup> содержание лактозы на 2,5 и 0,6 % превышало аналогичный показатель в пробах молока генотипов BLG<sup>AA</sup> и BLG<sup>AB</sup> соответственно. Содержание сухих веществ в образцах молока BLG<sup>BB</sup> и BLG<sup>AB</sup> было значительно выше, чем в молоке с генотипом BLG<sup>AA</sup> (на 7,8–15,7 % соответственно), что в значительной мере определяет его качественные показатели.

По термоустойчивости, определяющей пригодность молока к высокотемпературной обработке, все образцы были отнесены к 3-й группе. По результатам сычужной пробы – одного из важнейших технологических свойств – все молоко было первого класса, то есть скорость свертывания составила не более 15 мин с образованием быстро уплотняющегося сгустка. По сычужно-бродильной пробе, характеризующей

способность молока к сычужному свертыванию и пригодности для сыроделия, все молоко всех партий было отнесено ко второму классу.

**Заключение.** В результате проведенных исследований выявлен полиморфизм по локусу гена бета-лактоглобулина у племенных коров белорусской черно-пестрой породы. Частота встречаемости различных генотипов составила:  $BLG^{AA}$  – 24,6–29,3 %;  $BLG^{AB}$  – 48,1–51,2 %;  $BLG^{BB}$  – 19,5–27,3 %.

Установлено, что появление в генотипе животных аллеля  $BLG^B$  в гомо- или гетерозиготной форме положительно влияет на уровень белка в молоке (на 0,9–3,32 %). Некоторое снижение удоя, наблюдаемое в группах животных этих генотипов, не имело достоверных различий.

По результатам физико-химических исследований молоко от коров с генотипом  $BLG^{BB}$  имело повышенное содержание белка (на 5 %) и лактозы (на 2,5 %) по сравнению с молоком коров генотипа  $BLG^{AA}$ . Содержание сухих веществ в образцах молока  $BLG^{BB}$  и  $BLG^{AB}$  было значительно выше, чем в молоке с генотипом  $BLG^{AA}$  (на 7,8–15,7 %), что положительно влияет на его качественные показатели.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 320 с.
2. Зиновьева, Н. А. ДНК-диагностика полиморфизма генов – белков молока крупного рогатого скота / Н. А. Зиновьева, Е. А. Гладырь, О. В. Костюнина // Методы исследований в биотехнологии с.-х. животных. – М., 2004. – С. 7–22.
3. Использование генов бета-лактоглобулина и каппа-казеина в качестве генетических маркеров для крупного рогатого скота / Е. А. Гладырь [и др.] // Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии: матер. II Междунар. науч. конф. – М.: ВНИИСХБ, 2000. – С. 86–88.
4. Технологические свойства молока коров разных генотипов по генам каппа-казеина, бета-лактоглобулина и альфа-лактальбумина / О. В. Костюнина [и др.] // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных: матер. 4-й междунар. науч. конф., 24–25 нояб. – Дубровицы, 2004. – С. 2.
5. Гудков, А. В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А. В. Гудков. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 804 с.
6. Nomenclature of the Proteins of Cows' Milk-Sixth Revision / H. M. Farrell, Jr. R. Jimenez-Flores, G. T. Bleck, E. M. Brown, J. E. Butler, L. K. Creamer, C. L. Hicks, C. M. Hollar, K. F. Ng-Kwai-Hang and H. E. Swaisgood // Journal of dairy science. – 2004. – Vol. 87. – № 6. – P. 1641–1674.
7. Глотова, Г. Н. Молочная продуктивность и качество молока коров холмогорской породы разных генотипов по каппа-казеину и бета-лактоглобулину: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 – частная зоотехния. Технология производства продуктов животноводства / Г. Н. Глотова. – Рязань: РГСХА, 2007. – 22 с.
8. Маниатис, Т. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. – М.: Мир, 1984. – 480 с.

## ОЦЕНКА ЭКСТЕРЬЕРА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК УКРАИНСКОЙ БУРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

Ю.И. СКЛЯРЕНКО

Институт сельского хозяйства северо-востока НААН Украины  
с. Сад, Сумская обл., Украина, 42343

Ю.Н. БОЙКО

Институт разведения и генетики животных НААН Украины  
с. Чубинское, Киевская обл., Украина, 08321

*(Поступила в редакцию 01.03.2012)*

**Введение.** Молочное скотоводство Украины – ведущая отрасль животноводства, которая обеспечивает население страны наиболее ценными продуктами питания, а перерабатывающую отрасль – сырьем. Конкурентоспособность отрасли основывается на породных принципах управления селекционным процессом с использованием наиболее эффективных методов оценки скота по гено- и фенотипу [12–14].

В последние годы молочное скотоводство развивается главным образом за счет интенсификации производственных процессов, где основное место принадлежит производству молока в условиях промышленной технологии.

Решающей предпосылкой для полного обеспечения потребностей государства в мясомолочной продукции является восстановление и расширение численности продуктивного животноводства, улучшение качества его продукции. Производство экономически выгодной продукции молочного подкомплекса в значительной степени зависит от продуктивности скота.

Реконструкция породного состава – характерное явление для всех стран с развитым молочным скотоводством. В последние десятилетия наметилась тенденция сокращения числа разводимых пород. Так, в США оставлено для разведения пять молочных пород, в Нидерландах – одна. В нашей стране улучшение породного состава производится путем совершенствования существующих и создания новых специализированных молочных пород, сокращения числа пород двойного направления продуктивности.

Интенсивные процессы порообразования на территории Украины призваны значительно повысить генетический потенциал продуктивности сельскохозяйственных животных, что при создании оптимальных условий их выращивания и кормления должно обеспечить надлежащий уровень конкурентоспособности создаваемых пород, типов в условиях формирования рыночных отношений в аграрном секторе экономики и рентабельности животноводства [2, 6, 8, 9].

Эффективность селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом основывается на аксиоме, актуальность которой состоит в том, что любая созданная порода как биологическая система находится

в конкретных условиях существования на каждом этапе селекции. В основе разведения пород лежат внутривидовая селекция, использование высокоценных быков-производителей, воспроизводство генотипов лучших животных, селекция на продолжительность использования, усовершенствование генеалогической структуры, поиск способов, направленных на консолидацию пород по хозяйственно полезным признакам. Единицей породы в селекционном процессе является стадо, в котором ведется основная работа с породой, поэтому оно как структурная часть требует постоянного анализа селекционно-генетической ситуации и комплексного подхода к ее решению, что обеспечит прогресс породы в целом [10].

Как сообщают исследователи [4], в странах с высокоразвитым молочным скотоводством широко используют линейный метод оценки типа телосложения крупного рогатого скота различных пород. Под методом линейной оценки понимают определение степени выраженности конкретного признака экстерьера в сравнении с желательным (идеальным) его выражением по единственной количественной шкале.

Линейная оценка экстерьера позволяет селекционеру учитывать при отборе и подборе животных каждый признак в отдельности. Вместе с тем ни в одной стране мира специалисты не ограничиваются только независимой оценкой каждого из включенных в линейную систему признаков экстерьера. Как правило, ее дополняют комплексной глазомерной оценкой трех – шести групп признаков экстерьера коровы по 100-балльной системе [3, 4, 7].

В странах с высокоразвитым молочным скотоводством система классификации типа телосложения молочных коров, как правило, хорошо скоординирована на национальном уровне и в международном масштабе. В большинстве стран мира эту работу выполняют под эгидой национальных центров по племенной работе.

Оценка животных по экстерьеру является необходимым условием селекционного совершенствования молочного скота. Хорошо выраженный молочный тип и высокие экстерьерные качества коров в значительной степени обуславливают показатели продуктивных признаков.

Практикой селекции молочного скота доказано, что большая часть морфологических признаков вымени является наиболее важным и надежным экстерьерным показателем высокой удойности и технологичности коров. Этот вывод убедительно подтверждается численным количеством исследований.

Важной задачей в работе с породами является решение вопроса определения возможностей максимального проявления их генетического потенциала, становления фенотипической изменчивости хозяйственно полезных признаков в условиях имеющегося кормопроизводства и технологий содержания и эксплуатации животных. С целью организации прогрессивной селекции ряд этих вопросов невозможно решить без углубленного анализа взаимосвязи экстерьерно-конституционных признаков с основными селекционными показате-

лями производительности и учета характера и особенностей наследования этих показателей [1, 11, 12].

**Цель работы** – провести сравнительную оценку экстерьера коров-первотелок украинской молочной породы различных стад с помощью линейного метода оценки типа телосложения и классификации типа строения тела коровы.

**Материал и методика исследований.** С целью проведения линейной оценки экстерьера коров украинской бурой молочной породы в течение 2011 г. были осуществлены научно-производственные исследования в ведущих племенных хозяйствах по разведению украинской бурой молочной породы: племенном заводе государственного предприятия опытного хозяйства Института сельского хозяйства северо-востока Сумского района (ГП ОХ ИСХСВ), племенном репродукторе государственного предприятия опытного хозяйства агрофирмы «Надия» Роменского района (ГП ОХ АФ «Надия»), племенном репродукторе государственного предприятия «Победа» Белопольского района, племенном репродукторе ЗАО «Маяк» Тростянецкого района. Линейную классификацию коров-первотелок проводили в возрасте 2–4 месяцев после отела: А – 9-балльной системой линейного описания статей экстерьера; Б – 100-балльной системой классификации с учетом четырех комплексов селекционных признаков, которые характеризуют объем тела, обмускуленность, форму туловища, вымя по методике, представленной в источнике [7].

Биометрическую обработку экспериментальных данных проводили по методике Е.К. Меркурьевой [5] на ЭВМ с использованием программного обеспечения.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Нами установлено, что обмускуленность туловища животных украинской бурой молочной породы равняется средней (5,2–5,7 балла) и достоверного различия между сравниваемыми группами не выявлено (таблица).

Наибольший объем тела имели коровы ГП ОХ ИСХСВ (6,3±±0,36 балла). По этому показателю они достоверно превосходили коров ГП ОХ АФ «Надия» ( $P>0,99$ ).

По росту, длине туловища и глубине груди лучшими были также животные ГП ОХ ИСХСВ. Первотелки этого хозяйства имели преимущество в росте над животными ГП ОХ АФ «Надия» на 1,5 балла (31 %), ( $P>0,95$ ); ГП «Победа» – на 1,6 балла (32 %), ( $P>0,95$ ); ЗАО «Маяк» – на 2,7 балла (45 %), ( $P>0,99$ ); длине туловища – ГП ОХ АФ «Надия» – на 3,9 балла (56,5 %), ( $P>0,99$ ); ЗАО «Маяк» – на 2,4 балла (35 %), ( $P>0,95$ ); глубине груди – ГП ОХ АФ «Надия» – на 3,3 балла (63,4 %), ( $P>0,99$ ); ГП «Победа» – на 2,0 балла (38,5 %), ( $P>0,95$ ); ЗАО «Маяк» – на 1,5 бала (29 %), ( $P>0,95$ ).

По форме туловища достоверная разница установлена между животными ГП «Победа» и ЗАО «Маяк» – на 1,1 балла ( $P>0,95$ ) и ГП ОХ АФ «Надия» – на 1,1 балла ( $P>0,95$ ).

Наиболее оптимальное положение таза отмечено у коров ГП «Победа» (5,6 балла), а коровы других хозяйств обладали более свислым задом.

Таблица 1. Характеристика коров-первотелок по линейной оценке экстерьерного типа, балл

Стати и признаки экстерьера	Хозяйство			
	ГП ОХ ИСХСВ	ГП ОХ АФ «Надия»	ГП «Победа»	ЗАО «Маяк»
Объем тела	6,3±0,36	3,2±0,32	4,6±0,22	4,1±0,32
Рост	4,9±0,56	3,4±0,47	3,3±0,37	2,2±0,40
Длина туловища	6,9±0,49	3,0±0,52	6,5±0,40	4,5±0,52
Ширина груди	1,7±0,28	1,6±0,20	3,2±0,39	2,9±0,22
Глубина груди	5,2±0,30	1,9±0,29	3,2±0,47	3,7±0,26
Обмускуленность	5,2±0,35	5,7±0,22	5,5±0,34	5,7±0,27
Форма туловища	6,5±0,32	5,8±0,21	7,0±0,00	5,9±0,23
Лопатки	5,2±0,35	5,7±0,23	7,6±0,27	6,0±0,46
Спина	8,2±0,43	8,7±0,14	8,2±0,33	7,9±0,30
Положение таза	7,2±0,45	7,8±0,34	5,6±1,02	6,4±0,38
Ширина таза	5,1±0,39	4,7±0,46	4,3±0,33	5,7±0,51
Форма задних конечностей	8,2±0,38	8,5±0,22	6,9±0,38	7,1±0,48
Состояние копытцев	3,9±0,23	6,0±0,20	5,2±0,47	4,9±0,31
Вымя	5,9±0,33	5,5±0,24	6,6±0,34	4,6±0,26
Прикрепление передних четвертей	4,7±0,43	4,8±0,31	7,1±0,38	4,9±0,27
Длина вымени	6,2±0,57	5,2±0,36	7,3±0,50	4,9±0,31
Глубина вымени	5,7±0,54	7,0±0,39	6,5±0,45	6,3±0,33
Прикрепление задних четвертей	4,1±0,38	4,8±0,31	2,6±0,73	4,3±0,23
Ширина задних четвертей	3,9±0,29	5,0±0,29	7,6±0,48	4,2±0,23
Поддерживающая связка	4,5±0,45	5,4±0,25	7,1±0,48	4,7±0,22
Развитие четвертей	5,3±0,36	5,4±0,27	6,5±0,52	5,0±0,19
Размещение сосков	4,9±0,41	5,6±0,27	5,6±0,50	5,7±0,21
Величина сосков	7,0±0,17	6,7±0,40	6,4±0,76	6,2±0,31
Дополнительные соски	7,8±0,33	8,7±0,16	8,0±0,33	7,7±0,22

По ширине таза лучшими были животные ЗАО «Маяк» и ГП ОХ ИСХСВ (5,1–5,7 балла), преимущество над коровами других хозяйств составило 1,0–1,4 балла. Причем разница между животными ЗАО «Маяк» и ГП «Победа», составляющая 1,4 балла, была достоверной ( $P>0,95$ ).

Более желательная форма задних конечностей выявлена у животных ГП ОХ ИСХСВ и ГП ОХ АФ «Надия» (5,2–5,5 балла).

Животные ГП ОХ АФ «Надия» отличались наилучшим качеством копытцев (6,0±0,2), что было выше по сравнению с коровами ГП ОХ ИСХСВ на 2,1 балла ( $P>0,99$ ), ГП «Победа» – на 0,8 балла, ЗАО «Маяк» – на 1,1 балла ( $P>0,95$ ).

Общая оценка вымени была выше у коров ГП «Победа» (6,6 балла), что больше, чем у коров ЗАО «Маяк», на 2 балла (30,3 %), ( $P>0,95$ ) и коров ОХ АФ «Надия» – на 1,1 балла (16,7 %), ( $P>0,95$ ). Лучшим развитием вымени в длину и ширину отличались коровы ГП «Победа» – (7,3–6,5 баллов), что достоверно выше, чем у коров ЗАО «Маяк», на 2,4 балла ( $P>0,95$ ). Коровы всех хозяйств достоверно уступали по развитию четвертей вымени животным ГП «Победа».

В целом животные ГП «Победа» и ГП ОХ ИСХСВ при классификации по типу телосложения получили 69–70 баллов. Разница с животными ЗАО «Маяк» и ГП ОХ АФ «Надия» составила 20 баллов.

**Заключення.** Таким образом, в результате проведенных исследований установлена межстадная изменчивость экстерьерных признаков коров-первотелок украинской бурой молочной породы. Лучшими по типу характеризуются животные Государственного предприятия опытного хозяйства Института сельского хозяйства северо-востока и Государственного предприятия «Победа».

Уровень и высокая изменчивость показателей линейной оценки свидетельствует о необходимости качественного улучшения значительного количества экстерьерных признаков у животных контрольных стад.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айсанов, З.М. Некоторые критерии оценки и отбора молочного скота / З.М. Айсанов // Научные методики. – Нальчик, 2000. – 49 с.
2. Буркат, В.П. Десять років від набуття Укрплемоб'єднання статусу Національного об'єднання по племінній справі у тваринництві / В.П. Буркат. – Київ: Аграрна наука, 2003. – 34 с.
3. Буркат, В.П. Лінійна оцінка корів за типом / В.П. Буркат, Ю.П. Полупан, І.В. Йовенко. – Київ: Аграрна наука, 2004. – 65 с.
4. Еременко, В.И. Методы селекции и биологический потенциал крупного рогатого скота / В.И. Еременко, В.В. Обливанцов. – Курск: Изд-во Курск гос. с.-х. академии, 2004. – 332 с.
5. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 423 с.
6. Науково-технічний прогрес у молочному скотарстві / В.П. Славов [и др.]. – Київ: Урожай, 1992. – 200 с.
7. Обливанцов, В.В. Рекомендації щодо лінійної оцінки екстер'єру і класифікації тибу будови тіла корів бурої молочної та швіцької порід великої рогатої худоби / В.В. Обливанцов, В.І. Ерьоменок, Н.П. Радченко. – Суми-Курськ: Сумський інститут АПВ УААН; Курська державна сільськогосподарська академія РФ, 2008. – С. 32.
8. Зубец, М.В. Преобразование генофонда пород / М.В. Зубец, Ю.М. Карасик, В.П. Буркат. – Київ: Урожай, 1990. – 352 с.
9. Програма розвитку племінного тваринництва та м'ясної худоби в господарствах Сумської області на 1996–2006 гг. / Н.А. Климович [та ін.]. – Суми: Слобожанщина. – 117 с.
10. Салогуб, А.М. Селекційно-генетичні аспекти формування скотасрвта Північно-східного регіону України: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: 06.02.01 / А.М. Салогуб // Інститут тваринництва. – Кулиничі, 2011. – 36 с.
11. Селекція сільськогосподарських тварин / Ю.Ф. Мельник [та ін.]. – Київ: Інтас, 2008. – 1445 с.
12. Хмельничий, Л.М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції молочної худоби: монографія / Л.М. Хмельничий. – Суми: ВВП «Мрія-1» ТОВ, 2007. – 260 с.
13. Хмельничий, Л.М. Характеристика корів бажаного типу за продуктивністю та екстер'єром / Л.М. Хмельничий // Тваринництва України. – 2003. – № 7. – С. 17–19.
14. Хмельничий, Л.М. Бажаний екстер'єрний тип корів молочної худоби / Л.М. Хмельничий // Розведення і генетика тварин. – Київ: Аграрна наука, 2007. – Вип. 41. – С. 216–269.

## **ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО ГЕНУ H-FABP НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОТОМКОВ**

М.А. КОВАЛЬЧУК, Н.В. ЖУРИНА  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 02.03.2012)*

**Введение.** Главная цель племенной работы на свиноводческих фермах в условиях промышленной технологии – создание животных желательного типа, пригодных к интенсивной эксплуатации на механизированных фермах и комплексах, способных устойчиво передавать породные и продуктивные качества следующему поколению [1].

От качественного состояния животных различных пород зависит решение задач по генетическому улучшению породных популяций свиней в племенных хозяйствах республики. Увеличение темпов генетического прогресса популяций свиней – одна из важнейших проблем в свиноводстве. Использование в племенной работе хряков-производителей, потомки которых имеют лучшие результаты на контрольном откорме, является одним из главных селекционных аспектов, направленных на повышение скороспелости и улучшение откормочных и мясных качеств свиней. Однако этот метод трудоемок и дает хорошие результаты в случае, если все животные, используемые в племенной работе, проверены по качеству потомства. Кроме того, на достоверность полученных результатов основное влияние оказывает действие модификационных факторов. Быстрым и надежным методом определения генетической ценности животных, обладающих лучшими откормочными и мясными качествами, является оценка по генотипу, т. е. на уровне ДНК. Согласно данным научной литературы, ген H-FABP детерминирует содержание внутримышечного жира, а также оказывает влияние на количественные признаки откормочной и мясной продуктивности [2–4].

Так, по мнению А. Chmurzynski (2006) биологическая особенность гена H-FABP заключается в кодировании белков, участвующих в липидном обмене, основная функция которых связывание длинных цепочек жирных кислот и перенос их внутри клетки к различным органеллам. В процессе липидного обмена происходит жиросотложение между волокнами мышечной ткани, что способствует увеличению мраморности мяса [5].

Зарубежные исследователи F. Gerbens, T. Urban и A. Choi утверждают, что применение гена-маркера H-FABP в селекции свиней и отбор производителей с предпочтительными генотипами H-FABP<sup>HH</sup> и H-FABP<sup>dd</sup> обеспечивают увеличение массы задней трети полутуши у потомков на 0,3–0,5 кг, снижение толщины шпика на 0,6 мм [6–8].

**Цель работы** – изучить влияние генотипа производителей по гену H-FABP (аллельные системы H и D) на откормочную и мясную продуктивность потомков.

**Материал и методика исследований.** Исследования выполнялись в РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». Объектом исследований для проведения тестирования по гену H-FABP являлись хряки-производители крупной белой породы (n=36), белорусской мясной (n=40), породы ландрас (n=10) и дюрок (n=12), разводимых в РСУП «СГЦ «Заднепровский» Витебской области.

Ядерную ДНК выделяли из биологического материала (ткань) перхлоратным методом по стандартным методикам с собственными модификациями [9, 10].

Методика выделения ДНК:

– 0,1 г ткани измельчали и помещали в микроцентрифужную пробирку объемом 1,5 мл;

– подготовленные пробы смешивали со 150–200 мкл 1×STE буфера, 75 мкл 10 % SDS, 10–12 мкл протеиназы К (20 мг/мл) и инкубировали при 37 °С в течение 8–12 ч;

– к клеточному лизату добавляли 8 мкл РНКазы (10 мг/мл), инкубировали 1 ч при 37 °С;

– в пробирку с лизатом добавляли 50 мкл 5М СlNaO<sub>4</sub> и 300 мкл СlА (смесь хлороформ – изоамиловый спирт в соотношении 24:1). Интенсивно смешивали и центрифугировали при 13000 об/мин 7–10 мин;

– верхняя ДНК-содержащая фаза повторно очищалась СlА;

– ДНК, содержащаяся в водной фазе, осаждалась 600 мкл 96%-ного этанола и промывалась 70%-ным этанолом;

– ДНК высушивалась на воздухе до прозрачного состояния и растворялась в 1×TE буфере до конечной концентрации 100–200 нг/мкл.

Для проведения ПЦР была использована реакционная смесь конечным объемом 25 мкл, включающая: от 5 до 25 нг ДНК, праймеры в количестве от 10 до 25 пМ, по 200 мкМ каждого из дНТФ, 1×буфер (10 мМ трис рН 8,6, 50 мМ КСl, 0,1 % tween-20), 1,5 мМ MgCl<sub>2</sub> и 1,3–2,5 ед. акт. Таq-полимеразы.

Аmplификацию фрагментов гена H-FABP аллельных систем H и D проводили методом ПЦР по программе: начальная денатурация: 95 °С – 5 мин; 35 циклов: денатурация при 95 °С – 1 мин, отжиг при 60 °С (аллель H) и 58 °С (аллель D) – 1 мин, синтез при 72 °С – 1 мин; достройка при 72 °С – 5 мин.

Для проведения ПЦР использовали олигонуклеотидные праймеры следующих последовательностей:

– для аллельной системы H:

H-FABP1 (H): 5' – AAG AGG ACC AAG ATG CCT ACG – 3'

H-FABP2 (H): 5' – TGC TGT CCA CTA GCT TCC AGG – 3'

– для аллельной системы D:

H-FABP1 (D): 5' – ATT CAG CTA CTC AGC TGT TTC C – 3'

H-FABP2 (D): 5' – AAC AAA CTC TCA GGA ATG GGA G – 3'.

Концентрация, нативность, подвижность ДНК, концентрация и специфичность амплифицированных фрагментов гена H-FABP, а также результаты расщепления продуктов ПЦР рестриктазами HinfI и HaeIII были оценены электрофоретическим методом в агарозном геле, окрашенном бромистым этидием, с помощью трансиллюминатора в УФ-свете с длиной волны 260 нм при помощи компьютерной видео-системы и программы «VITran».

С целью определения генетической структуры популяций свиней рассчитывали частоты генотипов и аллелей гена H-FABP (аллельные системы H и D) с использованием стандартных биометрических методов [11].

Для изучения влияния гена H-FABP на продуктивные качества свиней были учтены показатели откормочной (возраст достижения живой массы 100 кг, среднесуточный прирост и затраты корма на 1 кг прироста за период откорма от 30 до 100 кг) и мясной (толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, площадь «мышечного глазка», масса задней трети полутуши, убойный выход) продуктивности. Полученные результаты обработаны статистически [12].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В наших исследованиях полиморфизм гена H-FABP был выявлен методом ПЦР-ПДРФ. В результате генетического тестирования установлены отличия встречаемости генотипов H-FABP<sup>HH</sup>, H-FABP<sup>dd</sup> и аллелей H-FABP<sup>H</sup>, H-FABP<sup>d</sup> в зависимости от породы.

Установлено, что молодняк, полученный от хряков-производителей крупной белой породы с гомозиготным генотипом H-FABP<sup>HH</sup>, характеризовался более высокой скоростью (187,9 дня) и энергией роста (714,2 г), низкими затратами корма на 1 кг прироста (3,5 к. ед.), что превышало показатели животных с генотипом H-FABP<sup>hh</sup> на 3,2 дня, или 1,8 %, 23,8 г, или 3,3 %, 0,1 к. ед., или 2,8 %, соответственно. Животные с гомозиготным генотипом H-FABP<sup>dd</sup> также обладали более высокой скороспелостью (185,3 дня), энергией роста (736 г), низкими затратами корма (3,5 к. ед.), которые были выше показателей у молодняка с генотипом H-FABP<sup>Dd</sup> на 4,3 дня, или 2,3 %, 34,5 г, или 4,7 %, на 0,1 к. ед., или 2,8 %, соответственно (табл. 1).

У откормочного молодняка, полученного от хряков-производителей белорусской мясной породы, наблюдалось превосходство животных гомозиготного генотипа H-FABP<sup>HH</sup> над животными генотипа H-FABP<sup>hh</sup> по скороспелости на 4,7 дня, или 2,5 %, по энергии роста на 42,7 г, или 5,9 %, по затратам корма на 0,16 к. ед., или 4,3 %, соответственно.

Большей скороспелостью, энергией роста и меньшими затратами корма характеризовались гетерозиготные потомки с генотипами H-FABP<sup>Dd</sup> (174,5 дня, 824,5 г, 3,24 к. ед.) и H-FABP<sup>Hh</sup> (181 день, 776,0 г, 3,35 к. ед.), полученные от хряков-производителей породы ландрас и дюрок соответственно. Выявлено превосходство у откормочного потомства породы дюрок с гомозиготным генотипом H-FABP<sup>DD</sup> по скорости, энергии роста и затратам корма – 181 день, 773,3 г и 3,36 к. ед. в сравнении с животными генотипа H-FABP<sup>Dd</sup>.

Таблица 1. Влияние генотипа хряков-производителей по гену Н-FABP (аллельные системы Н и D) на откормочные качества потомков

Генотип	n	Возраст достижения массы 100 кг, дн.	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.
<b>Крупная белая</b>				
НН	302	187,9±1,3	714±10	3,55±0,03
Hh	93	191,1±2,3	690±15	3,59±0,09
Dd	279	189,6±1,2	702±8	3,6±0,03
dd	78	185,3±3,1	736±26	3,5±0,08
<b>Белорусская мясная</b>				
НН	313	186,9±1,5*	724 ±11**	3,53±0,03**
Hh	80	191,6±1,2	681±10	3,69±0,05
DD	15	183,0±11,0	750±32	3,57±0,3
Dd	108	187,8±2,1	716±15	3,55±0,05
dd	134	189,1±1,8	705±13	3,58±0,04
<b>Ландрас</b>				
НН	43	178,2±2,1	792±19	3,29±0,03
Dd	16	174,5±3,5	824±38	3,24±0,04
dd	27	180,7±1,7	771±13	3,32±0,03
<b>Дюрок</b>				
НН	12	183,0±1,6	745±48	3,38±0,3
Hh	44	181,0±3,8	776±32	3,35±0,09
DD	49	181,0±3,8	773±33	3,36±0,09
Dd	25	189,5±6,5	706±50	3,55±0,2

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

Влияние аллельных вариантов Н и D гена Н-FABP на мясную продуктивность потомков прослеживается в положительной тенденции увеличения некоторых показателей мясных качеств в зависимости от генотипа (табл. 2).

Таблица 2. Влияние генотипа хряков-производителей по гену Н-FABP (аллельные системы Н и D) на мясные качества потомков

Генотип	n	Толщина шпика, мм	Масса задней трети полутуши, кг	Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	Убойный выход, %
<b>Крупная белая</b>					
НН	302	25,5±0,1	10,8±0,04	34,1±0,3	67,6±0,2
Hh	93	25,0±0,5	10,7±0,09	33,2±0,4	68,3±0,3
Dd	279	25,4±0,1	10,7±0,05	33,9±0,4	67,8±0,2*
dd	78	25,5±0,5	10,7±0,07	34,4±0,7	66,9±0,4
<b>Белорусская мясная</b>					
НН	313	24,4±0,3	10,9±0,05	37,0±0,5	67,8±0,2
Hh	80	24,3±0,6	11,0±0,04	36,2±0,4	68,9±0,2**
DD	15	24,0±0,4	10,9±0,05	35,2±0,3	70,4±0,1
Dd	108	24,5±0,6	10,9±0,05	36,6±0,8	68,4±0,3
dd	134	24,1±0,4	10,8±0,08	38,0±0,4**	68,0±0,2
<b>Ландрас</b>					
НН	43	22,8±0,6	10,9±0,04	37,0±0,5	65,9±2,8
Dd	16	22,5±0,5	10,9±0,04	38,2±0,6	69,1±0,1
dd	27	23,0±1,0	10,9±0,07	36,6±0,4	64,9±3,6
<b>Дюрок</b>					
НН	12	23,0±1,0	11,0±0,3	36,7±0,5	68,4±0,4
Hh	44	21,0±0,7	11,3±0,3	39,4±1,0	68,6±0,1
DD	49	21,8±0,7	11,3±0,3	39,9±1,5	68,7±0,2
Dd	25	21,5±1,5	11,1±0,1	37,6±0,9	68,4±0,01

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

Анализируя мясные качества полученного потомства от хряков-производителей пород: крупная белая, белорусская мясная, ландрас и дюрок, можно сделать вывод, что в общем показатели имеют выровненный характер: по толщине шпика – 25,5, 24,4, 22,8, 21,0 мм, массе окорока – 10,8, 10,9, 10,9, 11,0 кг, площади «мышечного глазка» – 34,1, 37,0, 37,0, 36,7 см<sup>2</sup> и убойному выходу – 67,6, 67,8, 65,9, 68,4 % соответственно.

Необходимо отметить тот факт, что животные породы дюрок отличаются наименьшей частотой встречаемости генотипа Н-FABP<sup>HH</sup>, а потомки с генотипом Н-FABP<sup>dd</sup> в данной выборке отсутствуют, что вероятно связано с низкой мраморностью мяса у животных этой породы. По данным зарубежных авторов D.W. Newcom, G. Thaller и др., содержание внутримышечного жира у подсвинков породы дюрок в среднем составляет 1,68 % [13–19].

**Заключение.** Таким образом, установленное положительное влияние аллелей Н-FABP<sup>H</sup> и Н-FABP<sup>d</sup> в генотипе отцов на показатели продуктивности потомков позволяет рекомендовать применение гена Н-FABP в качестве маркера при отборе производителей, что будет способствовать реализации высокого генетического потенциала откормочной и мясной продуктивности у потомков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шейко, И. П. Генетические методы интенсификации селекционного процесса в свиноводстве: монография / И. П. Шейко, Т. И. Епишко // Ин-т жив-ва НАН Беларуси. – Жодино, 2006. – 197 с.
2. Калашникова, Л. А. ДНК-технологии оценки с.-х. животных / Л. А. Калашникова, Н. В. Рыжова // Вестник РАСХН. – 2000. – № 1. – С. 59.
3. Арсиенко, Р. Ю. Полиморфизм гена белка, связывающего жирные кислоты (Н-FABP), и его влияние на хозяйственно полезные признаки свиней: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.23 / Р. Ю. Арсиенко. – Дубровицы, 2003. – 20 с.
4. Зиновьева, Н. А. Диагностика полиморфизма гена Н-FABP как генетического маркера мясных качеств свиней / Н. А. Зиновьева, Е. А. Гладырь // Современные достижения и проблемы биотехнологии с.-х. животных: матер. II Междунар. науч. конф., 19–20 нояб. 2002 г. – Дубровицы, 2002. – С. 45–50.
5. Chmurzyńska, A. The multigene family of fatty acid-binding proteins (FABPs): Function, structure and polymorphism / A. Chmurzyńska // J Appl Genet. – 2006. – Vol. 47. – № 1. – P. 39–48.
6. A dimorphic microsatellite in the porcine H-FABP gene at chromosome 6 / F. Gerbens [et al.] // Animal Genetics (United Kingdom). – 1998. – Vol. 29. – № 5. – P. 408.
7. A study of association of the H-FABP RFLP with Economic traits of Pigs / B.H. Choi [et al.] // Journal of Animal Science and Technology. – 2003. – Vol. 45. – № 5. – P. 703–710.
8. A study of associations of the H-FABP genotypes with fat and meat production of pigs / T. Urban [et al.] // Czech Republic. Journal of Applied Genetics. – 2002. – Vol. 43. – № 4. – P. 505–509.
9. Зиновьева, Н. А. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева, Л. К. Эрнст. – Дубровицы, 2006. – 326 с.
10. Методические рекомендации по применению ДНК-тестирования в животноводстве Беларуси / И. П. Шейко [и др.]. – Жодино, 2006. – 26 с.
11. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 423 с.
12. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Выэйш. шк., 1973. – 320 с.

13. Comparison of three models to estimate breeding values for percentage of loin intramuscular fat in Duroc swine / D.W. Newcom [et al.] // USA. Journal of Animal Science. – 2005. – Vol. 83. – № 4. – P. 750–756.

14. Effects of the MHS locus on growth, carcass and meat quality traits in F2 crosses between Mangalitzka and Pietrain breeds / G. Thaller [et al.] // Animal Breeding, Technical University of Munich, Weihenstephan, Germany. Archiv fur Tierzucht. – 2000. – Vol. 43. – № 3. – P. 263–275.

15. Genetic effects of H-FABP gene on some pig economic important traits in a F2 resource population / JiaQi Li [et al.] // Agricultural Sciences in China. – 2003. – Vol. 2. – № 3. – P. 321–324.

16. Genetic variation of the H-FABP gene and association with intramuscular fat content in Laiwu Black and four western pig breeds / Y.Q. Zeng [et al.] // Asian Australasian Journal of Animal Sciences. – 2005. – Vol. 18. – № 1. – P. 13–16.

17. Associations of heart and adipocyte fatty acid-binding protein gene expression with intramuscular fat content in pigs / F. Gerbens [et al.] // J. Anim sci. Savoy, IL: American Society of Animal Science. – 2001. – Vol. 79. – № 2. – P. 347–354.

18. The influence of H-FABP gene polymorphism on meatiness and carcass composition traits of stress-resistant fatteners produced with or without Duroc boars' share / H. Sieczkowska [et al.] // Animal Science Papers and Reports. – 2006. – Vol. 24. – № 3. – P. 241–250.

19. The influence of H-FABP gene polymorphism on quality and technological value of meat from stress-resistant porkers obtained on the basis of Danish pigs and sharing Duroc blood / H. Sieczkowska [et al.] // Animal Science Papers and Reports. – 2006. – Vol. 24. – № 3. – P. 259–265.

УДК 636.4.082.26

## РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА НОВОГО ЗАВОДСКОГО ТИПА СВИНЕЙ «БЕРЕЗИНСКИЙ» В БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЕ

И.П. ШЕЙКО, Н.В. ПРИСТУПА  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 02.03.2012)*

**Введение.** Свиноводство – одна из основных по значимости отраслей животноводства Беларуси, и от того, как она ведется в комплексе, как налажена и ведется селекционно-племенная работа, как решаются вопросы кормления и технологии содержания, зависит ее конкурентоспособность и экономическая составляющая. При этом важнейшим элементом селекционно-племенной работы является получение и использование в системах гибридизации хорошо сочетающихся в скрещивании родительских исходных форм материнской и отцовской основы. Опыт ряда хозяйств свидетельствует, чтобы животные соответствовали требованиям современного рынка, необходимо создание новых высокопродуктивных структурных единиц в породе. Одним из направлений программы дальнейшего генетического улучшения белорусской мясной породы свиней являлось создание в республике заводского типа с использованием зарубежного генофонда породы ландрас, как для расширения генетической структуры породы, так и для повышения

мясных признаков продуктивности, обеспечивающего высокую эффективность при использовании хряков в промышленном скрещивании и гибридизации и имеющего исключительную ценность при селекции свиней на повышение неспецифической защиты организма.

Огромное экономическое значение, наряду с мясными качествами выращиваемых животных, имеют воспроизводительные качества животных.

**Цель работы** – изучить репродуктивные качества животных заводского типа «Березинский» в белорусской мясной породе.

**Материал и методика исследований.** Селекционно-племенная работа по созданию заводского типа проводилась в трех базовых хозяйствах: РСУП СГЦ «Заднепровский» Витебской, РУСП СГЦ «Западный» Брестской и ЗАО «Клевица» Минской областей. При создании нового заводского типа в белорусской мясной породе использован генфонд свиней породы ландрас зарубежной селекции. Создание селекционных стад животных нового заводского типа в белорусской мясной породе в базовых хозяйствах осуществлялось согласно прогнозируемым показателям основных селекционируемых признаков продуктивности, изложенным в Республиканской комплексной программе по племенному делу в животноводстве на 2005–2010 гг.

Репродуктивные качества маток оценивали по двум первым опоросам общепринятым методом по многоплодию, молочности, массе и количеству поросят при отъеме, сохранности поросят к отъему, средней живой массе поросят при рождении в 21 и 35 дней.

Кормление и содержание всех половозрастных групп свиней было нормированным и организовано в соответствии с технологией, принятой в хозяйствах. Рационы сбалансированы по питательным веществам согласно рекомендациям ВИЖа.

Материалы исследований обработаны статистически по стандартным методикам. Достоверность разницы определяли по критерию Стьюдента при трех уровнях значимости:  $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,001$  (Е.К. Меркурьева, 1977).

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате целенаправленной селекционно-племенной работы создан заводской тип свиней в белорусской мясной породе численностью 45 хряков-производителей и 672 свиноматки.

Свиноматки заводского типа отличаются высокими показателями репродуктивных признаков: многоплодие в среднем по трем селекционным стадам составляет 11,1 поросят на опорос, молочность – 55 кг, масса гнезда к отъему в 35-дневном возрасте – 87,2 кг. Превосходство над прогнозируемыми показателями – 4,7–5,7 % (табл. 1).

Продуктивность маток-первоопоросок, а также маток с двумя и более опоросами по многоплодию составила 10,9 и 11,2 поросят, по молочности – 53,4–55,3 кг, по количеству поросят при отъеме в 35–41 день – 9,5 и 9,8 гол., массе гнезда при отъеме – 81,4 и 88,3 кг соответственно. Разница по многоплодию между молодыми и половозрелыми

ными матками составила 0,3 гол. ( $P \leq 0,01$ ). В среднем по всем хозяйствам многоплодие маток-первоопоросок соответствует требованиям первого класса, с двумя и более опоросами – требованиям класса элита и превосходит прогнозируемый показатель по этому признаку на 0,5 гол., или 4,7 % ( $P \leq 0,01$ ).

Таблица 1. Показатели продуктивности свиноматок заводского типа в белорусской мясной породе в базовых хозяйствах

Показатели	СГЦ	СГЦ	ЗАО	По всем
	«Заднепровский»	«Западный»	«Клевица»	хозяйствам
Матки с одним опоросом, гол.	110	51	100	261
Многоплодие, гол.	11,1±0,1*	10,4±0,14	11,07±0,12*	10,9±0,07
Молочность, кг	54,3±0,7	52,6±0,77	52,8±0,10	53,4±0,30
Отнято поросят, гол.	9,7±0,1	9,51±0,12	9,80±0,08	9,5±0,10
Масса гнезда в 35–41 дн., кг	87,5±1,2***	78,3±1,42	81,9±0,47**	81,4±1,06*
Матки с двумя и более опоросами, гол.	236	69	106	411
Многоплодие, гол.	11,4±0,1**	10,6±0,06	11,0±0,07*	11,2±0,03**
Молочность, кг	56,8±0,2*	53,3±0,23	52,1±0,08	55,3±0,12*
Отнято поросят, гол.	9,9±0,02	9,6±0,04	9,78±0,03	9,8±0,01
Масса гнезда в 35–41 дн., кг	92,6±0,3	79,9±0,39	81,4±0,22	88,3±0,24
В среднем	346	120	206	672
Многоплодие, гол.	11,3±0,04	10,6±0,06	11,01±0,06	11,1±0,02
Молочность, кг	56,3±0,2	53,17±0,24	52,3±0,07	55,0±0,11
Отнято поросят, гол.	9,9±0,02	9,56±0,04	9,78±0,03	9,8±0,02
Масса гнезда в 35–41 дн., кг	91,6±0,3	79,6±0,41	81,6±0,21	87,2±0,30

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

В СГЦ «Заднепровский» свиноматки линий Забоя 63, Залета 1690, Звона 944 имеют достаточно высокий уровень воспроизводительных качеств. Показатели многоплодия, молочности, количества поросят и массы гнезда при отъеме в этих линиях в среднем по всем свиноматкам составили 11,2–11,5 гол., 55,4–57,7 кг, 9,9–10,0 гол., 90,6–94,6 кг соответственно. Среди первоопоросок лучшими по показателям многоплодия оказались свиноматки линий Звона 944 и Залета 1690 – 11,2–11,6 гол., по молочности – линий Звона 944 и Зонта 572 – 54,9–55,4 кг. У свиноматок с двумя и более опоросами представленных к апробации линий аналогичные показатели находились в пределах 11,2–11,7 гол. и 55,6–57,9 кг. Лучшими по репродуктивным признакам были полновозрастные свиноматки в линиях Забоя 63 и Зонта 572, показатели многоплодия и молочности у которых составили 11,7 и 11,4 гол., 57,3 и 57,9 кг соответственно.

Показатели репродуктивных признаков свиноматок в ЗАО «Клевица» представленных к апробации линий Завета 2414 и Зарока 16112 характеризуются достаточной выравненностью. На линейном уровне показатели многоплодия, молочности, количества поросят к отъему и массы гнезда к отъему в среднем составили 11,0 гол., 52,3–52,4 кг, 9,8 гол., 81,5–81,7 кг соответственно.

Несколько ниже оказалось многоплодие у свиноматок линий Армода 164275 и Барона 163128 в СГЦ «Западный». Показатель много-

плодия у свиноматок с одним, двумя и более опоросами в линии Барона составил 10,1 гол., что ниже среднего показателя по всем хозяйствам на 1 гол. В линии Армода данный показатель в среднем по всем свиноматкам составил 10,8 гол., что соответствует прогнозируемым показателям. Показатели молочности, количества поросят к отъему и массы гнезда к отъему с учетом линейной принадлежности в СГЦ «Западный» в среднем по всем свиноматкам составили 52,9–53,2 кг, 9,5–9,6 гол., 78,7–79,7 кг соответственно.

При изучении коэффициентов изменчивости репродуктивных признаков (табл. 2) установлено их непостоянство. Изменчивость продуктивных качеств свиноматок между хозяйствами показывает, что более высокой вариабельностью характеризовались показатели свиноматок в СГЦ «Заднепровский» – 5,9–18,4 %, более низкой – в ЗАО «Клевица» – 5,0–16,9 %, что свидетельствует о большей выравненности пометов в последнем хозяйстве.

Однако следует отметить, что более высокая их величина наблюдалась у первоопоросок в сравнении со свиноматками с двумя и более опоросами.

Таблица 2. Коэффициенты изменчивости продуктивности свиноматок заводского типа в белорусской мясной породе

Показатели	СГЦ «Заднепровский»	СГЦ «Западный»	ЗАО «Клевица»
Матки с одним опоросом, гол.	110	51	100
Многоплодие, гол.	18,4	17,8	16,9
Молочность, кг	9,2	10,4	8,1
Отнято поросят, гол.	7,6	8,8	5,4
Масса гнезда в 35–41 дн., кг	10,2	12,6	7,2
Матки с двумя и более опоросами, гол.	236	69	106
Многоплодие, гол.	14,9	12,8	12,4
Молочность, кг	8,6	10,2	6,0
Отнято поросят, гол.	5,9	6,7	5,0
Масса гнезда в 35–41 дн., кг	9,2	10,1	8,3

Результативность племенной работы в стаде во многом зависит от выявления и использования корреляционных связей между признаками.

Коэффициент корреляции отражает взаимосвязь между сопряженными признаками под влиянием множества факторов.

Подтверждением служат коэффициенты корреляции между продуктивными признаками у свиноматок различной линейной принадлежности (табл. 3).

В результате анализа корреляционной взаимосвязи между репродуктивными признаками установлено, что между многоплодием и массой гнезда при отъеме во всех линиях взаимосвязь была очень низкой и отрицательной (–0,07... –0,14).

Таблица 3. Коэффициенты корреляции между продуктивными признаками свиноматок в зависимости от линейной принадлежности

Линия	Коррелирующие признаки				
	многоплодие			количество поросят при отъеме	
	масса гнезда в 21 день	количество поросят при отъеме	масса гнезда при отъеме	масса поросенка при отъеме	масса гнезда при отъеме
<b>Матки с одним опоросом</b>					
Забоя 63	0,31	0,25	0,38	-0,10	0,68
Залета 1690	0,27	0,29	0,42	-0,09	0,73
Звона 944	0,29	0,32	0,45	-0,12	0,78
Зонта 572	0,30	0,33	0,42	-0,10	0,76
Зарока 16112	0,33	0,34	0,44	-0,08	0,78
Завета 2414	0,24	0,33	0,46	-0,12	0,76
Армода 164275	0,34	0,32	0,39	-0,07	0,72
Барона 163128	0,30	0,30	0,42	-0,14	0,74
<b>Матки с двумя и более опоросами</b>					
Забоя 63	0,34	0,27	0,41	-0,12	0,73
Залета 1690	0,29	0,31	0,43	-0,10	0,75
Звона 944	0,31	0,33	0,44	-0,13	0,76
Зонта 572	0,32	0,34	0,39	-0,14	0,74
Зарока 16112	0,31	0,29	0,44	-0,13	0,78
Завета 2414	0,28	0,29	0,38	-0,09	0,77
Армода 164275	0,33	0,30	0,46	-0,10	0,75
Барона 163128	0,32	0,32	0,38	-0,13	0,72

Установлена небольшая положительная корреляция между многоплодием и массой гнезда в 21 день (0,24–0,34) и при отъеме поросят в 35–40 дней (0,25–0,34). Средней величины корреляция (0,38–0,46) отмечалась между показателями многоплодия и массой гнезда при отъеме.

Положительные и высокодостоверные корреляционные связи выявлены между количеством поросят при отъеме и массой гнезда при отъеме (0,68–0,78). Следовательно, подтвердилась биологическая закономерность, заключающаяся в том, что чем больше поросят сохраняется к отъему, тем больше и масса гнезда при отъеме. О положительной связи между этими признаками свидетельствуют и данные других авторов.

Необходимо также отметить, что у маток с двумя и более опоросами наблюдалась тенденция по увеличению коэффициентов корреляции в сравнении с первоопоросками.

**Вывод.** Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что «прилитие крови» ландрас маткам белорусской мясной породы, а затем «разведение в себе» в ряде поколений позволяет получить высокопродуктивные генотипы, отличающиеся высокими показателями многоплодия – 11,1 гол., молочностью – 55 кг и массой гнезда при отъеме в 35 дней – 87,2 кг.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Березовский, Н.Д. Сочетаемость различных генотипов свиней в условиях промышленной технологии // Н.Д. Березовский // Сб. работ междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 1998. – С. 57–60.

2. Горин, В. В. Сравнительная оценка репродуктивных качеств свиноматок крупной белой породы при чистопородном разведении и прилитии крови хряков породы йоркшир / В. В. Горин // Интенсификация производства продуктов животноводства: матер. междунар. науч.-произв. конф. (Жодино, 30–31 окт. 2002 г.). – Жодино, 2002. – С. 28.

3. Топиха, В. С. Воспроизводительные качества свиноматок украинской мясной породы при чистопородном разведении и скрещивании / В. С. Топиха, В. В. Леонтьев // Современные проблемы интенсификации производства свинины: сб. науч. тр. XIV Междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству. – Ульяновск, 2007. – Т. 1. – С. 353–357.

4. Шейко, И. П. Продуктивность чистопородных и помесных маток при скрещивании с хряками специализированных мясных пород / И. П. Шейко, А. Ф. Мельников // Перспективы развития свиноводства: матер. 10-й Междунар. науч.-произв. конф. – Гродно, 2003. – С. 30–32.

5. Шейко, И. П. Репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы при чистопородном разведении и скрещивании / И. П. Шейко, И. С. Петрушко, В. И. Полянский // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. / Ин-т животноводства НАН наук Беларуси; науч. ред. И. П. Шейко. – Минск: Хата, 2002. – Т. 37. – С. 49–52.

УДК 636.5.082.47:598.221

## ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРИСТОСТИ СТРАУСИНЫХ ЯИЦ

Н. И. САХАЦКИЙ, Ю. В. ОСАДЧА

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины  
г. Киев, Украина, 03041

*(Поступила в редакцию 03.03.2012)*

**Введение.** В Украине производство мяса страусов усилиями инициативных предпринимателей уже поставлено на промышленную основу. Следует отметить, что первые страусы были завезены в страну еще в 1899 г. бароном Фальц-Фейном для разведения в природных условиях степного заповедника Аскания-Нова [9]. Для коммерческого разведения фермеры и даже некоторые птицефабрики первых страусов завезли лишь в 1992–1993 гг. В 1996 г. на Чернухинской бройлерной птицефабрике (Луганская обл.) проведен первый учебный семинар по коммерческому разведению страусов с участием страусоводов Словакии. К 2002 г. было создано несколько небольших (до 70 взрослых особей) страусиных агротуристических ферм, к примеру, Ясногородская (Киевская обл.), Гайсинская (Винницкая обл.), Хлебодар (Николаевская обл.). Первая же специализированная ферма по производству мяса страусов создана АОЗТ «Агро-Союз» в Днепропетровской области. На эту ферму в 2002–2004 гг. завезены страусята из Греции и Польши, а также 372 взрослых страуса из ЮАР. В настоящее время на ферме выращивают на мясо до 6000 страусов в год. В 2006 г. создана ассоциация страусоводов Украины, которая издает методическую и учебную литературу, проводит выставки, мастер-классы, а также ежегодные научно-практические конференции с участием фермеров и специалистов других стран (ЮАР, Великобритания, Израиль, Польша, Россия, Белоруссия, Китай и др.). В стране функционируют два репро-

дуктора первого порядка и три второго порядка, которые уже полностью покрывают внутреннюю потребность и экспортируют племенных страусов. Разработано пять стандартов на технологические процессы по производству мяса страусов, изготовлению мясных полуфабрикатов, выращиванию страусят на племя, инкубации яиц и т. д. Активно ведутся исследования по созданию двухлинейного кросса, уточнению норм кормления, профилактике заболеваний, совершенствованию технологии производства продукции, репродукции страусов. При выполнении перечисленных работ выяснилось, что некоторые общепринятые методы измерений оказались непригодны для проведения аналогичных операций в страусоводстве, в том числе и для определения пористости яиц [7].

**Цель работы** – усовершенствовать методику измерения пористости яиц для исследования параметров этого признака у страусов двух подвидов.

**Материал и методика исследований.** Исследования выполнены в условиях инкубатория АОЗТ «Агро-Союз» (с. Майское, Синельниковский р-н, Днепропетровская обл.) с использованием яиц страусов черношейного и голубошейного подвидов [1, 9].

Для определения количества пор в скорлупе страусиных яиц модифицировали общепринятый метод [7]. Причина непригодности общепринятого метода для исследования скорлупы страусиных яиц, а также отличительные особенности модификации приведены ниже.

Оценку, отбор и инкубацию яиц проводили согласно нормативным требованиям [2]. Использовали специальные инкубаторы итальянского производства «Victoria», вместимостью 1008 страусиных яиц.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Общепринятый метод [6, 7] предназначен для определения пористости яиц основных видов птиц. Число пор на 1 см<sup>2</sup> площади скорлупы яиц кур колеблется в пределах 128–136 шт., уток – 72–80 шт., цесарок – 70–78 шт., индеек – 51–59 шт., гусей – 39–45 шт. Они одноканальные, иногда в виде труба снаружи и несколько сужающиеся к основанию [6]. Встречаются также закрытые, или слепые, поры. Поры окрашивают во избежание погрешностей при подсчете количества их на единице площади скорлупы. Для этого в экваториальной части яйца ножницами вырезают отверстие диаметром 3–4 см, выливают содержимое, ополаскивают скорлупу внутри теплой водой, убирают ее остатки фильтровальной бумагой, а затем пинцетом удаляют подскорлупные оболочки. После этого скорлупу наполняют 0,1–0,5%-ным спиртовым раствором метиленовой сини. После 10–60 мин экспозиции раствор сливают и приступают к подсчету пор. Для этого на остром и тупом концах в экваториальной части скорлупы резиновым штемпелем маркируют контуры трех квадратов (0,5×0,5 см), а затем с помощью лупы подсчитывают число пор в каждом из них. После этого рассчитывают среднее количество пор по трем квадратам, которое умножают на 4. Полученное число и есть среднее количество пор на квадратный сантиметр данного участка скорлупы.

Средняя масса страусиных яиц, как известно [8], составляет примерно 1500 г. Поэтому для окрашивания пор одного страусиного яйца требуется почти 1,5 л спиртового раствора красителя. Интенсивно вытекающая через поры, раствор окрашивает наружную поверхность скорлупы, тем самым создает ряд неудобств в работе и снижает точность учета. В усовершенствованном методе эти недостатки устранены. В частности, предусмотрено использование 1,0%-ного спиртового раствора метиленовой сини, окрашивание лишь фрагментов скорлупы без экспозиции в красителе, подсчет числа пор в квадратах площадью 1 см<sup>2</sup>. Для осуществления метода яйцо освобождают от содержимого, а затем ножницами вырезают фрагменты (кусочки) скорлупы на его остром и тупом концах, в экваториальной части. На этих кусочках после удаления подскорлупных оболочек резиновым штемпелем маркируют контуры квадратов (1×1 см), на середину которых пипеткой наносят по 1–2 капли красителя и приступают к учету числа пор. Учитывают их как в квадратах (общее число), так и на обратной стороне скорлупы (число настоящих пор). По разнице между числом пор в квадрате и на обратной стороне скорлупы судят о количестве спящих пор.

В табл. 1 приведены результаты исследования модифицированным методом пористости 200 яиц черношейных и 200 яиц голубошейных страусов. Они указывают на некоторые подвидовые отличия. Так, при почти одинаковой массе (1506,3 и 1510,0 г) параметры индекса формы у яиц голубошейных страусов в среднем были достоверно ( $P<0,10$ ) выше, что свидетельствует о более округлой форме. Толще оказалась у них и скорлупа ( $P<0,001$ ), в том числе в остром, тупом концах и в экваториальной части. В скорлупе же яиц черношейных страусов обнаружено достоверно ( $P<0,001$ ) больше пор, в том числе настоящих.

Таблица 1. Изменчивость некоторых признаков страусиных яиц

Признаки яиц	Подвид страусов	
	черная шея	голубая шея
Общее число пор, шт/см <sup>2</sup>	18,9±0,26	17,7±0,26*
В том числе: острый конец	15,9±0,46	15,0±0,42
экваториальная часть	19,6±0,29	18,8±0,30
тупой конец	21,1±0,33	19,2±0,29*
Настоящие поры, шт/см <sup>2</sup>	15,0±0,25	14,4±0,24*
В том числе: острый конец	11,8±0,46	11,6±0,42
экваториальная часть	16,5±0,28	15,6±0,29**
тупой конец	16,8±0,37	16,1±0,31*
Спящие поры, шт/см <sup>2</sup>	3,9±0,17	3,3±0,15
В том числе: острый конец	4,1±0,26	3,4±0,20*
экваториальная часть	3,1±0,19	3,2±0,24
тупой конец	4,3±0,25	3,1±0,19***
Площадь поверхности скорлупы, см <sup>2</sup>	553,2±1,99	555,3±1,96
Общее количество пор в яйце, шт.	10455	9828***
В том числе: настоящих, шт.	8298	7996***
Толщина скорлупы, мм	2,04±0,009	2,11±0,008***
В том числе: острый конец	2,09±0,010	2,15±0,009***
экваториальная часть	1,98±0,009	2,04±0,009***
тупой конец	2,06±0,009	2,13±0,009***
Средняя масса, г	1506,3±6,90	1510,0±8,50
Индекс формы, %	79,4±0,19	82,9±0,21*
– диаметр продольный, см	15,6±0,04	15,2±0,04*
– диаметр поперечный, см	12,4±0,02	12,6±0,03*

\* $P<0,10$ ; \*\* $P<0,01$ ; \*\*\* $P<0,001$ .

В табл. 2 представлены результаты опыта по изучению взаимосвязи между пористостью и выводимостью яиц. Всего в данном опыте проинкубировали 823 яйца. Яиц черношейных страусов заложили на инкубацию примерно в 2 раза больше потому, что и их поголовье в стаде хозяйства было вдвое больше. То есть для инкубации использовали все снесенные страусами яйца, соответствующие нормативным требованиям [2, 4] по массе (1150–1800 г), форме, состоянию скорлупы (отсутствие загрязнений, трещин и других дефектов). Яйца обеих групп инкубировали партиями, в одном шкафу инкубатора.

Таблица 2. Результаты инкубации яиц страусов

Показатели	Подвид страусов	
	черная шея	голубая шея
Проинкубировано яиц, шт.	551	272
Неоплодотворенные яйца, шт.	138	68
Оплодотворенность яиц, %	75,0±2,38	75,0±3,02
Погибшие эмбрионы, шт.	92	53
%	16,7±2,24	19,5±2,87*
Вывелось страусят, гол.	321	151
Вывод молодняка, %	58,3±2,76	55,5±3,48*
Выводимость яиц, %	77,7±2,46	74,0±3,16**

\*P<0,10; \*\*P<0,01.

Как видно из приведенных в табл. 2 данных, оплодотворенность яиц черношейных и голубошейных страусов была практически одинаковой (75,0 %) и характерной для данного вида птицы при содержании на фермах [8, 10, 12]. Основным же критерием оценки результатов данного опыта является уровень выводимости яиц. Параметры этого признака, как известно [3, 10], зависят от уровня жизнеспособности эмбрионов. Как видно, у черношейных страусов достоверно (P<0,1) ниже была смертность эмбрионов (16,7 %) и соответственно выше выводимость яиц (77,7 % при P<0,01). Результаты данного опыта свидетельствуют о лучшей выводимости яиц черношейных страусов. Утверждать же о зависимости выводимости страусиных яиц от их пористости пока нет оснований.

Во-первых, различия по выводимости яиц между страусами двух исследованных популяций могут быть связаны с их подвидами особенностями. Так, страусы голубошейного подвида достоверно превышают черношейных по массе тела [1, 11]. Негативная же внутривидовая зависимость между массой тела и плодовитостью животных общеизвестна. По этой причине в птицеводстве для производства мяса бройлеров, индеек и уток на промышленной основе используют двух – четырехлинейные кроссы, в которых материнские линии селекционируют на высокую плодовитость, а отцовские – на высокую скорость роста. Учитывая эти особенности, мы в качестве исходной формы для создания отцовской линии будущего кросса выбрали как раз страусов голубошейной популяции АОЗТ «Агро-Союз» [11]. Для исключения

влияния так называемого «породного» фактора на результаты данного опыта методически правильно было бы исследовать взаимосвязь между пористостью яиц и их выводимостью в рамках одного или другого подвида страусов. Однако в таком случае необходимо перестроить схему опыта. Изучение пористости яиц в нашем опыте было связано с нарушением целостности их скорлупы. Такие яйца не подлежат инкубации. Поэтому в следующих опытах целесообразно исследовать пористость не до, а в процессе и после инкубации яиц. В процессе инкубации необходимо исследовать на пористость яйца с погибшими эмбрионами, а после инкубации – с задохликами, а также скорлупу выведенных яиц. При таком методическом подходе незначительная погрешность может возникнуть из-за спящих пор. Вполне возможно, что некоторые из них в процессе инкубации превращаются в функционирующие, к примеру, в результате использования эмбрионом кальция скорлупы для формирования костяка.

Во-вторых, выводимость яиц в определенной мере зависит от их формы. Специалисты считают этот признак важным, влияющим на положение эмбриона в процессе развития. Самки разных видов птиц откладывают яйца различной формы. Общеизвестно, что птицы, устраивающие гнезда на земле (в ямках или лунках), откладывают яйца округлой формы, а гнездящиеся на выступах скал – продолговатой. Известно также, что яйца слишком удлинённой или округлой формы (по сравнению с типичной для данного вида) имеют пониженную выводимость. В наших исследованиях у голубошейных страусов была ниже выводимость яиц ( $P < 0,01$ ) и они были более округлой формы ( $P < 0,10$  по индексу формы).

В-третьих, толщина скорлупы является еще одним фактором, влияющим на выводимость страусиных яиц. Считаются оптимальными для инкубации яйца со скорлупой, толщина которой варьирует в пределах 1,65–2,15 мм [16]. Из яиц с более толстой скорлупой (более 2,15 мм) страусята выводились с отеками из-за нарушения газообмена. В опытах других авторов [22] установлена наивысшая выводимость яиц, толщина скорлупы которых составляла 1,6–1,8 мм. В наших исследованиях у черношейных страусов средняя толщина скорлупы яиц составила 2,04 мм, а у голубошейных – 2,11 мм, т. е. была достоверно ( $P < 0,001$ ) больше.

И наконец, мы еще не исследовали форму, диаметр и строение пор, хотя полиморфизм по этим признакам у страусов разного происхождения (подвиды с черной, голубой и красной шеей) установлен [4]. Так, поры страусиных яиц разветвленные [1, 8], а не одноканальные, как у других видов птиц. Канал каждой поры перед выходом на поверхность скорлупы разветвляется на несколько отдельных канальцев. Биологическое значение этой особенности еще не исследовано. Известно, что поры выполняют важную функцию при развитии эмбриона. Через них происходит газообмен и испарение влаги. Пор на 1 см<sup>2</sup> площади скорлупы страусиных яиц в 7–10 раз меньше, чем куриных. Поэтому по

логике в страусиных яйцах они должны быть соответственно большего диаметра. Однако судя по литературным данным [6], диаметр пор куриных яиц варьирует в пределах 0,01–0,02 мм, а страусиных – 0,03–0,04 мм. Разница, как видно, не столь уж и существенна. Поэтому можно было связать низкую выводимость страусиных яиц (по сравнению с куриными) с меньшим количеством пор на единицу площади и, как следствие, с проблемным газообменом эмбрионов. На самом же деле это не так. Общая площадь скорлупы куриного яйца массой 58,0 г составляет 68,5 см<sup>2</sup>, из которых 0,02 %, или же 0,014 см<sup>2</sup>, приходится на поры. В страусином яйце на поры приходится 0,2 % площади его поверхности, или же 1,1 см<sup>2</sup> [4]. Таким образом, газообмен куриного эмбриона происходит через поры суммарным сечением 0,014 см<sup>2</sup>, а страусиных – 1,1 см<sup>2</sup>, т. е. в несколько раз больше. Можно предположить, что эти расчеты базируются на учете суммарной площади канальцев пор на поверхности скорлупы страусиных яиц и поэтому ошибочны. В таком случае правильнее вычислить суммарную площадь всех пор в яйце исходя из их общего числа на внутренней поверхности скорлупы и среднего диаметра каждой. Еще правильнее исследовать проницаемость скорлупы страусиных яиц для воздуха. Так, установлено, что при давлении 20 мм рт. ст. она составляет 60 мл в минуту на 1 см<sup>2</sup> против 19,5 мл у куриных яиц [8].

Таким образом, нами усовершенствован метод определения пористости страусиных яиц и установлены различия между страусами черношейного и голубошейного подвидов по этому и некоторым другим признакам. В сравнительном аспекте проинкубированы яйца страусов двух подвидов. Выявлено, что у яиц черношейных страусов пористость и выводимость достоверно выше. Однако на результаты данного опыта оказывали влияние и другие факторы, в частности, форма яиц, толщина скорлупы, происхождение страусов (подвид). Поэтому целесообразно дополнительно исследовать влияние пористости на выводимость яиц, исключив влияние других факторов. Конечная цель этих исследований – увеличить вывод страусят. Этот признак, как известно, зависит от параметров двух его составляющих – оплодотворенности и выводимости яиц. На фермах ЮАР вывод страусят составляет в среднем 56,4 % [18], Великобритании – 48,5 % [15], США – 66,0 % [21]. В нашем опыте вывод страусят составил 55,5–58,3 %. Выводимость страусиных яиц на фермах Польши составляет 73 % [1], России – 60 % [5], Австралии [19] и Израиля [20] – 67–77 %, Украины – в пределах 60–70 % [10]. Одни авторы низкие уровни выводимости яиц и вывода страусят связывают с генетическими факторами [17], другие – с ошибками в кормлении страусов, с нарушениями при сборе, хранении и подготовке яиц к инкубации [13], с несовершенным режимом инкубации [14].

Исследование пористости яиц направлено на повышение их выводимости, вывода страусят для соответствующего повышения эффективности производства мяса, кожи и другой продукции страусоводства.

**Заклученне.** Для определения пористости скорлупы страусиных яиц усовершенствован известный способ. С его использованием исследовано 200 яиц страусов черношейного подвида и 200 яиц – голубошейного. Обнаружены существенные различия между страусами этих популяций по общему числу пор на 1 см<sup>2</sup> поверхности яиц, в том числе настоящих и спящих, общему числу пор в яйце, толщине скорлупы, индексу формы. Установлено, что пористость яиц черношейных страусов достоверно выше голубошейных. Проинкубировано в сравнительном аспекте 551 яйцо черношейных страусов и 272 – голубошейных. Выводимость яиц черношейных страусов (77,7 %) была достоверно выше (на 3,7 %). Таким образом, между пористостью и выводимостью яиц, вероятно, существует взаимосвязь. Однако для подтверждения этого предположения необходимо провести специальные исследования, исключив влияние других факторов (форма яиц, толщина скорлупы и т. д.).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горбанчук, Я.О. Страусы / Я.О. Горбанчук. – Киев: Kempa Center Украина, 2003. – 232 с.
2. Інкубація яєць африканських страусів та австралійського ему. Технологічний процес. Основні параметри: СОУ 01.24-37-664:2007. – Київ, Мінагрополітики, 2007. – 15 с.
3. Інкубація яєць сільськогосподарської птиці: / під ред. В.О. Бреславця. – Харків, 2001. – 92 с.
4. Інкубація яиц сельскохозяйственной птицы: метод. пособие / М.Т. Тагиров, Н.В. Шомина, А.Б. Артеменко [и др.]. – Борки, 2009. – 132 с.
5. Куликов, Л. Страусоводство / Л. Куликов, А. Спиридонов // Птицеводство. – 2001. – № 3. – С. 52–53.
6. Отрыганьев, Г.К. Инкубация / Г.К. Отрыганьев, В.А. Хмыров, Г.М. Колобов. – М.: Колос, 1964. – 288 с.
7. Прокудина, Н.А. Методы биологического контроля в инкубации / Н.А. Прокудина, А.Б. Артеменко, Н.С. Огурцова. – Борки, 2006. – 210 с.
8. Разведение страусов в Украине / А.В. Терещенко, М.Т. Тагиров, Э.А. Дуюнов [и др.]. – Борки: Ін.-т птицеводства УААН, 2008. – 136 с.
9. Сахацький, М.І. Біологічні особливості, історія одомашнювання та перспективи розведення в Україні страусів, ему і нанду / М.І. Сахацький // Сучасне птахівництво. – 2007. – № 10–11 (59–60). – С. 26–33.
10. Сахацький, М.І. Підвищення відтворювальної здатності страусів / М.І. Сахацький, Ю.П. Кучинська // Науково-технічний бюлетень / ІТ УААН. – Харків, 2008. – Вип. 97. – С. 295–308.
11. Сахацький, М.І. Екстер'єрні особливості страусів двох популяцій страусів / М.І. Сахацький, Ю.П. Кучинська // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України / редкол.: Д.О. Мельничук (відп. ред.) [та ін.]. – Київ, 2009. – Вип. 138. – С. 175–183.
12. Хукцермайер, Ф. Болезни страусов и других бескилевых / Ф. Хукцермайер. – Днепропетровск: АОЗТ «Агро-Союз», 2006. – 282 с.
13. Angel, C.R. Age changes in digestibility of nutrients in ostriches and nutrient profiles of the hen and chick / C.R. Angel // Proceedings of the Annual Conference of the Association of Avian Veterinarians. – Nashville, 1993. – P. 275–281.
14. Brown, C.R. Mortality in near-term ostrich embryos during artificial incubation / C.R. Brown, D. Peinke, A. Loverridge // British Poultry Science. – 1996. – Vol. 37. – P. 73–85.
15. Deeming, D.C. Production, fertility and hatchability of ostrich (*Struthio camelus*) eggs on a farm in the United Kingdom / D.C. Deeming // Animal Science. – 1996. – Vol. 63. – P. 329–336.

16. Drawer, K. The ostrich as farm animal / K. Drawer // Veterinary medical review. – 1994. – V1/76. – P. 105–109.
17. Jensen, J.M. Husbandry and medical management of ostriches, emus and rheas / J.M. Jensen, J.H. Johnson, S.T. Weiner // Texas University. – Texas, 1992. – P. 168–174.
18. Mellett, F.D. Ostrich production and products. W: Livestock Production Systems, Principles and Practice (C. Maree, N.H. Cashey, Eds.,) / F.D. Mellett // Agri Development Foundation. – Pretoria, 1993. – P. 187–194.
19. More, S.J. The performance of farmed ostrich eggs in eastern Australia / S.J. More // Preventive Veterinary Medicine. – 1996. – Vol. 29. – P. 121–134.
20. Perelman, B. Ostrich diseases of breeders / B. Perelman // Ostrich Update. – 1996. – № 3 (2). – P. 49–51.
21. The Ratite Encyclopedia. Ostrich. Emu: Rhea Ratite Records / Editor C. Drenowatz // Incorporated San Antonio. – Texas, 1995. – 475 p.
22. Wilson, H.R. Storage time and ostrich egg hatchability / H.R. Wilson, A.R. Eldred, C.J. Wilcox // Applied Poultry Science. – 1997. – Vol. 6. – P. 216–220.

УДК 636.4.082

## **ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ (УКБ-3) В СИСТЕМЕ «ГЕНОТИП – СРЕДА»**

Е.М. АГАПОВА, Р.Л. СУСОЛ  
Одесский государственный аграрный университет  
г. Одесса, Украина, 65039

*(Поступила в редакцию 03.03.2012)*

**Введение.** Решение продовольственной проблемы по обеспечению населения планеты полноценным белком без интенсивного развития свиноводства практически невозможно. Весомым фактором интенсификации производства свинины является целенаправленная селекция свиней, которая в последнее время осуществляется в мясном направлении [1, 3].

Социальный заказ на мясную свинину наиболее активно решался зарубежными селекционерами начиная с 50-х гг. XX в., а чуть позже и в Украине. Так, в этот период в Украине были созданы полтавская и украинская мясные породы свиней, краснополая специализированная мясная линия свиней, которая в 2007 г. утверждена как красная белополая порода мясных свиней [3].

Тем не менее свиньи крупной белой породы в Украине, как и в других странах, занимают доминирующее положение и составляют около 80 % по отношению к другим породам. Это свидетельствует о том, что от уровня продуктивности этой породы в значительной степени зависит производство свинины в государстве. В Украине в данной породе определены четыре основных направления селекции [2].

Следует отметить, что селекция свиней крупной белой породы путем создания специализированных заводских и внутрипородных типов – УКБ-3 с улучшенными мясными качествами – приобретает популярность в различных регионах Украины [2]. Одесский регион со своей спецификой не является исключением. Здесь продолжается работа по

созданию внутривидового типа «Причерноморский» с улучшенными мясными качествами. В условиях племенных заводов и ведущих племенных репродукторов тип формируется на базе генотипов крупной белой породы отечественной и зарубежной селекции (PIC, UPB, Франс-Гибрид, Нуклеус) под руководством профессоров Н.Д. Березовского, Е.М. Агаповой, доцента Р.Л. Сузола.

Основным лимитирующим и сдерживающим фактором ускоренного роста мышечной ткани у большинства мясных генотипов свиней в Украине на сегодня является дисбаланс их рационов по показателям энергии и протеина (избыток энергетических и недостаток белковых ингредиентов).

**Цель работы** – создать новый генотип свиней крупной белой породы с повышенными мясными качествами, хорошо адаптированный к климатическим и технологическим условиям юга Украины. Одной из задач на завершающем этапе консолидации генотипа было определение влияния уровня сырого протеина в рационе на энергию роста и мясные качества молодняка улучшенного генотипа с целью установления оптимального (экономически целесообразного) уровня сырого протеина, который обеспечивает повышение продуктивности животных. Под понятием «оптимальный уровень кормления» следует понимать содержание в структуре комбикорма белковых ингредиентов как растительного происхождения – соевый шрот (жмых), подсолнечниковый шрот (жмых), горох, рапсовый шрот (жмых), так и животного происхождения – сухие молочные продукты, рыбная и мясокостная мука, аминокислоты синтетического происхождения и т. д.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены на молодняке крупной белой породы с улучшенными мясными качествами формирующегося внутривидового типа УКБ-3 «Причерноморский», который активно создается в Одесской области в течение последних 12 лет (табл. 1) по общепринятым в свиноводстве методикам [5]. Данные по продуктивности животных приведены по одному из базовых хозяйств разведения свиней данного внутривидового типа – племенного репродуктора СООО «Мрия» Красноокнянского района Одесской области.

В программе создания генотипа были запланированы следующие показатели целевого стандарта: многоплодие основных свиноматок – 10–12 поросят; среднесуточные приросты молодняка на откорме – 750 г и больше; затраты корма на 1 кг прироста – 3,2–3,4 к. ед. и меньше при полноценном кормлении; выход мяса в туше – 60–62 %; толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками – 22–25 мм; площадь мышечного глазка – до 36 см<sup>2</sup>; длина туши – до 96 см и выше.

Для сравнения с разработанным целевым стандартом нами была проведена оценка откормочных и мясных качеств подопытного молодняка создаваемого генотипа свиней на фоне различного обеспечения рационов сырым протеином, аминокислотным составом с целью разработки последующих рекомендаций по оптимизации кормления животных генотипа и получения более постной свинины.

В период от отъема от матерей к возрасту 82–85 дней поросята достигали живой массы 30 кг в одинаковых условиях кормления и содержания. При постановке на выращивание молодняка были сформированы 7 опытных групп по 9 гол. в каждой по принципу параналогов. Их рационы кормления комбикормом отличались содержанием сырого протеина с соответствующим аминокислотным составом. Схема опыта приведена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы животных						
1-я контрольная	опытные					
	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я
<b>Уровень сырого протеина, %</b>						
14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5
<b>Показатели, которые учитывали</b>						
Возраст достижения живой массы 100 кг, дн.	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.	Толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, мм	Гематологические показатели		
<b>Выводы и предложения производству</b>						

Уровень сырого протеина рационов в каждой из последующих групп повышали за счет увеличения содержания белковых ингредиентов: подсолнечникового шрота (не более 8 % в структуре комбикорма), соевого жмыха (не более 6 % в структуре комбикорма), гороха (не более 8 % в структуре комбикорма). Рационы кормления и анализ комбикормов различных подопытных групп приведены в табл. 2.

Таблица 2. Рационы кормления молодняка свиней подопытных групп

Показатели	Группы						
	контроль	опытные					
		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я
	<b>Уровень сырого протеина, %</b>						
1	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5
<b>Структура комбикорма, %</b>							
1	2	3	4	5	6	7	8
Кукуруза	15,0	15,0	12,0	12,0	10,0	10,0	10,0
Ячмень	31,2	31,2	32,2	32,2	32,2	32,2	30,5
Пшеница	35,0	32,0	32,0	32,0	32,0	30,5	30,2
Горох	5,0	8,0	9,0	5,0	6,0	5,0	5,0
Подсолнечниковый шрот	11,0	11,0	12,0	11,0	11,0	11,5	11,5
Соевый жмых	–	–	–	5,0	6,0	8,0	10,0
МКФ	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,35
Соль кухонная	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Лизин	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,35	0,3
Мел кормовой	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,25	1,25
Премикс	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Анализ рациона</b>							
ОЭ, Мдж/кг	13,13	13,17	13,13	13,20	13,22	13,22	13,24
СП, %	14,56	15,00	15,50	16,00	16,50	17,02	17,50
СЖ, %	2,42	2,41	2,37	2,37	2,33	2,34	2,33

1	2	3	4	5	6	7	8
СК, %	4,27	4,42	4,64	4,36	4,43	4,49	4,51
Лизин, %	0,83	0,87	0,89	0,96	1,00	1,00	1,02
Метионин, %	0,29	0,29	0,30	0,32	0,32	0,34	0,35
М + Ц, %	0,54	0,55	0,56	0,59	0,60	0,63	0,65
Треонин, %	0,57	0,58	0,59	0,64	0,67	0,69	0,72
Триптофан, %	0,18	0,18	0,18	0,21	0,21	0,22	0,24
Лизин : ОЭ	0,64	0,65	0,68	0,73	0,75	0,76	0,77
Са : Р	1,1:1	1,1:1	1,1:1	1,1:1	1,1:1	1,1:1	1,1:1
Цена, грн/кг *	1-96	1-97	1-98	2-05	2-08	2-10	2-13
Суточное потребление, кг/гол.	2,5-3,7						

\*Расчетные цены декабря 2011 г.

По полученным результатам эксперимента анализировали энергию роста по среднесуточным приростам на контрольном выращивании молодняка (30–100 кг). При этом учитывали затраты кормов по группе животных, после достижения живой массы 100 кг определяли толщину шпика с использованием американского ультразвукового прибора RENCO LEAN-MEATER. В возрасте 4 месяцев у 3 гол. подсвинков из каждой группы отбирали пробы крови до утреннего кормления для морфологического и биохимического анализа.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Откормочные и мясные качества по толщине шпика подопытного молодняка приведены в табл. 3. Отмечается снижение возраста достижения живой массы 100 кг молодняка с повышением содержания сырого протеина в рационах с 14,5 до 17,5 % на 34 дня – с 207,77 до 173,77 дня (при  $P>0,95$ ;  $P>0,99$ ;  $P>0,999$ ). Увеличение среднесуточного прироста составило 36,54 % – с 558,77 до 763,00 г (при  $P>0,95$ ;  $P>0,99$ ;  $P>0,999$ ) на фоне сокращения затрат кормов на 1 кг прироста с 4,07 до 3,26 к. ед. практически пропорционально в опытных группах.

Важным фактом является то, что при повышении уровня сырого протеина на общем фоне всех откормочных качеств у подопытного молодняка существенно уменьшается толщина шпика как показателя мясных качеств с 34,33 до 18,77 мм ( $P>0,95$ ;  $P>0,99$ ;  $P>0,999$ ).

Следует отметить, что для получения мясной свинины, которая удовлетворит современный спрос мясоперерабатывающих предприятий, содержание сырого протеина в рационах кормления молодняка свиней внутрипородного типа УКБ-3 «Причерноморский» за период выращивания с 30 до 100 кг должно составлять 15,5–17,5 %, что, в свою очередь, обеспечит толщину шпика над 6–7-м грудными позвонками на уровне 25,11–18,77 мм.

Подтверждением полученных результатов являются проведенные биохимические исследования сыворотки крови (табл. 4) подопытного молодняка. Так, содержание общего белка в сыворотке крови животных всех подопытных групп находилось в пределах физиологической нормы (58–89 г/л). У молодняка свиней с содержанием сырого протеи-

на в рационах более 15,5 % данный показатель был выше и смещался к верхней границе нормы. Содержание альбуминов в сыворотке крови животных всех подопытных групп (48,33–52,33 %) было выше физиологической нормы на 22–39 %.

Таблица 3. Откормочные качества и толщина шпика подопытного молодняка свиней крупной белой породы (УКБ-3 «Причерноморский»), n=9

Группы свиней	Возраст достижения живой массы 100 кг, дн.	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.	Толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, мм
1-я	207,77±3,04	558,77±13,49	4,07	34,33±0,78
2-я	203,11±2,65	584,11±10,91	3,98	29,22±0,74***
3-я	198,22±1,92*	604,88±9,67*	3,89	25,11±0,63***
4-я	193,11±1,34***	630,55±7,51***	3,56	22,00±0,57***
5-я	188,55±1,53***	657,67±9,13***	3,48	20,22±0,40***
6-я	176,88±0,84***	737,66±6,53***	3,35	19,55±0,68***
7-я	173,77±0,93***	763,00±7,73***	3,26	18,77±0,54***

\*P>0,95; \*\*\*P>0,999.

Содержание  $\alpha$ 1-глобулинов в сыворотке крови подопытных животных составляло 4,40–6,60 % и было несколько ниже отмеченной нормы (7–12 %), тогда как содержание  $\alpha$ 2-глобулинов было выше принятой нормы (2–8 %). Содержание  $\beta$ -глобулинов составляло 11,90–16,24 %, что соответствует физиологической норме (6–19 %). Содержание  $\gamma$ -глобулинов составляло 17,60–22,26 % и было несколько ниже нормы (29–48 %). Однако прослеживается четкая тенденция повышения данного показателя с повышением уровня сырого протеина в рационе. Соотношение альбуминов и глобулинов в сыворотке крови животных всех подопытных групп находилось в пределах физиологической нормы (0,5–1,4 %). Содержание мочевины в сыворотке крови подопытных животных составляло 3,46–4,20 %, что вполне соответствует физиологической норме (3,3–10,0 ммоль/л), однако прослеживается четкая тенденция к повышению данного показателя с увеличением уровня сырого протеина рациона.

Таблица 4. Биохимические показатели сыворотки крови подопытного молодняка, n=3

Показатели	Норма	Группы животных						
		контроль	опытные					
			1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я
Сырой протеин, %	15–17	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5
Общий белок, г/л	58–89	61,73	64,06	70,73	71,73	73,40	74,07	75,73
Альбумины, %	22–39	48,33	49,00	50,33	52,33	51,66	51,00	50,66
Глобулины, %:								
$\alpha$ 1	7–12	6,60	5,93	4,93	5,33	6,20	4,40	5,30
$\alpha$ 2	2–8	11,23	11,53	11,20	10,50	9,63	10,76	9,20
$\beta$	6–19	16,24	15,60	14,60	12,23	11,90	12,23	12,58
$\gamma$	29–48	17,60	17,93	18,93	19,60	20,60	21,60	22,26
A/G	0,5–1,4	0,93	0,96	1,01	1,09	1,07	1,04	1,02
Мочевина, ммоль/л	3,3–10,0	3,46	3,56	3,63	3,86	3,93	4,10	4,20
Креатинин, мкмоль/л	65–220	65,33	68,33	70,33	71,33	72,33	76,33	77,33

Содержание креатинина (конечный продукт обмена белков), который принимает участие в энергетическом обмене в мышечной и других тканях, составляло от 65,33 до 77,33 мкмоль/л. Таким образом, данный показатель находился в пределах физиологической нормы – 65–220 мкмоль/л, но был приближенным к нижней границе нормы. Из всего многообразия белковых ингредиентов растительного происхождения доступной для отрасли свиноводства Украины является именно соя, по своему аминокислотному составу максимально приближенная к оптимизации рационов свиней.

**Вывод.** Уровень откормочных качеств молодняка свиней крупной белой породы формирующегося внутривидового типа УКБ-3 «Причерноморский» прямо пропорционально зависит от уровня сырого протеина в рационах кормления. Так, с повышением содержания сырого протеина с 14,5 до 17,5 % возраст достижения живой массы 100 кг сокращается на 34 дня – с 207,77 до 173,77 дня (при  $P>0,95$ ;  $P>0,99$ ;  $P>0,999$ ) за счет увеличения среднесуточных приростов на 36,54 % – с 558,77 до 763,00 г (при  $P>0,95$ ;  $P>0,99$ ;  $P>0,999$ ) на фоне снижения затрат кормов на 1 кг прироста с 4,07 до 3,26 к. ед.

При повышении уровня сырого протеина на общем фоне всех откормочных качеств у подопытного молодняка существенно снижается толщина шпика с 34,33 до 18,77 мм ( $P>0,95$ ;  $P>0,99$ ;  $P>0,999$ ).

Таким образом, с точки зрения получения мясной свинины, которая удовлетворит современный спрос мясоперерабатывающих предприятий, содержание сырого протеина в рационах кормления молодняка свиней внутривидового типа УКБ-3 «Причерноморский» за период откорма с 30 до 100 кг должно составлять 15,5–17,5 %, что, в свою очередь, обеспечивает толщину шпика над 6–7-м грудными позвонками на уровне 25,11–18,77 мм.

Биохимические показатели сыворотки крови всех подопытных групп свиней находились в пределах физиологической нормы, а с повышением уровня сырого протеина в рационах кормления наблюдается тенденция к повышению уровня этих показателей: содержание общего белка,  $\alpha$ -глобулинов, мочевины, креатинина.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агапова, Є.М. Методи впровадження «Програми стабілізації і розвитку свиноводства в Одеській області» / Є.М. Агапова, Р.Л. Сусол, С.І. Улизько // Аграрний вісник Причорномор'я: збір. наук. праць. – Одеса: Астропринт, 2007. – Вип. 38. – С. 5–9.
2. Бажов, Г.М. Биотехнология интенсивного свиноводства / Г.М. Бажов, В.И. Комлацкий. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 269 с.
3. Бахирева, Л.А. Селекционные и биотехнологические приемы и методы повышения продуктивности свиней: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.02.04 / Л.А. Бахирева; Донской гос. аграрн. ун-т. – Персиановский, 1999. – 52 с.
4. Створення внутривидових заводських типів свиней у великій білій породі з покращеними м'ясними якостями / М.Д. Березовський, Л.П. Гришина, А.А. Гетья, О.А. Манько, П.А. Ващенко // Свиноводство. – Полтава, 2009. – Вип. 57. – С. 15–25.

5. Більченко, Г. Споживання свинини у 2050 г / Г. Більченко // Agroexpert. – 2012. – № 1(42). – С. 76–77.
6. Гетья, А.А. Організація селекційного процесу в сучасному свинарстві / А.А. Гетья. – Полтава: Полтавський літератор, 2009. – 192 с.
7. Лобан, Н.А. Крупная белая порода свиней: методы совершенствования и использования / Н.А. Лобан. – Минск: ПЧУП «Бизнесофсет», 2004. – 110 с.
8. Методики исследований по свиноводству. – Харьков, 1977. – 151 с.

УДК 636.4.082.265

## **ПОРОДНО-ЛИНЕЙНАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ КАК МЕТОД ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕТЕРОЗИСА В СВИНОВОДСТВЕ**

Б.П. КОВАЛЕНКО

Харьковская государственная зооветеринарная академия  
п.г.т. Малая Даниловка, Дергачевский р-н, Харьковская обл., Украина, 62341

*(Поступила в редакцию 17.03.2012)*

**Введение.** В современном мире продовольственная проблема относится к наиболее сложным в мировой экономике и политике [1], и решить проблему обеспечения населения мясом практически невозможно без интенсивного развития всех отраслей животноводства, и особенно свиноводства [2].

Существующий в Украине генофонд свиней в целом характеризуется высоким потенциалом продуктивности, потому успешное развитие свиноводства зависит от эффективного выращивания здоровых животных при сочетании высокой продуктивности с повышенной стойкостью к заболеваниям [3–9].

**Цель работы** – показать пути эффективного использования гетерозиса в свиноводстве.

**Материал и методика исследований.** Экспериментальные исследования проводили на поголовье свиней КСП «Двуречанский» (1-я группа –  $\frac{1}{2}$  крупная белая (КБ) +  $\frac{1}{2}$  СМ-1) и КСП «Топольское» (2-я группа –  $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  ПМ-1, 3-я группа –  $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  СМ-1). Контрольный откорм проводился в условиях хозяйства, кормление – в соответствии с принятой в хозяйстве технологией с учетом живой массы, физиологического состояния и планового среднесуточного прироста. Контрольный убой подопытных животных проводили в условиях убойного цеха хозяйства при достижении ими живой массы 100 кг. Эффект гетерозиса определяли сравнением с ровесниками крупной белой породы, выращенными в соответствующем хозяйстве.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При практически одинаковой массе при постановке и снятии с откорма массы 100 кг гибридные животные генотипа  $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  СМ-1 (1-я и 3-я группы) достигли соответственно за 211,7 и 212,1 дня (табл. 1).

Гибридные животные 2-й группы генотипа  $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  ПМ-1 убойной кондиции достигли на 7,3 (1-я группа,  $P>0,95$ ) и 6,9 дня (3-я группа,

$P > 0,95$ ) позже. Они также характеризовались меньшими среднесуточными приростами – 33,0 (1-я группа,  $P > 0,95$ ) и 20 г (3-я группа) и большим расходом корма на 1 кг прироста – 0,13 (1-я группа,  $P > 0,95$ ) и 0,17 к. ед. (3-я группа,  $P > 0,99$ ).

Таблица 1. Откормочные качества гибридных свиной

Группы	Живая масса, кг		Возраст достижения живой массы 100 кг, дн.	Среднесуточный прирост, г	Расходы корма на 1 кг прироста, к. ед.
	при постановке на откорм	при снятии с откорма			
1-я	35,1±0,70	100,0±0,18	211,7±1,75	713±7,5	4,15±0,024
2-я	33,6±0,45	100,5±0,31	219,0±1,83	680±11,9	4,28±0,039
3-я	36,1±0,57	100,3±0,25	212,1±2,14	700±12,8	4,11±0,023

По проявлению эффекта гетерозиса гибридные животные 2-й группы занимали средний ранг по отношению к ровесникам 1-й и 3-й групп.

Эффект гетерозиса у животных, выращенных в разных хозяйствах, по основным показателям откормочных качеств зависит от уровня технологического обеспечения отрасли. Если сравнить средние показатели эффекта гетерозиса животных одинакового генотипа (1-й и 3-й групп) с аналогичными показателями животных 2-й группы, то разница практически отсутствует (0,2 % – скороспелость, 2,2 % – среднесуточный прирост, 2,0 % – расходы корма).

При забое опытных животных в возрасте достижения живой массы 100 кг по длине туши разница практически отсутствует (табл. 2).

Таблица 2. Убойные качества гибридных животных

Группы	Длина туши, см		Толщина сала над 6–7-м грудными позвонками, мм		Масса задней трети полутуши, кг	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
1-я	97,0±0,57	1,3	28,1±0,78	6,2	10,29±0,15	3,4
2-я	97,1±0,46	1,1	25,4±0,51	4,5	10,28±0,12	2,5
3-я	97,1±0,56	1,3	24,6±0,52	4,7	10,10±0,26	5,8

Меньшей толщиной шпика над 6–7-м грудными позвонками характеризовались животные 3-й группы, однако достоверная разница по развитию данного признака установлена только между животными 1-й и 3-й групп, т. е. одинакового генотипа, – 3,5 мм ( $P > 0,99$ ), а между животными разного генотипа достоверная разница отсутствует. Отсутствует она также и по массе задней трети полутуши.

Уровень технологического обеспечения отрасли не повлиял на проявление эффекта гетерозиса по убойным качествам при породно-линейной гибридизации с использованием хряков ПМ-1 и СМ-1.

Если по длине туши между животными контрольных и опытных групп эффект гетерозиса незначителен (1,1–1,7 %), то по массе задней трети полутуши он составлял 6,3–8,4 %, а по толщине шпика над 6–7-м грудными позвонками – 12,5–24,5 %, т. е. направление и сила проявле-

ния гетерозиса при использовании хряков ПМ-1 и СМ-1 в гибридизации практически одинаковые.

Гибридные животные с «долей крови» СМ-1 имели меньшие показатели ширины туши как в передней части, так и в паху по сравнению с ровесниками ПМ-1 (табл. 3).

Таблица 3. Линейная характеристика туш гибридных свиней

Группы	Ширина туши, см				Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	
	в передней части		в паху		М±m	Св. %
	М±m	Св. %	М±m	Св. %		
1-я	37,2±0,37	2,2	28,6±0,51	4,0	27,5±0,54	4,4
2-я	39,6±0,81	4,6	30,2±0,86	6,4	26,1±0,75	6,4
3-я	40,2±0,80	4,4	29,4±0,87	6,6	26,5±0,57	4,8

Меньшими показателями ширины туши в передней части и паху характеризовались животные 1-й группы. Разница по данным показателям с ровесниками 2-й группы составила соответственно 2,4 см ( $P>0,95$ ) и 1,6 см ( $P<0,95$ ). Они также характеризовались большей площадью «мышечного глазка», но разница недостоверна ( $P<0,95$ ).

Сравнение эффекта гетерозиса гибридных животных с чистопородными ровесниками крупной белой породы по линейным параметрам туш указывает на то, что гибридизация способствовала уменьшению ширины туши в передней части на 0,5–2,6 % и увеличению ширины туши в паху на 0,7–2,1 % и площади «мышечного глазка» на 2,8–4,3 %.

Уровень технологического обеспечения отрасли способствовал изменчивости в топографии жиросотложения – животные одного генотипа ( $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  СМ-1), выращенные в разных хозяйствах, достоверно отличались между собой (табл. 4).

Таблица 4. Топография отложения жира у гибридных свиней, мм (М±m)

Группы	На холке	Над 6–7-м грудными позвонками	На пояснице	На крестце	В среднем
1-я	32,4±0,60	28,1±0,78	25,6±1,17	22,4±1,63	27,1±0,93
2-я	31,0±0,55	25,4±0,51	23,0±0,55	20,2±0,49	24,9±0,38
3-я	29,2±0,49	24,6±0,52	21,4±0,68	18,0±0,63	23,3±0,52

По толщине шпика в определенных точках взятия промеров разница между животными 1-й и 3-й групп составила: холка – 3,2 мм ( $P<0,99$ ), 6–7-й грудные позвонки – 3,5 мм ( $P<0,99$ ), поясница – 4,2 мм ( $P<0,95$ ), крестец – 4,2 мм ( $P<0,95$ ), в среднем по туловищу – 3,8 мм ( $P<0,99$ ). Между гибридными животными 2-й и 3-й групп, потомками хряков ПМ-1 и СМ-1, достоверная разница установлена только по толщине шпика на холке (1,8 мм,  $P<0,99$ ), на крестце (2,2 мм,  $P<0,95$ ) и среднему значению по туловищу (1,6 мм,  $P<0,95$ ). Между животными разных генотипов – по толщине сала на холке – 19,4–26,6 %.

Наибольшим эффектом гетерозиса характеризовались животные генотипа  $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  СМ-1 при сравнении с ровесниками с «частью кро-

ви» хряков ПМ-1 по всем параметрам оценки жиороотложения, выращенными в идентичных условиях технологического обеспечения.

Одной из закономерностей проявления эффекта гетерозиса по распределению шпика по туше у гибридных животных, независимо от генотипа, является увеличение или уменьшение его значения в определенной точке взятия промеров по сравнению с другой.

При забое животных живой массой 100 кг наибольшей убойной массой характеризовались животные 2-й группы (табл. 5).

Таблица 5. Убойная масса и ее составляющие, М±m

Группы	Убойная масса, кг	В том числе			
		туша	голова	кожа	внутренний жир
1-я	77,80±1,03	62,98±0,97	5,63±0,05	8,16±0,09	1,03±0,08
2-я	78,14±0,72	64,66±1,38	5,40±0,18	7,98±0,10	1,10±0,045
3-я	77,02±1,02	62,02±0,91	5,63±0,83	8,19±0,08	1,18±0,044

Увеличение убойной массы потомков хряков ПМ-1 происходило за счет увеличения массы нутрированной туши при уменьшении массы головы и кожи, однако разница по всем показателям между животными всех групп недостоверная ( $P<0,95$ ).

Имея большую убойную массу, животные 2-й группы превосходили своих ровесников 3-й группы и по убойному выходу. В то же время эффект гетерозиса по убойному выходу гибридных животных указанных групп практически одинаков, т. е. использование хряков ПМ-1 и СМ-1 в породно-линейной гибридизации по указанному показателю имеет одинаковую эффективность (соответственно 6,2 и 5,5 %).

Если по массе полутуш и их третьей достоверной разницы между животными опытных групп не установлено, то по содержанию тканей в каждой трети существует значительная разница (табл. 6).

Таблица 6. Морфологический состав отрубов полутуш, кг (М±m)

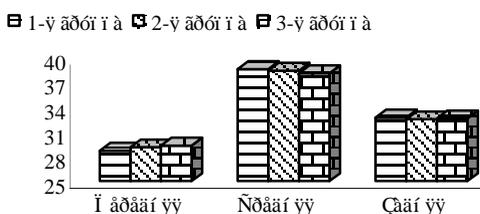
Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Масса полутуши	31,38±0,408	31,62±0,265	31,00±0,443
Передняя треть	9,00±0,193	9,20±0,105	9,08±0,156
В том числе: мясо	5,37±0,113	5,16±0,043	5,08±0,069
сало	2,52±0,086	2,79±0,065	2,79±0,139
кости	1,11±0,037	1,24±0,010	1,21±0,023
Средняя треть	12,10±0,104	12,14±0,147	11,82±0,216
В том числе: мясо	6,88±0,035	6,32±0,076	6,05±0,138
сало	4,19±0,093	4,57±0,054	4,57±0,069
кости	1,03±0,027	1,24±0,041	1,19±0,027
Задняя треть	10,28±0,154	10,28±0,116	10,10±0,261
В том числе: мясо	6,25±0,070	6,46±0,132	6,44±0,189
сало	3,01±0,111	2,89±0,035	2,72±0,061
кости	1,03±0,020	0,94±0,015	0,94±0,027

Большей массой мяса и меньшей сала передней трети полутуши характеризовались животные 1-й группы. По массе мяса их преимуще-

ство над ровесниками 2-й и 3-й групп составило соответственно 0,21 и 0,29 кг ( $P>0,95$ ), по массе шпика они уступали ровесникам указанных групп на 0,27 кг ( $P>0,95$ ).

Установлена идентичная закономерность и по распределению тканей средней трети полутуши, а задняя треть характеризовалась меньшим содержанием мяса и большим шпика. Следует отметить, что животные одного генотипа ( $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  СМ-1), выращенные в хозяйствах с разным уровнем технологического обеспечения отрасли, достоверно отличаются между собой по содержанию мяса и шпика в передней и средней трети полутуши.

При изучении соотношения третей полутуши гибридных свиней установлено, что наименьший удельный вес (28,7–29,3 %) занимает



передняя треть (рис. 1).

Рис. 1. Соотношение третей полутуши, %

Наибольший удельный вес (38,1–38,6 %) занимала средняя треть, а задняя треть занимала промежуточное положение – 32,5–32,7 %, т. е. использование хряков ПМ-1 и СМ-1 в породно-линейной гибридизации имеет одинаковую эффективность.

При сравнении соотношения третей полутуши у животных опытных групп с ровесниками контрольных групп установлено, что породно-линейная гибридизация способствовала уменьшению удельного веса передней (на 2,0–2,4 %) и увеличению средней (на 0,9–1,2 %) и задней (на 1,1–1,3 %) трети полутуши.

Такое изменение соотношения третей полутуши способствовало получению более ценных в гастрономическом отношении частей с большей частью съедобных тканей.

Уровень технологического обеспечения отрасли влиял на формирование тканей в туше, поскольку животные одинакового генотипа ( $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  СМ-1) 1-й и 3-й групп достоверно отличались между собой (табл. 7).

По содержанию мяса разница составила 2,4 % ( $P>0,99$ ), по содержанию шпика – 1,5 % ( $P>0,95$ ), а по содержанию костей – 0,7 % ( $P>0,99$ ).

У гибридных животных с «долей крови» хряков ПМ-1 и СМ-1, выращенных в условиях одного хозяйства, разница по содержанию мяса, сала и костей отсутствует, т. е. на соотношение тканей в туше хряки указанных пород не влияют.

Таблица 7. Генотипические отличия содержания тканей в туше, кг

Группы	Мясо		Сало		Кости	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
1-я	59,0±0,46	1,7	30,9±0,45	3,3	10,1±0,08	1,9
2-я	56,7±0,37	1,5	32,4±0,29	2,0	10,8±0,13	2,7
3-я	56,6±0,40	1,6	32,4±0,53	3,7	10,8±0,14	2,9

Использование хряков ПМ-1 и СМ-1 в породно-линейной гибридизации способствовало получению гетерозиса по содержанию мяса в туше на уровне 3,0–4,8 % при одновременном уменьшении шпика на 2,8–7,4 %.

Генотип хряков специализированных мясных пород практически не имел влияния на развитие внутренних органов потомков в условиях использования одной технологии производства свинины (табл. 8).

Таблица 8. Масса внутренних органов гибридных свиней, г, M±m

Группы	Сердце	Легкие	Печень	Почки	Селезенка	Желудок
1-я	313±4,5	804±13,6	1736±20,9	253±2,2	144±2,1	678±12,4
2-я	326±7,4	835±8,1	1791±19,6	263±3,2	135±1,7	714±9,1
3-я	328±6,4	829±8,7	1813±25,3	262±2,8	138±2,6	726±7,3

Между животными 2-й и 3-й групп разница по массе внутренних органов недостоверна и составляла 0,4 (почки) и 2,2 % (селезенка). В то же время между животными одинакового генотипа, но выращенными в разных хозяйствах (1-й и 3-й групп), по массе печени и почек разница составила соответственно 77 и 9 г ( $P>0,95$ ), а по массе желудка – 52 г при  $P<0,99$ . Независимо от уровня технологического обеспечения отрасли породно-линейная гибридизация способствовала проявлению эффекта гетерозиса у животных разных генотипов – максимального значения он достиг у животных всех групп по массе желудка (6,4–9,0 %), минимального – по массе почек (2,3–2,8 %). При сравнении данного показателя у животных с «долей крови» хряков ПМ-1 и СМ-1 установлено, что по массе сердца, печени, селезенки и желудка несколько высший (0,6–1,8 %) эффект имели потомки хряков СМ-1, а по массе легких и почек – потомки хряков ПМ-1 (0,7 и 0,4 % соответственно).

Породно-линейная гибридизация не имела влияния на развитие поджелудочной железы у животных разных генотипов (табл. 9).

Если по массе щитовидной железы существует тенденция к ее увеличению у потомков хряков СМ-1 в сравнении с потомками хряков ПМ-1, то по массе надпочечников разница отсутствует. Относительно массы щитовидной и надпочечной желез опытных животных одного

генотипа (1-й и 3-й групп), но выращенных в хозяйствах с разным уровнем технологического обеспечения, разница составляла соответственно 0,71 (P<0,999) и 0,33 г (P<0,99).

Таблица 9. Масса желез внутренней секреции, г

Группы	Щитовидная железа		Поджелудочная железа		Надпочечники	
	M±m	Сv, %	M±m	Сv, %	M±m	Сv, %
1-я	6,03±0,069	2,6	100,80±3,707	8,2	3,96±0,058	3,3
2-я	6,59±0,121	4,1	99,12±2,974	6,7	4,29±0,056	2,9
3-я	6,74±0,115	3,8	100,08±1,086	4,4	4,29±0,070	3,6

По массе щитовидной железы наибольший эффект гетерозиса установлен у гибридных животных 3-й группы (16,0 %), но их преимущество над ровесниками 2-й группы незначительно и составило 2,6 %, по массе надпочечников эффект гетерозиса одинаков – 13,2 %.

**Заключение.** Использование хряков ПМ-1 и СМ-1 в породно-линейной гибридизации способствовало получению гетерозиса по содержанию мяса в туше, но на развитие внутренних органов и желез внутренней секреции оно не влияет.

Уровень технологического обеспечения отрасли влиял на формирование тканей в туше, способствовал изменчивости в топографии жиросотложения и проявлению эффекта гетерозиса у животных разных генотипов по массе внутренних органов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мысик, А.Т. Состояние и перспективы развития мирового и отечественного свиноводства / А.Т. Мысик // Современные проблемы интенсификации производства свинины: сб. науч. тр. – Ульяновск, 2007. – Т. 3. – С. 33–42.
2. Рыбалко, В.П. Состояние, а также перспективы развития отрасли свиноводства и производства свинины в Украине / В.П. Рыбалко // Современные проблемы интенсификации производства свинины: сб. науч. тр. – Ульяновск, 2007. – Т. 3. – С. 16–25.
3. Рыбалко, В.П. Завершающий этап создания мясо-окорочной красно-белопопсой породы свиней / В.П. Рыбалко // Аграрний вісник Причорномор'я. Сільськогосподарські та біологічні науки. – Одеса, 2005. – Вип. 3. – С. 10–12.
4. Рыбалко, В.П. Прикладні і теоретичні основи створення червоно-поясних м'ясних свиней / В.П. Рыбалко // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Сер. «Тваринництво». – Суми, 2002. – С. 187–191.
5. Шульга, Ю.И. Влияние прилития крови свиной крупной белой породы на мясные качества украинской степной белой породы / Ю.И. Шульга, А.Н. Маслюк // Стратегия развития зоотехнической науки: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. – Жодино: НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2009. – С. 174–175.
6. Агапова, Е.М. Червоно-поясна спеціалізована лінія свиней на Одещині / Е.М. Агапова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2004. – № 2. – С. 27–29.
7. Березовский, Н.Д. Специализация селекции крупной белой породы свиней в Украине / Н.Д. Березовский // Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. праць. – Вип. 32. – Одеса: Астропринт, 2006. – С. 29–30.
8. Герасимов, В. Использование гетерозиса в целях производства товарной свинины / В. Герасимов, Е. Пронь // Свиноводство. – 2000. – № 2. – С. 5–9.

9. Герасимов, В. Промышленное скрещивание свиней – основной метод производства товарной свинины / В. Герасимов, Е. Пронь // Свиноводство. – 2006. – № 1. – С. 5–7.

УДК 636.2.082.345

## **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ В СТАДЕ РУП «УЧХОЗ БГСХА»**

К.А. МОИСЕЕВ, Т.В. ПАВЛОВА

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

Н.В. КАЗАРОВЕЦ

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь, 220023

*(Поступила в редакцию 17.03.2012)*

**Введение.** Проблема продолжительности хозяйственного использования коров стала актуальной в связи со снижением периода их эксплуатации в хозяйствах на фоне повышения генетического потенциала молочной продуктивности животных. Поэтому многие ученые считают, что важнейшей задачей современного молочного скотоводства является продление сроков хозяйственного использования коров, решение которой позволит увеличить конкурентоспособность отрасли и уменьшить затраты на выращивание ремонтного молодняка [11, 9].

По мнению Е.Я. Лебедько, продолжительность продуктивного использования молочных коров – категория не только биологическая, но и экономическая. Долголетнее использование высокопродуктивных животных кроме экономического эффекта обеспечивает прогресс стада в селекционно-технологическом направлении [5].

П. Прохоренко и С. Тяпугин [8] считают, что слагаемыми достижения высокой рентабельности молочного скотоводства являются высокая молочная продуктивность животных, низкие затраты кормов и быстрая окупаемость выращивания коров. Очевидным приемом при выполнении этих задач становится увеличение пожизненного удоя, которое достигается при использовании коров с максимальным долголетием.

Вопросу о влиянии условной доли наследственности по голштинам на продуктивное долголетие черно-пестрых и красно-пестрых коров уделяли внимание: Г. Шарафутдинов и др. [12], Л.Ю. Овчинникова [7], А.А. Вахонева [2], Л.Н. Бердникова [1], установившие, что с увеличением условной доли наследственности по голштинской породе у черно-пестрых и красно-пестрых коров снижается продолжительность использования.

В Республике Беларусь поголовье молочного скота в основном является голштинизированным, в лучших стадах используется сперма чистопородных голштинских быков зарубежной селекции. Продолжи-

тельность хозяйственного использования их дочерей не высока, что требует разработки и совершенствования методов селекции на долгие годы.

**Цель работы** – установить влияние условной доли наследственности по голштинской породе на молочную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров в дойном стаде РУП «Учхоз БГСХА».

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились по материалам зоотехнического и племенного учета дойного стада РУП «Учхоз БГСХА», которое представлено голштинизированным черно-пестрым скотом. Сформирована база данных по 2092 коровам, выбывшим из стада в период с 2003 по 2011 год. В обработку не включались животные, не закончившие первую лактацию (менее 305 дней). К долгожительницам относили коров, закончивших шестую лактацию и старше.

Для решения поставленной цели, проведена группировка выбывших животных в зависимости от условной доли наследственности по голштинской породе (УДНГ). В 1-ю группу вошли животные с условной долей наследственности по голштинской породе до 37,5 %, во 2-ю – от 37,6 до 62,5 %, в 3-ю – от 62,6 до 87,5 % и в 4-ю группу – свыше 87,6 %.

Изучены следующие хозяйственно полезные признаки: продолжительность хозяйственного использования (ПХИ); пожизненная продуктивность (удой, выход молочного жира (ВМЖ) и белка (ВМБ)); молочная продуктивность за первую и максимальную лактации (удой за 305 суток лактации, массовая доля жира (МДЖ) и белка (МДБ) в молоке); удой за 1-й день жизни, лактации и хозяйственного использования (ХИ).

Продуктивный потенциал определяли, как среднюю продуктивность женских предков по трем рядам родословной.

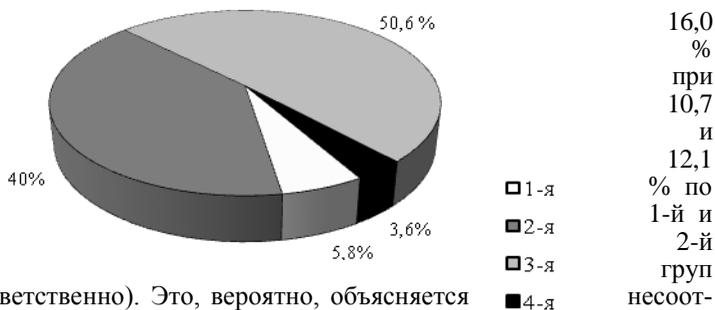
В процессе аналитической работы со стадом применялась статистическая обработка данных по общепринятым методикам [6] с помощью пакета анализа данных MS Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Оцениваемая выборка включает коров с разной условной долей генов по голштинской породе (рис. 1). Основная часть животных в выборке относятся ко 2-й и 3-й группам.

Причины выбытия коров в зависимости от условной доли наследственности по голштинской породе представлены в табл. 1.

В среднем по выборке большинство животных выбыло по причинам гинекологических заболеваний (24,8 %), травм и заболеваний конечностей (17,3 %) и заболеваний вымени (13,2 %). На долю всех остальных причин выбытия приходится 44,7 %.

Выявлена тенденция выбраковки коров с высокой долей наследственности по голштинам (3-я и 4-я группы) по причинам заболеваний органов пищеварения (1,6 и 2,7 % соответственно), трудных отелов (7,6 и 6,7 % при средней по выборке 6,3 %) и заболеваний вымени (14,2 и



пам соответственно). Это, вероятно, объясняется  
ветствием между высоким потенциалом молоч-  
продуктивности животных и условиями их содержания, что согласует-  
ся с результатами исследований ученых Всероссийского института  
животноводства [4, 3].

Рис. 1. Структура выборки по УДНГ

Таблица 1. Причины выбытия коров в зависимости от условной доли наследственности по голштинской породе

Причины выбытия	Группы									
	1-я		2-я		3-я		4-я		Всего	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Гинекологические заболевания	34	27,9	227	27,2	236	22,3	22	29,3	519	24,8
Травмы и заболевания конечностей	22	18,0	144	17,2	186	17,6	11	14,7	363	17,3
Заболевания вымени	13	10,7	101	12,1	150	14,2	12	16,0	276	13,2
Другие незаразные заболевания	14	11,5	95	11,4	125	11,8	10	13,3	244	11,7
Трудные роды	5	4,1	43	5,1	80	7,6	5	6,7	133	6,3
Послеродовые заболевания	6	4,9	46	5,5	59	5,6	4	5,3	115	5,5
Низкая продуктивность	5	4,1	26	3,1	29	2,7	2	2,7	62	3,0
Заболевания органов пищеварения	1	0,8	11	1,3	17	1,6	2	2,7	31	1,5
Лейкоз	1	0,8	8	1,0	8	0,8	–	–	17	0,8
Туберкулез	1	0,8	3	0,4	6	0,6	–	–	10	0,5
Технологические причины	–	–	3	0,4	5	0,5	–	–	8	0,4
Прочие	20	16,4	129	15,4	158	14,9	7	9,3	314	15,0
По всей выборке	122	100	836	100	1059	100	75	100	2092	100

В табл. 2 приведены данные по возрасту выбытия коров разного генотипа. С увеличением породности по голштинской породе просле-

живается снижение доли коров-долгожительниц. Так, среди коров 1-й группы доля долгожительниц составляет 21,3 %, а 4-й группы – 9,3 %, при этом увеличивается доля коров, выбывших после первой лактации. Среди животных 1-й группы (до 37,5 % УДНГ) после первой лактации выбывает 15,6 %, а среди животных 4-й группы – 40 %.

По данным В.Н. Суровцова и Б.С. Галсанова [10], анализ влияния возраста коров на производственные и экономические показатели в сельскохозяйственных организациях Ленинградской области показал, что высокий уровень выбраковки отрицательно сказывается на производственно-экономических результатах отрасли и ведет к снижению финансовой устойчивости предприятий.

Таким образом, с увеличением породности по голштинской породе снижается продолжительность хозяйственного использования коров. Дольше всего в стаде использовались коровы 1-й группы – 3,8 лактации, что на 0,4 лактации выше среднего значения по выборке (P=0,95). При этом быстрее всего выбывали животные 4-й группы, средняя продолжительность их хозяйственного использования составила 2,9 лактации, что на 0,5 лактации меньше среднего значения по выборке (P=0,95).

Таблица 2. Продуктивное долголетие коров разных генотипов, %

Группы	n	Возраст выбытия, лактаций										Долго- жи- тели- цы	ПХИ, лактаций	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %
1-я	122	15,6	23,0	22,1	11,5	6,6	7,4	8,2	4,9	–	0,8	21,3	3,8±0,19	56,1
2-я	836	20,8	19,9	20,0	16,5	11,2	6,3	3,2	1,4	0,5	0,1	11,6	3,4±0,06	53,8
3-я	1059	22,4	24,4	18,6	13,5	10,5	5,9	3,0	1,0	0,6	0,1	10,7	3,3±0,06	54,7
4-я	75	40,0	18,7	13,3	9,3	9,3	6,7	1,3	1,3	–	–	9,3	2,9±0,21	62,0
В среднем	2092	22,0	22,3	19,2	14,4	10,5	6,2	3,3	1,4	0,5	0,1	11,6	3,4±0,04	54,9

Результаты, полученные при изучении влияния условной доли наследственности по голштинской породе на молочную продуктивность коров, представлены в табл. 3.

Таблица 3. Молочная продуктивность коров

Группы	n	1-я лактация						Наивысшая лактация					
		Удой, кг		МДЖ, %		МДБ, %		Удой, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
		$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %	$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %	$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %	$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %	$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %	$\bar{x} \pm m_x$	Cv, %
1-я	122	5155± ±94	25,6	4,02± ±0,03	7,8	3,41± ±0,03	7,7	6504± ±118	20,0	4,07± ±0,03	8,4	3,37± ±0,02	6,8
2-я	836	5181± ±37	33,0	4,00± ±0,01	6,4	3,39± ±0,01	7,4	6391± ±46	20,9	4,07± ±0,01	6,9	3,39± ±0,01	6,9
3-я	1059	5136± ±37	33,2	3,96± ±0,01	6,2	3,32± ±0,01	6,6	6337± ±41	21,1	4,04± ±0,01	7,5	3,37± ±0,01	7,0
4-я	75	5918± ±139	31,1	3,95± ±0,04	8,1	3,38± ±0,04	8,4	6785± ±150	19,2	4,03± ±0,03	6,8	3,34± ±0,03	7,4

В среднем	2092	5183± ±25	32,8	3,98± ±0,01	6,5	3,36± ±0,01	7,2	6385± ±29	20,9	4,05± ±0,01	7,3	3,38± ±0,01	7,0
-----------	------	--------------	------	----------------	-----	----------------	-----	--------------	------	----------------	-----	----------------	-----

Четкой закономерности между условной долей наследственности по голштинской породе и удою за первую и максимальную лактации не прослеживается. Максимальный удой за первую лактацию имеют животные 4-й группы – 5918 кг, что на 735 кг выше среднего значения по выборке ( $P=0,999$ ). Наиболее низкий удой за первую лактацию показали коровы 3-й группы – 5136 кг, что на 47 кг меньше среднего. При этом удои первотелок 1, 2 и 3-й групп находились практически на одном уровне (5136–5181 кг).

Максимальный удой за наивысшую лактацию имели коровы с высокой долей генотипа по голштинской породе (4-я группа) – 6785 кг, что на 400 кг выше среднего значения по выборке ( $P=0,99$ ), при этом в среднем данная категория коров проявила минимальную жирно- и белковомолочность – 4,03 и 3,34 % соответственно. Наблюдается тенденция повышения максимального удою у коров с более низкой и более высокой УДНГ. Животные промежуточных групп (2-й и 3-й) показали минимальные удои.

Коровы оцениваемой выборки показали достаточно высокую жирномолочность как по первой, так и по наивысшей лактации – 3,95–4,07 %. Такие параметры существенно превышают стандарты чернопестрой и голштинской пород. Однако прослеживается тенденция снижения жирномолочности с увеличением УДНГ.

Массовая доля белка в молоке коров разных групп варьировала в диапазоне 3,32–3,41 %. Максимальное значение данного признака наблюдалось у животных 1-й и 2-й групп УДНГ.

В табл. 4 представлен уровень продуктивного потенциала коров разных групп. Продуктивный потенциал по удою увеличивается с увеличением условной доли наследственности по голштинской породе. Так, у коров 4-й группы он составляет 9198 кг, а 1-й группы – 8405 кг. При этом с увеличением продуктивного потенциала уменьшается уровень его реализации – от 77,5 % у животных 1-й группы до 70,6 % – 3-й группы. Продуктивный потенциал по жиру реализован практически полностью – в среднем на 98,7 %. По белковомолочности коровы всех оцениваемых групп превзошли своих предков.

Таблица 4. Продуктивный потенциал коров с разной условной долей наследственности по голштинской породе

Группы	n	Удой, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
		$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$
1-я	122	8390±107	13,9	4,07±0,01	3,3	3,30±0,02	4,7
2-я	836	8452±37	12,8	4,11±0,01	4,0	3,29±0,01	6,2
3-я	1059	8983±41	14,7	4,10±0,01	3,9	3,26±0,01	5,3
4-я	75	9198±132	12,4	4,13±0,02	4,8	3,30±0,02	5,4
В среднем	2092	8744±27	14,2	4,10±0,01	4,0	3,28±0,01	5,7

В табл. 5 приведена оценка влияния условной доли наследственности по голштинской породе на пожизненную молочную продуктивность коров.

Таблица 5. Пожизненная продуктивность коров разных генотипов

Группы	n	Пожизненная продуктивность						Удой на 1-й день, кг					
		удой, кг		ВМЖ, кг		ВМБ, кг		лактации		жизни		ХИ	
		$\bar{x} \pm m_x$	C <sub>v</sub> , %	$\bar{x} \pm m_x$	C <sub>v</sub> , %	$\bar{x} \pm m_x$	C <sub>v</sub> , %	$\bar{x} \pm m_x$	C <sub>v</sub> , %	$\bar{x} \pm m_x$	C <sub>v</sub> , %	$\bar{x} \pm m_x$	C <sub>v</sub> , %
1-я	120	23900± ±1246	57,6	964,1± ±49,4	56,4	808,5± ±43,0	57,8	18,5± ±0,3	15,8	9,1± ±0,3	30,0	16,1± ±0,3	17,8
2-я	836	21907± ±434	57,3	884,2± ±17,3	56,5	762,1± ±15,2	55,3	18,5± ±0,1	16,7	8,8± ±0,1	31,7	16,0± ±0,1	18,1
3-я	1059	20702± ±365	57,4	829,2± ±14,5	57,1	729,6± ±13,1	55,0	18,4± ±0,1	17,8	8,6± ±0,1	30,7	15,9± ±0,1	19,8
4-я	75	20215± ±1562	66,9	805,0± ±60,9	65,5	696,1± ±52,9	64,1	19,8± ±0,4	17,6	9,0± ±0,4	35,1	17,4± ±0,4	19,2
В сред- нем	2092	21353± ±270	57,8	858,2± ±10,7	57,2	746,5± ±9,6	55,7	18,5± ±0,1	17,3	8,7± ±0,1	31,3	16,0± ±0,1	19,1

С увеличением УДНГ у коров снижаются показатели пожизненной продуктивности. Так, пожизненный удой коров 1-й группы превзошел среднее значение по выборке на 2406 кг (P=0,95), выход молочного жира – на 101,3 кг (P=0,95), выход молочного белка – на 58 кг.

Пожизненный удой коров 4-й группы составил 20215 кг, выход молочного жира – 805,0 кг, выход молочного белка – 696,1 кг, что связано с недостаточной продолжительностью их хозяйственного использования. Однако эти животные имели лучшие показатели по удою на 1-й день лактации, жизни и хозяйственного использования.

Наименьший удой на 1-й день лактации и хозяйственного использования получен от коров 3-й группы – 18,4 и 15,9 кг.

Наиболее важным показателем экономической эффективности от использования коров является удой на 1-й день жизни. Максимальный удой на 1-й день жизни наблюдается у животных 1-й и 4-й групп – 9,0–9,1 кг. Причем коровы 1-й группы достигают данного уровня в основном за счет наиболее продолжительного срока использования, а 4-й – за счет высокой молочности.

**Заключение.** Установлено, что большинство выбывших животных имеет условную долю наследственности по голштинской породе от 37,6 до 87,5 %. Выявлена тенденция увеличения выбраковки коров с высокой долей наследственности по голштинской породе по причинам заболеваний органов пищеварения, трудных отелов и заболеваний вымени. С увеличением породности по голштинской породе прослеживается: снижение доли коров-долгожительниц и увеличение выбытия коров, закончивших первую лактацию; снижение средней продолжительности хозяйственного использования коров (1-я группа – 3,8 лактации, 4-я – 2,9); увеличение продуктивного потенциала по удою, но снижение уровня его реализации; снижение пожизненного удоя, вы-

хода молочного жира и белка. Максимальный удой на 1-й день жизни наблюдается у животных с низкой и высокой условной долей наследственности по голштинской породе – 9,0–9,1 кг, причем первые достигают данного уровня в основном за счет наиболее продолжительного срока использования, а вторые – за счет высокой молочности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бердникова, Л.Н. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров красно-пестрой породы: автореф. дис. ... канд. с-х. наук: 06.02.04 / Л.Н. Бердникова; ФГОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет». – Красноярск, 2007. – 18 с.
2. Вахонева, А.А. Повышение продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы: автореф. дис. ... канд. с-х. наук: 06.02.07 / А.А. Вахонева; Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела. – Лесные Поляны, 2010. – 21 с.
3. Востроилов, А.В. Продуктивное долголетие коров красно-пестрой породы / А.В. Востроилов, Л.Г. Хромова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2009. – № 1 (20). – С. 47–53.
4. Получение высокопродуктивных коров черно-пестрой породы / Ю.Н. Григорьев, В.А. Погребняк, Э.В. Ильинкова, О.Ю. Осадчая // Зоотехния. – 1997. – № 2. – С. 2–3.
5. Лебедько, Е.Я. Хозяйственное использование молочных коров в зависимости от влияния ряда факторов / Е.Я. Лебедько // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 5 (31). – С. 47–49.
6. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 423 с.
7. Овчинникова, Л.Ю. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров / Л.Ю. Овчинникова // Зоотехния. – 2007. – № 6. – С. 18–21.
8. Прохоренко, П. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров / П. Прохоренко, С. Тяпугин // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 7. – С. 13.
9. Сарапкин, В.Г. Продуктивное долголетие коров в зависимости от паратипических факторов / В.Г. Сарапкин, С.В. Алешкина // Зоотехния. – 2007. – № 8. – С. 4–7.
10. Суровцев, В.Н. Влияние срока продуктивного использования коров на конкурентоспособность молочного животноводства / В.Н. Суровцев, Б.С. Галсанова // Зоотехния. – 2008. – № 5. – С. 21–22.
11. Холомьев, А.Г. Влияние ряда паратипических факторов на продуктивное долголетие коров сычковой породы / А.Г. Холомьев, Н.С. Петкевич, В.К. Чернушенко // Зоотехния. – 2010. – № 9. – С. 19–20.
12. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров / Г. Шарафутдинов, Р. Шайдуллин, А. Ханифатуллин, И. Хасанов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 4. – С. 27–29.

УДК 636.1.061

### **КАЧЕСТВО ЛОШАДЕЙ БЕЛОРУССКОЙ УПРЯЖНОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В ВАРИАЦИОННОМ РЯДУ**

М.А. ГОРБУКОВ, Ю.И. GERMAN, В.И. ЧАВЛЫТКО, В.Н. ДАЙЛИДЕНКО  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 25.02.2012)*

**Введение.** В связи с потребностью рынка в лошадях различного использования научными сотрудниками и специалистами РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» совместно с племенной службой республики ведется направленная работа по созданию в белорусской упряжной породе двух новых заводских линий Ранка и Бора Лесного выводимого тяжелоупряжного типа данной породы. Оценка каждого из селекционируемых признаков жеребцов-производителей должна быть не ниже 8 баллов, кобыл – 7 баллов. В настоящее время жеребцы и кобылы производящего состава ведущих хозяйств по промерам соответствует этим требованиям, а по выраженности желательного типа, развитию экстерьера в отдельных племенных конфермах не достигают их. Обусловлено это использованием до последнего времени интенсивного направленного отбора лошадей по промерам при пониженных требованиях к другим признакам, которые могли удовлетворять минимальным для элитной лошади показателям. Расчетные данные показывают, что сохранение таких принципов отбора не позволяет за сравнительно короткое время достигнуть целевых параметров продуктивности. Необходимо использовать дополнительные критерии оценки и отбора лошадей. В частности, как установлено рядом генетиков и селекционеров, результативным может быть преимущественное использование модального отбора по промерам при селекции животных по комплексу признаков. Н.П. Дубинин [1], Ю.П. Алтухов [2], А.М. Машуров с соавторами [3], И.М. Стародумов [4, 5, 7], Т.А. Гаргалоян [6] сообщают, что на определенных этапах племенной работы отбор по промерам особей, близких в вариационном ряду к популяционной средней (модальному классу), обеспечивает оптимальное качество и других селекционируемых признаков. Реализуется возможность создания феногрупп, в наибольшей степени удовлетворяющих запросам производства.

Как полагают названные авторы, это объясняется тем, что сформированные стабилизирующим (модальным) отбором генные комплексы оказываются связанными с оптимальным средним фенотипом (адаптационной нормой), обеспечивая широкую неспецифическую устойчивость отбираемых животных. Вместе с тем экспериментальные данные, подтверждающие эффективность такой селекции в коневодстве Беларуси, отсутствуют.

**Цель работы** – установить качество жеребцов и кобыл белорусской упряжной породы различных классов распределения в вариационном ряду, а также целесообразность их отбора по сумме нормированных отклонений промеров тела.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследований были племенные лошади белорусской упряжной породы следующих базовых хозяйства: ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского, РУСП «Племзавод «Кореличи» Кореличского, СПК «Полесская нива» Столинского, ОАО «Агрокомбинат «Мир» Барановичского районов (n=393). Кроме того, в исследованиях применялись материалы оценки

всех жеребцов-производителей породы, используемых в племях и конефермах, где осуществляется формирование генеалогической структуры (n=52). Оценка лошадей по комплексу признаков осуществлялась на основе разработанного ранее документа «Зоотехнические правила по определению племенной ценности животных» (2008). Линейная дифференциация конеполовья осуществлялась по данным о происхождении отцовских предков в крайней правой стороне родословной и выраженности типа соответствующей линии.

Кроме характеристики вариационного ряда лошадей отдельных хозяйств по величине среднего квадратического отклонения исследованных промеров тела, оценивали отдельные варианты по отклонению их от средней арифметической величины совокупности. В качестве мерного параметра, по которому дифференцировали конеполовье, использовали сумму нормированных отклонений промеров тела. Данный алгоритм рассчитывали по методике Е.К. Меркурьевой [8].

$$t = \frac{x_i - x}{\sigma}$$

где t – нормированное отклонений;

$x_i$  – варианта;

$x$  – средняя арифметическая;

$\sigma$  – среднее квадратическое отклонение.

В первый (модальный класс) объединяли лошадей сумма нормированных отклонений основных промеров тела которых варьирует от  $-0,5\sigma$  до  $+1,00\sigma$ . Во второй класс ( $M^+$ ) объединяли лошадей с суммой нормированных отклонений основных промеров тела от  $+1,01\sigma$  до  $+3,00\sigma$ , в третий класс ( $M^-$ ) – лошадей, сумма нормированных отклонений трех промеров тела которых варьирует от  $-0,51\sigma$  до  $-3,00\sigma$ . Результаты исследований обработали биометрически.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследовали взаимосвязь между отдельными промерами лошадей белорусской упряжной породы и выделяли наиболее тесно коррелирующие из них (табл. 1).

Таблица 1. Коэффициенты фенотипической корреляции промеров лошадей белорусской упряжной породы

Сельскохозяйственное предприятие	n	Коэффициенты корреляции			
		высота в холке – косяя длина туловища	высота в холке – обхват груди	высота в холке – обхват пясти	косяя длина туловища – обхват пясти
РУСП «Племзавод «Кореличи»	71	0,54**	0,62**	0,31	0,26
СПК «Полесская нива»	29	0,45**	0,53**	0,40*	0,22
ОАО «Агрокомбинат «Мир»	240	0,47**	0,39**	0,22	0,17
ПП «ЖодиноАгроПлем-Элита»	53	0,51**	0,52**	0,29	0,19

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

Как видно из приведенных в табл. 1 данных, наиболее высоко коррелирующими являются следующие три промера – высота в холке, косая длина туловища, обхват груди. Поэтому они и использовались нами для расчета суммарного нормированного отклонения промеров ( $\Sigma t$ ) и последующего формирования дискретных классов, включающих различные фенотипы как кобыл, так и жеребцов-производителей белорусской упряжной породы.

Результаты исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели оценки кобыл белорусской упряжной породы, дифференцированных по сумме нормированных отклонений основных промеров тела

Классы распределения	Показатели	Промеры, см			Оценка, баллов		Зажеребляемость, %	Выход жеребят, %
		высота в холке	косая длина туловища	обхват груди	тип	экстерьер		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>РУСП «Шлемзавод «Кореличи» Кореличского района</b>								
M° n=23	M	152,7	163,1	190,8	7,8	7,6	89,6	96,5
	±m	6,50	6,96	8,17	0,36	0,34	4,49	4,34
	σ	31,2	33,4	39,2	1,7	1,6	21,5	20,8
	C <sub>v</sub> , %	20,4	20,4	20,5	22,3	21,7	24,0	21,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
M <sup>+</sup> n=21	M	156,4	171,5	199,2	7,7	7,7	85,4	95,0
	±m	7,30	8,09	9,49	0,37	0,38	5,25	5,04
	σ	33,4	37,1	43,5	1,7	0,3	23,4	22,6
	C <sub>v</sub> , %	21,4	21,6	21,8	22,4	22,8	27,5	23,7
M <sup>-</sup> n=27	M	150,3	160,2	183,7	7,4	6,6	80,3	89,5
	±m	5,47	5,85	6,73	0,29	0,27	3,84	3,99
	σ	28,4	30,4	35,0	1,5	1,4	19,9	20,7
	C <sub>v</sub> , %	18,9	19,8	19,1	20,7	21,4	24,8	23,1
<b>СПК «Полесская нива» Столинского района</b>								
M <sup>o</sup> n=13	M	154,4	163,9	190,3	8,1	7,4	90,5	98,2
	±m	11,49	12,15	14,58	0,64	0,57	11,69	11,69
	σ	41,3	43,8	52,5	2,3	2,1	33,1	33,1
	C <sub>v</sub> , %	26,7	26,7	27,6	28,6	28,0	36,5	33,7
M <sup>+</sup> n=7	M	156,0	168,3	197,8	8,1	7,6	81,2	87,2
	±m	20,86	22,52	26,50	1,09	1,02	19,50	19,93
	σ	55,2	59,5	70,1	2,9	2,7	39,0	39,9
	C <sub>v</sub> , %	35,4	35,4	35,4	35,6	35,9	48,0	45,7
M <sup>-</sup> n=9	M	150,9	160,8	189,0	7,1	7,2	85,0	100
	±m	15,91	16,96	19,9	0,82	0,77	12,42	11,8
	σ	47,7	50,9	59,0	2,4	2,3	13,5	33,3
	C <sub>v</sub> , %	31,6	31,6	30,8	34,6	32,1	43,0	33,3
<b>ОАО «Агрокомбинат «Мир» Барановичского района</b>								
M <sup>o</sup> n=73	M	151,7	164,2	191,1	7,1	7,1	90,3	96,4
	±m	2,08	2,26	2,65	0,10	0,11	1,90	1,57
	σ	17,8	19,4	22,7	0,9	1,0	16,7	13,4
	C <sub>v</sub> , %	11,7	11,8	11,8	12,9	14,3	18,5	13,9
M <sup>+</sup> n=72	M	155,3	169,1	199,1	7,0	7,1	91,0	98,5
	±m	2,19	2,42	2,83	0,11	0,12	2,07	1,54
	σ	18,6	20,5	24,1	0,96	1,0	17,6	13,1
	C <sub>v</sub> , %	11,9	12,1	12,1	13,8	14,8	19,3	13,8
M <sup>-</sup> n=95	M	148,8	159,4	185,8	6,5	6,3	94,6	97,9
	±m	1,65	1,70	2,04	0,12	0,4	1,39	1,18
	σ	16,1	16,6	19,9	1,2	1,1	13,5	11,5
	C <sub>v</sub> , %	10,8	10,4	10,7	18,5	17,9	14,3	11,8
<b>ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района</b>								
M <sup>o</sup> n=19	M	154,0	163,0	190,9	8,1	7,8	85,1	94,2
	±m	7,90	8,40	9,85	0,44	0,43	4,86	5,12
	σ	34,5	36,6	49,1	1,9	1,8	21,2	22,3
	C <sub>v</sub> , %	22,4	22,4	22,5	23,9	23,9	24,9	23,7
M <sup>+</sup> n=24	M	155,7	168,8	196,9	8,0	7,8	81,4	93,9
	±m	6,47	6,96	8,17	0,34	0,34	4,88	4,25
	σ	31,7	34,1	40,1	1,7	1,7	23,9	20,8
	C <sub>v</sub> , %	20,1	20,2	20,3	20,9	21,9	29,4	22,1
M <sup>-</sup> n=10	M	149,8	157,1	185,5	7,4	6,9	80,5	94,2
	±m	14,29	15,01	17,7	0,76	0,77	8,48	9,13
	σ	45,2	47,4	56,1	2,4	2,4	26,8	28,8
	C <sub>v</sub> , %	30,1	30,2	30,2	32,6	35,5	33,3	30,6

Как видно из приведенных в табл. 2 данных, использование такого статистического показателя, как сумма нормированных отклонений промеров тела ( $\Sigma t$ ), позволяет четко определить изменчивость проме-

ров и выразить в относительных величинах (долях  $\sigma$ ) удаление каждого конкретного члена совокупности от средней арифметической. Чем больше величина суммы нормированных отклонений промеров тела, тем дальше удален от средней арифметической каждый конкретный член совокупности (вариационного ряда).

Установлено, что во всех хозяйствах кобылы модального класса, а в ряде сельхозпредприятий и кобылы класса  $M^+$  имели наиболее высокие показатели оценки типа, промеров и экстерьера ( $\Sigma t$  от  $-0,5\sigma$  до  $+3,00\sigma$ ). Худшими во всех исследованных хозяйствах были минусвариантные кобылы класса  $M^-$ , отклоняющиеся от кривой распределения в левую сторону. Так, в РУСП «Племзавод «Кореличи» кобылы плюсоварианты класса  $M^+$  ( $n=21$ ) имели следующие промеры: высота в холке – 156,4 см; косая длина туловища – 171,5 см; обхват груди – 199,1 см; оценка типа – 7,7 балла, оценка экстерьера – 7,7 балла. Кобылы этого же хозяйства класса  $M^-$  имели более низкие показатели: 150,3; 160,2; 183,7; 7,4; 6,6. Достоверно более низкой здесь была оценка кобыл по экстерьеру ( $P<0,01$ ).

Сходными характеристиками отличаются кобылы белорусской упряжной породы и в других исследованных хозяйствах. Везде мы установили, что лучшие показатели оценки экстерьера, типа имели кобылы модального класса, а также в ряде хозяйств и кобылы класса  $M^+$  ( $\Sigma t$  от  $+1,01$  до  $+3,00$ ). В ОАО «Агрокомбинат «Мир» оценка кобыл модального класса  $M^0$  за типичность только на 0,1 балла выше, чем у кобыл этого же хозяйства класса  $M^+$ , а оценка за экстерьер одинакова, как в одной ( $M^0$ ), так и в другой группе ( $M^+$ ) – 7 баллов. В ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» и СПК «Полесская нива» по отдельным позициям лучшими оказались кобылы класса  $M^+$  по сравнению с кобылами модального класса и матками группы  $M^-$ .

Худшими во всех вариантах были матки ( $M^-$ ). На основе установленных ассоциаций разработали параметры отбора кобыл по промерам для достижения оптимальных показателей оценки типа и экстерьера (не ниже 7 баллов) (табл. 3).

Таблица 3. **Параметры отбора племенных кобыл белорусской упряжной породы по промерам, обеспечивающие оптимальные показатели развития типа и экстерьера (адаптивную норму)**

Хозяйства	Оптимальные промеры, см			Оценка, баллов	
	высота в холке	косая длина туловища	обхват груди	тип	экстерьер
РУСП «Племзавод «Кореличи»	150–156	159–168	189–200	7–8	7–8
СПК «Полесская нива»	151–158	162–170	185–205	7–9	7–9
ОАО «Агрокомбинат «Мир»	150–162	160–177	185–214	7–8	7–9
ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита»	151–164	160–175	186–210	7–8	7–9

Четко выделяемое превосходство кобыл модального класса над сверстниками других групп по зажеребляемости и выходу жеребят установлено нами только в РУСП «Племзавод «Кореличи», где за ана-

лизируемый период зажеребляемость их составила 89,6 %, выход жеребят – 96,5 %. У кобыл данного хозяйства класса М<sup>+</sup> зажеребело только 80,3 % маток, из них ожеребилось 89,5 %. В других хозяйствах наметились лишь тенденции, подобные указанной зависимости. Так, в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» наиболее высокой у кобыл модального класса оказалась зажеребляемость маток – 85,1 %, а выход жеребят – 94,2 %, такой же, как и у кобыл класса М<sup>+</sup>. В ОАО «Агрокомбинат «Мир» лучшая зажеребляемость в группе М<sup>+</sup> (94,6 %), а выход жеребят – в группе М<sup>+</sup> (98,5 %).

Исследовали эффективность модального отбора в группе жеребцов-производителей племенных конеферм республики. Результаты исследований представлены в табл. 4.

Таблица 4. Показатели оценки жеребцов-производителей белорусской упряжной породы, дифференцированных по сумме нормированных отклонений основных промеров тела

Классы распределения	Показатели	Промеры, см			Оценка, баллов	
		высота в холке	косая длина туловища	обхват груди	тип	экстерьер
М <sup>0</sup> n=15	M	156,6	163,1	192,9	8,2	8,1
	±m	10,13	10,54	12,48	0,56	0,53
	σ	93,2	40,8	48,3	2,1	0,4
	C <sub>v</sub> , %	25,0	25,1	25,1	26,6	25,3
М <sup>+</sup> n=15	M	160,2	167,1	198,1	7,8	8,1
	±m	10,38	10,84	12,86	0,54	0,52
	σ	40,2	42,6	49,8	2,1	2,0
	C <sub>v</sub> , %	25,0	25,1	25,1	27,0	25,2
М <sup>-</sup> n=22	M	154,0	160,4	188,4	7,8	7,8
	±m	6,86	7,16	8,44	0,38	0,36
	σ	32,2	33,6	39,5	1,8	1,7
	C <sub>v</sub> , %	20,9	20,9	20,9	22,6	22,1

Среди оцененных производителей представителей модального класса М<sup>0</sup> оказалось 15 гол. (28,8 %), столько же было плюсовариантных жеребцов (28,8 %), остальные 22 производителя (42,4 %) отнесены к группе минусвариантов. Наиболее крупные промеры, гармоничное телосложение (индекс растянутости – 107,1 %, индекс массивности – 123,3 %) были у жеребцов, отнесенных в вариационной шкале распределения признаков к группе М<sup>+</sup>. Жеребцы модального класса по высоте в холке занимают среднее положение между плюсовариантами и минусвариантами. Наиболее высокую оценку за выраженность типа, развитие экстерьерных статей также имеют жеребцы модального класса. По указанным признакам они превышают показатели сверстников остальных классов распределения.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований свидетельствуют о наличии взаимосвязи между суммой нормированных отклонений высоты в холке, косой длины туловища, обхвата груди жеребцов и кобыл белорусской упряжной породы ( $\Sigma t$ ) и оценкой их за выра-

женность желательного типа и экстерьер. Оптимальное сочетание данного показателя с оценкой лошадей по типу и экстерьеру отмечено в модальном классе вариационного ряда жеребцов-производителей, в модальном и плюсовариантном классе кобыл. Зажеребляемость кобыл и выход жеребят не зависят от принадлежности их к определенным классам по сумме нормированных отклонений основных промеров тела.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дубинин, Н.П. Интегральная генетическая характеристика «Адаптивной нормы» в популяциях человека / Н.П. Дубинин // Генетика. – М., 1976. – Т. 230. – С. 957–960.
2. Алтухов, Ю.П. Генетические процессы в популяциях / Ю.П. Алтухов. – М.: Наука, 1989. – С. 120–124.
3. Генетические маркеры в селекции животных / А.М. Машуров [и др.]. – М.: Наука, 1980. – С. 16–18.
4. Стародумов, И.М. Интегральная характеристика адаптивной нормы популяции чистокровных верховых лошадей / И.М. Стародумов // Научное обеспечение конкурентоспособного племенного, спортивного и продуктивного коневодства в России и странах СНГ: сб. науч. тр. – Дивово, 1996. – С. 99–109.
5. Стародумов, И.М. Эффективность использования модельного отбора при селекции крупного рогатого скота на молочную продуктивность / И.М. Стародумов, С.Ю. Гуляев // Зоотехния, 2007. – № 7. – С. 8–9.
6. Гаргалоян, Т.А. Возможности использования «Адаптивной нормы» и модального отбора при селекции лошадей чистокровной арабской породы на работоспособность и плодовитость: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Т.А. Гаргалоян. – ВНИИК, 1997. – 17 с.
7. Стародумов, М.И. Связь отбора по промерам с работоспособностью и плодовитостью русского рысака: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01/ И.И. Стародумов. – ВНИИК, 1997. – 17 с.
8. Меркурьева, Е.К. Генетика / Е.К. Меркурьева. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991. – С. 165–228.

УДК 636.4846:636.82.2

### ОЦЕНКА СВИНЕЙ ПОРОДЫ ДЮРОК БЕЛОРУССКОЙ И КАНАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО СОБСТВЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Н.В. ПОДСКРЕБКИН, А.В. МЕЛЕХОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 25.02.2012)*

**Введение.** Интенсивные технологии производства свинины предъявляют новые требования к животным мясных генотипов, которые должны в жестких технологических условиях отличаться скороспелостью и сохранять высокое качество туш [1, 3].

В программе селекционно-племенной работы с белорусским заводским типом свиней в породе дюрок важным аспектом является расширение ее генеалогической структуры на основе новых линий с улучшенной мясной продуктивностью и качеством мяса животных [2].

Как показывает практика, национальные породы все чаще и в большем масштабе улучшают путем использования генофонда лучших пород мира. В каждой стране, как правило, создаются свои национальные внутривидовые типы животных, приспособленные к местным условиям [4, 5].

В Республике Беларусь в результате целенаправленной племенной работы был создан и апробирован белорусский заводской тип свиней породы дюрок. В настоящее время свиньи породы дюрок широко используются в системе скрещивания и гибридизации, однако имеющееся количество селекционных стад мясного генотипа не может обеспечить полную потребность промышленных комплексов и товарных ферм в племенном молодняке мясных генотипов. Решить эту задачу можно путем совершенствования животных разводимых мясных генотипов, увеличения их численности и закладкой новых генеалогических линий. Для совершенствования белорусского заводского типа свиней в специализированной мясной породе дюрок и консолидации наследственности было осуществлено «вводное скрещивание» с животными канадской селекции [6].

**Цель работы** – провести оценку животных породы дюрок белорусской и канадской селекции по собственной продуктивности.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в КУСП СГЦ «Вихра» Могилевской области и РСУП СГЦ «Заднепровский» Витебской области. Оценка животных по собственной продуктивности проводилась по следующим показателям: возраст достижения живой массы 100 кг, среднесуточный прирост, длина туловища, толщина шпика. При помощи прибора Piglog-105 проводилась прижизненная оценка хрячков белорусской и канадской селекции по толщине шпика, высоте «мышечного глазка» и содержанию мяса в туше.

Биометрическая обработка полученных материалов проводилась статическими методами [6] на персональном компьютере с использованием пакета программ MS Excel.

Для характеристики изменчивости изучаемых признаков у хрячков и свинок были рассчитаны: коэффициент варибельности ( $C_v$ ), который показывает изменчивость признаков в относительных величинах (%), среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ -сигма), которое служит основной мерой статистического измерения изменчивости признака у членов совокупности.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Данные оценки хрячков породы дюрок по собственной продуктивности представлены в табл. 1. В результате исследований нами было установлено, что среди оцененных хрячков по собственной продуктивности по большинству признаков отличались хрячки белорусской селекции, у которых живая масса в 106-дневном возрасте составила 43 кг, что достоверно на 3,1 кг, или на 7,2 % ( $P \leq 0,01$ ), больше, чем у их сверстников канадской селекции. Возраст достижения живой массы 100 кг был ниже, чем у сверстников из Канады, на 10 суток, или на 5,3 % ( $P \leq 0,01$ ). Также нами было установлено, что хрячки белорусской селекции облада-

ли более высокой энергией роста. Так, в период от постановки в ремонт и до достижения живой массы 100 кг среднесуточный прирост их составил 830 г, что на 87 г, или на 10,4 % ( $P \leq 0,01$ ), больше, чем у хрячков канадской селекции. В период от рождения и до достижения живой массы 100 кг среднесуточный прирост у хрячков белорусского типа был достоверно выше на 39 г, или на 6,9 % ( $P \leq 0,01$ ). Показатель прижизненно измеренной толщины шпика у хрячков белорусской селекции составил 17,5 мм, что достоверно на 2 мм, или на 11,4 % ( $P \leq 0,01$ ), выше, чем у сверстников канадского типа.

Таблица 1. Показатели оценки по собственной продуктивности хрячков на элевре (при достижении живой массы 100 кг)

Порода, тип	n	Возраст, сут	Длина туловища, см	Толщина шпика, мм	Среднесуточный прирост от перевода в ремонт до 100 кг	Среднесуточный прирост от рождения до 100 кг
Дюрок белорусского типа	40	177±1,9**	121±0,3	17,5±0,5**	830±18**	565±5**
Дюрок канадской селекции	40	187±0,7	124±0,2	15,5±0,3	743±8,7	526±2,5

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

Показатели собственной продуктивности хрячков и свинок породы дюрок белорусской и канадской селекции в сравнении со стандартом породы представлены в табл. 2.

Из данных табл. 2 видно, что хрячки белорусской селекции превосходили средние показатели породы по возрасту достижения живой массы 100 кг на 5 суток, или на 2,7 %, по толщине шпика – на 2,5 мм, или на 12,5 %. Хрячки канадской селекции превышали средний стандарт породы по возрасту достижения живой массы 100 кг на 5 суток (2,7 %), по толщине шпика они превосходили стандарт на 4,8 мм, или на 24 %. Свинок белорусской и канадской селекции превышали средний показатель породы по возрасту достижения живой массы 100 кг на 6 (3,2 %) и 9 суток (4,9 %) соответственно.

Таблица 2. Показатели собственной продуктивности ремонтного молодняка свиней породы дюрок в сравнении со стандартом

Тип	Показатели					
	Возраст достижения массы 100 кг, сут			Толщина шпика, мм		
	стандарт	X	±	стандарт	X	±
Хрячки белорусского типа	182	177	-5	20	17,5	-2,5
Свинки белорусского типа	185	191	+6	21	19,1	-1,9
Хрячки канадской селекции	182	187	+5	20	15,2	-4,8
Свинки канадской селекции	185	194	+9	21	18,3	-1,7

Нами установлено, что толщина шпика – один из наиболее важных показателей, от которого зависит показатель мясности. Данные оценки показателей, толщины шпика, содержания мяса в туше, высоты «мышечного глазка» у хрячков представлены в табл. 3.

Таблица 3. Показатели оценки по собственной продуктивности хрячков на элевере

Порода, тип	n	Толщина шпика, мм	Высота «мышечного глазка», мм <sup>2</sup>	Содержание мяса в туше, %
Дюрок белорусского типа	40	13,2±0,3	43,4±0,3	57,3±0,3
Дюрок канадской селекции	40	12,4±0,2	44,6±0,3*	60,3±0,2**

\*P≤0,05; \*\*P≤0,01.

Результаты опыта показали, что при сравнении средних значений показателей по собственной продуктивности хрячков породы дюрок белорусской и канадской селекции установлено превосходство хрячков канадской селекции по высоте «мышечного глазка» на 1,2 мм<sup>2</sup>, или 2,7 % ( P≤0,05), по содержанию мяса в туше на 3 %, что составило на 4,97 % ( P≤0,05). Также нами установлена тенденция снижения толщины шпика у хрячков канадской селекции на 0,8 мм, или на 6 %, по сравнению со сверстниками белорусской селекции.

Сравнительная оценка свинок породы дюрок белорусской и канадской селекции по показателям собственной продуктивности представлена в табл. 4.

Таблица 4. Показатели оценки по собственной продуктивности ремонтных свинок (при достижении живой массы 100 кг)

Порода, тип	n	Возраст, сут	Длина туловища, см	Толщина шпика, мм	Среднесуточный прирост от перевода в ремонт до 100 кг	Среднесуточный прирост от рождения до 100 кг
Дюрок белорусского типа	100	191±1,2	120±0,2	19,1±0,1*	733±10*	524±4*
Дюрок канадской селекции	100	194±0,4	120±0,2	18,3±0,1	707±4,9	515±1,3

\*P≤0,05.

Рассматривая цифровой материал табл. 4, видно, что при оценке свинок нами установлена тенденция по снижению возраста достижения живой массы 100 кг у свинок белорусской селекции до 191 суток, что на 3 суток, или 1,5 %, меньше, чем у канадских сверстниц. Свинки породы дюрок белорусской селекции достоверно превосходили свинок канадской селекции по среднесуточному приросту от 106 суток до до-

стижения живой массы 100 кг на 26 г, или на 3,5 % ( $P \leq 0,05$ ), а по среднесуточному приросту от рождения до достижения живой массы 100 кг – на 9 г, или на 1,71 % ( $P \leq 0,05$ ). Однако нами было достоверно установлено, что по показателю толщина шпика свинки белорусской селекции уступали на 0,8 мм, или на 4,2 % ( $P \leq 0,05$ ).

По длине туловища свинки белорусской и канадской селекции находились на одном уровне – 120 см.

Средняя величина характеризует одним общим показателем всю группу в целом и поэтому совершенно не учитывает разнообразия особей по изучаемому признаку. Всякая группа состоит из неодинаковых особей, отличающихся друг от друга по каждому признаку. Объединение одинаковых особей – основное групповое свойство, называемое разнообразием. В начале создания новых пород, типов, линий важно знать степень разнообразия исходного материала. Чем разнообразнее племенные группы, тем больше имеется возможности для отбора и подбора. Для сравнения разнообразия различных признаков применяется такой показатель, как коэффициент варибельности [2]. Для характеристики изменчивости изучаемых признаков рассчитывается среднеквадратическое отклонение, которое служит основной мерой статистического измерения изменчивости признака у членов совокупности.

Изменчивость показателей оценки по собственной продуктивности молодняка породы дюрок белорусской и канадской селекции при достижении живой массы 100 кг различная, о чем свидетельствуют коэффициенты варибельности и среднеквадратического отклонения (табл. 5–7).

Таблица 5. Среднеквадратическое отклонение и коэффициент изменчивости показателей собственной продуктивности у хрячков

Порода, тип	n	Возраст, сут		Длина туловища, см		Толщина шпика, мм		Среднесуточный прирост от перевода в ремонт до 100 кг		Среднесуточный прирост от рождения до 100 кг	
		$C_v, \%$	$\sigma$	$C_v, \%$	$\sigma$	$C_v, \%$	$\sigma$	$C_v, \%$	$\sigma$	$C_v, \%$	$\sigma$
Дюрок белорусского типа	40	7,0	12,4	1,6	1,9	16,9	2,9	13,7	17,9	6,0	5,3
Дюрок канадской селекции	40	2,4	4,4	1,1	1,3	12,3	1,9	7,4	5,5	3,0	1,6

Таблица 6. Среднеквадратическое отклонение и коэффициент изменчивости показателей собственной продуктивности у свинок

Порода, тип	n	Возраст, сут		Длина туловища, см		Толщина шпика, мм		Среднесуточный прирост от перевода в ремонт до 100 кг		Среднесуточный прирост от рождения до 100 кг	
		$C_v, \%$	$\sigma$	$C_v, \%$	$\sigma$	$C_v, \%$	$\sigma$	$C_v, \%$	$\sigma$	$C_v, \%$	$\sigma$
Дюрок белорусского типа	100	6,3	12,1	1,7	2,0	7,7	1,5	14,0	10,2	7,3	3,8
Дюрок канадской селекции	100	2,4	4,6	2,0	2,4	7,5	1,4	8,3	5,8	3,1	1,6

Данные, представленные в табл. 5, 6, свидетельствуют о том, что показатели изменчивости собственной продуктивности молодняка оказались у хрячков на уровне 1,1–17,9 %, у свинок – 1,4–12,1 %, варьируя в зависимости от признака. По возрасту достижения живой массы 100 кг коэффициент изменчивости у хрячков колеблется от 2,4 до 7 %, у свинок – от 2,4 до 6,3 %. Как видно из таблиц, наименьший коэффициент изменчивости по возрасту достижения живой массы 100 кг имели как хрячки, так и свинки канадской селекции (2,4 %). Степень варьирования показателя длины туловища у хрячков породы дюрок находился в пределах 1,1–1,6 %, у свинок – 1,7–2,0 %. Из всех изучаемых признаков коэффициенты изменчивости по длине туловища оказались наименьшими, что свидетельствует о консолидации данного признака, как у животных белорусского типа, так и у животных канадской селекции. Коэффициент изменчивости среднесуточного прироста от 106 суток и до достижения живой массы 100 кг у хрячков колебался от 7,4–13,7 %, у свинок – от 8,3–14 %. Коэффициент варибельности признака по среднесуточному приросту от рождения и до достижения живой массы 100 кг колебался у хрячков – от 3–6 %, у свинок – от 1,6–3,8 %. Среднее квадратическое отклонение показателей собственной продуктивности у хрячков по возрасту достижения живой массы 100 кг составило 4,4–12,4 суток, по толщине шпика – 1,9–2,9 мм, по среднесуточному приросту – 5,5–17,9 г, у свинок – 4,6–12,1 суток, 1,4–1,5 мм, 5,8–10,2 г соответственно.

Таблица 7. Среднеквадратическое отклонение и коэффициент изменчивости показателей развития у хрячков при использовании прибора Piglog-105

Порода, тип	n	Толщина шпика, мм		Высота «мышечного глазка», мм <sup>2</sup>		Содержание мяса в туше, %	
		C <sub>v</sub> , %	σ	C <sub>v</sub> , %	σ	C <sub>v</sub> , %	σ
Дюрок белорусского типа	40	17,1	2,3	4,7	2,1	3,7	2,1
Дюрок канадской селекции	40	13,1	1,6	5,3	2,3	1,9	1,1

Коэффициент изменчивости показателя толщины шпика варьировал от 13,1–17,1 %. Высокий коэффициент варибельности толщины шпика позволит в дальнейшем вести отбор на улучшение этого показателя. Коэффициенты изменчивости показателей содержания мяса в туше и площади «мышечного глазка» колебались от 1,9–3,7 % и 4,7–5,3 % соответственно. Среднее квадратическое отклонение признаков показателей развития и собственной продуктивности у хрячков по толщине шпика составило 1,6–2,3 мм, по высоте «мышечного глазка» – 2,1–2,3 мм<sup>2</sup>, по содержанию мяса в туше – 1,1–2,1 %.

**Заключение.** При сравнительной оценке показателей собственной продуктивности у хрячков породы дюрок белорусской и канадской селекции установлено, что хрячки белорусского типа превосходили по

возрасту достижения живой массы 100 кг сверстников из Канады на 5,3 % ( $P \leq 0,01$ ). Установлено превосходство хрячков белорусской селекции по энергии роста. В период от 106 суток до достижения живой массы 100 кг среднесуточный прирост выше на 10,4 % ( $P \leq 0,01$ ), среднесуточный прирост от рождения и до достижения живой массы 100 кг достоверно выше на 6,9 % ( $P \leq 0,01$ ). По толщине шпика хрячки белорусской селекции уступали сверстникам канадской селекции на 11,4 % ( $P \leq 0,01$ ). Та же тенденция наблюдалась у ремонтных свинок. Установлена тенденция по снижению возраста достижения живой массы 100 кг на 1,5 % у свинок белорусской селекции по сравнению со свинками канадской селекции. Свинки породы дюрок белорусской селекции достоверно превосходили сверстниц по среднесуточному приросту от 106 суток до достижения живой массы 100 кг на 3,5 % ( $P \leq 0,05$ ), а по среднесуточному приросту от рождения до достижения живой массы 100 кг на 1,71 % ( $P \leq 0,05$ ). Толщина шпика у свинок белорусской селекции была выше на 4,2 % ( $P \leq 0,05$ ), чем у свинок канадской селекции.

При использовании прибора Piglog-105 для определения мясности установлено превосходство хрячков канадской селекции по высоте «мышечного глазка» на 2,7 % ( $P \leq 0,05$ ), по содержанию мяса в туше – на 4,97 % ( $P \leq 0,05$ ). Толщина шпика у хрячков канадской селекции на 6 % ниже по сравнению с хрячками белорусской селекции.

На основании данных оценки по собственной продуктивности установлено, что животные породы дюрок белорусской и канадской селекции обладают высоким генетическим потенциалом по откормочным и мясным качествам. Выявлено, что свиньи породы дюрок белорусского типа обладают лучшими откормочными качествами, а животные канадской селекции отсеlectionированы по мясным качествам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Янович, Е.А. Продуктивность свиноматок белорусской мясной породы в сочетании с хрячками породы ландрас / Е.А. Янович // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2006. – Т. 41. – Ч. 1. – С. 121–126.
2. Шейко, Р.И. Оценка животных канадской селекции первого поколения по собственной продуктивности / Р.И. Шейко, Н.В. Пристипа, И.В. Аниховская // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2010. – № 1. – С. 10–15.
3. Федоренкова, Л.А. Селекционно-генетические основы выведения белорусской мясной породы свиней / Л.А. Федоренкова, Р.И. Шейко. – Минск: Хата, 2001. – 214 с.
4. Денисевич, В.Л. Методы выведения и пути совершенствования белорусской черно-пестрой породы свиней: дис. в форме науч. докл. д-ра с.-х. наук / В.Л. Денисевич. – Жодино, 1992. – 66 с.
5. Савченко, В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях / В.К. Савченко. – Минск: Наука и техника, 1984. – 223 с.
6. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 424 с.
7. Продуктивные качества животных породы дюрок новых генотипов / Т.Н. Тимошенко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2011. – Т. 46. – Ч. 1. – С. 184–191.
8. Эффективность использования хрячков специализированных мясных пород при скрещивании со свиноматками крупной белой и белорусской мясной пород / Л.А. Федоренкова [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2011. – Т. 46. – Ч. 1. – С. 191–196.

## ВЛИЯНИЕ ГРУПП КРОВИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

С.Л. ГРИДИНА, О.С. ШАТАЛИНА  
ГНУ «Уральский НИИСХ Россельхозакадемии»  
г. Екатеринбург, Российская Федерация, 620061

*(Поступила в редакцию 25.02.2012)*

**Введение.** Огромное значение на современном этапе развития животноводства придается созданию высокопродуктивных стад с использованием мирового генофонда. Для повышения генетического потенциала проведено скрещивание уральского черно-пестрого скота с голштинской породой. При этом с повышением молочной продуктивности значительно снизился выход телят. Оплодотворяемость маточного стада достигалась путем повторных осеменений, так как после однократного осеменения приносили приплод только 60–70 % коров, а иногда и меньше.

Генотип приплода складывается из наследственных особенностей матери и отца. Хотя влияние быков на биологическую полноценность потомства меньше, чем коров, однако отец оказывает влияние на интенсивность эмбриогенеза, продолжительность внутриутробного развития, живую массу, промеры телят при рождении, характер отела коров. Параметры этих показателей влияют на сохранность телят, особенно в раннем возрасте [1].

Группы крови крупного рогатого скота состоят из антигенов, которые передаются от родителей потомству в определенном сочетании, называемом аллелями. Учеными изучается влияние аллелей на хозяйственно полезные признаки. Так, Л.А. Калугина, С.Л. Гридина [2], Г.А. Романенко, С.Л. Гридина, Ф.А. Сагитдинов [3] исследовали аллели – маркеры молочной продуктивности.

При использовании быков голштинской породы для улучшения популяций черно-пестрого скота в их генофонд одновременно с интродукцией полезных были введены рецессивные мутации, обуславливающие дефицит адгезии лейкоцитов (BLAD-синдром); комплекс уродств позвоночника (или CVM-синдром). Адгезия лейкоцитов крупного рогатого скота (Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency) и комплексное уродство позвоночника (Complex Vertebral Malformation) имеют рецессивный тип наследования и не выражены в гетерозиготном состоянии. У особей, гомозиготных по рецессивному аллелю, резко снижается устойчивость к бактериальным и вирусным инфекциям, замедляется рост. Большинство телят погибает в возрасте 3–7 месяцев от кишечных и легочных инфекций [4].

По данным Б.Н. Чухрий [5], А. Чомаева [6], В.В. Миронова [7], более высокая оплодотворяемость отмечена, если бык и корова имели

гетерозиготный генотип и низкий индекс антигенного сходства. Коэффициент корреляций между высокими индексами антигенного сходства быков с коровами и числом поздних оплодотворений был довольно высоким ( $r = 0,447 \dots 0,574$ ), а доля влияния индекса сходства на изменчивость числа последних составляла от 20 до 33 % при  $P \leq 0,05 \dots 0,001$ . С увеличением антигенного сходства между спариваемыми быками и коровами оплодотворяемость снижается с 61 до 52 %, а число осеменений на одно зачатие увеличивается на 20 %. Телки, полученные от родителей с низким индексом сходства, отличались более высокой энергией роста. Разница между нетелями, полученными от родителей с низким и высоким индексом сходства, в 15- и 18-месячном возрасте составляла соответственно 14 и 20 кг.

В исследованиях И.И. Соколовской [8] обнаружено, что иммунное несходство беременных самок и продуктов оплодотворения может быть причиной их отторжения в критические периоды развития. Значительная часть поздних отелов осемененных животных вызывается не поздними сроками оплодотворения, а эмбриональной смертностью. Авторами предложено учитывать в племенных стадах эмбриональное развитие при скрещивании различных линий, с тем чтобы выявить несовместимые сочетания.

С.В. Панина [9], В.М. Кузнецов [10] не нашли взаимосвязи между антигенным сходством пар и воспроизводством.

**Цель работы** – изучить влияние антигенного сходства и генотипа пар крупного рогатого скота на сервис-период, кратность осеменения, аборт, мертворождаемость, многоплодие.

**Материал и методика исследований.** Исследование проведено в трех племенных сельскохозяйственных организациях Свердловской области – СПК «Мезенское», СХПК «Первоуральский» и ООО «Агрофирма «Артемовский».

Группы крови животных определялись с помощью иммуногенетической экспертизы при использовании 54 моноспецифических сывороток-реагентов и кроличьего комплемента в соответствии с рекомендациями П.Ф. Сорокового.

Индекс антигенного сходства рассчитывался по формуле С.И. Шадманова, при использовании групп крови, установленных вследствие иммуногенетической экспертизы.

Зоотехнические показатели (сервис-период, аборт, мертворожденные телята, многоплодие) взяты из журналов осеменения и отелов, журналов приплода, программы «Селэкс Россия».

Кратность осеменения учитывается при помощи индекса осеменения, т. е. числа осеменений на одно плодотворное зачатие.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследование проведено на 1102 парах крупного рогатого скота черно-пестрой породы, аттестованного по группам крови с 2006 по 2011 г.

На рис. 1 отображено распределение групп индекса антигенного сходства пар крупного рогатого скота в СПК «Мезенское», СХПК «Первоуральский» и ООО «Агрофирма «Артемовский».

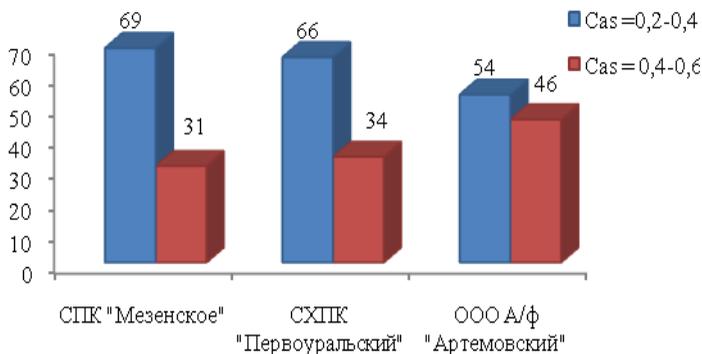


Рис. 1. Распределение пар с разным индексом антигенного сходства (Cas) в СПК «Мезенское», СХПК «Первоуральский», ООО «Агрофирма «Артемовский»

В племенных предприятиях установлен низкий (0,2–0,4) и средний (0,4–0,6) индекс антигенного сходства.

В СПК «Мезенское» у большинства пар (69 %) индекс сходства варьирует от 0,2 до 0,4; у 31 % пар – от 0,4 до 0,6.

В СХПК «Первоуральский» 66 % пар крупного рогатого скота имеют низкий индекс сходства, 34 % – средний.

В ООО «Агрофирма «Артемовский» соотношение пар крупного рогатого скота с низким и средним индексом сходства – 54 и 46 % соответственно.

Исследована взаимосвязь между антигенным сходством пар крупного рогатого скота и сервис-периодом. Влияние антигенного сходства пар крупного рогатого скота на сервис-период отражено в табл. 1.

Таблица 1. Влияние антигенного сходства пар крупного рогатого скота на сервис-период

Сельскохозяйственная организация	Количество голов	Индекс антигенного сходства	Сервис-период	Корреляция между индексом сходства и сервис-периодом
СПК «Мезенское»	51	0,20–0,40	88±51	+0,42***
	40	0,41–0,60	93±77	
СХПК «Первоуральский»	23	0,20–0,40	101±41	+0,28
	15	0,41–0,60	117±80	
ООО «Агрофирма «Артемовский»	84	0,20–0,40	103±61	–0,42**
	56	0,41–0,60	96±68	
Итого...	269	–	98±62	0,4

\*\*P ≤ 0,01; \*\*\*P ≤ 0,001.

При исследовании взаимосвязи между антигенным сходством пар крупного рогатого скота и сервис-периодом выявлены следующие ре-

зультаты: СПК «Мезенское» – положительная корреляция, равная 0,42; СХПК «Первоуральский» – +0,28; ООО «Агрофирма «Артемовский» – –0,42. Поскольку корреляции различны и сервис-период имеет большую вариацию значений, четкой взаимосвязи выявить не удалось.

Зависимость кратности осеменения от антигенного сходства крупного рогатого скота представлена в табл. 2.

Таблица 2. Зависимость кратности осеменения коров от антигенного сходства крупного рогатого скота

Сельскохозяйственная организация	Количество голов	Индекс антигенного сходства	Кратность осеменения	Корреляция между индексом сходства и кратностью осеменения
СПК «Мезенское»	53	0,20–0,40	1,6	–0,3**
	39	0,41–0,60	1,3	
СХПК «Первоуральский»	23	0,20–0,40	1,3	–0,37*
	15	0,41–0,60	1,2	
ООО «Агрофирма «Артемовский»	215	0,20–0,40	1,1	–0,17**
	195	0,41–0,60	1,1	
Итого...	540	–	1,2	0,2

\*P≤0,05; \*\*P≤0,01.

Изучена корреляция между антигенным сходством пар крупного рогатого скота и кратностью осеменения. В СПК «Мезенское» отмечена отрицательная корреляция, равная –0,3; СХПК «Первоуральский» – –0,37; ООО «Агрофирма «Артемовский» – –0,17. Корреляции отрицательные, следовательно, при увеличении индекса антигенного сходства снижается кратность осеменения.

В СХПК «Первоуральский» среди потомства крупного рогатого скота отмечено 3 % мертворожденных телят и 2 % аборт, СПК «Мезенское» – 5 и 2 %, ООО «Агрофирма «Артемовский» – 2 и 0,2 % соответственно. Показатели выхода телят в изучаемых сельхозпредприятиях находятся на высоком уровне: СХПК «Первоуральский», СПК «Мезенское» – 85 телят на 100 коров, ООО «Агрофирма «Артемовский» – 102 теленка.

Корреляция между индексом сходства и наличием мертворожденных равна +0,1; абортными – –0,34; многоплодием – +0,28. Четкой тенденции влияния антигенного сходства пар на воспроизводство стада выявить не удалось.

Влияние генотипа быков на получение приплода отражено в табл. 3.

От быка Модника 3591 линии Рефлекшн Соверинг ветки Блэкстара получено 97,2 % здорового приплода. В потомстве встречается три аборта, один мертворожденный теленок, две двойни.

У быка Ромика 18 % потомства составляют мертворожденные телята. Бык Ромик 133 не тестирован на наличие BLAD-гена, но он – прапраправнук быка Осборндейл Айвенго 1189870 и правнук быка Белл 502528, у которых обнаружен данный ген. Возможно, быку Ромику 133 передан этот ген по наследству.

От 10 коров, осемененных быком Орбитом 650830, получено здоровое потомство, аборт и мертвого приплода не встречается.

Таблица 3. Влияние генотипа быков на получение приплода

Кличка, инвентарный номер быка	TL	Количество				
		живых телят	в том числе: двоен	абортов	мертво-рожденных	Всего приплода
Модник 3591	+	142	2	3	1	146
Ромик 133	Не тес.	23	0	0	5	28
Твин 3602	+	72	2	0	3	75
Тенис 9977	Не тес.	29	0	1	1	31
Патрик 4005	+	32	0	0	0	32
Тор 78938626	+	39	0	0	0	39
Хосэ 128560550	+	31	1	0	0	31
Орбит 650830	+	10	0	0	0	10
Магистр 669940	+	48	0	0	1	49
Шарки 131184495	+	60	0	0	1	61
Бош 2733	+	39	2	0	1	40
Зевс 840	+	19	0	1	0	20
Медгес 18531	+	11	2	0	1	12
Сименс 1869	+	103	6	1	4	108
Реверс 2708	+	93	6	3	2	98
Симбад 41498123	+	6	0	0	0	6
Лектор 563	+	52	0	0	2	54
Молот 37631	+	9	0	0	0	9
Полонез 3003	+	42	0	0	1	43
Хаммок 397558	+	42	0	0	3	45
Квинт 1317	+	34	0	0	0	34
Дарен 13195	Не тес.	10	0	0	2	12
Трес 130161253	+	28	0	0	4	32
Итого...		974	21	9	32	1015

Примечание. TL – мутация иммунодефицита крупного рогатого скота (BLAD) отсутствует.

Бык Медгес 18531 линии Вис Айдиал охарактеризован рождением 11 здоровых телят, в том числе двух двоен, и одного мертвого теленка.

У быка Твина 3602 линии Вис Айдиал ветки Элевейшна в 75 случаях отелов коров встречаются два случая появления двоен, что увеличивает выход телят, но наличие трех мертворожденных снижает его репродуктивные показатели.

Воспроизводительная способность быка Сименса 1869 линии Вис Айдиал оценивалась по 88 отелам коров. Среди потомства встречается шесть двоен и четыре мертвых теленка. Выход телят составил 94,3 %.

Аналогичную картину показал бык Реверса 2708 линии Монтвик Чифтейн: из 87 отелов коров – три аборта, два мертворожденных теленка, шесть двоен. Выход телят на 100 коров, так же как у быка Сименса 1869, составляет 94,3 %.

В потомстве от быков Ромика 133 и Дарена 13195 имеется много мертворожденных телят – 18 и 20 % соответственно. Бык Ромик 133 –

потенциальный носитель BLAD-мутации, его использование для осеменения стада нежелательно. Гибель приплода, полученного от быков Сименс 1869 и Реверс 2708, составляет 5 %. В потомстве быков Боша 2733, Зевса 840, Модника 3591, Магистра 669940, Полонеза 3003 встречаются единичные случаи абортос и мертворожденных телят. Приплод коров, осемененных быками Патрик 4005, Тор 78938626, Хосэ 128560550, Квинт 1317, здоровый, абортос и мертворожденный приплод не обнаружены.

Бык Молот 37631 охарактеризован здоровым потомством, абортос и мертвый приплод отсутствуют.

**Заключение.** 1. Сервис-период значительно варьирует в выборке вне зависимости от индекса антигенного сходства пар. Антигенное сходство пар не оказывает значительного влияния на сервис-период.

2. Выявлена отрицательная корреляция между антигенным сходством пар и кратностью осеменения. При увеличении индекса антигенного сходства снижается кратность осеменения.

3. Количество двоен, мертворожденных телят, абортос не превышает 5 %.

4. Взаимосвязь между антигенным сходством пар крупного рогатого скота и показателями рождаемости телят не установлена.

5. Наилучшими воспроизводительными качествами отмечены быки Патрик 4005, Хосэ 128560550, Тор 78938626. Сохранность приплода этих быков составила 100 %. Худший результат отмечен у быка Ромика 133, у которого 18 % потомства составляют мертворожденные телята.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Делян, А.С. Влияние возраста первого отела на продуктивность и долголетие коров / А.С. Делян, А.И. Ивашков // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. – № 8. – С. 14–17.

2. Калугина, Л.А. Взаимосвязь молочной продуктивности с аллелями групп крови дочерей быков-производителей / Л.А. Калугина, С.Л. Гридина // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 3. – С. 46–48.

3. Романенко, Г.А. Маркирующие В-аллели групп крови в зависимости от белкомолочности коров-первотелок / Г.А. Романенко, С.Л. Гридина, Ф.А. Сагитдинов // Научный потенциал – аграрному производству: матер. Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 450-летию вхождения Удмуртии в состав России. – Ижевск, 2008. – Т. 3. – С. 81–84.

4. Жигачев, А.И. О накоплении груза мутаций в породах крупного рогатого скота при интенсивных технологиях воспроизводства и улучшения по целевым признакам / А.И. Жигачев, Л.К. Эрнст, А.С. Богачев // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 6. – С. 25–32.

5. Чухрий, Б.Н. Иммуногенетическая сочетаемость пар и воспроизводительная функция черно-пестрого и бурого карпатского скота / Б.Н. Чухрий, Н.С. Бердичевский, А.И. Чайковская // Сельскохозяйственная биология. – 1988. – № 5. – С. 83–85.

6. Чомаев, А. Эффективная организация воспроизводства стада в скотоводстве / А. Чомаев // Главный зоотехник. – 2009. – № 11. – С. 11–14.

7. Миронов, В.В. Программа для расчета индекса сходства животных по дискретным признакам (на примере антигенов групп крови крупного рогатого скота) / В.В. Миронов, В.С. Матюков // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – № 6. – С. 118–120.

8. Соколовская, И.И. Иммунология воспроизведения животных / И.И. Соколовская, В.К. Милованов. – М.: Колос, 1981. – 263 с.

9. Панина, С.В. Использование эритроцитарных антигенов генетической системы В групп крови при селекции крупного рогатого скота на плодовитость: автореф. дис. / С.В. Панина. – Дивово, 2009. – 21 с.

10. Кузнецов, В.М. Ассоциации групп крови с количественными признаками: факты и артефакты / В.М. Кузнецов // Генетические маркеры и экспрессивные признаки в селекции сельскохозяйственных животных: сб. матер. науч.-практ. семинара (24–25 июня 2009 г.). – Сыктывкар: ГУ НИПТИ АК Республики Коми РАСХН, 2009. – С. 103–117.

УДК 636.92:611

**МОРФОЛОГИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И ПОКАЗАТЕЛИ  
КРОВИ КРОЛЬЧИХ ПОЛОВОЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ  
ЗРЕЛОСТИ ПРИ ВЛИЯНИИ ПРЕПЕРАТОВ  
«Е-СЕЛЕН» И «СЕЛЕНОЛИН»<sup>®</sup>**

В.В. АНИПКО

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет»  
г. Оренбург, Российская Федерация, 460844

Л.Л. АБРАМОВА

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»  
г. Оренбург, Российская Федерация, 460795

*(Поступила в редакцию 15.01.2012)*

**Введение.** Множественные молочные железы, как позднее филогенетическое образование кожного покрова животных, относятся к специализированным сложноорганизованным, высоколабильным органам, состоящим из железистой ткани с апокриновым типом секреции, миоэпителиальной, гладкомышечной, соединительной тканей, кровеносных и лимфатических сосудов, нервов, их волокон и окончаний.

Динамичность тканевых компонентов железы обусловлена сменой физиологического состояния организма самки (размножение, беременность, лактация), определяющей общую биологическую направленность функций половых органов и молочной железы. Следовательно, для железы характерно повторение циклов структурного развития, функционального дифференцирования и регресса [3, 7].

Морфогенез молочной железы, выражающийся в последовательном взаимодействии клеток органа между собой [9], начиная с эмбрионального и на протяжении всего периода воспроизводства самки регулируют половые гормоны, выполняя важную роль в развитии физиологической адаптации организма к репродуктивному циклу [5]. Велика роль в этом и микроэлементного статуса самки, в частности селена [10].

Применение препаратов селена для стимулирования маммогенеза крольчих актуально, поскольку ранее для этих целей препараты селена в кролиководстве не применялись.

**Цель работы** – выявить закономерности роста и развития паренхиматозного и стромального компонентов молочной железы крольчих, их взаимосвязь с динамикой половых гормонов при влиянии препаратов «Е-селен» и «Селенолин»<sup>®</sup> в периоды половой и физиологической зрелости самок.

**Материал и методика исследований.** С целью изучения влияния препаратов селена на маммогенез у крольчих породы советская шиншилла в периоды полового созревания и физиологической зрелости

были сформированы три группы животных-аналогов в возрасте 3 и 6 месяцев по 3 гол. в каждой ( $n=18$ ). Одна группа служила контролем, самкам 1-й опытной группы вводили препарат «Е-селен», 2 – «Селенолин<sup>®</sup>» в дозах соответственно 0,04 и 0,008 мл/кг массы тела животного. Спустя 10 дней после инъекции проводили убой животных с хозяйственной целью.

Экспериментальная часть включала в себя комплекс анатомических, гистологических, цитоморфологических, биохимических, химико-аналитических, морфометрических исследований и статистическую обработку материала.

Материалом для гистологического исследования служили пробы железы ( $1 \text{ см}^3$ ) от самок всех исследуемых групп, которые подготавливали по общепринятой методике. Срезы толщиной 5–6 мкм окрашивали гематоксилином Майера-эозином, световую микроскопию осуществляли при помощи микроскопа Micros MSD 500 (Австрия), оснащенного цифровой камерой.

Цитоморфологическое исследование железы начинали с фиксации проб ( $0,025 \text{ см}^3$  – для изготовления ультратонких срезов) в охлажденном 2,5%-ном растворе глутарового альдегида на фосфатном буфере (рН 7,4). После общепринятой подготовки и дегидратации материал заключали в смесь эпон-аралдит и на ультратоме LKB V (Швеция) изготавливали срезы толщиной 0,07–0,08 мкм. Электронную микроскопию производили на микроскопе JEM-7A (Япония).

Определение концентрации половых гормонов (лютеинизирующего (ЛГ), фолликулостимулирующего (ФСГ), пролактина (Прл), прогестерона (Прг), эстрадиола (Е-2)) в сыворотке крови осуществляли методом твердофазного иммуноферментного анализа на спектрофотометре «Multiscan Labsystems» (Финляндия) с использованием стандартных наборов реагентов.

Биохимическое исследование крови проводили по следующим показателям и методикам: уровень гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов определялись гематологическим анализатором Medonic SA 620, общий белок сыворотки крови исследовали по биуретовой реакции, АсАТ и АлАТ – кинетическим спектрофотометрическим методом, кальций – унифицированным калориметрическим методом, фосфор – UV методом без депротенинизации [4]. Коэффициент де Ритца вычисляли исходя из соотношения: АсАТ/АлАТ [6].

Химико-аналитическое исследование количественного содержания селена в сыворотке крови осуществляли усовершенствованным нами флуориметрическим методом [8] на спектрофлуориметре SOLAR CM-2203.

Морфометрическое исследование гистоструктур молочной железы проводили с использованием лицензионной программы «ТестМорфо-4.0».

Статистическую обработку данных результатов исследований осуществляли при использовании программы Microsoft Excel [2]. Взаимо-

влияние морфометрических показателей гистоструктур выражали через коэффициенты парной корреляции [1].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Половая зрелость у крольчих наступает в возрасте 3 месяцев, первая течка – сигнал готовности половой системы к спариванию. Но в это время организм самки еще не является сформированным, готовым к вынашиванию, рождению и выкармливанию потомства. Лишь в возрасте 6 месяцев с наступлением периода физиологической зрелости, самка становится способной к реализации материнского инстинкта.

В половую зрелость большая часть молочной железы представлена жировой тканью с множеством интенсивно ветвящихся кровеносных сосудов и нервов.

В этот период показатель концентрации селена в сыворотке крови самок 1-й опытной группы в 3, 2-й – в 4 раза был выше показателя в контрольной группе (рис. 1).

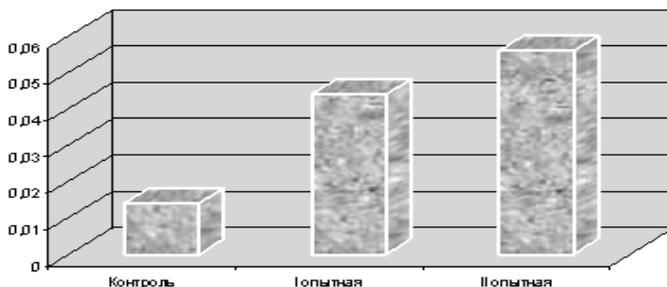


Рис. 1. Концентрация селена в сыворотке крови крольчих в возрасте 3 месяцев, мкг/мл

Гормональный фон самок (табл. 1) был следующий: в 1-й и 2-й опытных группах показатель концентрации ПрЛ соответственно на 4,8 и 10 %, ФСГ на 6,1 и 7,8 %, ПРГ на 65 и 68 % был ниже, чем в контрольной.

Таблица 1. Концентрация половых гормонов в сыворотке крови крольчих в возрасте 3 месяцев

Группы животных	ПрЛ, ммЕ/л	ФСГ, ммЕ/мл	ЛГ, ммЕ/мл	ПРГ, Нмоль/л	Е-2, Пг/мл
Контрольная	76,0±2,08	1,32±0,03	1,13±0,02	6,25±0,07	17,66±1,76
1-я опытная	72,33±2,60**	1,24±0,01**	1,22±0,02**	2,18±0,03**	20,33±2,03*
2-я опытная	68,33±2,40*	1,22±0,03*	1,19±0,02**	2,0±0,04*	26,33±1,45**

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

Концентрация ЛГ в сыворотке крови крольчих 1-й и 2-й опытных групп соответственно на 8 и 5,3 %, а Е-2 – на 15 и 49 % была выше показателей контрольной группы.

На фоне применения препаратов селена количество эритроцитов и лейкоцитов в крови животных 1-й опытной группы соответственно на 13 и 4,8 %, 2-й – на 19 и 7 % превышало данный показатель у крольчих контрольной группы.

Содержание гемоглобина и общего белка в 1-й опытной группе соответственно на 7,4 и 13 %, во 2-й – на 11,6 и 14,3 % было выше, чем в контрольной группе.

В крови самок 1-й опытной группы содержание белков альбуминовой и глобулиновой фракций ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) соответственно на 9,2, 4, 2,5 и 6 %, 2-й – на 12, 8,6, 6 и 3,7 % было выше, чем у крольчих контрольной группы.

Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови животных 1-й опытной группы соответственно на 4,3 и 18,3 %, 2-й – на 15 и 22 % было больше контрольных показателей.

Количественное содержание ферментов АсАТ и АлАТ в сыворотке крови крольчих 1-й опытной группы соответственно на 8,7 и 3,4 % было выше, чем у контрольных, а во 2-й – ниже на 2,2 и 1,7 % по сравнению с показателями контрольной группы. Коэффициент де Ритиса у самок всех групп был в пределах нормы, что подтверждает отсутствие токсичного эффекта препаратов.

В данный период репродуктивного цикла в молочной железе крольчих контрольной группы только начинается формирование зачатков молочных ходов и протоков (рис. 2 А).

В местах образования железистых долек визуализируется достаточное количество нервных окончаний, пучков, выполняющих важные функции в маммогенезе.

В строме органа обнаруживаются адипоциты округлой формы с перстневидными ядрами, большое количество коллагеновых волокон.

В органе самок опытных групп (рис. 2 Б, В) отмечалась пролиферация эпителия и каналикуляция в жировую ткань терминальных отделов молочных ходов и протоков, причем интенсивность этого процесса выше во 2-й опытной группе.

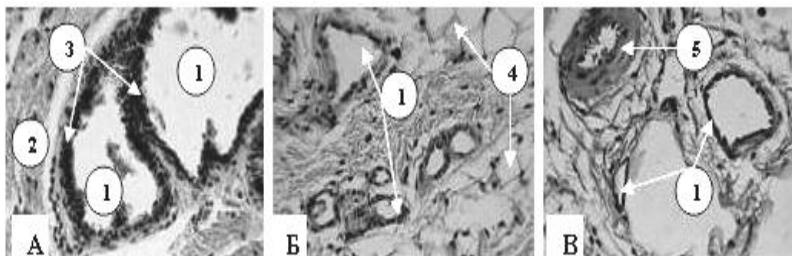


Рис. 2. Гистоструктура молочной железы крольчих в возрасте 3 месяцев:  
А – контрольная группа; Б – 1-я опытная группа, В – 2-я опытная группа.  
Гематоксилин и эозин. Об.40.Ок.15; 1 – протоки; 2 – стромальный компонент;  
3 – пролиферирующая часть протока; 4 – скопления адипоцитов;  
5 – сосуды ГМЦР

Ядра клеток концевых отделов протоков с выраженной базофилией, что свидетельствует об активном ядерном синтезе. Сильных разветвлений эпителиальных тяжей не наблюдалось.

На фоне влияния препаратов селена в органе отмечается большое количество питающих его кровеносных сосудов.

В жировых дольках органа крольчих контрольной группы визуализируются высоко дифференцированные адипоциты, в цитоплазме которых множество вакуолей, заполненных триглицеридами (рис. 3 А).

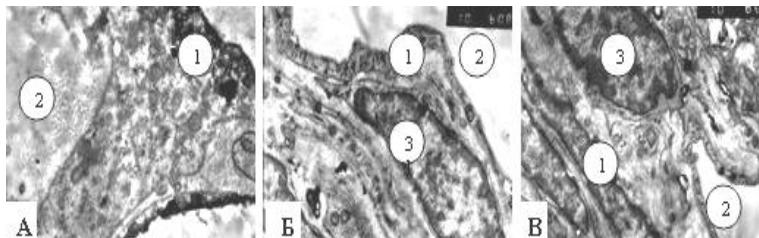


Рис. 3. Электронограмма ультратонкого среза молочной железы крольчихи в возрасте 3 месяцев:  
А – контрольная группа, Ув.х 10000; Б – 1-я опытная группа, Ув.х 10000;  
В – 2-я опытная группа, Ув.х 10000;  
1 – цитоплазма адипоцита; 2 – вакуоли с триглицеридами;  
3 – ядро адипоцита жировой дольки

В 1-й опытной группе на фоне влияния «Е-селена» вокруг зон пролиферации малодифференцированных эпителиоцитов терминалий протоков, в соединительнотканых трабекулах, выражен ангиогенез (рис. 3 Б).

Во 2-й опытной группе при влиянии «Селенолина<sup>®</sup>» в стенках протоков видны дифференцированные миоциты, активное формирование в соединительнотканых трабекулах сосудов обменного звена гемомикроциркуляторного русла (рис. 3 В).

Показатели вариабельности ( $C_v$ , %) результатов колебались в пределах от 0,05 до 1,7 % в контрольной группе (минимальны для диаметра нервного пучка, максимальны для диаметра железистой дольки), от 0,07 до 0,22 в 1-й (минимальны для диаметра железистой дольки, максимальны для диаметров адипоцита и внутريدолькового протока) и от 0,06 до 0,27 во 2-й (минимальны для диаметра междолькового протока, максимальны для диаметра адипоцита) опытных группах (табл. 2).

Коэффициент точности ( $C_s$ , %) колебался от 2,5 до 10,28 %, что свидетельствует о низкой точности величин.

Проведя парный корреляционный анализ между структурами молочной железы и гормонами, у крольчих контрольной группы выявлена максимальная положительная взаимосвязь ( $r = +0,99$ ) массы молочной железы с Е-2 и ПРг и артериальными сосудами при максимально отрицательной взаимосвязи с Прл ( $r = -0,99$ ), объемом адипоцита ( $-0,79$ ) и диаметром протока ( $-0,76$ ).

Таблица 2. Показатели гистоструктур молочной железы крольчих в возрасте 3 месяцев, мкм

Показатели	Группы животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Артериолы	25,6±2,52	27,21±1,76*	30,13±1,64**
Собирательной венулы	35,58±2,43	41,08±2,70**	50,24±2,95*
Нервного пучка	11,45±0,30	12,45±0,70**	13,35±0,75**
Железистой дольки	232,52±12,15	241,81±7,73*	247,22±7,1**
Адипоцита	69,45±2,47	82,07±6,35	84,32±8,67
Междолькового протока	16,88±1,68	18,40±0,61*	19,08±0,48**
Внутридолькового протока	6,05±0,50	6,5±0,65*	6,7±0,48**
Эпителиоцитов протоков	5,14±0,49	5,87±0,30*	6,22±0,32*

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

Обнаружена максимальная положительная ( $r = +0,86$ ) взаимосвязь фонового селена с объемом адипоцита и диаметром протока, а отрицательная – с массой молочной железы и диаметром артерии ( $r = -0,98$ ).

В 1-й опытной группе зарегистрирована максимально положительная связь между массой молочной железы и ЛГ ( $r = +0,99$ ) и максимально отрицательная взаимосвязь Прл с селеном ( $r = -0,99$ ).

Во 2-й опытной группе максимальная положительная связь зарегистрирована между массой молочной железы и объемом адипоцита ( $r = +0,96$ ), диаметром артерии и селеном. Максимальная отрицательная взаимосвязь – между Прл и диаметром нервного пучка ( $r = -0,99$ ), ФСГ, ПРг и селеном ( $r = -0,99$ ).

Таким образом, в сыворотке крови животных контрольной группы в период эструса первого полового цикла на фоне недостатка селена увеличивается содержание Прл, ФСГ и ЛГ, в то время как содержание ПРг и Е-2 снижается. Это сдерживает ангиогенез, интенсивный рост массы молочной железы, но способствует увеличению объема жировых долек и диаметра протока.

В 1-й опытной группе на фоне применения «Е-селена» в крови повышается концентрация селена, механизм влияния которого способствует увеличению выработки Прл, ФСГ, ЛГ и ПРг и снижению Е-2, что приводит к изменению взаимосвязи структур, к сдерживанию ангиогенеза и притока артериальной крови, к уменьшению объема жировых долек.

Во 2-й опытной группе препарат «Селенолин<sup>®</sup>» способствует снижению концентрации ФСГ и ПРг, повышению Е-2 и ЛГ, стимулирует ангиогенез, приток артериальной крови, рост и численность нервных волокон и их окончаний, сдерживает интенсивный рост паренхимы.

По сравнению с контролем препараты селена способствовали изменению морфологических и биохимических показателей крови в сторону их увеличения в пределах физиологической нормы.

В физиологическую зрелость, наступившую в возрасте 6 месяцев, концентрация селена в сыворотке крови самок 1-й опытной группы – в 3, 2-й – в 4 раза была выше показателя контрольной группы (рис. 4).

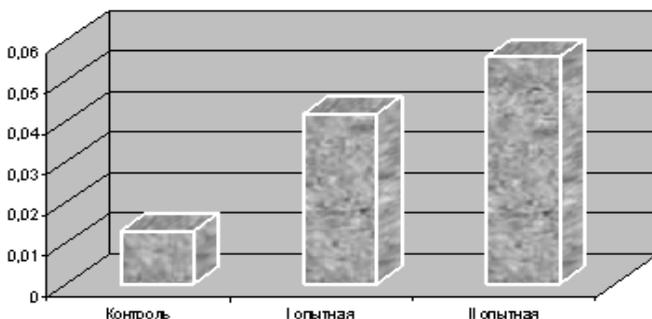


Рис. 4. Концентрация селена в сыворотке крови крольчих в возрасте 6 месяцев, мкг/мл

По сравнению с предыдущим периодом в контрольной и 1-й опытных группах она снизилась соответственно на 7 и 4,5 %.

В 1-й и 2-й опытных группах концентрация Прл соответственно на 1,6 и 7 %, Е-2 – на 44 и 41 %, ПРг – на 39 и 32 % была выше, чем в контрольной. В 1-й опытной группе концентрация ФСГ и ЛГ в сыворотке крови была ниже соответственно на 13 и 24 %, а во 2-й – на 9 и 8 % выше, чем в контрольной группе (табл. 3).

Таблица 3. Концентрация половых гормонов в сыворотке крови крольчих в возрасте 6 месяцев

Группы животных	Прл, мМЕ/л	ФСГ, мМЕ/мл	ЛГ, мМЕ/мл	ПРг, нмоль/л	Е-2, Пг/мл
Контрольная	61,66±2,03	1,41±0,02	1,53±0,02	3,87±0,12	11,66±1,20
1-я опытная	62,67±3,53*	1,23±0,06*	1,17±0,03	5,40±0,53	16,83±1,16
2-я опытная	66,0±2,65**	1,54±0,08	1,65±0,03*	5,10±0,40*	16,40±0,98**

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

В сравнении с предыдущим периодом в сыворотке крови крольчих контрольной группы отмечалась тенденция к снижению Прл, ПРг и Е-2 соответственно на 19, 38 и 34 %, в то время как концентрация ФСГ на 7 %, а ЛГ на 35 % повышалась. В 1-й и 2-й опытных группах соответственно наблюдалось снижение концентрации Прл на 13 и 3 % и Е-2 на 17 и 38 %, только в 1-й снизилась концентрация ФСГ на 0,8 %, ЛГ на 4,1 %. Повышение показателей ПРг на 147 и 155 % было отмечено соответственно в 1-й и 2-й опытных группах, только во 2-й ФСГ повысился на 26 %, ЛГ – на 39 %.

При применении препаратов селена количественное содержание эритроцитов и лейкоцитов в крови животных 1-й опытной группы соответствовало на 3,4 и 5 %, 2-й – на 5 и 18 % превышало данный показатель у крольчих контрольной группы. По сравнению с показателями в возрасте 3 месяцев содержание эритроцитов и лейкоцитов в кон-

трольной группе снизилось соответственно на 1,2 и 6 %, в 1-й опытной – на 9 и 6 %, во 2-й опытной наблюдалось снижение только эритроцитов на 13 %, в то время как содержание лейкоцитов поднялось на 3,5 %.

В 1-й опытной группе содержание гемоглобина и общего белка соответственно на 5 и 0,6 %, во 2-й – на 7,4 и 1,7 % было выше, чем в контрольной группе. В этот период по сравнению с показателями в 3 месяца содержание гемоглобина в контрольной группе снизилось на 3,2 %, в 1-й и 2-й опытных группах – соответственно на 5,4 и 7 %. В контрольной группе содержание общего белка повысилось на 1,5 %, а в 1-й и 2-й опытных соответственно снизилось на 9,5 и 10 %.

Содержание альбуминов,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -глобулинов в крови самок 1-й опытной группы соответственно на 3, 3,4, 6,3 и 3 %, 2-й – на 6 %, 6, 6 и 3 % было выше, чем у крольчих контрольной группы. В сравнении с показателями в возрасте 3 месяцев отмечалось снижение альбуминов в контрольной, 1-й и 2-й опытных группах соответственно на 4, 9,4 и 9 %, повышение  $\alpha$ -глобулинов в контрольной группе на 1,2 %, в 1-й опытной – на 0,7 %, снижение во 2-й опытной группе на 0,9 %. В контрольной и 2-й опытной группах содержание  $\beta$ -глобулинов снизилось соответственно на 1,6 и 1,1 %, а в 1-й опытной – повысилось на 2 %. В контрольной, 1-й и 2-й опытных группах отмечена тенденция к увеличению концентрации  $\gamma$ -глобулинов соответственно на 4, 1,2 и 3 %.

Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови животных 1-й опытной группы соответственно на 6 и 1,5 %, 2-й – на 6 и 7,4 % было больше контрольных показателей. Сравнив их с показателями крови самок в возрасте 3 месяцев, было отмечено, что в контрольной группе содержание Са и Р соответственно было выше на 5 и 8,6 %. В опытных группах картина несколько иная: в 1-й опытной группе содержание кальция увеличилось на 6 %, фосфора – уменьшилось на 7 %, во 2-й содержание обоих элементов уменьшилось на 4 %.

Количественное содержание ферментов АсАТ и АлАТ в сыворотке крови крольчих 1-й опытной группы соответственно на 25 и 4 %, а во 2-й – на 16,6 и 4 % было ниже, чем в контрольной группе. По сравнению с предыдущим периодом показатель АсАТ в контрольной группе увеличился на 4,3 %, а в 1-й и 2-й опытных группах уменьшился соответственно на 28 и 11 %, а АлАТ в контрольной группе был ниже на 8,6, на 15 % – в 1-й, на 10,5 % – во 2-й опытных группах. Показатель коэффициента де Ритиса у самок всех групп был в пределах нормы.

В период физиологической зрелости происходило вытеснение жировой ткани каналикулирующей железистой паренхимой. Следовательно, в органе снижалось количество адипоцитов. Особенно ускоренно этот процесс протекал в опытных группах (рис. 5 А, Б).

Стенки междольковых протоков, состоящие из двухрядного эпителия, утолщались за счет слоев миоцитов. Терминальные отделы протоков формировали железистые дольки с концевыми отделами сферической формы.

Цитоплазма эпителиоцитов внутри междольковых протоков слабо оксифильна, ядро с явно выраженной базофилией.

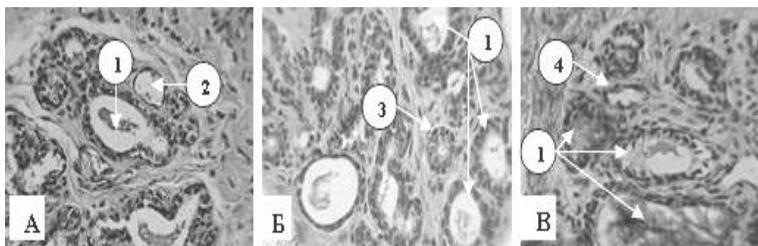


Рис. 5. Гистоструктура молочной железы крольчих в возрасте 6 месяцев:

А – контрольная группа; Б – 1-я опытная группа, В – 2-я опытная группа.  
Гематоксилин и эозин. Об.40; Ок.15. 1 – протоки; 2 – сосуд ГМЦР;  
3 – формирующаяся альвеола; 4 – сосуды ГМЦР

В эпителиоцитах концевых отделов протоков цитоплазма слабо базофильна, а ядра выражено базофильны, крупные, занимающие большую часть клетки, что является характеристикой структуры малодифференцированной эпителиальной клетки эктодермального дифферона молочной железы.

Регистрировалось увеличение численности гемокапилляров и нервных волокон в составе соединительнотканых трабекул. В концевых железистых образованиях видна сферическая ориентация клеток, небольшие просветы, часть эпителиоцитов дифференцирована.

У крольчих контрольной группы (рис. 5 А) отмечали разрастание соединительной ткани органа, активную пролиферацию и дифференцировку клеток концевых отделов протоков.

Во всех группах происходило формирование железистых долек с сосудами обменного звена и нервными окончаниями, что свидетельствовало о повышении роли нервной системы в регуляции процессов дифференцировки структур на завершающем этапе маммогенеза (рис. 6).

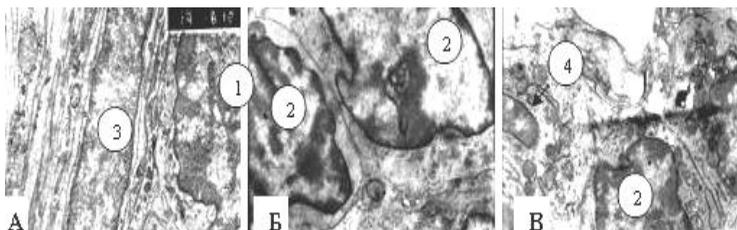


Рис. 6. Электронограмма ультратонкого среза молочной железы крольчихи в возрасте 6 месяцев.

А – контрольная группа, Ув.х. 14000; Б – 1-я опытная группа, Ув.х. 10000;  
В – 2-я опытная группа, Ув.х. 10000; 1 – ядро фиброцита;  
2 – ядро малодифференцированного эпителиоцита;  
3 – безмиелинизированное нервное волокно; 4 – митохондрия

При влиянии препаратов селена, а в особенности «Селенолина®» (рис. 6 В), в цитоплазме клеток отмечали увеличение структур гладкого ЭПР и рибосом, участвующих в синтезе белков.

Показатели варибельности ( $C_v$ , %) результатов колебались в пределах от 0,03 до 0,45 % в контрольной группе (минимальны для диаметра адипоцита, максимальны для диаметра артерии), от 0,03 до 0,31 в 1-й (минимальны для диаметра железистой дольки, максимальны для диаметра нервного пучка) и от 0,06 до 0,30 во 2-й (минимальны для диаметра адипоцита, максимальны для диаметра нервного пучка) опытных группах (табл. 4).

Таблица 4. Показатели гистоструктур молочной железы крольчих в возрасте 6 месяцев, мкм

Показатели	Группы животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Артериолы	29,9±4,67	33,09±1,93*	34,66±1,07**
Собирательной вены	60,18±2,89	56,32±4,9*	54,30±4,05**
Нервного пучка	14,01±0,88	16,66±2,35*	17,03±2,28*
Железистой дольки	250,58±6,34	265,81±3,96*	270,74±7,09
Адипоцита	71,39±1,1	70,3±1,34**	69,7±1,97*
Междолькового протока	70,31±1,93	78,5±2,78**	79,98±2,88*
Внутридолькового протока	15,35±1,8	19,07±2,08	20,27±1,37**
Эпителиоцитов протоков	5,67±0,26	5,77±0,18**	6,13±0,25

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

Коэффициент точности ( $C_s$ , %) колебался от 2,62 до 13,51 %, что свидетельствует о низкой точности величин (табл. 4).

Проведя парный корреляционный анализ, установили, что в этот период в молочной железе крольчих контрольной группы выявлена максимальная положительная взаимосвязь массы молочной железы с концентрацией ФСГ ( $r = +1$ ), Прл ( $r = +0,99$ ), диаметром протока ( $r = +0,85$ ), диаметра миоцита с ЛГ ( $r = 0,99$ ), объема альвеол с ПРг ( $r = +0,98$ ), объема эпителиоцита с концентрацией селена и Е-2 ( $r = +0,98$ ), диаметра артерии с концентрацией селена ( $r = +0,96$ ). Максимальная отрицательная связь зарегистрирована между концентрациями селена и Прл ( $r = -0,99$ ), объемом ядра эпителиоцита ( $r = -0,99$ ), массой молочной железы ( $r = -0,98$ ) и диаметром протока ( $r = -0,93$ ).

В 1-й опытной группе зарегистрирована максимально положительная взаимосвязь между ЛГ и Прл ( $r = +1$ ), массой молочной железы с Прл и ПРг и Лг ( $r = +0,98$ ). Максимальная отрицательная связь отмечена между объемом ядра миоэпителиоцита и концентрациями Прл и ЛГ ( $r = -0,99$ ), ФСГ и ПРг ( $r = -0,95$ ), а также массой молочной железы ( $r = -0,97$ ), между объемом ядра эпителиоцита и Е-2 ( $r = -0,98$ ), диаметром нервного пучка и концентрацией Е-2 ( $r = -0,95$ ).

Во 2-й опытной группе отмечена максимальная положительная взаимосвязь диаметра протока с концентрацией Прл, ПРг ( $r = +1$ ), объ-

ема эпителиоцита с концентрацией селена в сыворотке крови ( $r = +0,99$ ), E-2 ( $r = +0,92$ ), ЛГ ( $r = +0,80$ ), объема альвеол с концентрацией ПРГ ( $r = +0,98$ ).

Максимальная отрицательная связь зарегистрирована между диаметром протока и концентрациями ФСГ, ЛГ, селена, массой молочной железы, объемом ядра эпителиоцита и диаметром протока ( $r = -1$ ). Масса молочной железы в отрицательной связи с ПРГ ( $r = -0,98$ ), Прл ( $r = -0,92$ ) и ЛГ ( $r = -0,83$ ).

Таким образом, у животных контрольной группы в период эструс полового цикла на фоне низкого содержания селена в крови существенно увеличивается концентрация ЛГ и ПРГ, незначительно – концентрация Прл и ФСГ и снижается концентрация E-2. Сдерживается увеличение массы молочной железы, рост протоков, но при этом происходит активный ангиогенез, артериальный приток, дифференцировка миоэпителиоцитов, ядра и цитоплазмы эпителиоцитов концевых отделов протоков.

Изменение селенового статуса организма крольчих 1-й опытной группы незначительно увеличивает выработку половых гормонов (Прл, ФСГ, ЛГ и ПРГ). При снижении E-2 поддерживается рост терминальных отделов протоков и нервов. Вместе с тем на этом этапе маммогенеза происходит увеличение диаметра сосудов, усиление артериального притока, дифференцировка миоэпителиоцитов, задержка дифференцировки эпителиоцитов и роста альвеол. В концевых участках протоков отмечается активная пролиферация эпителиоцитов.

На фоне влияния «Селенолина<sup>®</sup>» повышается концентрация ЛГ, ПРГ, E-2 и ФСГ. Следовательно, стимулируется рост массы железы, ангиогенез и артериальный приток. Отмечается активное образование альвеол и стимулирование дифференцировки эпителиоцитов (ядерный белковый синтез в малодифференцированных клетках) альвеол. Сдерживается рост протоков за счет снижения концентрации Прл и повышения присутствия в крови ПРГ.

В этот период в обеих опытных группах препараты селена повышали уровень гематологических показателей.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что механизм воздействия неорганической и органической форм селена на маммогенез обуславливает появление целого ряда частных закономерностей, а именно: селен инициирует интенсивный рост протоков и паренхимы органа, десинхронизирует маммогенез (относительно контроля) и ускоряет процесс достижения органом полной морфофункциональной зрелости. Однако органическая форма селена («Селенолин<sup>®</sup>») обеспечивает более раннее формирование альвеол и дифференцировку эпителиоцитов (в возрасте 6 месяцев), а неорганическая форма в сочетании с витамином E наиболее активизирует пролиферацию эпителиоцитов протоков и альвеол.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов, Г.Г. Основы количественной патологической анатомии / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 2002. – 240 с.
2. Базаров, М.К. Статистическая обработка результатов наблюдений средствами Microsoft Excel: пособие для аспирантов / М.К. Базаров. – Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2008. – 44 с.
3. Жеребцов, Н.А. Цитология, гистология и эмбриология / Н.А. Жеребцов. – Ульяновск, 2000. – 144 с.
4. Клиническое руководство по лабораторным тестам: под ред. Н. Тица. – М.: Юни-мед ПРЕСС, 2004. – 960 с.
5. Колодина, Л.Н. Нейрогормональная регуляция лактации / Л.Н. Колодина, В.В. Корхов // Акушерство и гинекология. – 1985. – № 5. – С. 5–8.
6. Медведева, М.А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика: Справочник для ветеринарных врачей / М.А. Медведева. – М.: ООО «Аквариум-Принт», 2008. – 416 с.
7. Племяшов, К.В. Молочная железа – морфология, физиология и биохимические аспекты лактогенеза / К.В. Племяшов, В.И. Соколов, Ю.В. Конопатов. – СПб: ГАВМ, 2007. – 30 с.
8. Anipko, V.V. Definition of selenium concentrations change in a blood after application of selenium preparations by fluorometric technique / V.V. Anipko, V.S. Maryakhina, L.L. Abramova // Topic problem of biophotonics. III international symposium, 16–22 July 2011. – St-Peterburg; Nizhniy Novgorod, 2011. – P. 77–78.
9. Hennighausen, L. Developing a mammary gland is a stat affair / L. Hennighausen, G.W. Robinson, K.U. Wagner // J. Mammary Gland Biol. – Neoplasia. – 1997. – № 2. – P. 365–372.
10. Rousel, A.M. Trace Elements in Man and Animals / A.M. Rousel, R.A. Anderson, A.E. Favier // Plenum Publishers. – New York, 2000. – 358 p.

УДК 636.4:087.7:612.015.3

## ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ ГУМИНОВОЙ ПРИРОДЫ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ СВИНОМАТОК

О.М. БУЧКО  
Институт биологии животных НААН  
г. Львов, Украина, 79034

*(Поступила в редакцию 22.01.2012)*

**Введение.** Учитывая высокую чувствительность к стрессам продуктивных свиней, их низкую резистентность, склонность к нарушениям обмена веществ, неблагоприятные условия содержания, становится понятной необходимость изучения особенностей метаболизма свиней в различные возрастные и технологические периоды для лучшего обеспечения физиологических потребностей их организма в условиях промышленного выращивания [5].

Как известно, во второй половине супоросности (с 85-х до 114-х суток) у свиноматок повышается обмен веществ, потребность в энергии возрастает в 8 раз [7]. Эти изменения в ее организме объясняют тем, что свиноматка много энергии и питательных веществ использует на формирование плода. Для этого периода характерны большие затраты, связанные с использованием субстратных и энергетических веществ. Для предупреждения истощения организма свиноматок от

опороса к опоросу, снижения живой массы, улучшения осеменения и предупреждения бесплодия, повышения массы тела поросят при рождении, их резистентности, молочности маток, смягчения действия стрессовых ситуаций, предупреждения маститов у лактирующих свиноматок используют в их кормлении БАВ [2, 4].

В последние годы особо актуальным становится поиск, разработка и внедрение экологически чистых, малотоксичных и высокоэффективных препаратов, которые можно употреблять животным с кормом. Такими препаратами являются продукты жизнедеятельности растительных и животных организмов – производных торфогуматов и апикультур, которые используются в животноводстве и птицеводстве. Эти препараты нетоксичны, в организме животных быстро метаболизируются, имеют функциональные группы и способны к хелатообразованию [3, 6]. Полифенольные препараты, полученные из торфа, известны своими иммуномодулирующими, адаптогенными и антиоксидантными особенностями, нормализацией обмена веществ у животных и птицы, проявлением синергизма с витаминами и минеральными элементами [8].

**Цель работы** – изучить влияние биологически активной кормовой добавки «Гумилид» на некоторые показатели белкового, энергетического, минерального обмена супоросных и лактирующих свиноматок и на их продуктивность.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили на свиноферме частного фермерского хозяйства Львовской области на свиноматках крупной белой породы. По принципу аналогов было сформировано две группы животных – контрольная и опытная, по три супоросных свиноматки в каждой. Каждая свиноматка содержалась отдельно. Все свиноматки поросились в течение одних суток. Кормление животных проводили стандартным рационом вволю, со свободным доступом к корму и воде. Отъем поросят, родившихся от исследуемых свиноматок, проводили в 40-суточном возрасте.

За 2 недели до и 9 суток после опороса (21 сутки) свиноматкам опытной группы к рациону добавляли 1%-ный раствор биологически активной кормовой добавки «Гумилид» из расчета 0,5 мл/кг живой массы. Свиноматки контрольной группы содержались на стандартном рационе.

Биологически активная кормовая добавка «Гумилид» (ТУ У 15.7-00493675-004:2009) разработана в научно-исследовательской лаборатории им. проф. Л.А. Христовой ДГАУ из гуминовых веществ. Это вещество гуминовой природы получено в результате кислотно-щелочного гидролиза торфа и представляет собой вязкую жидкость темно-коричневого цвета со специфическим запахом.

Материалом для исследований служила кровь свиноматок обеих групп, которая была отобранная из окулярной вены за 14 суток до опороса, за 10 и 25 суток после опороса. В плазме крови определяли содержание общего белка, глюкозы, неорганического фосфора (P), обще-

го кальция (Ca), активность аланинаминотрансферазы (АлАТ), аспаратаминотрансферазы (АсАТ) и щелочной фосфатазы (ЩФ) [9]. У животных всех групп (как поросят, так и свиноматок) учитывали состояние здоровья, количество родившихся поросят, их сохранность, среднесуточные привесы и среднюю массу гнезда 10-, 25-суточных поросят и поросят после отъема от свиноматок. Полученные цифровые данные обрабатывали статистически.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Как известно из литературных источников, во время супоросности и лактации в организме свиноматки изменяется тип и интенсивность обмена веществ. Во вторую половину супоросности увеличивается потребность плодов в питательных веществах, особенно в белке. Поэтому для понимания биохимических механизмов, происходящих в организме свиноматок в этот период онтогенеза, и уровня обеспечения плодов и новорожденных поросят строительным материалом, большое стратегическое значение имеет определение показателей белкового обмена в их крови [1, 7].

В ходе исследований было установлено позитивное влияние «Гумилица» на белковый обмен свиноматок. Так, у животных опытной группы на 10-е и 25-е сутки после опороса концентрация общего белка была выше на 15 и 11 % ( $P<0,01$ ) по отношению к контрольным свиноматкам (табл. 1). На 25-е сутки после опороса содержание белка в крови обеих групп животных уменьшалось относительно периода до опороса на 11 % ( $P<0,01$ ), однако у свиноматок опытной группы оно было выше на протяжении всего периода исследований.

Таблица 1. Концентрация общего белка в плазме крови свиноматок, г/л ( $M\pm m$ ,  $n=3$ )

Сутки	Группы животных	
	контрольная	опытная
14-е до опороса	90,43±1,28	102,35±1,25**
10-е после опороса	88,05±1,36	103,97±1,77**
25-е после опороса	80,62±1,08**	90,45±1,60***

Примечание: \* – достоверность отличий в значениях показателей между контрольной и опытной группами животных ( $*P<0,05$ ;  $***P<0,001$ ); – достоверность отличий в значениях показателей по отношению к свиноматкам до опороса ( $**P<0,05$ ;  $***P<0,001$ ).

Полученные данные можно объяснить тем, что гуминовые вещества за счет их донорно-акцепторных особенностей могут попадать в клетку в ионно-дисперсном состоянии и, таким образом, влиять на интенсификацию процессов окислительного фосфорилирования. Дополнительная энергия, которая при этом вырабатывается, в первую очередь используется клетками на усиление синтеза белка [3]. Существует также гипотеза о том, что под влиянием гуминовых веществ в печени животных и птицы активируется система внутриклеточных гидролаз, что в свою очередь вызывает повышение синтеза белков крови и в целом стимулирует расщепление и усвоение корма [8].

Известно, что в поддержании нормального уровня общего белка в организме принимают участие две аминотрансферазы (АсАТ и АлАТ), которые при усилении синтеза белка запускают процессы переаминирования. Активность АлАТ повышалась у свиноматок опытной группы по отношению к контролю на 10-е (в 1,2 раза) ( $P<0,05$ ) и 25-е (в 1,5 раза) ( $P<0,01$ ) сутки после опороса, что можно объяснить стимуляцией глюконеогенеза под влиянием гуминовых веществ. Активность АсАТ увеличивалась у свиноматок опытной группы на 25-е сутки после опороса в 2,3 раза относительно контроля ( $P<0,001$ ) и была выше, чем в период до опороса, на 12 % ( $P<0,01$ ) (табл. 2), что свидетельствует о стимуляции катаболического термогенеза в их организме под влиянием гуматов [1].

Таблица 2. Активность аминотрансфераз в плазме крови свиноматок, Одл ( $M\pm m$ ,  $n=3$ )

Сутки	Группы животных	АсАТ	АлАТ
14-е до опороса	Контрольная	5,68±0,14	2,08±0,08
	Опытная	7,29±0,13***	4,02±0,45**
10-е после опороса	Контрольная	5,39±0,48	2,75±0,13
	Опытная	5,81±0,93	3,32±0,11*
25-е после опороса	Контрольная	3,54±0,52**	1,82±0,16
	Опытная	8,23±0,11****	2,68±0,12**

Примечание: \* – достоверность отличий в значениях показателей между контрольной и опытной группами животных ( $*P<0,05$ ;  $***P<0,001$ ); \*\* – достоверность отличий в значениях показателей по отношению к свиноматкам до опороса ( $*P<0,05$ ;  $**P<0,001$ ).

Повышение активности обеих аминотрансфераз в пределах физиологической нормы в крови свиноматок опытной группы под влиянием «Гумилица» может свидетельствовать о стимуляции глюконеогенеза (АлАТ) и перераспределении энергетических ресурсов (АсАТ) организма. Активация описанных процессов необходима для прохождения физиолого-биохимических реакций, обеспечивающих нормальное протекание адаптационных механизмов в организме поросных и лактирующих свиноматок, а через него плодов и раннего постнатального онтогенеза поросят [6, 7].

Об интенсификации энергетических процессов и активации процессов аэробного окисления в тканях животных опытной группы под влиянием «Гумилица» свидетельствует установленное нами увеличение концентрации ключевого метаболита энергетического обмена – глюкозы. Так, в плазме крови свиноматок опытной группы на 10-е и 25-е сутки после опороса установлено повышение ее содержания относительно контрольных животных на 10 % ( $P<0,01$ ) (табл. 3).

Увеличение уровня глюкозы под влиянием гуматов свидетельствует о том, что организм имеет дополнительную энергию на снижение интоксикации, возникающей при опоросе, а также на поддержание высокого уровня жизнедеятельности свиноматок во время лактации [4].

Таблица 3. Концентрация глюкозы в плазме крови свиноматок, г/л ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )

Сутки	Группы животных	
	контрольная	опытная
14-е до опороса	3,89±0,15	4,77±0,14**
10-е после опороса	3,88±0,13	4,29±0,14*
25-е после опороса	3,72±0,11	4,12±0,12**

Примечание: \* – достоверность отличий в значениях показателей между контрольной и опытной группами животных (\* $P < 0,05$ ; \*\*\* $P < 0,001$ ); \* – достоверность отличий в значениях показателей по отношению к свиноматкам до опороса ( $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,001$ ).

Высокая концентрация глюкозы в крови свиноматок опытной группы свидетельствует также о более интенсивном прохождении процессов глюконеогенеза, что было подтверждено повышенной активностью АЛАТ.

Об активации энергетических процессов и повышении уровня дополнительного фонда фосфатов в организме под влиянием «Гумилада» свидетельствует установленное нами возрастание активности ЩФ у свиноматок опытной группы. Этот фермент катализирует отщепление фосфатной группы из органических моноэфиров ортофосфорной кислоты, а также отвечает за усвоение животными фосфора из рационов. У свиноматок опытной группы активность фермента увеличивалась на 10-е сутки после опороса в 2,19 раза ( $P < 0,01$ ) и на 25-е сутки после опороса в 3,8 раза ( $P < 0,001$ ) относительно контрольных животных (табл. 4). Из литературы известно, что во второй половине супоросности и во время опороса активное увеличение и уничтожение плаценты вызывает повышение активности ЩФ за счет плацентарной изоформы [7].

Таблица 4. Активность щелочной фосфатазы в плазме крови свиноматок, Од/л ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )

Сутки	Группы животных	
	контрольная	опытная
14-е до опороса	3,08±1,21	7,06±0,23*
10-е после опороса	3,38±0,85	7,42±0,32**
25-е после опороса	3,59±0,14	13,93±0,92***

Примечание: \* – достоверность отличий в значениях показателей между контрольной и опытной группами животных (\* $P < 0,05$ ; \*\*\* $P < 0,001$ ); \* – достоверность отличий в значениях показателей по отношению к свиноматкам до опороса ( $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,001$ ).

Повышение активности ЩФ в крови свиноматок опытной группы на 25-е сутки после опороса в 1,97 раза ( $P < 0,001$ ) относительно периода до опороса (табл. 4) может свидетельствовать об усилении процессов фосфорилирования под влиянием гуминовых веществ [2, 3].

Важным показателем минерального обмена в организме является концентрация общего кальция и неорганического фосфора. В резуль-

тате исследований нами было установлено, что прибавление к корму «Гумилица» вызывало снижение концентрации общего кальция в крови свиноматок на 10-е (в 1,4 раза) ( $P<0,01$ ) и 25-е (в 1,3 раза) ( $P<0,01$ ) сутки после опороса по отношению к животным контрольной группы (табл. 5). Скармливание гуминовых веществ вызывало повышение количества неорганического фосфора в плазме крови свиноматок на 10-е сутки после опороса на 13 % относительно контроля ( $P<0,05$ ).

Таблица 5. Содержание общего кальция и неорганического фосфора в плазме крови свиноматок, ммоль/л ( $M\pm m$ ,  $n=3$ )

Сутки	Группы животных	Кальций	Фосфор
14-е до опороса	Контрольная	4,27±0,21	2,28±0,05
	Опытная	3,4±0,19*	2,93±0,15**
10-е после опороса	Контрольная	4,19±0,16	1,79±0,05
	Опытная	3,02±0,11**	2,05±0,16*
25-е после опороса	Контрольная	4,33±0,15	1,63±0,14
	Опытная	3,26±0,12**	1,86±0,16

Примечание: \* – достоверность отличий в значениях показателей между контрольной и опытной группами животных ( $*P<0,05$ ;  $**P<0,001$ ).

Установленный в ходе наших исследований достаточно высокий уровень кальция у свиноматок контрольной группы может свидетельствовать о том, что в данном хозяйстве необходимо пересмотреть балансирование рациона по кальцию, а также по витамину Д и фитазе, которые улучшают всасывание Са и Р в организме. Снижение концентрации Са и повышение уровня Р в крови свиноматок опытной группы до уровня физиологических норм (Са – 2,5–3,25 ммоль/л и Р – 1,78–2,58 ммоль/л) (табл. 5) подтверждает гипотезу о том, что гуминовые вещества вызывают нормализацию минерального обмена в крови свиноматок и регулируют количество данных элементов в организме [5, 10].

В ходе исследований нами учитывались показатели продуктивности свиноматок обеих групп. От свиноматок контрольной группы количество поросят при рождении в среднем становило 8,33 гол., а от опытных – 9,5 гол., что на 12 % больше ( $P<0,001$ ). Живая масса 10-суточных поросят, рожденных от свиноматок контрольной группы, составляла в среднем 0,93 кг (средняя масса гнезда – 7,44 кг), а от опытных – 1,07 кг (средняя масса гнезда – 10,7 кг), что на 13 % больше ( $P<0,05$ ). Живая масса 25-суточных поросят контрольной группы составляла в среднем 6,58 кг (средняя масса гнезда – 52,11 кг), а опытных – 7,45 кг (средняя масса гнезда – 66,05 кг), что на 12 % больше ( $P<0,001$ ). Живая масса поросят контрольной группы в 54-суточном возрасте (конец опыта) составляла 12,33 кг (сохранность – 86,25 %), а опытных животных – в среднем 14,67 кг (сохранность – 98,75 %), что на 16 % больше (табл. 6).

Таблица 6. Влияние «Гумилада» в рационе свиноматок на показатели продуктивности (M±m, n=6–8)

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Количество поросят при рождении, гол.	8,33±0,17	9,50±0,13***
Масса гнезда в 10 дн., кг	7,44±0,99	10,70±0,99*
Масса поросят в 10 дн., кг	0,93±0,03	1,07±0,06*
Масса гнезда в 25 дн., кг	52,11±0,97	66,05±1,84***
Масса поросят в 25 дн., кг	6,58±0,06	7,45±0,02***
Сохранность поросят в 54-суточном возрасте, %	86,25	98,75

Примечание: \* – достоверность отличий в значениях показателей между контрольной и опытной группами животных (\*P<0,05; \*\*\*P<0,001).

Все описанные позитивные изменения в организме свиноматок повлияли на их молочность, развитие плодов и качество потомства. Полученные результаты свидетельствуют о более высокой плодовитости, большей массе тела новорожденных поросят, более низком уровне заболеваемости и гибели животных в возрасте от 1 до 54 суток в группе свиноматок, которым к корму прибавляли гуминовую добавку, в сравнении с животными, которые содержались на стандартном рационе.

Таким образом, в результате наших исследований было установлено, что при скармливании в конце супоросности и начале лактации свиноматкам биологически активной кормовой добавки «Гумилид» в их организме активируется белковый и энергетический обмен, усиливаются анаболические процессы, улучшается перевариваемость питательных веществ рациона и нормализуется минеральный обмен. Более высокие показатели исследованных нами веществ крови, в пределах физиологических норм, у свиноматок опытной группы относительно контроля на 25-е сутки после опороса (период, когда «Гумилид» уже не скармливался) могут свидетельствовать о пролонгированности его позитивного действия на организм и лучшую послеопоросную восстановительную возможность их организма.

**Заключение.** В результате исследований было установлено:

1) в плазме крови свиноматок, которым к основному рациону прибавляли биологически активную кормовую добавку «Гумилид», установлены более высокий уровень белка, глюкозы, неорганического фосфора и более низкий – общего кальция, большая активность АлАТ, АсАТ и ЩФ по отношению к контрольной группе животных;

2) живая масса 54-суточных поросят, рожденных от свиноматок, которым скармливали гуминовую добавку, была на 16 %, а сохранность на 12 % выше, чем у животных, содержащихся на стандартном рационе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аитова, М.Д. Характеристика азотистого метаболизма и биосинтеза белка у крупного рогатого скота и свиней / М.Д. Аитова, К.Т. Еримбетов, А.П. Баранов // Сель-

скохозяйственные животные. Физиологические и биохимические параметры организма. – Борзов, 2002. – 354 с.

2. Белоусов, М.В. Исследование химических и токсических свойств гуминовых кислот низинного древесно-травяного торфа Томской области / М.В. Белоусов, Р.Р. Ахмеджанов, М.В. Гостищева // Бюллетень сибирской медицины. – 2009. – № 4 (2). – С. 27–33.

3. Грибан, В.Г. Щодо ефективності використання гумінових препаратів у скотарстві та механізму їх дії на організм / В.Г. Грибан, В.Г. Єфімов, В.М. Ракирянський [та ін.] // Наук.-техн. бюл. ІБТ і ДНДКІ ветпрепаратів та корм. доб. – Львів, 2010. – Вип. 11. – № 2–3. – С. 402–405.

4. Долгополов, В.Н. Перспективы применения Гумивала в продуктивном животноводстве / В.Н. Долгополов // Итоги и перспективы применения гуминовых препаратов в продуктивном животноводстве, коневодстве и птицеводстве (Москва, 21 декабря 2006 г.). – М., 2006. – С. 40–43.

5. Єфімов, В.Г. Стан мінерального обміну у свиней на промисловому комплексі / В.Г. Єфімов, К.Л. Костошкевич, Є.О. Лосева // Наук. вісник вет. мед. – Біла Церква, 2010. – Вип. 5 (78). – С. 68–71.

6. Комиссаров, И.Д. Биологическая активность гуминовых препаратов / И.Д. Комиссаров // Достижения та перспективи застосування гумінових речовин у сільському господарстві. – Дніпропетровськ, 2008. – С. 75–78.

7. Понд, У. Дж. Биология свинки / Дж.У. Понд, К.А. Хаупт. – М.: Колос, 1983. – 334 с.

8. Степченко, Л.М. Регуляторні механізми дії біологічно активних речовин гумінової природи на організм продуктивної птиці / Л.М. Степченко // Фізіологічний журнал. – 2010. – Т. 56. – № 2. – С. 306.

9. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / В.В. Влізло, Р.С. Федорук, І.А. Макар [та ін.]. – Львів, 2004. – 400 с.

10. Czech, A. Biochemical and haematological blood parameters of sows during pregnancy and lactation fed the diet with different source and activity of phytase / A. Czech // Animal Feed Science and Technology. – 2004. – Vol. 116. – P. 211–223.

УДК 636. 92:616.15

## ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОЛИКОВ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА И ПРИ ЕГО ИММУНОКОРРЕКЦИИ

Т.Я. ВИШНЕВСКАЯ, Л.Л. АБРАМОВА

ФГБУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»  
г. Оренбург, Российская Федерация, 460014

*(Поступила в редакцию 23.01.2012)*

**Введение.** Организм кроликов, как животных с хорошо развитой нервной системой, в течение жизни подвергается влиянию многочисленных факторов, вызывающих стресс. Возникновение стресса у животных – результат изменяющихся внешних условий среды: резкая смена распорядка дня, изменение рациона, длительное отсутствие воды, отлов и пересадка в новые клетки, скученное содержание, перевозка и другие действия персонала. Температура воздуха является одним из важнейших микроклиматических факторов, ее изменения могут повлечь за собой серьезные нарушения в адапционных механизмах животных. Так, нарушение микроклимата в помещении, где содержатся животные, приводит к накоплению в воздухе пыли и вредных газов,

что также способствует развитию стресса. Все это нередко приводит к смерти животных [3, 5, 8, 10].

Иммунодефицитные состояния организма неотделимы от стресса и наблюдаются у новорожденных, молодняка и старых животных. Механизмы развития стресса сопровождаются ограничением адекватного проявления иммунной реактивности организма, образуя основу иммунопатогенеза различных его заболеваний и состояний [1, 2, 7, 11]. В настоящее время для улучшения иммунобиологического статуса и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных широко применяются иммунные модуляторы. Их практическое использование осуществляется по трем направлениям: иммунопротекция, иммунокоррекция и с целью иммунореставрации [4, 6, 9].

**Цель работы** – изучить динамику показателей морфологии и биохимии крови кроликов в условиях стресса и иммунокоррекции препаратом Ронколейкин®.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследования служили 24 половозрелых самца кроликов породы советская шиншилла в возрасте 8 месяцев, аналогичные по массе, из которых сформировали три группы: контрольную (1-я) и две опытные (2-я и 3-я).

Экспериментальное моделирование стрессового состояния животных производили в течение 14 суток с использованием уплотненной посадки и теплового климатического фактора на базе КФХ «Раздолье» Тюльганского района Оренбургской области. Для иммунокоррекции организма кроликов, находящихся в стрессе, животным вводили препарат Ронколейкин®.

Животных 2-й группы подвергали стрессу (n=9). Кроликам 3-й группы перед постановкой на эксперимент вводили Ронколейкин® подкожно из расчета 5000 МЕ/кг массы тела двукратно один раз в сутки с интервалом 48 ч. Последнюю инъекцию Ронколейкина® производили за 48 ч до начала эксперимента (n=9).

Кролики 1-й группы служили контролем, содержались отдельно от остальных, им не применяли препараты и не подвергали их стрессу (n=9). Все животные находились в одинаковых условиях содержания, их кормление осуществляли по нормам ВИЖа.

Препарат Ронколейкин® получают современными биотехнологическими методами из клеток продуцента рекомбинантного штамма пекарских дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, в генетический аппарат которых встроены ген человеческого интерлейкина-2 (рИЛ-2), солибилизатор-додецилсульфат натрия (ДСН), стабилизатор D-маннит и восстановитель дитиотреитол (ДТТ). Активная субстанция Ронколейкина® – рекомбинантный дрожжевой интерлейкин-2 человека – является полипептидом, состоящим из 133 аминокислот с молекулярной массой около 15,4 кДа. По внешнему виду препарат представляет собой прозрачную опалесцирующую жидкость.

Для получения материала в целях исследования осуществляли взвешивание животных до и после эксперимента, забор проб крови из

краевой ушной вены. Морфологические и биохимические исследования крови проводили по следующим показателям и методикам: концентрацию гемоглобина определяли колориметрическим методом, количество эритроцитов, общих и агранулярных лейкоцитов в крови – гематологическим анализатором Medonic SA 620, общий белок в сыворотке крови – рефрактометром ИРФ-22 и биуретовой реакцией, белковые фракции – турбидиметрически, активность АсАТ и АлАТ – по Райтману – Френкелю, содержание глюкозы – с помощью набора «ГЛЮКОЗА-ФКД», кортизол – методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА), ДГЭА-С (дигидроэпиандростерон-сульфат) – методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА). Для оценки различий показателей двух групп применяли критерий достоверности Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведенные исследования показали, что у животных 2-й опытной группы (стресс) по сравнению с контрольной количество эритроцитов в крови увеличивалось на 72,0 % ( $P \leq 0,001$ ), в 3-й группе – на 5,4 %. Применение Ронколейкина® животным на фоне стресса по сравнению со 2-й группой снижало количество эритроцитов на 38,7 % ( $P \leq 0,001$ ).

Уровень гемоглобина в крови животных 2-й группы повышался по сравнению с контролем и с 3-й группой на 17,6 ( $P \leq 0,05$ ) и 18,2 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно.

Количество общих лейкоцитов у животных, находящихся в условиях стресса, по сравнению с контролем и 3-й группой увеличилось на 13,8 ( $P \leq 0,01$ ) и 16,0 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. У кроликов 3-й группы (Ронколейкин®) данный показатель не отличался от контрольного значения.

Численность агранулярных лейкоцитов у животных 2-й и 3-й групп в сравнении с контролем снизилась в 1,17 раза (на 14,2 %) ( $P \leq 0,01$ ) и в 1,08 раза (на 7,4 %) ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Применение Ронколейкина® животным в условиях стресса увеличило значение аналогичного показателя в 1,08 раза (на 7,9 %) ( $P \leq 0,05$ ) по сравнению с животными, находящимися в условиях стресса.

Стресс оказал влияние на биохимические показатели крови животных. Так, содержание общего белка и альбуминов достоверно ( $P \leq 0,001$ ) понижалось соответственно на 6,9 и 5,4 % по отношению к контролю. Применение Ронколейкина® на фоне стресса повышало концентрацию общего белка в сыворотке крови на 8,6 % ( $P \leq 0,05$ ), а концентрацию альбуминов понижало на 3,2 % ( $P \leq 0,05$ ) по отношению к контролю, в сравнении со 2-й группой, животные находились в условиях стресса, значения данных показателей повышались на 16,6 % ( $P \leq 0,001$ ) и на 2,4 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно.

При сопоставлении показателей содержания  $\gamma$ -глобулинов в сыворотке крови кроликов 2-й группы по сравнению с контролем выявлено их достоверное ( $P \leq 0,01$ ) понижение на 21,3 %. Исползование Ронколейкина® на фоне стресса способствовало повышению концентрации

$\gamma$ -глобулинов по сравнению с контролем и 2-й группой в 1,11 раза ( $P \leq 0,01$ ) и в 1,41 раза ( $P \leq 0,001$ ) соответственно.

Количественное содержание ферментов АсАТ и АлАТ в сыворотке крови кроликов 2-й группы было ниже, чем в контрольной, на 16,2 ( $P \leq 0,01$ ) и 26,3 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Применение Ронколейкина<sup>®</sup> животным на фоне стресса повышало содержание ферментов АсАТ и АлАТ по отношению ко 2-й группе на 5,2 и 23,8 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно, а в сравнение с контролем различия в аналогичных показателях были не существенны.

Показатель коэффициента де Ритиса 2-й группы превышал в 1,14 раза ( $P \leq 0,01$ ) его контрольное значение и в 1,18 раза ( $P \leq 0,01$ ) показатель 3-й группы.

У животных, находящихся в условиях стресса, по сравнению с контролем уровень глюкозы в крови повышался на 50,1 % ( $P \leq 0,01$ ), применение препарата Ронколейкин<sup>®</sup> кроликам увеличивало этот показатель на 15,8 % ( $P \leq 0,05$ ). Выявлена достоверная ( $P \leq 0,01$ ) разница в концентрации глюкозы в крови между 2-й и 3-й группами животных, которая составила 22,8 %.

В сыворотке крови кроликов на фоне стресса по сравнению с контролем регистрировалось повышение концентрации кортизола на 42,1 % ( $P \leq 0,01$ ). Использование Ронколейкина<sup>®</sup> животным на фоне стресса по сравнению с контролем повышало концентрацию кортизола на 22,8 % ( $P \leq 0,01$ ), а при сопоставлении данного показателя со 2-й группой наблюдалось его понижение на 13,6 % ( $P \leq 0,01$ ).

Содержание в сыворотке крови половых гормонов ДГЭА-С у животных, находящихся в условиях стресса, снижалось на 24,2 % ( $P \leq 0,01$ ) по сравнению с контролем. Ронколейкин<sup>®</sup> увеличивал концентрацию ДГЭА-С на 28,0 % ( $P \leq 0,01$ ) по сравнению с животными, находящимися в условиях стресса.

На момент завершения эксперимента живая масса животных в контрольной группе увеличилась на 4,1 % ( $P \leq 0,05$ ) (в 1,04 раза), в то время как при стрессе по сравнению с контролем отмечали снижение ее на 18,6 % (в 1,22 раза) ( $P \leq 0,001$ ). При воздействии Ронколейкина<sup>®</sup> изменения в живой массе кроликов относительно контроля не наблюдали, но в сравнении со 2-й группой (стресс) отмечали ее повышение на 21,7 % (в 1,22 раза) ( $P \leq 0,01$ ).

Анализ морфологических показателей крови животных, находящихся в условиях стресса, показал отрицательное его воздействие на адаптационные механизмы организма, выразившееся в увеличении концентрации гемоглобина, количества эритроцитов, общих лейкоцитов и в снижении агранулярных лейкоцитов. Последнее можно объяснить механизмом развития стресса, а именно: в организме возникает недостаток кислорода, который восполняется увеличением количества эритроцитов в крови и соответственно уровня гемоглобина, что дает возможность для менее травмирующей адаптации животных к изменяющимся условиям среды.

По результатам биохимических показателей сыворотки крови животных на фоне стресса наблюдалось понижение содержания общего белка,  $\gamma$ -глобулинов, что свидетельствует о замедлении процессов: синтеза белков, транспортировки питательных веществ для клеточных структур, защиты организма от неблагоприятных факторов внешней среды. Кроме того, снижение содержания ферментов АсАТ и АлАТ в сыворотке крови животных способствовало увеличению коэффициента де Ритиса.

Во время стресса повышение уровня кортизола (поддерживающего нормальный баланс сахара) в крови в 1,42 раза приводит к увеличению концентрации глюкозы в 1,5 раза и, как следствие, к выработке энергии, необходимой для тканей и органов животных. Однако увеличение уровня кортизола оказало влияние на выработку надпочечниками полового гормона ДГЭА-С, снизив их концентрацию в 1,32 раза.

Воздействие иммунокорректора Ронколейкина<sup>®</sup> на организм кроликов при стрессе обусловило поддержание численности эритроцитов, концентрации гемоглобина, числа общих лейкоцитов на уровне контроля и повышение численности агранулярных лейкоцитов в крови. Кроме того, иммунокорректор усиливал белковый обмен и повышал иммунобиологическую реактивность организма, что выражалось в повышении уровня общего белка, альбуминов и концентрации  $\gamma$ -глобулинов. Ронколейкин<sup>®</sup> способствовал увеличению концентрации ферментов АлАТ и АсАТ и соответственно снижению коэффициента де Ритиса, существенно сдерживал повышение концентрации кортизола и глюкозы. При этом содержание полового гормона надпочечников ДГЭА-С в сыворотке крови животных оставалось в пределах нормы.

**Заключение.** Таким образом, изменения морфологических показателей крови после воздействия стресс-факторов свидетельствуют о резком изменении реактивности организма, об его отрицательном влиянии на гормонально-метаболический статус и в целом на физиологическое состояние животного.

Фон Ронколейкина<sup>®</sup> при стрессе способствует активизации механизмов адаптации организма животных под влиянием биологически активных веществ, обуславливая снижение численности эритроцитов, концентрации гемоглобина, числа общих лейкоцитов и снижение уровня глюкозы в крови. В целом отмеченная у животных 3-й опытной группы тенденция к повышению количества  $\gamma$ -глобулинов свидетельствует о положительном влиянии Ронколейкина<sup>®</sup>, улучшающего физиологическое состояние, инициирующего естественные компенсаторные механизмы организма кроликов, находящихся в условиях стресса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гаркави, Л.Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова. – Ростов н/Д.: Наука, 1990. – 224 с.

2. Горизонтов, П.Д. Стресс и система крови / П.Д. Горизонтов, О.И. Белоусова, М.И. Федотова. – М.: Медицина, 1983. – С. 240
3. Гуськов, А.Н. Влияние стресс-фактора на состояние сельскохозяйственных животных / А.Н. Гуськов. – М.: Агропромиздат, 1994. – С. 38–41.
4. Добрица, В.П. Современные иммуномодуляторы для клинического применения / В.П. Добрица, Н.М. Ботерашвили, Е.В. Добрица. – СПб.: Изд-во «Политехника», 2001.
5. Ковальчикова, М. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных / М. Ковальчикова. – М.: Изд-во «Колос», 1986. – 270 с.
6. Малычева, В.Н. Разработка препаратов на основе геноинженерных цитокинов / В.Н. Малычева, Н.М. Пустошилова, Е.Д. Даниленко // Медицинская иммунология. – 2001. – Т. 3. – № 2. – С. 326–378.
7. Преображенский, Д.И. Стресс и патология размножения сельскохозяйственных животных / Д.И. Преображенский. – М.: Наука, 1993. – С. 22–25.
8. Пьянов, В.Д. Моделирование стрессовых ситуаций и влияние их на физиологический статус собак: учен. записки / В.Д. Пьянов, М.С. Галицкая, Е.С. Шутенков // Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. Е.Н. Павловского / Казанская гос. акад. вет. медицины. – Казань, 2004. – Т. 179. – С. 265–271.
9. Слободяник, В.И. Иммуномодуляторы ронколейкин и фоспренил при выращивании кроликов / В.И. Слободяник, С.П. Жуков, М.В. Слободяник // Кролиководство и звероводство. – 2009. – № 1. – С. 27–28.
10. Сеин, Б.С. Интерьерные показатели у кроликов при иммобилизационном стрессе / Б.С. Сеин, А.А. Аксенов // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: матер. XI Междунар. науч.-произв. конф. – Белгород, 2007. – С. 217.
11. Шмидт, Ю.Д. Терапевтическая коррекция метаболических расстройств, вызываемых транспортным стрессом и гипоксией / Ю.Д. Шмидт // Актуальные вопросы ветеринарной медицины мелких домашних животных: мат. межрегион. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2002. – С. 50–51.

УДК 619:616.2-079.4:636.4

## ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ С РЕСПИРАТОРНЫМ СИНДРОМОМ

В.С. ПРУДНИКОВ, М.В. КАЗЮЧИЦ  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 22.01.2012)*

**Введение.** В последние 10–15 лет респираторный симптомокомплекс (РСКС) у свиней часто выявляется в США и в большинстве стран Европы. Под этим названием объединяют несколько болезней, которые могут развиваться самостоятельно, но очень часто имеет место смешанная инфекция как минимум трех этиологических агентов – бактерий (*Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Haemophilus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyopneumoniae*) и вирусов (особенно вируса РРСС) [2, с. 5]. Виды микроорганизмов, участвующих в патогенезе РСКС, многочисленны и неодинаково распространены на фермах с разными системами содержания свиней [3, с. 17; 8, с. 5].

В настоящее время с ущербом от инфекционной респираторной патологии (гибель и вынужденный убой поросят в периоды дорастивания и откорма) сталкиваются практически все свиноводческие хозяйства независимо от количества свиней и технологии их выращивания. Различия наблюдают только в масштабах заболеваемости и уровне отхода свиней [4, с. 3; 5, с. 18].

В естественных условиях респираторные болезни чаще отмечают у 1,5–4-месячных поросят, реже у животных месячного и старше 5-месячного возраста. В различных хозяйствах заболеваемость их обычно составляет 30–70 %, летальность может достигать 40 %. Наибольший отход регистрируют у поросят 60–90-дневного возраста. Частота и тяжесть респираторных болезней зависят от численности свиней в хозяйстве, их иммунного статуса и технологии производства. Болеют чаще поросята в крупных хозяйствах, где ежегодная выбраковка свиноматок составляет 45 % [1, с. 3; 6, с. 4].

Анализ эпизоотической ситуации показывает, что в последние годы в Республике Беларусь моноинфекции у молодняка сельскохозяйственных животных встречаются очень редко, чаще инфекционные болезни протекают в ассоциации. В большинстве хозяйств и промышленных комплексах у животных имеет место бактерио- и вирусносительство, поэтому при ослаблении иммунной защиты болезни чаще возникают эндогенно. Свой вклад в патогенез вносят такие факторы, как иммуносупрессия, связанная с микотоксичностью поедаемых кормов, плохая усвояемость кормов, хроническая недостаточность в организме животных основных витаминов (А, Д, Е, С) и микроэлементов, которые участвуют в важнейших биохимических реакциях организма [7, с. 46].

**Цель работы** – изучить эпизоотическую ситуацию по распространению инфекционных респираторных болезней у свиней на крупных промышленных комплексах Республики Беларусь.

**Материал и методика исследований.** Работа была проведена на базе кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знака Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Исследования проводились в 2011 г. Материалом для исследования послужили 292 трупа и вынужденно убитые поросята в возрасте до 6 месяцев, поступающие в прозекторий кафедры патанатомии и гистологии со свиноводческих комплексов Республики Беларусь. Исследования проводили с применением морфологических, вирусологических, бактериологических и других методов. Были изучены причины заболевания и падежа свиней, патологоанатомические и гистологические изменения в органах и тканях. Диагноз ставился комплексно с учетом эпизоотологических данных, клинической картины, результатов патологоанатомического, гистологического, вирусологического и бактериологического исследований.

Кусочки легких, лимфоузлов (подчелюстные, средостенные, бронхиальные), сердца, печени, почек фиксировали в 10%-ном растворе

формалина и в жидкости Карнуа, подвергали заливке в парафин, используя станцию для заливки ткани ЕС 350. Затем готовили гистологические срезы на микротоме-криостате НМ 525 и ротационном микротоме НМ 340 Е, которые с помощью автомата по окраске HMS 70 окрашивали гематоксилин-эозином для обзорного изучения.

Кроме того, от вынужденно убитых животных проводили серологическое исследование сыворотки крови.

**Результаты исследований и их обсуждение.** *1. Инфекционные болезни свиней с респираторным синдромом, вызываемые бактериями и микоплазмами.*

### 1.1. Пастереллез.

Геморрагии на серозных и слизистых оболочках. Многочисленные кровоизлияния на коже, отек подкожной клетчатки в области шеи, подгрудка (отечная форма). Селезенка не изменена. Скопление серозно-фибринозного экссудата в грудной и брюшной полостях, фибринозное воспаление плевры, перикарда, легких (грудная форма). У поросят при остром течении обнаруживают увеличение подчелюстных, заглоточных и шейных лимфатических узлов.

### 1.2. Актинобациллезная плевропневмония.

При сверхостром течении в носовой полости находят сгустки крови, отмечают багрово-синий цвет нижней стенки живота и промежностей. Легкие не спавшиеся, уплотнены, темно-красного цвета. На костальной плевре имеются наложения фибрина. Отмечается воспаление бронхиальных и средостенных лимфоузлов. Печень кровенаполнена. При остром течении наблюдается цианоз кожи в области живота, в легких – геморрагические уплотнения с серозно-фибринозным отеком в междольковой соединительной ткани. Нередко отмечается наличие пленок фибрина на легочной плевре (крупозно-геморрагическая пневмония). Бронхиальные и средостенные лимфоузлы увеличены, гиперемированы. Отмечается увеличение селезенки у 50–70 % животных. При подостром течении плевра утолщена, серого цвета, поверхность шероховатая. Пораженные доли легкого увеличены, бугристы. Возможен фибринозный перикардит и перитонит, геморрагический энтерит и колит, зернистая дистрофия паренхиматозных органов. При хроническом течении в легочной ткани наблюдаются очаги уплотнения, при разрезе которых обнаруживается некротическая масса.

### 1.3. Гемофилезный полисерозит.

Цианоз кожи в области головы, подгрудка, живота и видимых слизистых оболочек. При остром течении – отложения фибрина на серозных оболочках (образуется слипчивое воспаление). Суставы конечностей поражены, они увеличены, в суставной сумке повышенное количество синовиальной жидкости, наличие серозно-фибринозного экссудата. Сильно увеличены бронхиальные, средостенные и брыжеечные лимфоузлы (серозно-гиперпластический лимфаденит). Отмечается картально-фибринозная пневмония, фибринозный периспленит и перигепатит, перитонит, небольшое увеличение селезенки и застойная ги-

перемия печени. Почки кровенаполнены, в них очаговые, реже разлитые кровоизлияния.

#### 1.4. Бордетеллезная инфекция.

Хронический катаральный и гнойный ринит, атрофия костной основы носовых раковин, искривление носовой перегородки, мопсовидность или криворылость, нарушение прикуса зубных аркад. Слизистая оболочка носовой полости очагово гиперемирована, местами эрозирована и покрыта слизисто-гнойным или ихорозным экссудатом. В лимфатических узлах головы и миндалинах отмечается гиперплазия лимфоидной ткани. При осложнении – катарально-гнойная бронхопневмония, гнойный отит, отставание в росте (гипотрофия).

#### 1.5. Стрептококкоз.

При остром течении, как правило, легкие не поражаются. Отмечается катаральный гастроэнтерит, серозно-фибринозные артриты. Видимые слизистые оболочки синюшны, кровоизлияния на серозных и слизистых покровах, в печени и почках. Селезенка уплотнена, напоминает каучук (гиперплазия селезенки). При хроническом течении часто поражаются легкие – фибринозно-некротическая пневмония, плеврит, перикардит, инкапсулированные абсцессы в легочной ткани; в суставах – серозно-фибринозное или гнойное воспаление.

#### 1.6. Сальмонеллез.

При остром течении характерные патологоанатомические изменения развиваются в пищеварительной, кровеносной и сосудистой системах. Отмечаются острое катаральное или крупозное воспаление желудка и кишечника, очаговые некрозы слизистой оболочки в области илеоцекального клапана, милиарные некрозы и гранулемы в печени, гиперплазия брыжеечных лимфоузлов, морфологические признаки сепсиса. При хроническом течении – катарально-фибринозная пневмония, некротический тифло-колит, гиперплазия селезенки.

#### 1.7. Энзоотическая (микоплазмозная) бронхопневмония.

В начальной стадии болезни – лобулярная катаральная бронхопневмония с локализацией по острым краям легких. При осложнении развиваются лобарная катарально-гнойная бронхопневмония, фибринозный плеврит и перикардит, исхудание, отставание в росте (пораженные участки легких от светло-серого до серо-красного цвета, плотные, четко ограничены от здоровой ткани). Средостенные лимфоузлы увеличены.

*2. Вирусные инфекции свиней с поражением респираторного тракта.*

#### 2.1. Грипп.

При остром течении (без участия вторичной микрофлоры) макроскопические изменения отмечают в верхних дыхательных путях, бронхах, легких и регионарных лимфатических узлах. Слизистые оболочки дыхательных путей в состоянии серозно-катарального воспаления, они набухшие, отечные, эрозированы, с точечными кровоизлияниями.

В бронхах, трахее, носовой полости скапливается кровянисто-пенистая жидкость. Отмечается серозный конъюнктивит.

При подостром течении – крупозное или крупозно-некротическое воспаление легких. Слизистая оболочка желудочно-кишечного тракта воспалена.

При осложнении условно-патогенной микрофлорой развивается лобулярная и лобарная катаральная, катарально-гнойная бронхопневмония.

#### 2.2. Аденовирусная инфекция.

Острое катаральное воспаление верхних дыхательных путей: слизистые оболочки гиперемированы, отечны, с кровоизлияниями и синопным оттенком, могут быть покрыты слизью с примесью гноя и фибрина. Очаговое или лобулярное острое катаральное воспаление верхушечных и средних долей легких, катарально-гнойная бронхопневмония, могут наблюдаться ателектазы, эмфизема. Заглочочные, подчелюстные и средостенные лимфоузлы в состоянии гиперплазии. Катаральное воспаление тонкого отдела кишечника, печень увеличена.

#### 2.3. Репродуктивно-респираторный синдром свиней.

У свиноматок большей частью изменения находят в репродуктивной системе: катаральный или катарально-гнойный эндометрит, иногда пиометра (осложнение), венозная гиперемия плаценты. У отдельных животных наблюдаются альтеративный миокардит, гломерулонефрит, белковый или некротический нефроз.

У абортированных плодов – многообразные уродства, кровоизлияния в коже и подкожной клетчатке в области ушных раковин, спины, брюшной стенки, серозные отеки, асцит и гидроторакс. У поросят группы доразивания катарально-интерстициальная или диффузная интерстициальная пневмония, серозно-гиперпластический лимфаденит.

У отдельных животных, независимо от возраста, при гистоисследовании головного мозга выявляют негнойный лимфоцитарный энцефалит.

#### 2.4. Цирковирусная инфекция свиней.

Трупы истощены, кожа белого, иногда желтого цвета. Легкие плотные, с участками красного цвета, мясистой консистенции. Многие лимфатические узлы увеличены в размере в 3–5 раз, на разрезе они белого цвета и сочные (системное гиперпластическое воспаление). Почки увеличены, бледного цвета, с кровоизлияниями в корковом слое. Печень имеет пестрый или мозаичный вид (на коричневом фоне расположены участки желтоватого цвета). Селезенка несколько увеличена в размере, мясистой консистенции. Иногда в селезенке обнаруживают инфаркты, а в желудке и кишечнике – язвы.

#### 2.5. Энзоотический энцефаломиелит свиней (болезнь Тешена).

Восприимчивы свиньи всех возрастов, но особенно чувствительны поросята и подсвинки в возрасте 2–6 месяцев. Болезнь протекает чаще

остро. Патоморфологические изменения чаще проявляются в виде гиперемии, отека, точечных кровоизлияний в головном и спинном мозге. В слизистой оболочке носовой полости и бронхов катаральное воспаление, отмечается отек легких и точечные кровоизлияния под эпителием и эндокардом, на плевре и слизистой оболочке мочевого пузыря. В головном и спинном мозге – кровоизлияния, венозная гиперемия и отек. При гистоисследовании в ЦНС обнаруживается негнойный лимфоцитарный полиэнцефалит. В сером веществе находят очаговые или разлитые клеточные инфильтраты, состоящие в основном из клеток микроглии и единичных полиморфноядерных нейтрофилов и лимфоцитов. Кровеносные сосуды в состоянии гиперемии. Вокруг них формируются клеточные муфты из лимфоцитов, единичных гистиоцитов и плазматических клеток. В нейронах обнаруживают дистрофические изменения.

Кроме того, при патоморфологическом, бактериологическом и вирусологическом исследованиях патматериала у многих животных были выделены признаки кормотоксикоза и нарушения обмена веществ. Все это приводит к ослаблению иммунной защиты и наслоению гемофильного полисерозита и актинобациллезной плевропневмонии, пастереллеза, энзоотической микоплазмозной бронхопневмонии и болезни с диарейным синдромом: рота-, корона- и энтеровирусного гастроэнтеритов, сальмонеллеза и колибактериоза. При этом наибольший падеж (от 22 до 64 %) наблюдается у поросят группы доразивания. По результатам наших исследований процент заболеваемости и гибели поросят в зависимости от возбудителя составляет: актинобациллезная плевропневмония – 18,9 %; гемофильный полисерозит – 19,1 %; пастереллез – 9,1 %; энзоотическая микоплазмозная пневмония – 7,7 %. У 42,4 % животных обнаружены патологоанатомические изменения, характерные для D-гиповитаминоза (рахита).

Серологические исследования сывороток крови от больных свиней в областных и республиканской ветлабораториях свидетельствуют о носительстве животными вирусов репродуктивно-респираторного синдрома и цирковирусной инфекции, которые являются иммунодепрессантами, способствуют ослаблению иммунной защиты и наслоению условно-патогенных бактериальных и вирусных инфекций с диарейным синдромом.

Заслуживает внимания и тот факт, что у свиней всех возрастов выявляются риниты, причины развития которых остаются до конца не выясненными. Вместе с тем известно, что воспаление слизистой оболочки носовой полости и носовых раковин может наблюдаться при гриппе, бордетеллезе, аденовирусной пневмонии, цитомегалии и ряде других болезней.

**Заключение.** Респираторные болезни свиней имеют широкое распространение и наносят значительный экономический ущерб свиноводству. Наиболее часто среди них встречаются актинобациллезная плевропневмония и гемофильный полисерозит. Способствующими

факторами возникновения болезней являются нарушения условий содержания и кормления животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белкин, Б.Л. Болезни молодняка свиней с респираторным синдромом: диагностика, лечение и профилактика / Б.Л. Белкин, В.С. Прудников, Н.А. Малахова. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2006. – 122 с.
2. Болезни сельскохозяйственных животных / П.А. Красочко [и др.]; науч. ред. П.А. Красочко. – Минск: Бизнесофсет, 2005. – 800 с.
3. Бочев, И. Комплекс респираторных болезней свиней: обзор. I. Этиология, эпизоотология, клинические формы и патологоанатомические черты / И. Бочев // Всероссийский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2008. – № 1. – С. 16–20.
4. Орлянкин, Б.Г. Инфекционные респираторные болезни свиней / Б.Г. Орлянкин, Т.И. Алипер, Е.А. Непоклонов // Ветеринария. – 2005. – № 11. – С. 3–6.
5. Проблемы профилактики респираторных болезней свиней бактериальной этиологии / В.С. Русалеев [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 18–21.
6. Прудников, В.С. Методические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике инфекционных болезней свиней с респираторным синдромом / В.С. Прудников, П.П. Антанович, М.В. Казючич. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 56 с.
7. Прудников, В.С. Роль патоморфологических исследований в диагностике инфекционных болезней животных при ассоциативном течении / В.С. Прудников // Учеб. записки УО «ВГАВМ». – Витебск, 2005. – Т. 41. – Вып. 2. – Ч. 1. – С. 46–47.
8. Taylor, D.J. Pig diseases. Third edition / D.J. Taylor // Cambridge. – Great Britain, 1983. – 247 p.

УДК 619:616.98:578.823.2:636.5

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ РЕОВИРУСА ТЕНОСИНОВИТА ПТИЦ

И.С. РАДЮШ, А.А. ГУЛЯКО, И.В. НАСОНОВ  
РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселского»  
г. Минск, Республика Беларусь, 220003

*(Поступила в редакцию 27.01.2012)*

**Введение.** Реовирусный теносиневит птиц – вирусное контагиозное заболевание птиц, характеризующееся поражением синовиальной оболочки, сухожильного влагалища, высокой ранней смертностью, отставанием в росте, слаборазвитым оперением, снижением яйценоскости и выводимости [3, 4, 11].

Восприимчивость к инфекции зависит от штамма возбудителя, степени его вирулентности, способа заражения, возраста и производственной направленности птиц. Заболевание чаще регистрируют среди цыплят мясного направления. Наиболее чувствительными являются суточные цыплята, с возрастом их восприимчивость снижается [3, 11].

Источником инфекции является больная и переболевшая птица [3]. Факторами передачи возбудителя служат инфицированный помет, вода, корма, инвентарь, предметы ухода и скорлупа, оставшаяся после инкубации. Заболевание передается контактно при совместном содер-

жании больных цыплят со здоровыми, алиментарно – через зараженные вирусом корм и воду, трансвариально – через инкубационное яйцо в течение 19 суток после инфицирования кур-несушек [4, 12].

Заболевание протекает остро, подостро у цыплят и хронически у взрослых кур. Симптомы болезни тесно связаны с возрастом больной птицы. У 10 % цыплят в возрасте 3–4 недель наблюдают хромоту, отход составляет около 1 % [6]. В начальной стадии заболевания отмечают выраженный отек сухожильных влагалищ, сгибателей фаланг пальцев и сухожилий голеноплюсного сустава одной или обеих ног. Эти поражения легко устанавливают при пальпации непосредственно над голеноплюсным суставом [9]. Отек самих суставов наблюдают реже. У мясных цыплят 5-недельного возраста и яичных кур 9–10-месячного возраста развиваются билатеральные опухоли сгибателей сухожилий голеностопных суставов [5]. При длительном заболевании, переходящем из острой формы в подострую, пораженные сухожилия отвердевают, становятся волокнистыми, в результате нарушается их функция. Птица начинает хромать, передвигается с большим трудом, что приводит к снижению потребления корма, воды, к потере массы тела и в конечном итоге к гибели. При хроническом течении наблюдают разрыв голеностопных сухожилий [3].

У взрослых кур снижается яйценоскость на 15–20 %, появляются яйца с деформированной скорлупой, развивается асептическое пролиферативное воспаление сухожилий конечностей [6]. Поражение суставов у петухов в племенных хозяйствах вызывает снижение их половой активности и процента оплодотворяемости яиц [3].

При реовирусном теносиновите патологоанатомические изменения локализуются главным образом в области скакательного и голеноплюсных суставов конечностей. На раннем этапе заболевания макроскопические изменения включают выраженный отек сухожильных влагалищ предплюсневых и плюсневого суставов. При остром течении в суставных полостях обнаруживают экссудат соломенного или красного цвета. На дистальной части большеберцовой кости наблюдают эрозии хрящей и кровоизлияние в синовиальной оболочке [2].

При хроническом течении синовиальная оболочка резко утолщена и обызвествлена. Разрыв сухожилий мышц вызывает кровоподтеки в подкожной клетчатке и некроз сухожилий в местах их разрыва [4].

Вируснейтрализующие антитела выявляют на 7–10-е сутки после контакта организма с возбудителем, а вируспреципитирующие – на 7–20-е сутки [7].

В связи с широким распространением реовирусов в природе и присутствием их даже у клинически здоровых птиц, случаи заболевания, вызванные данным возбудителем, регистрируют по всему миру [3, 4].

Экономические потери в промышленном птицеводстве, причиняемые реовирусной инфекцией, значительны и связаны с гибелью птиц, низкими привесами и оплатой корма, снижением категориальности тушек, повышенной выбраковкой, расходами на проведение ветеринар-

но-санитарных мероприятий при борьбе с этой болезнью. В племенных хозяйствах снижается половая активность петухов, что приводит к снижению оплодотворяемости и выводимости инкубационных яиц [3].

Для специфической профилактики теносиновита кур используют живые и инактивированные вакцины [1, 13]. Для создания напряженного иммунитета в родительском стаде применяют инактивированную вакцину. Для вакцинации цыплят применяют живую вакцину. Вакцину готовят из вирусосодержащей жидкости, которую получают путем культивирования вируса в куриных эмбрионах или различных культурах клеток (культурах фибробластов, легких, почек и печени эмбрионов кур, культуре перевиваемой линии клеток почки зеленой мартышки (Vero), ВНК-21) [1, 2, 13, 15].

При заражении штаммом реовируса «S-1133» 9–11-суточных куриных эмбрионов в аллантоисную полость и 7–8-суточных в желточный мешок титр вируса на 5-е сутки составляет  $6,25-7,0 \lg \text{ЭИД}_{50}/\text{см}^3$  при температуре культивирования  $37^\circ\text{C}$ . При этом образуются единичные, выпуклые, неправильной формы, различные по величине бляшки на аллантоисной оболочке со стороны воздушной камеры эмбриона [14].

Штамм реовируса «S-1133» репродуцируется в культуре клеток эмбрионов, вызывая острую форму инфекции с выраженным цитопатическим эффектом через 2–4 суток и накапливается в титрах  $6,25-7,0 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$  и в перевиваемых линиях ВНК-21, ВGM, Vero. Инфекционный титр вируса в культуральной жидкости достигает  $5-7 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$  на 4–5-е сутки культивирования при температуре  $37^\circ\text{C}$  [14, 16].

Для практического птицеводства при изготовлении вакцин против теносиновита птиц в промышленном масштабе необходимо выбрать оптимальный метод культивирования реовируса для получения максимального количества вирусосодержащей жидкости, обладающей высокой защитной активностью и в то же время имеющей низкую себестоимость.

**Цель работы** – провести сравнительную оценку способов культивирования вируса теносиновита птиц и выбрать оптимальный для дальнейшего изготовления живой вакцины.

**Материал и методика исследований.** В опытах использовался штамм реовируса теносиновита птиц «КМИЭВ-V118». Вирус культивировали на СПФ-эмбрионах кур, первичной культуре ФЭК и культуре клеток Vero.

Заражение вирусом СПФ-эмбрионов проводили в аллантоисную полость в количестве  $0,2 \text{ см}^3$  по общепринятой методике [8, 10]. Инфицированные и контрольные эмбрионы инкубировали при температуре  $37-38^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $60-70\%$  в течение 5 суток, проводя ежедневную овоскопию. Гибель в первые 24 ч считали неспецифической. По истечении инкубационного периода зараженные эмбрионы выдерживали в течение 10–12 ч при температуре  $4^\circ\text{C}$  для остановки кровообращения.

От павших эмбрионов и оставшихся живыми, но имеющими патологические изменения (отечность хориоаллантоисной оболочки (ХАО); отставание эмбрионов в росте и развитии; кровоизлияния в области затылка, спины, конечностей; патологоанатомические изменения внутренних органов), собирали вирусосодержащий материал: ХАО и экстраэмбриональную жидкость. Полученный материал измельчали с помощью гомогенизатора. Осветляли центрифугированием при 3000 г. Проводили контроль вирусосодержащего материала на стерильность и отсутствие гемагглютинации.

Титр вируса рассчитывали по методу Кербера в модификации Ашмарина [10].

Для получения ФЭК использовались куриные СПФ-эмбрионы 11–12-суточного возраста, которые предварительно просматривали на овоскопе, отбирая яйца с подвижными эмбрионами и с хорошо выраженными сосудами.

Яйца вскрывали, извлекали эмбрионы и переносили их в чашку Петри, удаляли голову и внутренние органы. Полученную ткань промывали раствором Хенкса с антибиотиками (пенициллин и стрептомицин по 100 ЕД/см<sup>3</sup> и 100 мкг/см<sup>3</sup> соответственно). Затем ткань измельчали ножницами на кусочки величиной 1–3 мм.

Измельченную ткань отмывали в растворе Хенкса и трипсинизировали в двойном объеме 0,25%-ного раствора трипсина (37 °С) до полного истощения ткани. Клеточную суспензию в трипсине фильтровали с последующим центрифугированием при скорости 1000 об/мин в течение 10 мин. Надосадочную жидкость сливали, а осадок клеток ресуспензировали в питательной среде с добавлением 10 % сыворотки крупного рогатого скота. Посевная концентрация клеток составляла 800 тыс. в 1 мл среды.

В качестве ростовой среды использовали среды Игла и ГЛА в соотношении 1:1 с добавлением 10 % сыворотки крупного рогатого скота, а также пенициллина (100 ЕД/см<sup>3</sup>) и стрептомицина (100 мкг/см<sup>3</sup>). Концентрацию водородных ионов до 7,0–7,2 доводили раствором двууглекислого натрия с массовой долей 7,5.

Клеточный монослой образовывался на 2-е сутки. Отбирали матрасы со 100%-ным монослоем и *инфицировали вирусом с множественностью заражения 0,1–0,5 ТЦД/кл*, выдерживали при температуре (37,5±0,5) °С в течение часа для контакта вируса с клеткой, после чего вносили поддерживающую среду. *В качестве поддерживающей использовали аналогичные среды с 2 % сыворотки крови*. Зараженную культуру культивировали при температуре (37,5±0,5) °С.

Культуру клеток Vero после 48 ч культивирования со 100%-ным монослоем инфицировали вирусом *с множественностью заражения 0,1–0,5 ТЦД/кл*, выдерживали при температуре (37,5±0,5) °С в течение часа для контакта вируса с клеткой. *В качестве поддерживающей использовали среды DMEM и DMEM-HEPES в соотношении 1:1 с добавлением 2 % эмбриональной телячьей сыворотки*. Зараженную культуру

ру культивировали при температуре  $(37,5 \pm 0,5)$  °С. Через 40–48 ч наблюдалось характерное для реовируса ЦПД с последующим разрушением монослоя клеток.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На 4–6-е сутки после заражения СПФ-эмбрионов кур наблюдалась гибель инфицированных эмбрионов.

При вскрытии эмбрионов отмечались следующие изменения: отечность и некроз со стороны ХАО, эмбрионы мелкие, недоразвитые, в области затылка, спины и конечностей наблюдались кровоизлияния. Патологоанатомические изменения внутренних органов: печень глинистого цвета с очагами некроза, точечными кровоизлияниями, дегенерация миокарда в виде «вареного мяса», увеличение почек. Контроль: эмбрионы в 1,5–2 раза крупнее эмбрионов, зараженных вирусом, содержащим материал. ХАО прозрачная, бледно-розовая с четко выраженными кровеносными сосудами. Экстраэмбриональная жидкость прозрачная со слегка желтоватым оттенком.

Экспериментальный образец вакцины готовили из измельченной ХАО и экстраэмбриональной жидкости, разливали во флаконы, закрывали стерильными резиновыми пробками и хранили при  $-20$  °С. Биологическая активность данного экспериментального образца вакцины составляла  $6,5 \lg \text{ЭИД}_{50}/\text{см}^3$ .

После инфицирования ФЭК-вирусом через 24–48 ч наблюдалось характерное для реовируса ЦПД: появление в цитоплазме пораженных клеток оксифильной зернистости, образование гигантских многоядерных клеток – синцитиев, появление в монослое «стерильных пятен» (участки без клеток); а затем полное «сползание» клеток со стекла, в среде плавали гигантские клетки.

Для получения экспериментального образца вакцины после культивирования реовируса на ФЭК проводили последовательное замораживание и оттаивание культуры клеток. Вирусосодержащую жидкость сливали, разливали во флаконы. Биологическая активность данного экспериментального образца вакцины составляла  $6,25 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$ .

После инфицирования культуры клеток Vero реовирусом через 24–48 ч наблюдалось характерное для реовируса ЦПД, аналогичное ЦПД на культуре ФЭК. Экспериментальный образец вакцины получали из вирусосодержащей жидкости путем последовательного замораживания и оттаивания культуры клеток. Биологическая активность данного экспериментального образца вакцины составляла  $6,25 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$ .

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что вирус теносиновита птиц для получения живой вакцины можно культивировать на СПФ-эмбрионах кур, культуре ФЭК и культуре клеток Vero, так как биологическая активность экспериментальных образцов вакцин практически одинакова. Однако использование СПФ-эмбрионов кур весьма ограничено тем, что их поставляют лишь несколько стран мира, а получение из них культуры ФЭК требует больших материальных затрат. К тому же качество культуры ФЭК и воз-

возможность получения вирусосодержащего материала на СПФ-эмбрионах очень сильно зависят от качества самих эмбрионов – они не должны быть мелкими, пересушенными, на скорлупе не должно быть микро-трещин и т. д. Поэтому мы считаем наиболее оптимальным культивировать вирус на культуре клеток Vero.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бурдейная, Л. В. Разработка технологии изготовления живой вакцины против реовирусного теносиновиоза кур: дис. ... канд. вет. наук: 03.00.06 / Л. В. Бурдейная. – Владимир, 2001. – 113 с.
2. Болезни домашних и сельскохозяйственных птиц / Б. У. Кэллек [и др.]; под общ. ред. Б. У. Кэллека. – М.: Аквариум Бук, 2003. – 1232 с.
3. Болезни птиц: учеб. пособие / Б. Ф. Бессарабов [и др.]; под ред. Б. Ф. Бессарабова. – Москва, Краснодар: Лань, 2007. – 448 с.
4. Болезни сельскохозяйственных птиц: справочник: учебник для вузов / А. А. Лимаренко [и др.]; под ред. А. А. Лимаренко. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – С. 221–225.
5. Ветеринарная вирусология / В. Н. Сюрин [и др.]; под общ. ред. В. Н. Сюрин. – М.: Агропромиздат, 1992. – 524 с.
6. Вирусные болезни животных / В. Н. Сюрин [и др.]; под общ. ред. В. Н. Сюрин. – М.: ВНИТБП, 1998. – 928 с.
7. Диагностика вирусных болезней животных / В. Н. Сюрин [и др.]; под общ. ред. В. Н. Сюрин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 281 с.
8. Жавненко, В. М. Практикум по вирусологии / В. М. Жавненко, В. Н. Алешкевич, В. И. Науменков; под ред. В. М. Жавненко. – Минск: ДизайнПРО, 1998. – 144 с.
9. Инфекционная патология животных: в 2 т. / редкол.: А. Я. Самуйленко (гл. ред.) [и др.]. – М.: Академкнига, 2006. – Т. 2. – 1911 с.
10. Методы лабораторной диагностики вирусных болезней животных: справочник / В. Н. Сюрин [и др.]; под общ. ред. В. Н. Сюрин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 351 с.
11. Пругло, В. В. Течение реовирусного теносиновиоза кур в ассоциации с кокковыми инфекциями: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / В. В. Пругло. – СПб., 2005. – 139 с.
12. Реовирусная инфекция у птиц и меры борьбы с ней / Б. Б. Трефилов [и др.] // Новое в диагностике и профилактике болезней птиц: матер. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, Ломоносов, 3–4 июня 2008 г. / Российская академия сельскохозяйственных наук, Межрегиональный научно-технический центр «Племптица», Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства; редкол.: Э. Д. Джавадов [и др.]. – Санкт-Петербург, Ломоносов, 2008. – С. 98–111.
13. Шкиря, В. И. Технология изготовления инактивированной вакцины против реовирусного теносиновиоза птиц: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / В. И. Шкиря. – Владимир, 2000. – 125 с.
14. Штамм «ВНИВИП-ДЕП» для получения вакцины против реовирусного теносиновиоза кур: пат. 2158304 Российской Федерации, С 12 N 7/00, А 61 K 39/15, А 61 K 39/12, G 01 N 33/569 / Б. Б. Трефилов; заявитель Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства. – № 98108898/13; заявл. 24.04.98; опубл. 27.10.00 // Официальный бюл. № 2 / Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.
15. A comparison of avian and mammalian cell cultures for the propagation of avian reovirus WVU 2937 / V. Barta [et al.] // Avian Dis. – 1984. – Vol. 28. – P. 216–223.
16. Vaccination of Brooder Breeders with a Tenosinosinovits Virus Vacцина / G. S. Edison [et al.] // Poultry Science. – 1979. – Vol. 58. – P. 1490–1497.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА «ЭСТАДЕЗ С 3-2-1» ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Д.Г. ГОТОВСКИЙ, И.В. ФОМЧЕНКО  
УО «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 31.01.2012)*

**Введение.** Современные технологии выращивания животных дают возможность с минимальными затратами получить максимальное количество продукции. Однако на многих промышленных комплексах и птицефабриках Республики Беларусь, большинство из которых введено в эксплуатацию в 60–70-е годы прошлого столетия, возникает ряд проблем, связанных с профилактикой и лечением болезней животных инфекционной этиологии. Зачастую это связано с «биологической усталостью» помещений, характеризующейся накоплением значительных количеств микрофлоры в воздухе и на поверхностях животноводческих помещений. Животные, выращиваемые в таких условиях, находятся под постоянной антигенной нагрузкой (микробным прессингом), что является причиной повышенной выбраковки и падежа.

Одним из ключевых звеньев в общей системе ветеринарно-санитарных мероприятий по профилактике и ликвидации инфекционных заболеваний является проведение дезинфекции воздуха и производственных поверхностей помещений, как в процессе содержания, так и в период санации после освобождения построек от очередной технологической партии животных [2–4, 6].

Для дезинфекции животноводческих помещений в настоящее время используется широкий арсенал дезинфицирующих препаратов, действующие вещества которых относятся к различным группам химических соединений и обладают избирательным биоцидным действием по отношению к различным возбудителям инфекционных заболеваний.

Кроме того, в результате многолетнего применения некоторых препаратов участилось появление резистентных к воздействию дезинфектантов штаммов микроорганизмов, грибов и вирусов. Причем многие из традиционно используемых дезинфицирующих средств потенциально опасны для окружающей среды, что связано с содержанием в них ксенобиотиков (альдегиды, хлор) и агрессивностью в отношении производственного оборудования (йод, хлорсодержащие препараты, щелочи, кислоты и др.). Поэтому разработка и внедрение в условиях животноводческих предприятий экологически безопасных, малотоксичных и неагрессивных дезинфектантов отечественного производства – весьма актуальная проблема [6–9].

В настоящее время вышеуказанным критериям безопасности отвечают дезинфицирующие средства из группы ПАВ (поверхностно-активные вещества). Их подразделяют на анионные, катионные и амфотерные соединения. Наибольшей бактерицидной активностью обладают катионные ПАВ, из которых чаще применяют препараты из группы четвертично-аммониевых соединений (ЧАС).

В отличие от других групп дезинфицирующих веществ они обладают рядом преимуществ: наличие моющих свойств, отсутствие резких запахов и низкая токсичность. Следует отметить, что арсенал применения дезинфектантов из группы ЧАС в нашей республике относительно узок, а большинство из препаратов, используемых для проведения ветеринарно-санитарных мероприятий, зарубежные [1, 4, 7, 8].

**Цель работы** – изучить эффективность бактерицидного действия нового отечественного дезинфектанта на основе ЧАС «Эстадез С 3-2-1».

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в два этапа. На первом этапе изучали бактерицидную и фунгицидную активность препарата в лабораторных условиях количественным суспензионным методом [4, 5]. Перед проведением испытаний готовились гомогенные суспензии из тест-культур (*Ps. aeruginosa*, *E. coli*, *St. aureus*, *Candida albicans* и *Mycobacterium smegmatis*) на стерильном физиологическом растворе с концентрацией микроорганизмов 1 млрд. КОЕ (колонии образующих единиц) в 1 мл. В 0,1 мл суспензии каждого из тест-микробов добавляли по 9,9 мл препарата, из которого предварительно готовились различные разведения (0,2; 0,3; 0,5; 0,8 и 1,0 %). Кроме того, проводились исследования бактерицидных свойств композиции в условиях имитации повышенного органического загрязнения (белковой нагрузки). В качестве белковой нагрузки в одно из разведений дезинфицирующей композиции и суспензии вводили до 20 % (от общего объема дезраствора) лошадиной сыворотки. Экспозиция препарата в суспензии тест-микробов составляла от 15 до 30 мин. После чего смесь дополнительно перемешивали, отбирали из каждого исследуемого разведения по 0,5 мл и добавляли к ним по 4,5 мл нейтрализующего раствора (состоящего из 30 г/л Твин-80, 30 г/л сапонины, 10 г/л гистидина и 10 г/л цистеина). После нейтрализации смеси дезинфицирующего средства с суспензией в течение 5 мин из нее готовились разведения до  $10^{-3}$ . Затем проводили высев в чашки Петри со стерильным МПА и средой Гельберга (для *Mycobacterium smegmatis*) из каждой смеси суспензии с нейтрализатором и разведений. Параллельно проводились контрольные пробы путем смешения суспензий тест-микробов со стерильным физиологическим раствором. По завершении экспозиции смесь суспензий разводилась физиологическим раствором до  $10^{-3}$ . Из конечных разведений суспензий проводили высеивание на чашки Петри со стерильным МПА и средой Гельберга (для микобактерий). Чашки после посева инкубировали в течение 42–48 ч в термостате (кроме *Candida albicans* – срок инкубации в течение 72 ч). После чего проводился подсчет колоний микроорганизмов, выросших

на поверхности чашек. Об эффективности бактерицидного действия судили по разнице между количеством колоний, выросших из посевов опытных разведений суспензий с дезинфицирующим раствором, и контрольных разведений суспензий микроорганизмов с физиологическим раствором.

На втором этапе изучали эффективность бактерицидного действия препарата при проведении дезинфекции различных животноводческих помещений (телятников, коровников, свиарников и птичников). Бактериологический контроль качества дезинфекции проводили по наличию в воздухе и на поверхностях обрабатываемых помещений жизнеспособных клеток санитарно-показательных микроорганизмов, относящихся к 1-й и 2-й группе устойчивости к дезинфицирующим средствам (контроль качества проведения дезинфекции по которым контролируют по наличию кишечной палочки и стафилококков).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты эффективности бактерицидного действия композиции в различных разведениях представлены в табл. 1–3.

Таблица 1. Эффективность бактерицидного действия 0,2- и 0,3%-ных растворов препарата

Тест культура	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 30 мин	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 15 мин
		КОЕ		КОЕ
Ps. aeruginosa ATCC 15442 10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	0,2 %	>20	0,3 %	>20
	0,2 + 20 % л.с.	5,6×10 <sup>4</sup>	0,3 + 20 % л.с.	1,4×10 <sup>5</sup>
	Контроль 1	2,4×10 <sup>8</sup>	Контроль 1	6,0×10 <sup>8</sup>
	Контроль 2	2,4×10 <sup>8</sup>	Контроль 2	6,0×10 <sup>8</sup>
E. coli ATCC 11229 10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	0,2 %	>20	0,3 %	>20
	0,2 + 20 % л.с.	2,0×10 <sup>4</sup>	0,3 + 20 % л.с.	1,8×10 <sup>4</sup>
	Контроль 1	2,6×10 <sup>8</sup>	Контроль 1	1,0×10 <sup>7</sup>
	Контроль 2	2,6×10 <sup>8</sup>	Контроль 2	1,0×10 <sup>7</sup>
St. aureus ATCC 6538 10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	0,2 %	>20	0,3 %	>20
	0,2 + 20 % л.с.	1,6×10 <sup>5</sup>	0,3 + 20 % л.с.	5,4×10 <sup>4</sup>
	Контроль 1	5,6×10 <sup>7</sup>	Контроль 1	3,4×10 <sup>7</sup>
	Контроль 2	5,6×10 <sup>7</sup>	Контроль 2	3,4×10 <sup>7</sup>
C. albicans ATCC 10231 10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	0,2 %	>20	0,3 %	100
	0,2 + 20 % л.с.	40	0,3 + 20 % л.с.	8,0×10 <sup>2</sup>
	Контроль 1	2,0×10 <sup>9</sup>	Контроль 1	2,0×10 <sup>7</sup>
	Контроль 2	2,0×10 <sup>9</sup>	Контроль 2	2,0×10 <sup>7</sup>

Таблица 2. Эффективность бактерицидного действия 0,5- и 0,8%-ных растворов композиции для дезинфекции

Тест культура	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 30 мин	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 15 мин
		КОЕ		КОЕ
1	2	3	4	5
Ps. aeruginosa ATCC 15442 10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	0,5 %	>20	0,8 %	>20
	0,5 + 20 % л.с.	>20	0,8 + 20 % л.с.	>20
	Контроль 1	1,87×10 <sup>8</sup>	Контроль 1	1,0×10 <sup>9</sup>
	Контроль 2	1,8×10 <sup>8</sup>	Контроль 2	9,6×10 <sup>8</sup>

1	2	3	4	5
E. coli ATCC 11229 10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	0,5 %	>20	0,8 %	>20
	0,5 + 20 % л.с.	160	0,8 + 20 % л.с.	>20
	Контроль 1	4,0×10 <sup>8</sup>	Контроль 1	4,5×10 <sup>8</sup>
	Контроль 2	3,91×10 <sup>8</sup>	Контроль 2	4,0×10 <sup>8</sup>
St. aureus ATCC 6538 10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	0,5 %	>20	0,8 %	>20
	0,5 + 20 % л.с.	1,87×10 <sup>5</sup>	0,8 + 20 % л.с.	>20
	Контроль 1	1,6×10 <sup>8</sup>	Контроль 1	1,64×10 <sup>8</sup>
	Контроль 2	1,56×10 <sup>8</sup>	Контроль 2	1,60×10 <sup>8</sup>
C. albicans ATCC 10231 10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	0,5 %	>20	0,8 %	>20
	0,5 + 20 % л.с.	>20	0,8 + 20 % л.с.	>20
	Контроль 1	1,1×10 <sup>9</sup>	Контроль 1	3,0×10 <sup>7</sup>
	Контроль 2	1,1×10 <sup>8</sup>	Контроль 2	2,66×10 <sup>7</sup>

Исходя из данных таблиц, видно, что испытуемый препарат обладает бактерицидным и фунгицидным действием в минимальных разведениях: 0,2, 0,3 и 0,5 %, что свидетельствует о хороших биоцидных свойствах дезинфицирующего средства.

Таблица 3. Эффективность бактерицидного действия 1%-ного раствора композиции

Тест культура	Концентрация рабочего раствора в %	Экспозиция 15 мин
		КОЕ
Ps. aeruginosa ATCC 15442 10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	1,0 %	>20
	1,0 + 20 % л.с.	>20
	Контроль 1	1,87×10 <sup>8</sup>
	Контроль 2	1,8×10 <sup>9</sup>
E. coli ATCC 11229 10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	1,0 %	>20
	1,0 + 20 % л.с.	>20
	Контроль 1	4,0×10 <sup>8</sup>
	Контроль 2	3,91×10 <sup>8</sup>
St. aureus ATCC 6538 10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	1,0 %	>20
	1,0 + 20 % л.с.	>20
	Контроль 1	1,6×10 <sup>8</sup>
	Контроль 2	1,56×10 <sup>8</sup>
C. albicans ATCC 10231 10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	1,0 %	>20
	1,0 + 20 % л.с.	>20
	Контроль 1	1,1×10 <sup>8</sup>
	Контроль 2	1,0×10 <sup>8</sup>
Mycobacterium* smegmatis cip 73.26 10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	1,0 %	>20
	1,0 + 20 % л.с.	>20
	Контроль 1	8,0×10 <sup>7</sup>
	Контроль 2	8,0×10 <sup>7</sup>

\*Экспозиция при испытании активности дезинфицирующего раствора в отношении Mycobacterium smegmatis составляла 30 мин.

Следует отметить, что наиболее эффективное бактерицидное и фунгицидное действие в отношении тест-культур санитарно-показательных микроорганизмов проявляли 0,8–1,0%-ные водные растворы препарата.

При проведении производственных испытаний водных растворов препарата при дезинфекции животноводческих (птицеводческих) помещений «Эстадез С 3-2-1» применяли в виде объемного аэрозоля и методом орошения. Испытания проходили в условиях птицеводческой фермы в двух птичниках. В одном из птичников, освобожденном от птиц, проводили профилактическую дезинфекцию методом орошения с помощью ДУК. Препарат применяли в виде 2%-ного раствора из расчета 0,75 л на 1 м<sup>2</sup> площади помещения. Экспозиция препарата после проведения дезинфекции в птичнике – 1 ч.

В другом птичнике проводили объемную аэрозольную дезинфекцию воздуха в присутствии 23 тыс. голов цыплят-бройлеров 32-дневного возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ИГЕБА UNIPRO 5». Препарат применяли в виде 0,5%-ного раствора из расчета 2 мл/м<sup>3</sup> воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в птичнике – 30 мин.

При исследовании эффективности дезинфицирующего действия препарата при проведении дезинфекции птичника методом орошения установлено, что при взятии смывов с различных поверхностей помещения и проведения их бактериологического исследования наличия кишечной палочки не выявлено. При бактериологическом исследовании смывов на наличие стафилококков в 90 % от общего числа смывов, взятых после проведения дезинфекции, роста данного микроорганизма не отмечено. В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний.

При изучении эффективности бактерицидного действия объемного аэрозоля дезинфицирующего средства установлено, что после проведения санации воздуха в присутствии цыплят-бройлеров снизилась общая микробная обсемененность воздуха (в том числе кишечной палочки) в 1,5–1,8 раза по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки.

При испытании «Эстадез С 3-2-1» в условиях молочно-товарной фермы в двух коровниках, освобожденных от животных, была проведена профилактическая дезинфекция методом орошения с помощью ДУК. Препарат применяли в виде 1,5%-ного раствора из расчета 0,75 л на 1 м<sup>2</sup> площади помещения и экспозиции 1 час. Кроме того, в телятнике молочно-товарной фермы проводили объемную аэрозольную дезинфекцию воздуха в присутствии 200 гол. телят в возрасте от 2 до 6 месяцев. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана. Препарат применяли в виде 1%-ного раствора из расчета 3 мл/м<sup>3</sup> воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в телятнике – 45 мин.

При исследовании эффективности бактерицидного действия препарата при дезинфекции коровников методом орошения установлено, что при взятии смывов с различных поверхностей и их бактериологи-

ческом исследовании наличия кишечной палочки не выявлено. При бактериологической оценке смывов на наличие стафилококков в 80 % от общего числа смывов, взятых после проведения дезинфекции, роста данного микроорганизма не отмечено. В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний.

При изучении бактерицидного действия аэрозоля препарата установлено, что после проведения дезинфекции воздуха в присутствии телят снизилась общая микробная обсемененность воздуха в 2,9 раза по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки. Также наблюдалось снижение общего количества микроорганизмов и стафилококков на поверхности ограждающих конструкций телятника (перегородок, кормушек, стен) в 10 раз по сравнению с исходным фоном до проведения аэрозольной обработки.

Испытания препарата также проводились в условиях свиноводческой фермы. В одном из помещений, освобожденном от животных, была проведена профилактическая дезинфекция методом орошения с помощью ДУК. Препарат применяли в виде 1%-ного раствора из расчета 0,75 л на 1 м<sup>2</sup> площади помещения и экспозиции 1 ч. В другом помещении проводили объемную аэрозольную дезинфекцию воздуха в присутствии 358 гол. свиней на откорме 184-дневного возраста. Препарат распыляли в виде 1%-ного раствора из расчета 2 мл/м<sup>3</sup> воздуха. Экспозиция аэрозоля после обработки – 30 мин.

При исследовании эффективности бактерицидного действия препарата «Эстадез С 3-2-1» при использовании его методом орошения установлено, что при взятии смывов с различных поверхностей помещения и проведения их бактериологического исследования наличия кишечной палочки не выявлено. Схожие результаты получены при бактериологическом исследовании смывов на наличие стафилококков. Так, в 70 % от общего числа смывов, взятых после проведения дезинфекции, роста данного микроорганизма не отмечено. В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний. При изучении эффективности бактерицидного действия аэрозоля препарата отмечено, что после проведения дезинфекции воздуха в присутствии свиней происходило снижение общей микробной обсемененности воздуха и ограждающих конструкций (пол, стены, межстанковые перегородки, кормушки) в 1,4–3 раза по сравнению с исходным микробным фоном до проведения обработки. Роста кишечной палочки в пробах, взятых из воздуха, и в смывах с поверхностей ограждающих конструкций после проведения аэрозольной дезинфекции не установлено. В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха в присутствии цыплят-бройлеров, телят и поросят не отмечено изменений клинического состояния животных (беспокойства, кашля, чихания и других патологических реакций).

**Заключение.** Таким образом, следует отметить, что препарат «Эстадез С 3-2-1» обладает выраженным бактерицидным и фунгицидным действием в отношении возбудителей инфекционных заболеваний,

относящихся к 1, 2 и 3-й группам устойчивости к дезинфицирующим средствам, и вполне может быть использован для профилактической и вынужденной (текущей и заключительной) дезинфекции животноводческих помещений, в том числе санации воздуха в присутствии животных (птиц).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Банников, В. Вирцид в промышленном птицеводстве / В. Банников // Птицеводство. – 2006. – № 10. – С. 44–45.
2. Аэрозоли в профилактике инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных / Ю.И. Боченин [и др.] // Ветеринарный консультант. – 2004. – № 23–24. – С. 10–18.
3. Ветеринарная санитария: учеб. пособие для студентов по специальности «Ветеринария», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и «Товароведение и экспертиза товаров» с.-х. вузов / А.А. Сидорчук [и др.]. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011. – 386 с.
4. Высоцкий, А. Э. Бицидная активность и токсикологическая характеристика дезинфицирующего препарата САНДИМ-Д / А. Э. Высоцкий // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2005. – № 2. – С. 27–30.
5. Высоцкий, А. Э. Методы испытания противомикробной активности дезинфицирующих препаратов в ветеринарии / А. Э. Высоцкий, С. А. Иванов // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2005. – № 1. – С. 46–48.
6. Готовский, Д. Г. К вопросу о сравнительной эффективности аэрозолей некоторых дезинфектантов / Д. Г. Готовский // Птицеводство Беларуси. – 2006. – № 1. – С. 28–32.
7. Шкарин, В. В. Дезинфекция. Дезинсекция и дератизация: руководство для студентов медицинских вузов и врачей / В. В. Шкарин. – Н. Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2006. – 580 с.
8. Ветеринарные препараты России: справочник в 2 т. / И. Ф. Кленова [и др.]. – М.: Сельхозиздат, 2004. – Т. 1. – С. 419–453.
9. Bill, G. Exposure to Glutaraldehyde Alone or in a Fume Mix: a Review of 26 cases / G. Bill // Journal of the NZMRT. – Vol. 40. – № 2. – 1997. – P. 13–17.

УДК 636.075.8

### **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПЕТУШОК» НА ОРГАНИЗМ КУР-НЕСУШЕК**

В. А. МЕДВЕДСКИЙ  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 31.01.2012)*

**Введение.** В увеличении продуктов животноводства важная роль отводится птицеводству как отрасли, способной обеспечить наиболее быстрый рост производства ценных продуктов питания для человека при наименьших по сравнению с другими отраслями животноводства затратах кормов, средств и труда на единицу продукции. Птица отличается высокой продуктивностью, интенсивным ростом, способностью

к наивысшей конверсии корма при хорошей приспособленности к промышленным условиям содержания. От гибридных кур лучших яичных кроссов за 72 недели получают по 16–18 кг и более яичной массы, что в несколько раз превышает живую массу несушек. В первые 10 недель постэмбрионального развития масса цыплят яичных пород увеличивается в 18–20, а бройлеров – 30–40 раз. На 1 кг прироста живой массы молодняк затрачивает 2,2–2,4 кг, гибриды лучших кроссов – 1,7–1,8 кг комбикорма [1, 4, 5, 7, 8].

В Республике Беларусь на протяжении последних 10 лет сохраняется постоянно высокий уровень производства яиц – 3,2–3,4 млрд. штук, что составляет 320–340 шт. яиц на душу населения. Медицинская норма потребления в год определена в 292 яйца. Фактическое потребление на душу населения составляет 200–210 шт. яиц. Треть от производимого количества идет на экспорт.

Для сохранения лидирующих позиций отрасли яичного птицеводства необходимо обеспечить высокую конкурентоспособность товарной продукции за счет интенсификации селекционного процесса, позволяющего достичь генетического потенциала продуктивности птицы: яйценоскость за год – 320–340 шт. на несушку, масса яиц – 62–64 г, затраты корма на 1000 яиц – 1,25–1,3 ц к. ед.

Важная роль в повышении продуктивности и естественной резистентности организма птицы отводится биологически активным веществам, которые не представляют энергетической ценности, но имеют огромное значение для птицы. Недостаток биологически активных веществ в организме вызывает нарушение обменных процессов, нормального функционирования пищеварительной системы и другие изменения. Все это снижает естественную резистентность птицы, способствует развитию заболеваний, что сказывается на продуктивности и эффективности использования корма. Поэтому рацион молодняка и взрослой птицы балансируется путем введения недостающих элементов питания [2, 3, 6].

В настоящее время Беларусь испытывает недостаток в кормовых добавках для птицы и их приходится закупать за рубежом, большинство предлагаемых на рынке кормовых добавок остается недоступными для многих птицефабрик республики. Поэтому перспективным направлением в птицеводстве является поиск и разработка импортозамещающих технологий, что позволит снизить стоимость кормов для птицы и повысить рентабельность производства продукции птицеводства.

**Цель работы** – разработать кормовую добавку для птицы на основе местного минерального сырья и обогатить ее недостающими биологически активными веществами.

**Материал и методика исследований.** Работа выполнялась в 2010–2011 гг. Представленные материалы получены на основе исследований, выполненных на кафедре гигиены животных УО «Витебская ор-

дена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и в условиях РУП «Птицефабрика Городок» Городокского района Витебской области. Объектом для исследований служили куры-несушки четырехлинейного кросса «Хайсекс коричневый» 250–340-дневного возраста.

Для опытов использовали кур-аналогов, выровненных по живой массе и яйценоскости, которых содержали в клеточных батареях КБН-3. Во время опытов поддерживались оптимальные параметры микроклимата, рекомендуемые температурный и световой режимы и достаточное ультрафиолетовое облучение. Все производственные процессы – кормление и поение птицы, сбор яиц, уборка помета и создание оптимального микроклимата – механизированы и автоматизированы.

В рацион опытных групп кур-несушек вводили разработанную нами кормовую добавку «Петушок». Было сформировано три группы птицы по 60 гол. в каждой. Контрольной была 1-я группа, которая получала стандартный рацион, 2-й вводили в рацион 2 % изучаемой добавки, 3-й – 3 % кормовой добавки от физической массы корма.

В состав добавки «Петушок» включали: метионин, лизин, рибофлавин, хлорид кобальта, целлюлазу, бета-глюканазу и ксиланазу в дозах, отработанных в поисковых опытах.

В качестве наполнителя к добавке использовали доломит, большие запасы которого находятся в окрестностях г. Витебска. Он представляет собой минерал осадочного происхождения из группы карбонатов. В своем составе он содержит многие минеральные элементы, которые играют значительную роль в процессах тканевого дыхания, кроветворения, функционирования нервной и эндокринной систем организма животных.

Минеральная добавка вводилась в комбикорма путем последовательного смешивания с другими компонентами в смесителях непрерывного действия.

При проведении научно-хозяйственных опытов использовали комбикорм, который приготавливают непосредственно на птицефабрике в следующем составе, %: ячмень – 33,0, пшеница – 18,0, овес – 6,0, рожь – 3,0, шрот подсолнечниковый – 18,0, шрот соевый – 5,0, соль поваренная – 0,11, мясокостная мука – 4,0, жир животного происхождения – 0,5, подсолнечное масло – 1,4, фосфаты – 1,0, премикс – 1,0, лизин – 1,0, метионин – 0,2, мел – 4,28, ракушка – 5 %. Введено добавки в 1 т, г: витамин А – 10,0 млн. И.Е.; Д<sub>3</sub> – 1,0 млн. И.Е.; В<sub>1</sub> – 1,0; В<sub>2</sub> – 4,0; В<sub>3</sub> – 10,0; В<sub>4</sub> – 1000,0; В<sub>5</sub> – 20,0; В<sub>12</sub> – 0,012; Е – 5000; К – 2,0, солей меди – 10,0; железа – 100,0; марганца – 200,0; цинка – 65,0; йода – 5,0.

Анализ рационов показал значительные отклонения от нормативов по содержанию некоторых минеральных веществ. В рационах птицы при превышении сырого жира, сырой клетчатки и железа наблюдался дефицит кальция, фосфора, йода, цинка, кобальта и др. Рацион полностью разбалансирован по основным аминокислотам.

Выявленный в рационах кур-несушек недостаток некоторых биологически активных веществ является причиной снижения их продуктивности, устойчивости организма к воздействию факторов внешней среды.

Химический состав комбикорма представлен в табл. 1.

Таблица 1. Химический состав комбикорма, применяемого в кормлении кур-несушек

Показатели	Содержание	Требуется по норме	Разница, ±
Обменная энергия в 100 г, ккал	297	270	+27
Обменная энергия в 100 г, МДж	1,24	1,13	+0,11
Сырой протеин, %	17,7	16,5–18,0	–
Сырой жир, %	4,21	2,80	+1,41
Сырая клетчатка, %	9,28	6,00	+3,28
Кальций, %	2,32	3,20–3,40	–0,98
Фосфор, %	0,59	0,7–0,9	–0,21
<b>Микроэлементы, мг в 1 кг корма</b>			
Железо	227,9	40–60	+167,9
Цинк	47,3	50,0	–2,7
Марганец	57,5	50,0	+7,5
Медь	8,93	5,00	+3,93
Йод	0,36	0,50	–0,14
Кобальт	0,698	2,500	–1,8

*Исследуемые показатели:*

- сохранность поголовья – определяли путем ежедневного учета выбывшей птицы с установлением причин выбытия;
- яйценоскость – ежедневным учетом отложенных яиц в каждой подопытной группе;
- масса яиц – путем взвешивания на весах ВЛР-200;
- толщина скорлупы – микрометром МК-5;
- содержание кальция в скорлупе яйца – глиоксаль-бис-2-оксанилом.

*Гематологические показатели:*

- лизоцимная активность сыворотки крови определяли методом В.Г. Дорофейчука (1968), в качестве тест-культуры использовалась суточная агарная культура *Mikrococcus lysodeicticus*;
- бактерицидная активность сыворотки крови – методом О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой в модификации С.С. Абрамова и др., по отношению к суточной культуре кишечной палочки (*E. coli*), штамма N 187 музея УО «ВГАВМ» с использованием тест-культуры *St. aureus*;
- количество эритроцитов и гемоглобина в крови – на КФК-3 по методике Г.В. Дервиз и А.И. Воробьевой.

Материалы исследований обрабатывали с использованием компьютера IBM PC (XP) с помощью пакета программ SPSS, 11.5.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Использование кормовой добавки «Петушок» в рационах кур-несушек способствовало

повышению яичной продуктивности птицы. Куры, получавшие дополнительно к основному рациону различные дозы добавки, превосходили контрольных по показателям яичной продуктивности (табл. 2).

Таблица 2. Показатели продуктивности кур-несушек при использовании кормовой добавки

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Поголовье на начало опыта, гол.	60	60	60
Поголовье на конец опыта, гол.	54	55	56
Среднее поголовье, гол.	57	57,5	58,0
Сохранность поголовья, %	90,0	91,6	96,6
Яйценоскость кур за период опыта, шт.	75,0	78,0	78,0
Интенсивность яйценоскости, %	83,4	85,4	85,4
Яичная масса на одну среднюю несушку, кг	4,58	4,94	5,18
Расход кормов на 10 яиц, к. ед.	1,58	1,50	1,50
В % к контрольной группе	100	94,9	94,9
Расход кормов на 1 кг яичной массы, к. ед.	2,58	2,25	2,25
В % к контрольной группе	100	87,2	87,2

Яйценоскость кур за период опыта была выше контроля во 2-й и 3-й группах на 3 %. Интенсивность яйценоскости в опытных группах, получавших различные дозы добавки, была выше, чем в контрольной группе.

Комплексным показателем яичной продуктивности является яичная масса. В ней учитывается не только яйценоскость, но и масса яиц. По выходу яичной массы в расчете на среднюю несушку лучшие результаты были получены в 3-й группе, они повысили аналогичные показатели контрольной группы на 0,6 кг.

Хорошие результаты были получены по сохранности кур-несушек. Этот показатель в опытных группах был выше на 1,6 и 6,6 % по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, введение в рацион кур-несушек разработанной добавки «Петушок» положительно повлияло на показатели яичной продуктивности птицы, сохранность поголовья и расход кормов на единицу продукции.

Важным хозяйственным и селекционным показателем, который имеет большое экономическое значение, является масса яйца. От массы яйца зависит содержание в нем основных питательных веществ – белка и желтка, категория яиц и цена на продукцию. В результате проведенных исследований выявлена четкая тенденция повышения массы яиц.

При постановке на опыт масса яйца, полученного от подопытной птицы, находилась в пределах (60,55±2,084) – (61,71±2,339) г. В возрасте 310 дней отмечено заметное увеличение этого показателя у кур-несушек, получавших дополнительно к основному рациону разработанную добавку. В этот период исследований куры 2-й группы по мас-

се яйца превосходили контроль на 5,3 %, 3-й – на 8,3 %. К концу опыта превосходство опытных групп сохранялось и составило 7,4 и 7,5 % соответственно.

В начале исследований толщина скорлупы яиц подопытной птицы находилась в пределах  $(39,9 \pm 0,03)$  –  $(40,6 \pm 0,005)$  мкм. В возрасте 280 и 310 дней наблюдалось увеличение этого показателя во всех группах, причем более интенсивно – в опытных. К концу опыта толщина скорлупы яиц кур, получавших изучаемую добавку, была выше, чем в контрольной, на 5,9 % во 2-й группе, на 7,2 % в 3-й группе.

Введение местной минеральной добавки в рацион кур-несушек способствовало увеличению содержания кальция в скорлупе яиц.

В начале опыта концентрация кальция в скорлупе яиц у кур всех подопытных групп существенно не отличалась и находилась в пределах  $(8,01 \pm 0,104)$  –  $(8,06 \pm 0,107)$  ммоль. Однако уже в возрасте 280 дней у кур опытных групп наблюдалось превосходство по этому показателю над контрольными. Так, во 2-й группе содержание кальция в скорлупе яиц было выше на 5,4 % ( $P < 0,001$ ), в 3-й – на 3,9 ( $P < 0,01$ ) в сравнении с контрольной. Такая же тенденция прослеживается и в последующие периоды исследований. К концу опыта концентрация кальция в скорлупе яиц у кур 2-й группы была на 4,5 %, 3-й – на 4,4 % выше по сравнению с контролем.

Использование разработанной добавки в рационах кур-несушек улучшило некоторые обменные процессы в их организме. Оптимальное соотношение минеральных веществ в рационе позволило повысить доступность микро- и макроэлементов из корма, способствовало усвоению других питательных веществ рациона.

При изучении влияния местной минеральной добавки на организм кур-несушек нами была поставлена задача определить ее иммуностимулирующее действие.

Состояние неспецифической резистентности организма птицы обеспечивается гуморальными и клеточными факторами. Из гуморальных факторов защиты организма наиболее изученными являются лизоцим, бактерицидная активность, естественные антитела, белки крови и др. При определении гуморальных факторов защиты наиболее часто исследуется бактерицидная активность сыворотки крови. Она дает возможность судить о суммарных защитных механизмах организма птицы.

Результаты исследований гуморальных факторов защиты организма показывают, что бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) кур-несушек на протяжении всего опыта существенно не изменялась и находилась в пределах нормы. До применения добавки она находилась на уровне  $(51,6 \pm 3,50)$  –  $(59,2 \pm 4,63)$  %. В 280–310-дневном возрасте бактерицидная активность незначительно снизилась у кур всех групп. К 340-му дню жизни она возросла у птицы всех групп, при этом более значительно в опытных. Так, 2-я опытная группа в этот

период исследований по бактерицидной активности сыворотки крови превосходила контрольную на 1,3 %, 3-я – на 10,2 %.

Накопление лизоцима в крови является достоверным диагностическим показателем состояния естественной резистентности. Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) у кур всех групп в начале опыта была значительно ниже нормативного показателя и составляла  $(3,2 \pm 0,14) - (3,5 \pm 0,24)$  %.

В возрасте 310 дней она значительно увеличилась, причем у кур 2-й группы этот показатель был выше на 23,9 %, 3-й – на 34,8 % по сравнению с контролем. В возрасте 340 дней лизоцимная активность всех подопытных кур снизилась.

Следовательно, включение в комбикорма разработанной добавки оказало положительное влияние на бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови птицы, а значит, и на общее состояние естественной резистентности организма.

Для более глубокого изучения воздействия разработанной добавки на организм кур-несушек определялись морфологические показатели крови (табл. 3). Известно, что содержание эритроцитов и гемоглобина в крови зависит от многих факторов, среди которых важное значение имеют кормление, обеспечение организма микро- и макроэлементами и другими биологически активными веществами.

Таблица 3. Морфологический состав крови кур-несушек

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
<b>При постановке на опыт (250 дней)</b>			
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,3±0,26	2,5±0,30	2,2±0,30
Гемоглобин, г/л	145,5±16,90	143,3±4,75	142,7±4,58
<b>В возрасте 280 дней</b>			
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,6±0,20	2,5±0,18	2,6±0,28
Гемоглобин, г/л	95,8±2,04	98,4±4,43	92,7±5,01
<b>В возрасте 310 дней</b>			
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,6±0,21	3,2±0,26	3,4±0,24
Гемоглобин, г/л	138,5± 6,78	144,1±19,03	134,8±10,26
<b>В возрасте 340 дней</b>			
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,9±0,11	3,8±0,08	3,8±0,07
Гемоглобин, г/л	125,0±12,25	133,8±6,20	139,6±7,21

Анализ морфологических показателей крови кур-несушек показывает, что использование добавки повлияло на увеличение эритроцитов. Так, в начале опыта этот показатель составлял  $(2,2 \pm 0,30) - (2,5 \pm 0,30)$ , а в конце –  $(3,8 \pm 0,08) - (3,9 \pm 0,11)$ . С возрастом содержание гемоглобина понижалось у кур как контрольных, так и опытных групп, но у кур, получавших добавку к основному рациону, этот процесс шел значительно медленнее. Средняя концентрация гемоглобина в конце опыта у кур 2-й группы составила 133,8 г/л, что на 8 % выше, чем в контрольной, в 3-й группе – 139,6 г/л, что на 14,6 % выше, чем в 1-й группе.

**Заключение.** Включение в рацион кур-несушек разработанной кормовой добавки «Петушок» в дозе 2–3 % от массы корма, способствует значительному улучшению продуктивных качеств и уровню естественной резистентности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиена животных: учебник для студентов специальности «Ветеринарная медицина» с.-х. вузов / В.А. Медведский [и др.]; под ред. В.А. Медведского. – Минск: Техноперспектива, 2009. – 617 с.
2. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / В.А. Медведский [и др.]; под ред. В.А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.
3. Инновационным технологиям – научное сопровождение / А.Ф. Трофимов [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2011. – № 1. – С. 42–46.
4. Найденский, М.С. Повышение резистентности цыплят яичных кроссов путем обработки инкубационных яиц органическими кислотами: метод. рекомендации / М.С. Найденский, Н.Ю. Лазарева, О.Х. Костаниди. – М.: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2000. – 12 с.
5. Николаенко, В. Санация помещений бактерицидом в присутствии птицы / В. Николаенко, Г. Ляпохов // Птицеводство. – 2005. – № 8. – С. 17–18.
6. Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов / НАН Беларуси, Ин.-т экономики НАН Беларуси, Центр аграр. экономики; разработ. В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. наука, 2007. – 283 с.
7. Медведский, В.А. Санитарно-гигиеническая оценка микроклимата животноводческих помещений: учеб.-метод. пособие / В.А. Медведский, А.Н. Карташова, В.А. Самсонович. – Минск, 2001. – 59 с.
8. Шейко, И.П. Основные направления развития животноводства Беларуси / И.П. Шейко // Интенсификация производства продуктов животноводства: матер. Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 30–31 октября 2002 г. – Минск, 2002. – С. 3–5.

УДК 636.2:619:618.19–002(476)

## ВЗАИМОСВЯЗЬ МАСТИТА КОРОВ С СОСТОЯНИЕМ ВЫМЕНИ

Н.В. МАКСИМОВИЧ, Н.А. КУЗНЕЦОВ

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

*(Поступила в редакцию 31.01.2012)*

**Введение.** Молочное скотоводство – одна из ведущих отраслей сельскохозяйственного производства, которая имеет большое значение в обеспечении населения продуктами питания. Однако повышение молочной продуктивности коров и улучшение качества молока сдерживают различные заболевания молочной железы. Из всех болезней, зарегистрированных на молочных фермах и комплексах, наиболее распространенной является мастит [2, 7].

Маститы – актуальная и устойчивая проблема в молочном животноводстве [1]. Воспалительные процессы в вымени коров имеют ши-

рокое распространение во всех странах с развитым молочным скотоводством [2, 3, 7]. Степень распространения этого заболевания колеблется от 18 до 40 % [3, 6]. Заболевание регистрируется в периоды лактации, запуска и сухостоя [6]. В Республике Беларусь мастит в клинической форме проявляется от 0,4 до 22,1 % случаев, в субклинической форме – от 8,3 до 71,7 % [6].

Течение и форма мастита зависят от степени вирулентности микрофлоры, состояния местных и общих защитных систем животного, влияния неблагоприятных условий, эффективности и своевременности профилактических мероприятий [10]. Воспалительный процесс в молочной железе развивается, как правило, в ответ на действие неблагоприятных биологических, физических и химических факторов внешней среды [10].

В. Касянчук все причины мастита делит на две основные группы: инфекционные и неинфекционные (травмы вымени, неправильное доение и др.) [5]. А. Олейник выделяет три группы факторов, обуславливающих возникновение мастита: вызывающие, предрасполагающие, способствующие [8]. При современной технологии производства молока одним из факторов, способствующих возникновению мастита у коров, являются условия машинного доения [2, 9]. Нарушение технологии машинного доения может приводить к тяжелым поражениям сосков вымени, которые, в свою очередь, провоцируют появление различных заболеваний молочной железы, в частности развитие мастита [4, 12]. Кроме нарушения правил машинного доения коров, патологии сосков вымени могут развиваться под воздействием факторов окружающей среды (травмы, сквозняки и др.), в результате воздействия инфекционных агентов (папилломы, оспенные поражения сосков и др.) [11]. Поэтому периодическая оценка состояния вымени коров (наличие патологий сосков) позволяет выявить животных с риском развития мастита и своевременно его профилактировать [12].

**Цель работы** – определить распространенность мастита среди коров и выявить факторы, способствующие развитию данного заболевания.

**Материал и методика исследований.** Научно-исследовательская работа проводилась в СПК «Гелеханы-агро», СПК «Святая воля», КУСП «Победа» Иващевичского района, ОАО «Агро-сад «Рассвет» Брестского района, СПК «Хвиневици» Дятловского района, УО СПК «Путришки» Гродненского района, на кафедре микробиологии и эпизоотологии УО «ГТАУ». Объектом исследования являлись коровы белорусской черно-пестрой породы лактационного периода, материалом – секрет молочной железы коров.

В процессе проведения опыта использовались общие и статистические методы исследования. С помощью общих методов проводилось клиническое исследование животных и оценка состояния молочной железы. Общее клиническое обследование животных проводили с по-

мощью внешнего осмотра, пальпации и пробного сдаивания секрета молочной железы.

Диагностика субклинического мастита у коров проводилась с помощью быстрого маститного теста. В качестве реактива использовался экспресс-диагностикум «KerbaTEST» производства компании «Eurofarm» (Германия). В каждое углубление молочно-контрольной пластинки из соответствующей четверти вымени надаивали по 1 мл молока и добавляли 1 мл реактива из бутылки с дозатором. Смесь молока с реактивом перемешивали путем горизонтальных круговых вращений пластинки в течение 15 с. Реакцию учитывали в крестах по густоте желе и изменению цвета.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Распространенность субклинического и клинического мастита у коров была нами учтена в шести хозяйствах четырех районов Брестской и Гродненской областей. Всего было обследовано 3331 гол. дойного стада. В результате проведенного исследования выявили, что распространенность субклинического мастита в обследованных хозяйствах в среднем составила 38,01 % с колебаниями в разных хозяйствах от 22,05 до 47,76 % (табл. 1). При этом из всех прореагировавших животных отмечено наибольшее количество коров с поражением одной доли вымени – в среднем 53,57 % от всех прореагировавших на быстрый маститный тест коров.

Таблица 1. Распространенность маститов коров

Хозяйство	Всего обследовано, гол.	Выявлено коров с субклиническим маститом, гол.	Выявлено коров с клиническим маститом, гол.	Выявлено коров с субклиническим маститом, %	Выявлено коров с клиническим маститом, %
СПК «Телеханы-агро»	263	58	11	22,05	4,18
СПК «Святая воля»	644	229	8	35,56	1,24
СПК «Победа»	642	242	3	37,69	0,47
ОАО «Агро-сад «Рассвет»	557	266	10	47,76	1,80
СПК «Хвиневичы»	884	383	37	43,33	4,19
УО СПК «Путришки»	341	88	8	25,81	2,35
По хозяйствам в среднем	3331	1266	77	38,01	2,31

Поражение двух долей вымени отмечалось в 28,36 % случаев, трех долей – в 10,3 % случаев, наименьшее количество прореагировавших животных было выявлено с поражением четырех долей вымени – 7,74 %. Однако по хозяйствам соотношение поражения трех и четырех долей вымени субклиническим маститом несколько варьирует: в трех хозяйствах процент поражения трех долей превышает процент поражения четырех долей, а в оставшихся трех – наоборот. Из общего ко-

личества обследованных животных выявлено 2,31 % животных с клиническим маститом (коровы, находящиеся на лечении и выявленные ранее, не учитывались).

При длительном течении скрытого мастита, несвоевременном или неэффективном лечении клинического мастита в пораженных четвертях вымени патологические процессы могут завершиться атрофией доли вымени. Параллельно с распространенностью мастита среди дойного поголовья выявили коров с атрофией долей вымени. За время обследования обнаружено 13,03 % животных с атрофией долей вымени. При этом у 10,66 % животных была отмечена атрофия одной доли вымени, 2,16 % обследованных животных имели две функционирующие доли. С атрофией трех долей вымени выявлено 7 гол. по шести хозяйствам, что составило 0,21 % от обследованных животных.

Вторым этапом исследований было определение причин, факторов, способствующих и предрасполагающих к возникновению мастита коров. Наряду с выявлением бактериальной составляющей провели оценку состояния вымени коров.

Оценку состояния вымени лактирующих коров проводили на четырех фермах двух хозяйств. При этом учитывали состояние сосков вымени коров и состояние долей вымени. Результаты проведенного исследования приведены в табл. 2.

Таблица 2. Состояние вымени коров

Хозяйство, ферма	Состояние сосков вымени				Состояние вымени		Всего обследовано, гол.
	разнонаправленные соски	патологии сфинктера соска и соскового канала	наличие папиллом	травмы	полимастия	неравномерность долей вымени	
ОАО «Агро-сад «Рассвет» Комплекс «Дружба»	59	97	83	3	22	119	291
% от обследованных голов	20,27	33,33	28,52	1,03	7,56	40,89	
ОАО «Агро-сад «Рассвет» МТФ «М. Курница»	11	21	2	0	2	29	66
% от обследованных голов	16,67	31,82	3,03	0	3,03	43,94	
ОАО «Агро-сад «Рассвет» МТФ «Смуга»	9	16	14	0	1	16	51
% от обследованных голов	17,65	31,37	27,45	0	1,96	31,37	
УО СПК «Путришки» МТФ «Каменная Русота»	58	195	17	0	27	21	323
% от обследованных голов	17,96	60,37	5,26	0	8,36	6,5	
Всего	137	329	116	3	52	185	731
% от обследованных голов	18,74	45,01	15,87	0,41	7,11	25,31	

Как показывают данные табл. 2, среди коров хозяйств были выявлены животные с разнонаправленными сосками – 18,74 %. Из патоло-

гии сосков вымени коров наиболее часто встречалась патология сфинктера соска и соскового канала – 45,01 % по четырем фермам, при этом у большей части животных (32,92 %) патологический процесс находился на стадии образования небольшого утолщение эпидермиса вокруг соскового канала. Усугубление патологического процесса было отмечено у 10,26 и 1,78 % обследованных животных, в этих случаях наблюдалось наличие шершавой круговой мозоли с признаками гиперкератоза и обструкции соскового канала и шершавой круговой мозоли с признаками гиперкератоза, радиальными трещинами и зиянием соскового канала соответственно. У 15,87 % коров на сосках вымени были обнаружены папилломы. Среди обследованных животных травмы сосков вымени встречались в 0,41 % случаев. При оценке развития долей вымени обнаружили животных с дополнительными сосками (полимастия) – 7,11 % по хозяйствам в целом. Также стоит отметить неравномерность развития долей вымени коров: было выявлено 25,31 % животных с таким выменем.

Одновременно провели оценку формы сосков и вымени коров. Наиболее часто у обследованных коров встречалась цилиндрическая форма сосков, в среднем по двум хозяйствам выявлено 53,49 % животных с данной формой сосков. У 39,26 % коров отмечена коническая форма сосков вымени. Встречались коровы с другой формой сосков вымени: каплевидная – 4,92 % и крючковидная – 2,33 % случаев. При оценке форм вымени обследованных коров отметили, что чаще встречаются коровы с чашеобразной формой вымени – 34,53 %, чуть меньше выявлено коров с ваннообразной формой вымени – 33,48 %, с козьей формой вымени обнаружено 31,98 % коров.

Из всех обследованных животных двух хозяйств выявили коров, больных клиническим маститом, в количестве 40 гол. (5,47 % от общего количества дойных коров). Оценка состояния вымени таких животных показала, что из патологии сосков вымени наиболее часто встречалась патология сфинктера соска и соскового канала – 70 % от обследованных больных коров. При этом у 32,5 % животных патологический процесс находится на стадии образования шершавой круговой мозоли с признаками гиперкератоза и обструкцией соскового канала. Начальная стадия поражения соскового канала (образование небольшого утолщение эпидермиса вокруг соскового канала) была отмечена у такого же количества животных – 32,5 %. В 5 % случаев обнаружены коровы с образованием шершавой круговой мозоли с признаками гиперкератоза, радиальными трещинами и зиянием соскового канала. У 17,5 % больных коров на сосках вымени были обнаружены папилломы. Среди обследованных животных не было обнаружено коров с травмами сосков вымени. При оценке развития долей вымени обнаружили животных с дополнительными сосками (полимастия) – 5 %. Также стоит отметить неравномерность долей вымени коров: было выявлено 7,5 % животных с таким выменем. Наиболее часто встречаемая

форма сосков у коров, больных маститом, коническая, в среднем выявлено 52,5 % животных с данной формой сосков. У 45 % коров отмечена цилиндрическая форма сосков вымени. В 2,5 % случаев были выявлены коровы с каплевидной формой сосков вымени. При оценке форм вымени обследованных коров отметили, что чаще встречаются коровы с ваннообразной формой вымени – 42,5 %, меньше выявлено коров с чашеобразной формой вымени – 17,5 %, с козьей формой вымени обнаружено 40 % коров. Среди больных коров были отмечены животные с разнонаправленными сосками – 17,5 %.

Результаты проведенных исследований показывают, что способствующими факторами возникновения мастита у коров могли быть патология соскового канала и сфинктера соска: развитие патологического процесса вокруг сфинктера соскового канала привело к нарушению его функционирования и, как следствие, беспрепятственному проникновению в канал соска патогенной и условно-патогенной микрофлоры. В свою очередь, причиной развития патологии соскового канала и сфинктера соска могло быть нарушение условий эксплуатации животных, т. е. погрешности в машинном доении коров, неудовлетворительные условия содержания животных. Немаловажное значение в развитии патологии молочной железы имеют морфологические данные вымени (форма вымени, равномерность развития долей, форма сосков). Эти факторы определяют пригодность вымени к машинному доению. В данном случае неправильная форма вымени (козья форма), неравномерно развитые доли вымени, неправильная форма сосков (конические, каплевидные, крючковидные), наличие дополнительных сосков (полимастия), наличие новообразований на сосках (папилломы) являлись предрасполагающими факторами развития мастита у коров.

**Заключение.** Исходя из результатов проведенного исследования можно сделать вывод, что распространенность субклинического мастита среди обследованных коров составила 38,01 % (при этом в 53,57 % случаев отмечено поражение одной доли вымени), клинического – 2,31 %. В 13,01 % случаев выявлены коровы с атрофией долей вымени. Факторами, предрасполагающими к возникновению мастита у коров, являются неправильная форма вымени, сосков, наличие дополнительных сосков (полимастия), наличие новообразований на вымени и сосках (папилломы). Патологии соскового канала и сфинктера соска способствуют развитию мастита.

В программе по борьбе с маститами коров должно внимание необходимо уделять состоянию вымени коров, своевременно выявлять патологии вымени и сосков вымени, проводить их соответствующее лечение и профилактику.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Архипов, А.А. Адекватное лечение при острых маститах – залог благополучия стада / А.А. Архипов // Ветеринария. – 2008. – № 11. – С. 15 – 17.
2. Баймишева, Д.Ш. Факторы, обуславливающие возникновение маститов / Д.Ш. Баймишева // Зоотехния. – 2007. – № 8. – С. 22–24.

3. Богущ, А. А. Мероприятия по профилактике, диагностике и лечению мастита у коров / А.А. Богущ, В.Е. Иванов, Л.М. Бородич // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. – 2008. – № 4. – С. 61–70.
4. Елесин, А. В. Заболевания сосков вымени / А.В. Елесин, А.С. Баркова // Животноводство России. – 2008. – № 8. – С. 47–48.
5. Касяничук, В. Профилактика мастита у коров / В. Касяничук // Молочное и мясное скотоводство. – 1992. – № 3. – С. 31–32.
6. Ковальчук, С. Н. Распространение и этиология маститов у коров в ряде регионов Республики Беларусь: сб. науч. тр. / С.Н. Ковальчук, В.В. Петров, Н.В. Баркалова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки: БГСХА, 2008. – Вып. 11. – Ч. 2. – С. 255–261.
7. Кузьмич, Р. Г. Проблемы маститов у коров в хозяйствах Республики Беларусь и пути их решения / Р.Г. Кузьмич, О.В. Кузьмич // Ученые записки УО «Витебская орден «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2005. – Т. 41. – Вып. 2. – Ч. 3. – С. 29–31.
8. Олейник, А. Мастит, мастит, мастит / А. Олейник // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 7. – С. 26–29.
9. Пониткин, Д. М. Предупреждение мастита у коров – основа повышения продуктивности и качества молока / Д.М. Пониткин, Н.Т. Климов, Н.В. Приткин // Зоотехния. – 2007. – № 7. – С. 21–22.
10. Шахов, А. Г. Неотложные задачи профилактики мастита у коров / А.Г. Шахов, В.Д. Мисайлов [и др.] // Ветеринария. – 2005. – № 8. – С. 3–7.
11. Evaluation of bovine teat condition in commercial dairy herds: non- infectious factors / J. Eric Hillerton, W.F. Morgan, R. Farnsworth, D.J. Reinemann [at al.] // Proceedings of the 2nd International Symposium on Mastitis and Milk Quality. – 2001. – P. 347–351.
12. The role of machine-induced changes in teat tissue conditions in the development of subclinical mastitis / A. Zecconi, L. Bava, A. Sandrucci, A. Tamburini, M. Zucali, R. Piccinini // European Buiatrics Forum, Palais du Pharo, Marseille, 1–3 December 2009; Labastide St Pierre: Société Française de Buiatrie. – 2009. – P. 21.

УДК 636.4:09/616.15/577.115.3

## **ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ЛИПОПЕРОКСИДАЦИИ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИМФОЦИТОВ КРОВИ ПОРОСЯТ, БОЛЬНЫХ КОЛИЭНТЕРОТОКСЕМИЕЙ**

М.И. РАЦКИЙ, О.И. ВИЩУР, Н.А. БРОДА, Д.И. МУДРАК  
Институт биологии животных НААН  
г. Львов, Украина, 79034

*(Поступила в редакцию 31.01.2012)*

**Введение.** Отечная болезнь (колиэнтеротоксемия) – одно из наиболее распространенных заболеваний свиней. В настоящее время не существует однозначного мнения ученых относительно этиопатогенеза этого заболевания. Ряд отечественных и зарубежных ученых считают, что основным этиологическим фактором являются патогенные микроорганизмы, в частности гемолитическая кишечная палочка. Однако есть данные, свидетельствующие о неинфекционной этиологии заболевания [1]. Так как соответствующие биопрепараты (вакцины, сыворотки, бактериофаги), предложенные для профилактики и лечения колиэнтеротоксемии поросят, оказались мало или совсем не эффективными [2].

При нормальных физиологических условиях активные формы кислорода и продукты перекисного окисления липидов (ПОЛ) участвуют в метаболизме клетки, как инициаторы и промежуточные продукты при синтезе биологически активных соединений, в частности лейкотриенов, тромбоксанов, стероидных гормонов и др. Повышенное содержание продуктов ПОЛ обнаруживается в крови и тканях новорожденных животных при гипотрофии и иммунодефиците. Доказана корреляционная связь между динамикой свободнорадикальных процессов в лимфоцитах и динамикой иммунного ответа на антигены. Установлено также участие свободнорадикальных продуктов в реализации киллерной функции лимфоцитов, антимикробной защиты фагоцитов, а также в развитии иммуносупрессии при их гиперактивации [3, 4].

В последние годы в опытах на различных животных установлена связь между уровнем иммунного ответа и жирнокислотного состава липидов плазматических мембран иммунокомпетентных клеток при норме и патологии [5, 6]. Эта связь обусловлена тем, что мембранные комплексы на поверхности лимфоцитов участвуют в распознавании антигенов, в индукции клонов, в процессах активации и кооперации клеток, в регуляции иммунного ответа. Состав липидов, степень ненасыщенности жирных кислот, входящих в их состав, в значительной степени влияют на функциональную активность иммунокомпетентных клеток. Именно липиды считаются соединениями, которые детерминируют ультраструктурную организацию и функциональную активность мембранных структур. Об этом свидетельствует специфический состав структурных липидов и их жирнокислотный спектр в различных видах клеточных мембран и связанная с ним функциональная специализация мембранных органелл и плазмолемы лимфоцитов [7].

Липиды в лимфоцитах входят в состав двух клеточных структур – мембран и цитоплазматических жировых включений [7]. Жировые включения представляют собой окруженные монослоем фосфолипидов вакуоли, содержащие триацилглицеролы и эфиры холестерина [8]. Особенностью липидов жировых включений в лейкоцитах является высокое содержание в них полиненасыщенных жирных кислот. Установлено, что количество жировых включений и количество полиненасыщенных жирных кислот в липидах лимфоцитов увеличивается при стимуляции иммунной функции в организме [7]. При этом в их составе увеличивается содержание полиненасыщенных жирных кислот, особенно арахидоновой (20:4, n=6), эйкозапентаеновой (20:5, n=3) и докозагексаеновой (22:6, n=3). Жировые включения в лейкоцитах, в отличие от жировых включений в других клетках, в частности адипоцитах, не выполняют функции энергетического депо (или же она является не основной), а депонируют полиненасыщенные жирные кислоты. Кроме того, они содержат ферменты, обеспечивающие синтез эйкозаноидов, жирных кислот (ацетил-КоА-карбоксилаза), холестерина (сквален-

эпоксидаза, 17-β-гидроксистероилдегидрогеназа, ланостеринсинтаза) [7].

Полиненасыщенные жирные кислоты влияют на формирование иммунного ответа организма, действуя как внутриклеточные и межклеточные медиаторы [9–11]. Концентрация свободных жирных кислот в мембранах лимфоцитов в 10 раз больше, чем в эритроцитах, что свидетельствует о высоком уровне их метаболизма в иммунокомпетентных клетках и важной роли в реализации иммунных реакций [5].

Из арахидоновой и эйкозопентаеновой кислот, которые являются производными соответственно линолевой и линоленовой кислот, в организме синтезируются биологически активные соединения, часть из которых связана с воспалительными процессами и иммунной функцией [12, 13]. В частности, установлено, что уменьшение содержания линолевой и арахидоновой и увеличение содержания стеариновой и олеиновой жирных кислот в фосфолипидах мембран клеток слизистой двенадцатиперстной кишки поросят при воспалении приводит к повышению текучести мембран и к резкому увеличению их проницаемости при диарейном синдроме [14]. Выявленные нарушения текучести мембран лимфоцитов обусловлены увеличением содержания насыщенных жирных кислот в липидном комплексе мембран в условиях стафилококковой инфекции.

**Цель работы** – исследовать содержание продуктов ПОЛ в плазме крови клинически здоровых и больных колиэнтеротоксемией поросят, а также жирнокислотный состав общих липидов лимфоцитов крови и содержание свободного холестерина в организме поросят.

**Материал и методика исследований.** Опыт проведен в фермерском хозяйстве Львовской области на клинически здоровых и больных колиэнтеротоксемией поросятах крупной белой породы 28-суточного возраста. Для проведения исследований у поросят брали кровь из крапильной полой вены, одновременно от клинически здоровых и больных колиэнтеротоксемией поросят.

В плазме крови определяли: содержание гидроперекисей липидов (А.К. Мирончик, 1982) и концентрацию ТБК-активных продуктов (Э.Н. Коробейников, 1989). Лимфоциты получали из стабилизированной гепарином крови путем центрифугирования в градиенте плотности фикол-верографина. Липиды лимфоцитов экстрагировали по методу Блая и Дайера [15]. Жирные кислоты метилировали метилатом натрия при комнатной температуре с последующим подкислением серной кислотой и продолжением метилирования при температуре 70 °С [16, 17]. Жирнокислотный состав общих липидов лимфоцитов определяли методом газожидкостной хроматографии на газовом хроматографе Hewlett Packard HP-6890 с пламенно-ионизационным детектором, оборудованном капиллярной колонкой SP-2380 длиной 100 м (Supelco). Программировали температуру термостата колонок от 40 до 260 °С. Температура дозатора – 280 °С. Температура детектора –

290 °С. Газ-носитель – гелий. Для идентификации хроматографических пиков и расчета хроматограмм использовали стандарты метиловых эфиров жирных кислот (Supelco).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из приведенных в табл. 1 данных видно, что концентрация гидроперекисей липидов (ГПЛ), продуктов промежуточной стадии пероксидного окисления липидов в плазме крови больных колиэнтеротоксемией поросят была в 1,7 раза больше ( $P<0,001$ ), чем у клинически здоровых животных. При этом концентрация ТБК-активных продуктов, конечного продукта ПОЛ в плазме крови поросят, больных колиэнтеротоксемией, была в 1,3 раза больше ( $P<0,01$ ) по сравнению с их содержанием в плазме крови клинически здоровых поросят.

Таблица 1. Содержание ГПЛ и ТБК-активных продуктов в плазме крови поросят ( $M\pm m$ ,  $n=8$ )

Показатели	Группы животных	
	клинически здоровые	больные
ТБК-активные продукты, нмоль/мл	4,549±0,15	5,760±0,09**
ГПЛ, Од.Е/мл	0,540±0,03	0,925±0,04***

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

На основании полученных результатов исследований можно сделать вывод, что заболевание поросят колиэнтеротоксемией приводит к увеличению как конечных, так и промежуточных продуктов пероксидного окисления липидов, что может рассматриваться как реакция организма на действие стрессовых факторов и патогенных микроорганизмов. Повышение содержания продуктов ПОЛ в мембранах приводит к ослаблению их барьерной функции и росту проницаемости для вредных веществ и токсинов. Это соответствует результатам исследований других авторов [5, 9].

Из приведенных в табл. 2 данных исследований видно, что у поросят, больных колиэнтеротоксемией, содержание свободного холестерина в лимфоцитах крови было в 1,6 раза больше ( $P<0,05$ ), чем в крови клинически здоровых животных. Полученные результаты представляют значительный интерес в связи с тем, что холестерол входит в состав клеточных мембран, а увеличение его содержания в мембранах приводит к их уплотнению и снижению функциональной активности.

Существенные изменения выявлены также при исследовании жирнокислотного спектра общих липидов лимфоцитов крови поросят при заболевании колиэнтеротоксемией. Так, содержание арахидоновой кислоты в общих липидах лимфоцитов крови поросят, больных колиэнтеротоксемией, было меньше на 23,4 % ( $P<0,05$ ) по сравнению с ее содержанием в общих липидах лимфоцитов крови клинически здоро-

вых поросят (табл. 2). Это объясняется повышением использования арахидоновой кислоты в организме поросят для синтеза простагландинов в связи с воспалительным процессом, обусловленным патогенным действием  $\beta$ -гемолитических колибактерий. Вместе с тем содержание арахидоновой кислоты в липидах клеточных мембран во многом зависит от активности десатураз, катализирующих их синтез из линолевой кислоты путем десатурации и элонгации жирных кислот [18].

Таблица 2. Содержание свободного холестерина и жирнокислотный состав общих липидов лимфоцитов поросят (M $\pm$ m, %, n=8)

Показатели	Группы животных	
	клинически здоровые	больные
ВХ, нмоль/10 – клеток	2,34 $\pm$ 0,24	3,89 $\pm$ 0,11*
Каприновая 10:0	–	0,57 $\pm$ 0,13
Лауриновая 12:0	3,74 $\pm$ 0,51	7,98 $\pm$ 1,37*
Миристиновая 14:0	5,30 $\pm$ 0,38	7,80 $\pm$ 0,81*
Миристоолейновая 14:1	–	0,66 $\pm$ 0,08
Пентадекановая 15:0	–	1,01 $\pm$ 0,04
Пальмитиновая 16:0	24,36 $\pm$ 0,62	26,25 $\pm$ 1,10
Пальмитоолейновая 16:1	2,91 $\pm$ 0,53	1,39 $\pm$ 0,40*
Гептодекановая 17:0	0,33 $\pm$ 0,04	0,41 $\pm$ 0,05
Стеариновая 18:0	8,06 $\pm$ 0,54	7,56 $\pm$ 0,37
Олейновая 18:1	21,4 $\pm$ 1,45	25,33 $\pm$ 0,61
Линолевая 18:2	9,34 $\pm$ 0,98	9,00 $\pm$ 0,49
Линоленовая 18:3	0,28 $\pm$ 0,09	0,31 $\pm$ 0,11
Нонандекановая 19:0	1,18 $\pm$ 0,55	0,74 $\pm$ 0,31
Эйкозодиеновая 20:2	1,17 $\pm$ 0,30	0,78 $\pm$ 0,24
Арахидоновая 20:4	12,52 $\pm$ 0,92	9,59 $\pm$ 0,51*
Эйкозапентаеновая 20:5	–	0,52 $\pm$ 0,11
Докозодиеновая 22:2	5,82 $\pm$ 1,81	4,12 $\pm$ 0,94
Докозагексаеновая 22:6	1,45 $\pm$ 0,23	1,14 $\pm$ 0,32

\*P<0,05.

О снижении десатурации линолевой кислоты в организме поросят, больных колиэнтеротоксемией свидетельствует меньший в 1,3 раза индекс десатурации ненасыщенных жирных кислот, который характеризует соотношение количества арахидоновой и линолевой кислот в липидах лимфоцитов по сравнению с индексом десатурации у клинически здоровых животных. Эти данные свидетельствуют о супрессии образования арахидоновой кислоты, предшественником которой является линолевая кислота в лимфоцитах крови больных колиэнтеротоксемией поросят. Такие изменения характерны для клеток с уплотненной плазмолемой и пониженной чувствительностью рецепторов лимфоцитарных мембран к соответствующим антигенам.

Из данных, приведенных в табл. 2, видно, что в общих липидах лимфоцитов крови больных поросят относительное количество лауриновой и миристиновой жирных кислот было соответственно в

2,1 ( $P<0,05$ ) и 1,5 раза ( $P<0,05$ ) больше, а количество пальмитоолеиновой в 2 раза ( $P<0,05$ ) меньше, чем в лимфоцитах крови клинически здоровых животных. Рост относительного количества лауриновой (12:0) и миристиновой (14:0) жирных кислот в общих липидах лимфоцитов крови поросят, больных колиэнтеротоксемией, можно объяснить их стимулирующим влиянием на активность макрофагов и лимфоцитов и на образование воспалительных цитокинов в условиях патологии [19, 20].

Полученные результаты свидетельствуют о том, что заболевание поросят колиэнтеротоксемией вызывает снижение относительного содержания полиненасыщенных жирных кислот, в частности арахидоновой, и увеличение насыщенных – лауриновой и миристиновой жирных кислот в составе общих липидов лимфоцитов крови. Результаты этих исследований показывают, что при колиэнтеротоксемии в лимфоцитах поросят происходит угнетение элонгации полиненасыщенных жирных кислот и значительное повышение содержания свободного холестерина.

Указанные изменения показателей состояния липидного комплекса лимфоцитов крови поросят при заболевании колиэнтеротоксемией позволяют объяснить выявленное нами снижение функциональной активности лимфоцитов [21]. Исходя из этого логично предположить, что жирнокислотный состав фосфолипидов мембран лимфоцитов, как основного матричного компонента, в которых происходит большинство иммунологических реакций, может определять индивидуальную реактивность клеток.

В целом полученные результаты исследований свидетельствуют о наличии связи между жирнокислотным составом лимфоцитов и их функциональной активностью при заболевании поросят колиэнтеротоксемией. Установленные закономерности обосновывают необходимость корректирующего влияния на липидный состав иммунокомпетентных клеток у больных колиэнтеротоксемией поросят в целях обеспечения условий для клеточной авторегенерации и дальнейшей реабилитации иммунной системы в целом.

**Заключение.** При заболевании поросят колиэнтеротоксемией в липидах лимфоцитов крови достоверно уменьшается количество арахидоновой кислоты и свободного холестерина и увеличивается содержание лауриновой и миристиновой кислот, гидроперекисей липидов и ТБК-активных продуктов, что свидетельствует о ингибирующем влиянии токсинов эшерихий на активность антиоксидантной системы в их организме.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Петров, М. Ветеринарна медицина України / М. Петров. – Київ, 2003. – № 5. – С. 35–36.
2. Каришева, А.Ф. Спеціальна епізоотологія / А.Ф. Каришева. – Київ, Вища освіта, 2002. – С. 392–400.

3. Чумаченко, В.В. Показники перекисного окиснення ліпідів і системи антиоксидантного захисту в свиней при стресі / В.В. Чумаченко // *Ветеринарна медицина України*. – 2004. – № 11. – С. 16–18.
4. Данчук, В.В. Пероксидне окиснення у сільськогосподарських тварин і птиці / В.В. Данчук. – Кам'янець-Подільський, 2006. – 191 с.
5. Извекова, В.А. Липиди мембран и функции иммунокомпонентных клеток в патологии / В.А. Извекова // *Успехи соврем. биол.* – 1991. – Т. 3. – Вып. 4. – С. 577–591.
6. Стан ліпідного комплексу мембран лімфоцитів при запальному процесі у свиней / В.Г. Квачов, Т.О. Сокирко, В. Гергега, О.І. Вішур // *Наук. вісник Львівської держ. акад. вет. медицини*. – 2000. – Т. 2. – № 2. – Ч. 1. – С. 76–78.
7. Bozza, P.T. Mechanisms of leukocyte lipid body formation and function in inflammation / P. Bozza, C.B. Melo // *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. – Rio de Janeiro, 2005. – Vol. 100. – P. 113–120.
8. The surface of lipid droplets is a phospholipid monolayer with a unique fatty acid composition / K. Tauchi-Sato, S. Ozeki, T. Houjou [et al.] // *J. Biol. Chem.* – 2002. – Vol. 277. – № 46. – P. 44507–44512.
9. Yaqoob, P. Lipids and the immune response: from molecular mechanisms to clinical applications / P. Yaqoob // *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care*. – 2003. – Vol. 6. – P. 133–150.
10. Horrocks, L.A. Docosahexaenoic acid in the diet: its importance in maintenance and restoration of neural membrane function / L.A. Horrocks, A.A. Farooqui // *Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids*. – 2004. – Vol. 70. – P. 361–372.
11. Effect of dietary enrichment with n-3 polyunsaturated fatty acids (PUFA) or n-9 PUFA on arachidonate metabolism in vivo and experimentally induced inflammation in mice / M. Doshi, S. Watanabe, T. Niimoto [et al.] // *Biol. Pharm. Bull.* – 2004. – Vol. 27. – № 3. – P. 319–323.
12. Das, U.N. Essential fatty acids and their metabolites could function as endogenous HMG-CoA reductase and ACE enzyme inhibitors, anti-arrhythmic, anti-hypertensive, anti-atherosclerotic, anti-inflammatory, cytoprotective, and cardioprotective molecules / U.N. Das // *Lipids in Health and Disease*. – 2008. – Vol. 7. – P. 37–54.
13. Calder, P.C. Long-chain polyunsaturated fatty acids and inflammation / P.C. Calder // *Scandinavian J. Food Nutr.* – 2006. – Vol. 50. – P. 54–61.
14. Das, U.N. Essential fatty acids and their metabolites could function as endogenous HMG-CoA reductase and ACE enzyme inhibitors, anti-arrhythmic, anti-hypertensive, anti-atherosclerotic, anti-inflammatory, cytoprotective, and cardioprotective molecules / U.N. Das // *Lipids in Health and Disease*. – 2008. – Vol. 7. – P. 37–54.
15. Afonina, G.B. Intern. Symp. on Chromatography, 17-th. Abstract / V.G. Bordonos, T.S. Bryuzgina. – 1988. – Vol. 1. – P. 125.
16. Ichihara, K. An improved method for rapid analysis of the fatty acids of glycerolipids / K. Ichihara, A. Shibahara, K. Yamamoto [et al.] // *Lipids*. – 1996. – Vol. 31. – № 5. – P. 535–539.
17. Cert, A. Methods of preparation of fatty acid methyl esters (FAME). Statistical assessment of the precision characteristics from a collaborative trial / A. Cert, W. Moreda, M. C. Pérez-Camino // *Grasas y Aceites*. – 2000. – Vol. 51. – № 6. – P. 447–456.
18. Shaikh, S.R. Immunosuppressive effects of polyunsaturated fatty acids on antigen presentation by human leukocyte antigen class I molecules / S.R. Shaikh, M. Edidin // *J. Lipid Res.* – 2007. – Vol. 48. – P. 127–138.
19. Smith, C.W. Diet and leukocytes / C.W. Smith // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2007. – Vol. 86. – P. 1257–1258.
20. Цитокины как средства ранней патогенетической терапии радиационных поражений. Эффективность и механизм действия / В.И. Легеза, Н.Г. Чигарева, Ю.А. Абдуль, И.Ш. Галеев // *Радиц. биол., радиоэкол.* – 2000. – Т. 40. – № 4. – С. 420–424.
21. Рацький, М.І. Формування клітинного імунітету у поросят за умов колігентротоксемії / М.І. Рацький // *Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок*. – Львів, 2009. – Вип. 10. – № 1–2. – С. 408–411.

**ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ  
В ОРГАНИЗМЕ У КОЗ, ИНВАЗИРОВАННЫХ  
НЕМАТОДАМИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА,  
ПРИ НАЗНАЧЕНИИ ОТВАРА ЛИСТЬЕВ ОСИНЫ  
И НАСТОЯ ПЛОДОВ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

А.А. БАРАНОВСКИЙ

УО «Витебская орден «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 15.01.2012)*

**Введение.** Мировая ветеринарная практика показывает, что многократные дегельминтизации коз, вызванные широким распространением гельминтозов желудочно-кишечного тракта [1, 2, 7–10, 12, 14], их существенным влиянием на реализацию производственного потенциала животных [8, 10], и несоблюдение базовых ветеринарных требований к лечебно-профилактическому обработкам животных привели к возникновению у гельминтов устойчивости к противопаразитарным препаратам химической природы [11, 13, 14]. Наряду с этим современной тенденцией стал поиск природных антигельминтных средств для борьбы и контроля над данной группой заболеваний, основанных как на выращивании нетрадиционных (для стран европейского региона) культур, обладающих противопаразитарными свойствами, так и на изготовлении галеновых препаратов из лекарственных растений [5, 15]. Подобные препараты в условиях снижения эффективности химических средств могут быть использованы не только как их абсолютные заменители, но и как вспомогательные средства, позволяющие получить дополнительное время, необходимое для восстановления эффективности препаратов химической природы [11]. В схеме лечения животных фитопрепаратами от гельминтозов для усиления лечебного эффекта и выполнения принципа комплексности терапии, направленного на скорейшее восстановление гомеостаза и повышение резистентности к заболеваниям, могут быть использованы средства, богатые витаминами и минеральными веществами. Ввиду этого оценка влияния антигельминтиков растительного происхождения и их сочетания с фитопрепаратами, богатыми витаминными и минеральными веществами, на морфологические и биохимические показатели крови представляет собой определенный интерес, как с научной, так и с практической точки зрения.

**Цель работы** – оценить эффективность отвара листьев осины обыкновенной и его сочетания с настоем плодов рябины обыкновенной при наиболее распространенных гельминтозах желудочно-

кишечного тракта у коз, а также определить их влияние на некоторые морфологические и биохимические показатели крови животных относительно минерального обмена.

**Материал и методика исследований.** В условиях личного подсобного хозяйства были созданы четыре группы коз по три животных в каждой, спонтанно инвазированных гельминтами желудочно-кишечного тракта. В качестве противопаразитарного средства животным 1-й группы задавали отвар листьев осины обыкновенной из расчета 2,5 мл/кг массы животного (100 мл/гол.) 2 раза в сутки 2 дня подряд, животным 2-й группы задавали отвар листьев осины обыкновенной из расчета 2,5 мл/кг массы животного (100 мл/гол.) 2 раза в сутки 2 дня подряд и настой плодов рябины обыкновенной в дозе 12,5 мл/кг массы животного (0,5 л/гол.) 2 раза в сутки 2 дня подряд одновременно с отваром осины, в 3-й группе применяли базовый препарат «Альбазен» согласно инструкции по его применению, 4-я группа служила контролем. Фекалии и кровь от животных отбирали в 1-й день, затем в 3, 10 и 17-й дни опыта. Материал для копроовоскопических исследований отбирали непосредственно из прямой кишки и исследовали в условиях научно-исследовательской паразитологической лаборатории при кафедре паразитологии и инвазионных болезней животных УО «ВГАВМ» по стандартизированному седиментационно-флотационному методу с использованием раствора Кузнецова (плотность 1,33–1,34 г/см<sup>3</sup>) и методом последовательных сливов. Пробы крови исследовали в условиях НИИ ПВМ и УО «ВГАВМ». Статистическая обработка данных выполнялась с использованием компьютерной программы Microsoft Excel. Интенсивность инвазии рассчитывали в количестве яиц гельминтов в препарате при общем увеличении  $\times 100$ . С помощью стандартных паразитологических определителей [3, 4, 6] на основании идентификации яиц гельминтов была установлена родовая принадлежность паразитов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты антигельминтной эффективности фитопрепарата осины и его сочетания с настоем рябины приведены в табл. 1. Анализ данных, приведенных в ней, показывает, что на 17-е сутки опыта в контрольной группе отмечали пятикратное увеличение количества выделяемых яиц стронгилятного типа, а в 1-й группе произошло уменьшение их количества на 30 % (до  $138,7 \pm 15,3$ ) яиц в препарате,  $P < 0,05$ ), во 2-й – достоверное снижение выделения яиц на 65 % (до  $52,0 \pm 21,2$ ) яиц в препарате,  $P < 0,01$ ). Эффективность же в 3-й группе составила в конце опыта 98 % (отмечено уменьшение количества выделения яиц до  $2,7 \pm 1,25$  в препарате,  $P < 0,001$ ). При стронгилоидозе эффективность препарата в 1-й группе составила 61 % (количество яиц в препарате уменьшилось до  $37,7 \pm 14,1$ ,  $P < 0,01$ ), во 2-й – 66 % (количество яиц в препарате уменьшилось до  $7,0 \pm 1,05$ ,  $P < 0,01$ ), в 3-й – 75 % (количество яиц в препарате уменьшилось до  $3,27 \pm 1,71$ ,  $P < 0,001$ ) на фоне увеличения, произошедшего к 17-му дню на 73 % в контрольной группе.

**Таблица 1. Эффективность применения фитопрепаратов на основе листьев осины обыкновенной и плодов рябины обыкновенной в отношении стронгилятоза и стронгилодоза у коз**

День	Группы	Стронгилятоз	Стронгилодоз
		в препарате	
1	1	198,7±25,35**	95,0±48,05
3		187,4±48,7	63,0±29,6*
10		177,4±72,4	16,0±7,35***
17		138,7±15,3*	37,7±14,1**
1	2	149,7±149,7	20,4±7,65
3		76,0±32,4	1,4±0,55*
10		78,7±34,9	5,3±2,25
17		52,0±21,2**	7,0±1,05**
1	3	153,7±31,9	65,4±30,3
3		7,0±0,85***	0±0*
10		0±0***	14,7±2,75***
17		2,7±1,25***	16,4±8,55***
1	4	70,0±5,45	116,4±55,5
3		140,0±11,25	329,7±106,15
10		213,0±15,15	410,0±36,3
17		353,0±28,2	201,0±18,05

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

Воздействие указанных выше фитопрепаратов на содержание некоторых форменных элементов и гемоглобина в крови приведено в табл. 2.

**Таблица 2. Влияние применения фитопрепаратов на основе листьев осины обыкновенной и плодов рябины обыкновенной на некоторые гематологические показатели у коз, спонтанно инвазированных нематодами желудочно-кишечного тракта**

День	Группы	Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /л	Лейкоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	Гемоглобин, г/л
		Референтные значения		
		12,0–18,0	8,0–17,0	100–150
1	1	12,95±4,28	19,37±1,85	126,67±19,89
3		15,29±1,86	17,73±2,17	127,33±9,68*
10		18,04±2,8*	17,27±3,36*	132,33±11,68
17		17,99±2,7*	22,27±2,6*	148,33±12,84*
1	2	15,08±2,29	9,33±2,45	100,33±5,78*
3		16,12±2,2*	9,47±2,19	105,00±1,53
10		16,52±2,5	8,60±1,59	96,67±1,86
17		18,26±1,95*	10,90±0,7*	116,67±2,73*
1	3	12,26±0,1**	9,86±1,43	109,00±5,78
3		12,40±0,48	10,77±1,37	105,00±5,31
10		16,25±0,35*	10,83±0,89*	105,00±4,62*
17		13,98±1,41	12,16±1,01*	108,00±5,66*
1	4	13,77±0,45	13,31±0,49	107,50±4,91
3		12,96±1,68	12,04±0,76	98,50±5,48
10		14,87±1,12	12,46±1,26	108,50±9,53
17		11,78±1,18	13,27±2,34	100,50±7,22

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

Количество эритроцитов в крови животных обеих опытных и базовой групп на протяжении всего опыта не опускалось ниже минимальных нормативных значений для коз, повышаясь к 17-му дню в пределах границ нормы в 1-й группе на 39 % (до  $(17,99 \pm 2,7) \times 10^{12}/л$ ,  $P < 0,05$ ), и даже превысив ее верхнюю границу во 2-й опытной группе на 1,4 % при общем увеличении на 21 % (до  $(18,26 \pm 1,95) \times 10^{12}/л$ ,  $P > 0,05$ ). Увеличение содержания эритроцитов в базовой группе было менее выраженным и достигло лишь значения в  $14 \times 10^{12}/л$  ( $P > 0,05$ ). Необходимо отметить, что в контрольной группе в то же время содержание эритроцитов снизилось к концу опыта и вышло за пределы нижней границы нормы, достигнув  $(11,78 \pm 1,18) \times 10^{12}/л$ . Содержание лейкоцитов во всех группах, кроме контрольной, незначительно повысилось в конце опыта, в то время как в контрольной оно сохранилось на изначальном уровне. В 1-й опытной группе применение препарата позволило снизить высокое содержание лейкоцитов к 3-му дню опыта, однако к 17-му дню его значение даже превысило исходное на 15 %, поднявшись до  $(22,27 \pm 2,6) \times 10^9/л$  ( $P < 0,05$ ). Приведенные данные свидетельствуют о нивелировании депрессивного воздействия гельминтов на содержание лейкоцитов в крови, что подтверждается увеличением их концентрации к концу опыта во 2-й и 3-й группах на 17 % (до  $(10,90 \pm 0,7) \times 10^9/л$ ,  $P < 0,05$ ) и 23 % (до  $(12,16 \pm 1,01) \times 10^9/л$ ,  $P < 0,05$ ) соответственно. Динамика же содержания лейкоцитов в 1-й группе объясняется противовоспалительными свойствами отвара листьев осины. Применение фитопрепаратов в схеме лечения привело к увеличению содержания гемоглобина к концу опыта в 1-й и 2-й группах в среднем на 17 %, достигнув величин в  $(148,33 \pm 12,84)$  г/л ( $P < 0,05$ ) и  $(116,67 \pm 2,73)$  г/л ( $P < 0,05$ ) соответственно, в то время как в 3-й группе содержание его незначительно снизилось до  $(108 \pm 5,66)$  г/л ( $P < 0,05$ ), а в группе контроля – уменьшилось до нижней границы нормы.

В табл. 3 представлены сведения о влиянии исследуемых препаратов на обмен некоторых минеральных веществ у коз. Согласно данным таблицы, комплексное применение фитопрепаратов осины и рябины обыкновенной вызывает повышение уровня кальция в крови к 3-му дню опыта на 15 % (до  $(2,87 \pm 0,17)$  ммоль/л,  $P > 0,05$ ), в то время как во всех остальных группах наблюдалось его снижение, сильнее всего выраженное в группе контроля в виде гипокальциемии на 24 % к 17-му дню, когда его количество снизилось до величины в  $(1,86 \pm 0,1)$  ммоль/л. Содержание кальция во 2-й группе на 17-й день было ниже, чем первоначальное, всего на 1 % при величине в  $(2,46 \pm 0,21)$  ммоль/л ( $P < 0,05$ ) и одновременном снижении в остальных группах более чем на 20 %. В последний день исследований во всех группах отмечено повышение, по сравнению с исходным значением уровня содержания фосфора, достигшим наибольшей величины в 50 % и увеличения до  $(1,62 \pm 0,37)$  ммоль/л ( $P > 0,05$ ) во 2-й группе по сравнению с 9 %; возрастание до  $(1,41 \pm 0,19)$  ммоль/л ( $P > 0,05$ ) в 1-й группе и 5 %-ное увеличением до  $(1,57 \pm 0,21)$  ммоль/л ( $P < 0,05$ ) в 3-й группе. Количество магния в крови

животных 1, 2 и 3-й групп постепенно повысилось к концу опыта на 26 % (до  $(1,21 \pm 0,02)$  ммоль/л,  $P < 0,001$ ), 14 % (до  $(1,23 \pm 0,05)$  ммоль/л,  $P < 0,001$ ) и 12 % (до  $(1,21 \pm 0,02)$  ммоль/л,  $P < 0,001$ ) соответственно, в то время как в группе контроля увеличение составило лишь 2 % (до  $(0,99 \pm 0,02)$  ммоль/л,  $P > 0,05$ ), что указывает на благоприятное влияние применения противопаразитарных препаратов на обмен магния у коз, больных кишечными гельминтозами.

Таблица 3. Влияние применения фитопрепаратов на основе листьев осины обыкновенной и плодов рябины обыкновенной на обмен некоторых минеральных веществ у коз, спонтанно инвазированных нематодами желудочно-кишечного тракта

День	Группа	Ca, ммоль/л	P, ммоль/л	Mg, ммоль/л	Fe, мкмоль/л
		Нормативные значения			
		2,3–2,9	1,2–3,1	0,9–1,2	19,7–23,3
1	1	$3,00 \pm 0,43$	$1,2 \pm 0,05^*$	$0,96 \pm 0,1$	$17,96 \pm 0,66^*$
3		$2,89 \pm 0,23$	$0,93 \pm 0,08$	$0,97 \pm 0,09$	$20,51 \pm 3,46$
10		$2,34 \pm 0,16$	$1,77 \pm 0,17$	$1,07 \pm 0,1$	$24,12 \pm 4,2$
17		$2,42 \pm 0,13^*$	$1,41 \pm 0,19$	$1,21 \pm 0,02^{***}$	$23,89 \pm 11,5$
1		2	$2,49 \pm 0,1$	$1,08 \pm 0,11$	$1,08 \pm 0,08$
3	$2,87 \pm 0,17$		$1,03 \pm 0,11$	$1,09 \pm 0,09$	$23,16 \pm 4,42$
10	$2,60 \pm 0,15^*$		$2,01 \pm 0,48^*$	$1,21 \pm 0,1$	$22,95 \pm 3,64$
17	$2,46 \pm 0,21^*$		$1,62 \pm 0,37$	$1,23 \pm 0,05^{**}$	$18,72 \pm 1,31^*$
1	3		$2,77 \pm 0,39$	$1,43 \pm 0,06^*$	$1,08 \pm 0,08$
3		$2,67 \pm 0,21$	$1,03 \pm 0,09$	$1,09 \pm 0,09$	$18,48 \pm 3,12$
10		$2,16 \pm 0,15^*$	$1,97 \pm 0,19$	$1,07 \pm 0,1$	$21,73 \pm 3,78^*$
17		$2,24 \pm 0,12$	$1,57 \pm 0,21^*$	$1,21 \pm 0,02^{***}$	$21,52 \pm 1,36^*$
1		4	$2,31 \pm 0,33$	$0,98 \pm 0,1$	$0,97 \pm 0,07$
3	$2,22 \pm 0,17$		$0,92 \pm 0,1$	$0,98 \pm 0,08$	$17,93 \pm 3,18$
10	$1,80 \pm 0,13$		$1,60 \pm 0,15$	$0,96 \pm 0,09$	$19,58 \pm 3,41$
17	$1,86 \pm 0,1$		$1,27 \pm 0,17$	$0,99 \pm 0,02$	$19,39 \pm 9,34$

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

Применение фитопрепаратов позволило повысить к 3-му дню более чем на 30 % уровень содержания железа в крови у животных 1-й группы (до  $24,12 \pm 4,2$ ,  $P > 0,05$ ) и к 10-му дню – у коз 2-й группы (до  $23,16 \pm 4,42$ ,  $P > 0,05$ ). Однако на 17-й день отмечено некоторое снижение уровня его содержания, при этом отчетливо выражено увеличением содержания уровня железа по сравнению с 1-м днем в 1-й группе на 33 % (до  $23,89 \pm 11,5$  мкмоль/л,  $P > 0,05$ ), а во 2-й и 3-й группах – на 8 % с достижением величины в  $(18,72 \pm 1,31)$  мкмоль/л ( $P < 0,05$ ) и  $(21,52 \pm 1,36)$  мкмоль/л ( $P < 0,05$ ) соответственно. В контрольной группе повышение уровня содержания железа к заключительному дню опыта по сравнению с 1-м составило лишь 0,05 %, достигнув  $(19,39 \pm 9,34)$  мкмоль/л.

**Заключение.** Проведенное исследование показало, что применение отвара листьев осины обыкновенной и его комбинации с настоем плодов рябины обыкновенной эффективно в отношении ряда гельминтозов пищеварительного канала коз и в то же время способствует скорейшему восстановлению организма животных, что достоверно выразилось в следующем:

1) в обладании отвара листьев осины интенсивностью 30 % против стронгилят пищеварительного канала и 71 % против стронгилоидесов, а в сочетании с настоем плодов рябины обыкновенной – против стронгилят желудочно-кишечного тракта 65 %, стронгилоидесов – 66 %;

2) увеличении содержания эритроцитов на 39 и 21 % в группах, получавших соответственно отвар листьев осины обыкновенной и его сочетание с настоем плодов рябины обыкновенной, и гемоглобина на 17 % в обеих группах;

3) минимизации снижения содержания кальция в крови при гельминтозах у коз и сохранении его в пределах референтных значений;

4) более высоком по сравнению с использованием препарата «Альбазен» повышении уровня содержания магния в крови.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Барановский, А.А. К вопросу о гельминтофауне желудочно-кишечного тракта коз Витебской области / А.А. Барановский // Исследования молодых ученых: матер. IX Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых «Рациональное природопользование», Витебск, 27–28 мая 2010 г. / УО «ВГАВМ», редкол.: А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2010. – С. 8.

2. Барановский, А.А. Некоторые возрастные особенности инвазированности стронгилятами коз / А.А. Барановский // Актуальные проблемы животноводства и пути их решения: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. / ФГОУ ВПО «Смоленская ГСХА», ГНУ Смоленский НИИСХ Россельхозакадемии, редкол.: А.Р. Камошенкова [и др.]. – Смоленск, 2010. – С. 10.

3. Гельминтозы жвачных животных / Е.Е. Шумакович [и др.]. – М.: Колос, 1968. – 392 с.

4. Ивашкин, В.М. Определитель гельминтов мелкого рогатого скота / В.М. Ивашкин, А.О. Орипов, М.Д. Сонин. – М.: Наука, 1989. – 255 с.

5. Рекомендации по применению лекарственных и кормовых растений при паразитарных болезнях животных: утв. ГУВ МСХиП РБ 04.03.2004 г. / А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2004. – 67 с.

6. Лабораторная диагностика гельминтозов сельскохозяйственных животных тропических стран: метод. указания / А.В. Степанов. – М.: МВА, 1983. – 60 с.

7. Ятусевич, А.И. Гельминтозы желудочно-кишечного тракта у коз в условиях Республики Беларусь / А.И. Ятусевич, В.А. Герасимчик, А.А. Барановский // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2011. – № 3. – С. 40–43.

8. Cawthorne, R.J. Parasitic gastroenteritis in goats / R.J. Cawthorne, K.S. Hunt // The veterinary annual. – 1988. – P. 63–68.

9. Gastrointestinal infection in goat farms in Lombardy (Northern Italy): Analysis on community and spatial distribution of parasites / A.R. Di Cerbo [et al.] // Small Ruminants Research. – 2010. – № 88. – P. 102–112.

10. Lloyd, S. Endoparasitic disease in goats / S. Lloyd // Goat Veter. Soc. Journal. – 1987. – Т. 8. – № 1. – P. 32–39.

11. Rahman, W.A. An assessment of thiabendazole-resistant nematodes in some small-holder goat farms of Malaysia using the egg hatch assay method / W.A. Rahman // Veterinary Parasitology. – 1993. – № 51. – P. 159–161.

12. Shimshony, A. Observations on parasitic gastro-enteritis in Northern Israel in goats / A. Shimshony // Refuah veterinaria. – 1974. – № 31. – P. 63–75.

13. Sheep and goat nematode resistance to anthelmintics: pro and cons among breeding management factors / A. Silvestre [et al.] // Vet. Res. – 2002. – № 33. – P. 465–480.

14. Sissay, M.M. Helminth parasites of sheep and goats in eastern Ethiopia: Epidemiology, and anthelmintic resistance and its management: doctoral thesis / M.M. Sissay // Swedish University of Agricultural Sciences. – Uppsala, 2007. – 50 p.

15. Waghorn, G. Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production – progress and challenges / G. Waghorn // Animal Feed Science and Technology. – 2008. – № 147. – P. 116–139.

УДК 619:616.995.121:636.2/3

## **ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОНИЕЗИОЗОВ ОВЕЦ В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ С РАЗЛИЧНОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ ПРОИЗВОДСТВА**

В.Г. КИРИЩЕНКО

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 15.01.2012)*

**Введение.** Мониезиозы среди овец зарегистрированы во многих странах Европы, Азии, Африки, Америки, Австралии и Новой Зеландии [1–20].

E. Grzonka und andere (1999) провели зональное исследование распространения эндопаразитозов овец в ФРГ. Экстенсивность инвазии овец цестодами составила 50 % [17].

По данным P. Gorski (2002–2004), зараженность овец мониезиозами в Польше варьировала от 2 до 18,6 % [15, 16].

На юге и северо-востоке Румынии зараженность овец мониезиозом варьировала от 14,2 до 21,4 % [18].

В восточном Судане (2002–2004) зараженность овец мониезиозом составила 1,4 % [19].

Экстенсивность инвазии мониезиоза овец Эфиопии составила 20,2 % [20].

M. Aydenizoz et al. (2003) изучали распространение анаплазоцеллятозов мелкого рогатого скота в Турции. В ходе исследований провели вскрытие 3133 кишечников овец. Зараженность овец мониезиями составила 4,43 % [14].

Инвазированность овец мониезиями в хозяйствах западной части Казахстана составила 36 % [4].

В Волгоградской области Российской Федерации экстенсивность инвазии мониезиями ягнят текущего года рождения достигает 55–83,3 % (в зависимости от зоны исследования). Экстенсивность инвазии овец варьировала от 7,1 до 14,3 % [11].

В хозяйствах Ивановской области Российской Федерации мониезиоз овец, вызванный *M. expansa*, регистрировали в мае – ноябре. Наиболее интенсивно заражены (ЭИ = 100 %, ИИ – 1–16 экз.) этим видом ягнята 3–6-месячного, незначительно – молодняк 7–8-месячного и овцы 1–5-летнего возраста (ЭИ = 5–10 %, ИИ – 1–2 экз.). Мониезиоз, вызванный *M. benedeni*, регистрировали в мае – ноябре у молодняка 7–

12-месячного и овец 1,5–5-летнего возраста. Пик инвазии наблюдали в июне – сентябре (ЭИ = 100 %, ИИ – 1–8 экз.) [2].

Мониезиозы овец, вызываемые цестодами *Moniezia expansa* и *Moniezia benedeni*, в условиях республики Калмыкия распространены повсеместно (ЭИ = 8–95,3 %) [1].

Д.Б. Полутов (2009) установил, что заражение овец *Moniezia expansa* встречается во всех районах Саратовской области и во всех обследованных хозяйствах с колебаниями экстенсивности инвазии в пределах от 10,1 до 54,9 % [8].

По данным Н.В. Тихой (2009), на территории Алтайского края у мелкого рогатого скота экстенсивность и интенсивность инвазии мониезиозом, вызванным *M. expansa* и *M. benedeni*, в среднем составила 10,8 % и (3,4±0,5) экз/гол. и 7,0 % и (2,9±0,5) экз/гол. соответственно [10].

Мониезиозы мелкого рогатого скота в Московской области являются широко распространенными заболеваниями. У овец паразитируют *Moniezia benedeni* и *Moniezia expansa*. При этом экстенсивность инвазии варьировала от 1,5 до 100 %, интенсивность – 1–20 экз. [5].

В Липецкой области зараженность ягнят текущего и прошлого года рождения достигала 50 и 40 % соответственно, овцематок – 30 % [9].

По данным В.И. Четвертнова (2009), мониезиоз овец и коз, вызванный *Moniezia expansa* и *Moniezia benedeni*, в условиях Ставропольского края распространен повсеместно (ЭИ от 10,0 до 95,5 %) [12].

В Беларуси изучению мониезиозов овец посвящены работы С.С. Липницкого (1999). В Республике Беларусь зарегистрированы: *Moniezia sp. Kulagini* (1919) – у зубра, *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879) – у крупного рогатого скота, овец, коз, лося, косули, *Moniezia expansa* (Rudolphi, 1810) – у овец и крупного рогатого скота, *Moniezia albi* (Peroncito, 1879) – у крупного рогатого скота. *Moniezia albi* – редкий вид для нашей страны, был выделен у крупного рогатого скота в регионе Налибокской пуши [6, 7].

По данным Л.А. Вербицкой (2003–2005), занимавшейся изучением инвазированности овец гельминтами, в отдельных хозяйствах мониезии были зарегистрированы во всех возрастных группах. Экстенсивность инвазии варьировала от 0,77 до 38,5 % [3, 13].

Таким образом, видовой состав, распространение, сезонная и возрастная динамика мониезиозов овец в разрезе различных технологий производства продукции с учетом агроклиматических зон и административно-территориального разграничения территории Беларуси на современном этапе ведения животноводства недостаточно изучены.

**Цель работы** – определить видовой состав возбудителей и изучить эпизоотологические особенности мониезиозов овец.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в течение 2008–2010 гг.

С целью выяснения видового состава мониезий и изучения вопросов эпизоотологии проводили неполное гельминтологическое вскры-

тие кишечника овец на мясокомбинатах, в личных подсобных и фермерских хозяйствах по методике, предложенной академиком К.И. Скрыбиным (1928).

Цестод отбирали из кишечника овец, подсчитывали, измеряли, определяли степень их половой зрелости. Отдельные членики окрашивали по методу Блажина для последующей идентификации по морфо-анатомическим признакам: цвет, длина и ширина члеников, внутреннее строение (наличие или отсутствие и строение межпроглоттидных желез, численность семенников и др.).

Для изучения видового состава возбудителей мониезиоза провели вскрытие желудочно-кишечного тракта 320 гол. овец. Нами было выявлено 73 экз. цестод, которые были отнесены к виду *Moniezia expansa*, и 49 экз. – *Moniezia benedeni*.

С целью изучения распространения возбудителей мониезиозов с учетом территориально-административного (по областям) и агроклиматического (по зонам) разграничения Республики Беларусь проводили отбор проб фекалий у овец с последующим гельминтовопроскопическим исследованием универсальным количественным седиментационно-флотационным методом с центрифугированием для диагностики низкоинтенсивных инвазий (В.М. Мироненко, 2008, 2009) и общепринятыми методами. Всего исследовано 890 проб фекалий.

Изучение сезонной динамики мониезиозов проводили в хозяйствах с различной технологией производства продуктов животноводства путем изучения степени инвазированности овцематок, молодняка до 6-месячного возраста, ярок и баранчиков до года, валухов, баранов-производителей.

При изучении возрастной динамики мониезиозов овец проводили ежемесячное одномоментное взятия проб фекалий от животных всех возрастных групп с последующим проведением копроскопических исследований.

Для изучения распространения болезни обследовали животных в следующих хозяйствах: РУП «Витебское племпредприятие», КУПСХП «Освейское» Верхнедвинского района, ФХ «Сеньково» Витебского района Витебской области, ФХ «Дички» Минского района Минской области, СПК «Конюхи» Ляховичского района Брестской области, СПК «Прогресс-Вертилишки» Гродненского района Гродненской области.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На территории Республики Беларусь нами выявлены возбудители мониезиозов овец *Moniezia expansa* и *Moniezia benedeni*.

По данным вскрытия животных, зараженность *Moniezia expansa* у овец варьирует в пределах от 6,93 до 36,45 %, в среднем  $(22,50 \pm 8,56)$  %. Интенсивность инвазии *Moniezia expansa* у овец варьирует от  $(1,71 \pm 0,36)$  до  $(5,76 \pm 0,67)$  экз/гол., в среднем  $(4,23 \pm 1,26)$  экз/гол. Экстенсивность инвазии *Moniezia benedeni* у овец регистрируется от 12,87 до 18,75 %, в среднем  $(15,21 \pm 1,80)$  %. Интенсивность инвазии *Moniezia*

benedeni у овец варьирует от  $(2,46 \pm 0,34)$  до  $(3,57 \pm 0,54)$  экз/гол., в среднем  $(2,92 \pm 0,33)$  экз/гол.

Мониезизм овец зарегистрирован в Брестской, Витебской, Гродненской, Минской областях. Зараженность в разрезе хозяйств Республики Беларусь составила от 2,17 до 32,0 %.

В Витебской области в фермерском хозяйстве «Сеньково» обследовано 406 гол., средняя экстенсивность инвазии варьировала от 2,17 % у взрослых овец до 32,0 %, в среднем составила  $(12,67 \pm 9,68)$  %. Средняя интенсивность инвазии составила  $(27,62 \pm 23,63)$  яиц/1,0 фекалий, минимальная –  $(0,10 \pm 0,0)$  яиц/1,0 фекалий, максимальная –  $(74,66 \pm 37,43)$  яиц/1,0 фекалий.

В Гродненской области в СПК «Прогресс-Вертилишки» Гродненского района обследовано 110 гол. овец, экстенсивность инвазии составила 6,36 %. Интенсивность инвазии составила  $(2,70 \pm 1,480)$  яиц/1,0 фекалий.

В Брестской области в СПК «Конюхи» Ляховичского района обследовано 260 гол. овец. Средняя экстенсивность инвазии составила  $(13,02 \pm 4,84)$  %, минимальная – 8,18 %, максимальная – 17,85 %. Средняя интенсивность инвазии составила  $(5,10 \pm 1,92)$  яиц/1,0 фекалий, минимальная –  $(3,81 \pm 1,35)$  яиц/1,0 фекалий, максимальная –  $(7,10 \pm 4,43)$  яиц/1,0 фекалий.

В Минской области в овцеводческих хозяйствах было обследовано 114 гол., средняя экстенсивность инвазии составила  $(16,75 \pm 1,75)$  %, минимальная – 15,0 %, максимальная – 18,51 %. Средняя интенсивность инвазии составила  $(10,81 \pm 1,56)$  яиц/1,0 фекалий, минимальная –  $(9,25 \pm 3,14)$  яиц/1,0 фекалий, максимальная –  $(12,37 \pm 5,39)$  яиц/1,0 фекалий.

В Северной агроклиматической зоне в овцеводческих хозяйствах обследовано 406 гол., средняя экстенсивность инвазии составила  $(12,67 \pm 9,68)$  %, минимальная – 2,17 %, максимальная – 32,0 %. Средняя интенсивность инвазии составила  $(27,62 \pm 23,63)$  яиц/1,0 фекалий, минимальная –  $(0,10 \pm 0,00)$  яиц/1,0 фекалий, максимальная –  $(74,66 \pm 37,43)$  яиц/1,0 фекалий.

В Центральной агроклиматической зоне в овцеводческих хозяйствах обследовано 224 гол., средняя экстенсивность инвазии составила  $(11,55 \pm 5,19)$  %, минимальная – 6,36 %, максимальная – 18,51 %. Средняя интенсивность инвазии составила  $(6,75 \pm 4,05)$  яиц/1,0 фекалий, минимальная –  $(2,70 \pm 1,48)$  яиц/1,0 фекалий, максимальная –  $(12,37 \pm 5,39)$  яиц/1,0 фекалий.

В Южной агроклиматической зоне в скотоводческих хозяйствах обследовано 260 гол., средняя экстенсивность инвазии составила  $(13,02 \pm 4,84)$  %, минимальная – 8,18 %, максимальная – 17,85 %. Средняя интенсивность инвазии составила  $(5,10 \pm 1,92)$  яиц/1,0 фекалий, минимальная –  $(3,81 \pm 1,35)$  яиц/1,0 фекалий, максимальная –  $(7,10 \pm 4,43)$  яиц/1,0 фекалий.

При изучении возрастной динамики мониезиозов овец установили, что экстенсивность инвазии молодняка до 6 месяцев составляла 23,43 %. Интенсивность инвазии составила  $(382,96 \pm 363,62)$  яиц/1,0 фекалий. Экстенсивность инвазии молодняка 6–12 месяцев (ярки и баранчики до года) составила 22,50 %. Интенсивность инвазии составила  $(14,26 \pm 4,50)$  яиц/1,0 фекалий. Экстенсивность инвазии среди овцематок, баранов-производителей, валухов составила 12,76 %. Интенсивность инвазии –  $(13,12 \pm 4,42)$  яиц/1,0 фекалий.

Мониезиозы овец в Беларуси регистрируются в течение всего года. Экстенсивность и интенсивность инвазии значительно варьирует в разные сезоны года. Пик мониезиозной инвазии приходится на летний период. Экстенсивность инвазии в этот период достигает 32,0 %. Интенсивность инвазии в летний период составила  $(72,77 \pm 36,33)$  яиц/1,0 фекалий. В зимне-весенние месяцы зараженность животных существенно снижается. Экстенсивность инвазии зимой составила 3,39 %. Интенсивность инвазии –  $(0,17 \pm 0,07)$  яиц/1,0 фекалий.

При изучении суточной динамики выделения яиц мониезий установили, что выделение яиц с фекальными массами носит прерывистый характер, что обуславливает необходимость повторных исследований для эффективной диагностики.

**Заключение.** На территории Республики Беларусь выявлены возбудители мониезиоза овец *Moniezia expanza* (Rudolphi, 1810) и *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879). Мониезиозы овец в Беларуси распространены повсеместно, зарегистрированы в 100 % обследованных хозяйств. Зараженность в разрезе хозяйств по областям составляет: Витебская область – 2,70–32,00 %, Минская – 15,00–18,51 %, Гродненская – 6,36 %, Брестская – 8,18–17,85 %. Выделение яиц мониезий носит прерывистый характер, что необходимо учитывать при проведении диагностических мероприятий. Болезнь регистрируется во всех половозрастных группах (овцематки, молодняк до 6-месячного возраста, ярки и баранчики до года, валухи, бараны-производители), во все сезоны года при пике инвазии в летний период. Мониезиоз протекает как в виде моноинвазии в 11,68 % случаев, так и в различных ассоциациях с другими гельминтозами и протозоозами 87,32 % случаев.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арисов, М.В. Распространение мониезиоза овец и иммунотерапия в аридной зоне Юга России / М.В. Арисов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. – № 4. – С. 33–35.
2. Большакова, А.Ю. Мониезиозы овец в центральном районе нечерноземной зоны Российской Федерации: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.19 / А.Ю. Большакова; Ивановская государственная сельскохозяйственная академия. – Иваново, 1994. – 21 с.
3. Вербицкая, Л.А. Гельминты и гельминтозы овец в различных хозяйствах / Л.А. Вербицкая, Н.И. Олехнович // Ученые записки: сб. науч. тр. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2008. – Т. 44. – Вып. 1. – С. 10–12.

4. Кармалиев, Р.С. Гельминтозы животных Западного Казахстана / Р.С. Кармалиев // *Ветеринария*. – 2006. – № 1. – С. 36–38.
5. Кузнецов, В.М. Мониезиозы жвачных животных в Московской области (эпизоотология, патогенез, лечение и профилактика): автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.19 / В.М. Кузнецов; Ивановская государственная сельскохозяйственная академия. – Иваново, 2004. – 21 с.
6. Липницкий, С.С. Лечебно-профилактические мероприятия при мониезиозе овец / С.С. Липницкий, В.В. Кислый // *Ветеринарная наука производству: межведом. сб. / Белорусский науч.-исслед. ин-т экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского*. – Минск, 1999. – Вып. 29. – С. 123–126.
7. Липницкий, С.С. Мониезиозы жвачных Беларуси / С.С. Липницкий // *Ученые записки: сб. науч. тр. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины*. – Витебск, 1999. – Т. 35. – Ч. 1. – С. 80–82.
8. Полутов, Д.Б. Мониезиоз овец в Нижнем Поволжье (распространение, меры борьбы): автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.02.11 / Д.Б. Полутов; ФГОУ ВПО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2009. – 21 с.
9. Сафиуллин, Р.Т. Эффективность разных лекарственных форм фенбендазола при гельминтозах овец / Р.Т. Сафиуллин, Е.О. Чадина // *Ветеринария*. – 2005. – № 3. – С. 31–33.
10. Тихая, Н.В. Эпизоотологическая характеристика гельминтозов овец и меры борьбы с ними в Алтайском крае: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.19 / Н.В. Тихая; ФГОУ ВПО Алтайский государственный аграрный университет, Всерос. науч.-исслед. ин-т гельминтологии им. К.И. Скрябина, ГНУ Всероссийский науч.-исслед. ин-т ветеринарной энтомологии и арахнологии. – Барнаул, 2009. – 22 с.
11. Чернова, Н.И. Распространение кишечных цестодозов овец в Волгоградской области / Н.И. Чернова // *Ветеринарный консультант*. – 2005. – № 8. – С. 14.
12. Четвертнов, В.И. Мониезиоз овец и коз в Ставропольском крае: сезонно-возрастная динамика, терапия: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.02.11 / В.И. Четвертнов; ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2009. – 24 с.
13. Гельминтозы овец и их влияние на паразито-хозяйственные отношения и качество продуктов убоя / А.И. Ятусевич, Л.А. Вербицкая, В.М. Лемеш, Н.И. Олехнович, Н.С. Мотузко. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2010. – 218 с.
14. Aydenizoz, M. Prevalence of Anoplocephalidae species in sheep and cattle slaughtered in Kirikkale, Turkey / M. Aydenizoz, K. Yildiz // *Revue Méd. Vét.* – 2003. – Vol. 154. – № 12. – P. 767–771.
15. Natural parasitic infections in various breeds of sheep Poland / P. Gorski, R. Niznikowski, D. Popielarczyk, E. Strzelec, A. Gajewska, H. Wedrychowicz // *Arch. Tierz., Dummerstorf*. – 2004. – Vol. 47. – P. 50–55.
16. Prevalence of protozoan and helminth internal parasite infections in goat and sheep flocks in Poland / P. Gorski, R. Niznikowski, D. Popielarczyk, E. Strzelec, A. Gajewska, H. Wedrychowicz // *Arch. Tierz., Dummerstorf*. – 2004. – Vol. 47. – P. 43–49.
17. Ergebnisse einer flachendeckenden Studie zum Endoparasitenstatus von Schafbesitzern in Sachsen-Anhalt / E. Grzonka, K.-H. Kaulfuss, F. Pfeifer, A. Schliephake // *Tierarztl. Umsch.* – 2000. – Jg. 55, № 12. – S. 658–662.
18. The prevalence of main endoparasitosis by coprological examination in sheep flocks from different areas from south and north-east of Romania / I.L. M. Ionitã, M.C. Buzatu, F. Constantinescu, P. Dulgheriu, P. Burghilea // *Bulletin UASVM, Veterinary Medicine*. – 2008. – Vol. 65. – № 2. – P. 991–998.
19. Omer, M.M. A Retrospective Study on Animal Parasitic Diseases Diagnosed at Kassala Veterinary Research Lab (KVRL), Eastern Sudan / M.M. Omer, A.M. Ahmed, S.M.A. Abusalab // *Veterinary Research*. – 2007. – T. 1(3). – P. 68–70.
20. Sibhatu, D. Prevalence of helminths and efficacy of anthelmintics against nematodes in naturally infected sheep in Jeldu district, Oromia Regional State, Ethiopia / D. Sibhatu, T. Eguale, B. Kumsa // *Revue de Médecine Vétérinaire, Toulouse: École Nationale Vétérinaire de Toulouse*. – 2011. – T. 162 (2). – P. 55–58.

## КИШЕЧНЫЙ МИКРОБИОЦЕНОЗ У ПОРОСЯТ ОТЪЕМНОГО ПЕРИОДА

А.В. ПРИТЫЧЕНКО, А.Н. ПРИТЫЧЕНКО, М.П. БАБИНА, И.М. РЯБИНКОВА  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 15.01.2012)*

**Введение.** Симбиотические микробиоценозы являются одной из систем регуляции гомеостаза живых организмов, от деятельности которой зависят практически все физиологические функции и биохимические реакции макроорганизма. Нормальная микрофлора кишечника животных и человека на 92–95 % состоит из облигатных анаэробных бактерий (бифидобактерии и бактероиды). Аэробы и факультативные анаэробы составляют от 5 до 8 % (лактобактерии, энтерококки, типичные штаммы эшерихий). Кроме того, в состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта входят клостридии, дрожжеподобные грибы и неферментирующие грамотрицательные палочки. О чрезвычайной сложности населяющей человека и животных микрофлоры говорит хотя бы тот факт, что 1 г содержимого слепой кишки содержит более 2 млрд. микробных клеток – представителей 17 семейств, 45 родов и свыше 400 видов. Биомасса микробных тел кишечника может достигать 2–3 кг и более, а доля бактерий в суточной массе фекалий достигает 30–35 %. Состав кишечной микрофлоры достаточно индивидуален, но при этом количественные соотношения между различными микробными популяциями характеризуются определенной стабильностью [4, 6, 7]. В любом микробиоценозе всегда имеются постоянно обитающие виды бактерий, составляющие 90 % от всего количества микроорганизмов, а также транзиторные виды, удельный вес которых составляет не более 10 % [4, 13].

Благодаря огромному количеству микробных клеток и видовому разнообразию нормальная микрофлора обеспечивает самые разнообразные физиологические функции макроорганизма [7, 9]. Так, вместе с организмом хозяина она обеспечивает колонизационную резистентность. Нормальная М-микрофлора конкурирует с патогенной и условно-патогенной микрофлорой за взаимодействие с рецепторами эпителиальных клеток слизистой оболочки кишечника, способствуя тем самым нормальной жизнедеятельности эпителиоцитов, защищая их механически и участвуя в метаболизме. Поэтому если сразу после рождения в полость кишечника проникают условно-патогенные или патогенные бактерии с высокой адгезивностью, то в течение нескольких часов они занимают все свободные экониши, формируя М-

микрофлору. Obligатные виды нормальной микрофлоры при поступлении в желудочно-кишечный тракт составляют лишь П-микрофлору. Такие животные заболевают в 100 % случаев [7, 12].

Ассоциативные связи между энтероцитами и микробными колониями естественной аутофлоры приводят к формированию на поверхности интестинальных слизистых защитного биослоя, «уплотняющего» стенку кишечника и препятствующего проникновению в кровотоки токсинов болезнетворных возбудителей [1, 5, 9]. Одновременно с этим нормальная аутофлора, вызывая стимулирующее антигенное раздражение слизистых кишечника, потенцирует реализацию механизмов общего и локального иммунитета [2, 3, 8, 11]. В клеточной стенке бифидобактерий содержится большое количество мурамилдипептида, который активирует образование В- и Т-лимфоцитов и макрофагов. Симбиотные сероварианты эшерихии, обладая перекрестными антигенными свойствами с патогенными микроорганизмами, стимулируют выработку иммуноглобулинов. Благодаря этому возникает механизм защиты к патогенным серовариантам, хотя организм с ними никогда не контактировал [2, 8].

В процессе жизнедеятельности нормальная микрофлора кишечника выделяет органические кислоты: молочную, уксусную, муравьиную, пропионовую, масляную. Эти вещества, подкисляя химус, препятствуют размножению условно-патогенных и патогенных бактерий в кишечнике. Кроме этого кишечная аутофлора продуцирует множество антибиотикоподобных веществ (ацидофилин, лактолин, ацидолин, колицин, лизоцим и др.) и бактериоцины (белковые комплексы с бактерицидной активностью), обеспечивая высокую антимикробную активность против энтеропатогенных видов *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia*, *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Proteus* и в меньшей степени – *Streptococcus* [9, 10]. Подавляя размножение патогенных, гнилостных и газообразующих бактерий, нормальная микрофлора кишечника тем самым предупреждает синтез токсических продуктов жизнедеятельности [1].

Бифидобактерии являются естественными биосорбентами и способны накапливать значительное количество соединений тяжелых металлов, фенолы, формальдегиды и другие токсичные вещества, попадающие в организм хозяина из окружающей среды и приводящие к снижению иммунитета [7–9].

Нормальная микрофлора принимает активное участие в процессах пищеварения, продуцируя энзимы, участвующие в метаболизме белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот. Отмирая, аутофлора переваривается и усваивается организмом, являясь источником белка [8, 10, 12, 13]. Нормальная микрофлора принимает активное участие в стимуляции синтеза биологически активных веществ: витаминов, незаменимых аминокислот, медиаторов, регулирующих пищеварение [8, 9, 11].

Таким образом, выявление изменений состава кишечного микробиоценоза поросят в отъемный период позволяет выявить важное звено в патогенезе возникновения и развития гастроэнтеритов, что дает возможность провести коррекцию микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

**Цель работы** – изучить состав кишечного микробиоценоза поросят до отъема и его изменения в послеотъемный период.

**Материал и методика исследований.** Изучение микробиоценоза кишечника поросят проводили методом группового количественного анализа согласно методическим рекомендациям «Дисбактериозы кишечника. Применение бактериальных биологических препаратов в практике лечения больных кишечными инфекциями. Диагностика и лечение дисбактериоза кишечника» [13]. Забор фекалий осуществляли непосредственно из прямой кишки в стерильную посуду. Основное разведение получали следующим образом: навеску массой 1 г фекалий тщательно гомогенизировали в 9 мл стерильного буферного раствора. Из основного разведения делали ряд последующих разведений в буферном растворе с  $10^{-3}$  до  $10^{-10}$ , производили посев на соответствующие питательные среды. Инкубацию всех посевов проводили при температуре 37–38 °С.

Количественное содержание бифидобактерий определяли из разведений  $10^{-5}$ – $10^{-10}$  в полужидкой печеночной среде Блаурокка, количество лактобактерий устанавливали из разведений  $10^{-5}$ – $10^{-9}$  в разведенном обезжиренном молоке, энтерококки определяли на желточно-щавелевом агаре из разведения  $10^{-3}$ – $10^{-7}$ . Стафилококки определяли при посеве на желточно-солевой агар из разведений  $10^{-4}$ – $10^{-6}$ , дрожжеподобные грибы рода *Candida* выделяли на среде Сабуро с левомицетином из разведений  $10^{-3}$ – $10^{-6}$ , микроорганизмы рода протей обнаруживали на скошенном агаре по методу Шукевича в разведениях  $10^{-1}$ – $10^{-4}$ . Спорообразующие анаэробы (клостридии) выделяли посевом суспензии из разведений  $10^{-2}$ ,  $10^{-5}$  и  $10^{-6}$  в расплавленный столбик агаризованной среды Вильсона – Блера, общее число аэробных микроорганизмов и их гемолизирующие свойства определяли путем посева из разведений  $10^{-5}$ – $10^{-7}$  на 5%-ном кровяном агаре. Условно-патогенные энтеробактерии определяли посевом капли (0,05 мл) суспензии из разведений  $10^3$ – $10^8$  на четыре сектора чашки со средой Левина, определение общего количества эшерихий в исследуемом материале проводили из разведений  $10^{-5}$ – $10^{-8}$  на среде Левина, из разведения  $10^{-3}$  производили посев на среду Плоскирева и из  $10^{-5}$  – на среду Эндо.

Количественное содержание всех видов микроорганизмов в 1 г фекалий определяли по числу выросших на соответствующей среде колоний с учетом объема посевного материала и степени его разведения.

Опыты проведены на 20 здоровых поросятах 23–25-дневного возраста в период подготовки их к отъему, а также на 40 поросятах 33–35-дневного возраста через 5–7 дней после отъема.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенной научно-исследовательской работы установлено, что до отъема у поросят отмечалось достаточно высокое содержание бифидо- и лактобактерий, типичной эшерихии, а лактозонегативные и гемолитические штаммы эшерихий, протей и энтерококки выделены не были. Кроме того, было отмечено присутствие в кишечном содержимом клостридий, дрожжеподобных грибов и других условно-патогенных энтеробактерий. Данный состав кишечного микробиоценоза соответствует таковому у здоровых животных (табл. 1).

Таблица 1. Состояние кишечного микробиоценоза у поросят

Группы микроорганизмов (КОЕ/г фекалий)	Исследование до отъема	Исследование 5–7 дней после отъема	
		Здоровые поросята	Поросята, больные гастроэнтеритом
Бифидобактерии	$>10^9$	$10^6-10^7$	$>10^5$
Лактобактерии	$10^6-10^7$	$>10^5$	$>10^5$
Е. coli: типичные	$10^7-10^8$	$>10^7$	$10^5$
лактозонегативные	Отр.	Отр.	$10^5$
гемолитические	Отр.	Отр.	Отр.
Энтерококки	Отр.	Отр.	Отр.
Протей	Отр.	Отр.	$10^3$
Стафилококк (сапрофитный)	$>10^4$	$10^2-10^6$	$<10^6$
Клостридии	$>10^2$	$10^2$	$10^2$
Дрожжеподобные грибы	$>10^3$	$<10^4$	$<10^6$
Другие условно-патогенные энтеробактерии	$>10^4$	$<10^5$	$10^7$

Как известно, отъем для поросят, особенно в раннем возрасте, является мощным стрессовым фактором. В этот период у молодняка особенно часто возникают различные заболевания пищеварительной системы, приводящие к нарушению в качественном составе и количественном соотношении кишечной микрофлоры, т. е. развивается дисбактериоз. Дисбактериоз усугубляет течение основного заболевания, в связи с тем что изменение нормальной микрофлоры и развивающийся токсикоз в результате жизнедеятельности условно-патогенной микрофлоры усиливает аутоинтоксикацию организма, возникающую на фоне существенных сдвигов в обмене веществ. Нами через 5–7 дней после отъема было исследовано кишечное содержимое поросят, клинически здоровых и больных гастроэнтеритом.

В группе здорового молодняка, несмотря на отсутствие клинических признаков заболевания, отмечали признаки неблагополучия микробиоценоза, которые проявлялись низким содержанием бифидобактерий (примерно  $10^6-10^7$  КОЕ/г) и лактобактерий ( $>10^5$  КОЕ/г), а также достаточно высоким титром стафилококков (примерно  $10^5-10^6$  КОЕ/г), клостридий (примерно  $10^2$ ), дрожжеподобных грибов ( $<10^4$  КОЕ/г) и других энтеропатогенных бактерий ( $<10^5$  КОЕ/г) фекалий. В целом такое состояние можно охарактеризовать как дисбиоти-

ческое нарушение первой степени, когда развивается угнетение анаэробной флоры, но она еще превалирует над аэробной.

Результаты микробиологических исследований показали, что у животных с клиническими признаками гастроэнтерита преобладают факультативные и условно-патогенные микроорганизмы, в то же время бифидо- и лактобактерии из доминирующей микрофлоры кишечника переходят в разряд малочисленных, уступив экологическую нишу другим энтеропатогенным бактериям. Так, у поросят выделили микроорганизмы рода протей в количестве примерно  $10^3$  КОЕ/г фекалий, лактозонегативные эшерихии – свыше  $10^5$  КОЕ/г, сапрофитные стафилококки и дрожжеподобные грибы – более  $10^6$  КОЕ/г фекалий.

Таким образом, нами установлено негативное влияние отъема на качественный состав и количественное соотношение кишечной микрофлоры поросят. Несмотря на отсутствие клинических проявлений заболеваний желудочно-кишечного тракта, у молодняка развивается угнетение бифидо- и лактобактерий, снижается количество типичных эшерихий с одновременным ростом патогенной и условно-патогенной флоры. Возникновение гастроэнтеритов сопровождается не только снижением числа анаэробных лакто- и бифидобактерий, но и увеличением удельного веса дрожжей и энтеробактерий, выявлением ассоциаций нескольких представителей условно-патогенной микрофлоры. Нарушения деятельности нормальной микрофлоры, имеющие место при дисбактериозе, тормозят расщепление и реабсорбцию питательных веществ корма, приводят к обеднению организма витаминами, что отрицательно влияет на течение физиологических процессов и общую реактивность организма. Все это создает неблагоприятный фон для течения заболеваний как инфекционной, так и неинфекционной природы. Поэтому нормализация и восстановление нормофлоры является одним из путей повышения эффективности специфического лечения.

Для стабилизации нормальной микрофлоры показано применение различных препаратов, которые принято подразделять на пробиотики, пребиотики и синбиотики. Механизм их терапевтической эффективности является многофакторным и наряду с прямым воздействием на микрофлору включает стимуляцию репаративных процессов в слизистой оболочке кишечника, повышение иммунологической реактивности и общей неспецифической резистентности организма больного молодняка. Поэтому целесообразным является включение бактериальных препаратов в схему профилактических мероприятий по подготовке поросят к отъему.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что после отъема у поросят развиваются дисбиотические изменения микрофлоры кишечника, проявляющиеся в снижении числа представителей нормофлоры: бифидо- и лактобактерий, типичных эшерихий и росте числа факультативных и условно-патогенных симбионтов: гемолитических эшерихий, протей, дрожжеподобных грибов и других условно-патогенных микроорганизмов.

1. Бондаренко, В. М. Дисбактериозы кишечника у взрослых / В.М. Бондаренко, Н.М. Грачева, Т.В. Мацулевич; под ред. В.М. Бондаренко. – М.: Медицина, 2003. – 206 с.
2. Бондаренко, В. М. Иммуностимулирующее действие лактобактерий, используемых в качестве основы препаратов пробиотиков / В.М. Бондаренко, Э.И. Рубакова, В.А. Лаврова // Журн. микробиология. – 1998. – № 5. – С. 107–112.
3. Карпуть, И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И.М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1993. – 288 с.
4. Куваева, И.Б. Обмен веществ организма и кишечная флора / И.Б. Куваева. – М.: Медицина, 1976. – 248 с.
5. Лесных, В.И. Клинические данные и некоторые изменения крови у поросят-сосунов при желудочно-кишечных болезнях / В.И. Лесных, Н.М. Коновалов, В.И. Зайцев // Проблемы патологии обмена веществ в современном животноводстве: тр. ВНИ-ИНБЖ. – Воронеж, 1981. – С. 123–129.
6. Пальцев, А.Б. Микробная экология кишечника и ее коррекция / А.Б. Пальцев // Медицинская газета. – 2002. – № 69. – С. 7–10.
7. Пробиотики и пробиотики при нарушениях кишечного микробиоценоза у детей: пособие для врачей / Н.А. Коровина [и др.]. – М., 2004. – 52 с.
8. Пробиотики и механизмы их лечебного действия / В.М. Бондаренко [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2004. – № 3. – С. 83–87.
9. Сидоров, М.А. Нормальная микрофлора животных и ее коррекция пробиотиками / М.А. Сидоров, В.В. Субботин, Н.В. Данилевская // Ветеринария. – 2000. – № 1. – С. 17–22.
10. Тараканов, Б.В. Использование микробных препаратов и продуктов микробиологического синтеза в животноводстве / Б.В. Тараканов. – М., 1987. – 48 с.
11. Тимофеева, Л.М. Дисбактериоз кишечника у детей / Л.М. Тимофеева // Медицинская газета. – 2003. – № 24. – С. 8–9.
12. Тимошко, А.М. Бактериоценоз пищеварительного тракта поросят / А.М. Тимошко, В.Г. Холмецкая, Н.Ф. Бурсук. – Кишинев: Штиинца, 1987. – 56 с.
13. Шендеров, Б.А. Медицинская микробиологическая экология и функциональное питание / Б.А. Шендеров. – М.: Грантъ, 1998. – 288 с.

УДК 619:579.873.21

## **ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ ПРИ РАЗДЕЛЕНИИ АНТИГЕНОВ MYCOBACTERIUM BOVIS**

А. Н. ПРИТЫЧЕНКО

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 15.01.2012)*

**Введение.** Туберкулез в настоящее время приобрел масштабы пандемии. В Беларуси, наряду с устойчивым благополучием, ситуация не однозначна.

Проведение плановых противоэпизоотических мероприятий обеспечивает благополучие страны по туберкулезу [5, 6]. Эпизоотологический мониторинг в Беларуси осуществляется аллергическим методом с использованием туберкулина, очищенного для млекопитающих, производства УП «Витебская биофабрика». При аллергической диагностике туберкулеза применяют также ППД туберкулин для млекопита-

ющих, который получают, осаждая туберкулопротеины культуральной жидкости трихлоруксусной кислотой (ТХУ) и сульфатом аммония (СА). Каждый этап осаждения повышает их специфичность и облегчает стандартизацию [7]. Исследования белкового и антигенного состава ППД туберкулина показали, что глубокой биологической очистки в процессе изготовления препарата не происходит [4, 8, 10]. Использование этапов осаждения облегчает стандартизацию туберкулина, но удорожает технологию, ведет к денатурации молекул и низкому выходу целевого продукта. В связи с этим поиск путей совершенствования технологии, удешевления препарата, повышения его диагностических свойств является значимой проблемой [6].

Впервые использовать в качестве аллергена НСМ (heat culture syntetic medium) гретье культуральные фильтраты синтетической среды, на которых выращивали возбудителя туберкулеза, предложил Dorset [9]. Считается, что по диагностическим свойствам такой «безальбумозный туберкулин» не уступает ППД туберкулину, а технология его производства значительно проще [2]. Туберкулин типа НСМ использовался наравне с ППД туберкулином, хотя отмечено, что его сенсibiliзирующие свойства выше, а специфичность может быть на 8 % ниже, чем у препаратов типа ППД [11]. Поэтому поиск путей получения туберкулинов, сочетающих высокую активность, специфичность и дешевизну, является важной проблемой для ветеринарной практики [1, 3, 5, 6].

В биотехнологии все большее применение находит ультрафильтрация, позволяющая фракционировать большие объемы биологически активных продуктов по размеру молекул с сохранением их свойств. В этой связи приоритетным направлением является выяснение диапазонов фракционирования, обеспечивающих получение наиболее активных и специфичных диагностикумов, а также развитие методов и средств стандартизации туберкулина, отражающих не только суммарные показатели активности и содержания белка, но и антигенный состав, а также видовую специфичность [5].

Наряду с этим, выпуск аллергена в Республике Беларусь важен с точки зрения импортозамещения и создания наукоемкого, экологически чистого производства, на базе которого возможно получение принципиально новых видоспецифичных диагностикумов.

Автоклавируемые культуральные фильтраты *M. bovis* обладают сопоставимой активностью и не уступают по специфичности ППД туберкулину для млекопитающих. Вместе с тем в виду наличия в их составе высокомолекулярных антигенов и фрагментов клеточных стенок, полисахаридов и других продуктов аутолиза целесообразно было разработать простой и технологичный способ их очистки [5, 9].

Выделение индивидуальных антигенов обычно связано с многоэтапным фракционированием по размеру молекул и заряду или одноэтапной очисткой методом аффинной хроматографии. В обоих случаях выход очищенных антигенов невелик. Поэтому значительный интерес

представляют методы разделения макромолекул, обеспечивающие фракционирование больших объемов исходного материала. В первую очередь это касается ультрафильтрации.

В связи с этим разработана простая и экономически выгодная технология получения туберкулина, очищенного для млекопитающих, и совершенствование методов его очистки и контроля являются актуальной научной и практической проблемой.

**Цель работы** – изучить эффективность фракционирования негретого и автоклавированного культурального фильтрата *M. bovis* на мембранах Millipore, задерживающих молекулы с массой 10, 30, 100 кДа.

**Материал и методика исследований.** Работа выполнена на кафедре микробиологии и вирусологии УО «ВГАВМ», УП «Витебская биофабрика», в отделе зоонозов и разработки диагностических препаратов РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышесского».

Культуру производственного штамма *Mycobacterium bovis* 8 выращивали 8 недель на среде Сотона при 37 °С. Часть посевов инактивировали фенолом (3 %), часть автоклавировали 30 мин при 121 °С. Для удаления бакмассы культуральную жидкость фильтровали через бумажный фильтр и пластины «Владипор». Негретый и автоклавированный фильтрат подвергали последовательной ультрафильтрации на установке Minitan 11S с мембранами, обеспечивающими задерживание молекул 100, 30 и 10 кДа.

На мембране 100 кДа собирали задерживаемую фракцию – ретентат (Р100) и фильтрат (Ф100). Часть фильтрата Ф100 подвергали ультрафильтрации на мембране 30 кДа, собирая ретентат 30 (Р30) и фильтрат 30 (Ф30). Из части Ф30 на мембране 10 кДа получены фракции Р10 и Ф10.

Содержание белка во фракциях определяли путем осаждения 20%-ным раствором трихлоруксусной кислоты и фотокolorиметрией смеси при 560 нм в сравнении со стандартами, изготовленными из сухого ППД туберкулина, содержание гексоз определяли ортотолуидиновым методом.

Антигенную нагрузку фракций изучали в ракетном иммуноэлектрофорезе (РИЭФ) с бычьей референс-антисывороткой к комплексу негретых антигенов *M. bovis* Vallee (А.П. Лысенко, 1994). При проведении РИЭФ в агарозу вносили антисыворотку *M. bovis* Vallee (60 мкл/мл), 3 В/см в течение 12 ч.

Специфическую и перекрёстную активность фракций определяли в непрямом варианте ИФА на панелях Sarstedt, сенсibilизированных исходным препаратом и фракциями (1–5 мкг белка на лунку). Антисыворотки к комплексу негретых антигенов *M. bovis* Vallee и к смеси антигенов НТМБ использовали в разведениях 1:100 – 1:12800. Комплекс антиген – антитело выявляли пероксидазным конъюгатом анти-

IgG быка (Sigma). В качестве контроля в ИФА применяли ППД туберкулин для млекопитающих Курской биофабрики.

Аллергическую активность и специфичность фракций определяли на 12 морских свинках, сенсибилизированных вакциной БЦЖ (0,5 мг в/к), и 10 морских свинках, зараженных подкожно смесью НТМБ. Пять интактных животных служили контролем.

В качестве контроля животным вводили стандартный раствор ППД туберкулина для млекопитающих Курской биофабрики серии 29 (25 МЕ в 0,1 мл), а исследуемые фракции – в дозе, эквивалентной по белку 25 МЕ.

Для биохимической характеристики определяли содержание белка, гексоз в культуральных фильтратах серий 1-98, 2-98, 3-99 и в их фракциях, в ППД туберкулинах серий 47, 2, 29 (производства Курской биофабрики), ППД Sanofi, ППД Bioveta (7500МЕ в 0,2 мл).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Как известно, степень очистки характеризует содержание гексоз. В табл. 1 приведены сравнительные данные по количеству гексоз, определяемых ортотолуидиновым методом в туберкулинах и их фракциях.

Таблица 1. Содержание гексоз в туберкулинах, культуральных фильтратах и ультрафильтрационных фракциях (УФ) с различной молекулярной массой

Препарат	Гексозы, мг/%	Гексозы, мкг/1мг белка
ППД туберкулин сер.47	7,3	112
ППД туберкулин сер.2	7,3	121
Автоклавированный культуральный фильтрат серии 1-98	30,9	281
Автоклавированный культуральный фильтрат серии 3-99	18,2	202
Неконцентрированный, негретый культуральный фильтрат	5,4	27
УФ фракция Р100н	16,3	82
Ф100н	5,4	30
Р30н	8,2	48
Ф30н	2,2	15,7
Р10н	0,5	20
Ф10н	16,3	2716
УФ фракции гретого неконцентрированного культурального фильтрата		
Р100	12	85,7
Ф 100	11	117
Р30	15,2	203
Ф30	6,5	38,2
Р10	11	122,2
Ф10	2,7	90

Примечание: Р – ретентат, Ф – фильтрат; цифра – предел задержания или пропускания (кДа).

Как видно из табл. 1, содержание гексоз в автоклавированных культуральных фильтратах было в 2,5–4,2 раза выше, чем в ППД туберкулинах. При пересчете на 1 мг белка этот показатель был в 2,3–2,5 раза выше, чем в ППД туберкулине.

При ультрафильтрации негретого культурального фильтрата удалось достаточно эффективно отделить высокомолекулярные и низкомолекулярные гексозы с фракциями Р100 и Ф10. Однако после автоклавирования такого эффективного разделения не наблюдалось.

При исследовании в РИЭФ негретого и автоклавированного культурального фильтрата и их фракций, полученных с помощью ультрафильтрации, установлено, что негретый препарат образовывал до 15 четких преципитатов, которые в разной степени были представлены в Р100, Ф100 и Р30. В составе Ф30 в незначительной концентрации обнаружены только 2 антигена, Ф10 преципитатов не формировал.

Автоклавированный культуральный фильтрат при анализе в РИЭФ образовывал до трех диффузных преципитатов. В Р100 достаточно четко был выражен преципитат, охватывающий лунку и характерный для полисахаридных компонентов клеточной стенки. В Ф100 просматривалось два преципитата, которые были хорошо выражены в Р30, Ф30 и Ф10 преципитатов практически не давали.

При исследовании исходных препаратов и их фракций в ИФА определили средний индекс специфической активности (отношение оптической плотности в лунках с антисывороткой к *M. bovis*, к такому показателю в лунках с антисывороткой, к смеси антигенов НТМБ) (табл. 2).

Таблица 2. Индекс специфической активности в ИФА негретого культурального фильтрата и его фракций

Разведение анти-сыворотки	ППД туберкулин	Негретый культуральный фильтрат	Р 100	Ф 100	Р 30	Ф 30	Р 10	Ф 10
1:200	1,3	1,2	1,0	1,2	1,3	1,7	1,3	0,8
1:400	1,5	1,6	1,3	1,5	1,4	2,6	1,7	–
1:800	1,5	2,0	1,6	1,6	1,8	3,6	–	–
1:1600	1,2	2,6	2,2	2,7	2,2	2,2	–	–
1:3200	1,4	3,8	3,2	4,0	3,2	2,3	–	–
1:6400	1,4	5,1	3,8	4,4	3,5	2,1	–	–
1:12800	1,2	4,2	8,2	5,4	4,1	1,7	–	–
М	1,4±0,1	2,9±0,6	3,0±0,8	3,0±0,7	2,5±0,5	2,3±0,2	1,5±0,3	–

Как видно из табл. 2, специфическая активность фракций Р100 и Ф 100 была выше, чем у исходного негретого культурального фильтрата.

Результаты испытания автоклавированного культурального фильтрата и его фракций в ИФА представлены в табл. 3. Как видно, по суммарной специфической активности ни одна из полученных фрак-

ций не превосходила исходный культуральный фильтрат и ППД туберкулин.

Как видно из табл. 4, у морских свинок, сенсibilизированных микобактериями бычьего вида, аллергическая активность негретых фракций Р100, Ф100, Р30 достоверно не отличалась от исходного препарата, а у Ф30 она была достоверно ниже. Фракции с массой менее 10 кДа не обладали заметной аллергической активностью.

Другая закономерность распределения активности была у фракций автоклавированного препарата, у которых относительно низкий показатель отмечен у Ф100 и Р30 и более высокий – у Ф30. Перекрестная аллергическая активность снижалась с уменьшением размеров молекул, и лучшие показатели различия интенсивности реакций получены у Ф30 гретого препарата.

Таблица 3. Индекс специфической активности в ИФА автоклавированного фильтрата и его фракций

Разведение анти-сыворотки	ППД туберкулин	Культуральный фильтрат	Р 100	Ф 100	Р 30	Ф 30	Р 10	Ф 10
1:200	1,1	1,1	1,1	1,2	1,0	1,1	1,2	0,9
1:400	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	0,9
1:800	1,5	1,3	1,3	1,5	1,3	1,1	1,3	1,0
1:1600	1,4	2,0	1,4	1,5	1,4	1,3	2,0	1,1
1:3200	1,8	1,5	1,4	1,6	1,5	1,2	1,0	1,1
1:6400	1,9	1,5	1,4	1,4	1,6	1,1	1,0	1,1
1:12800	2,0	1,7	1,3	1,2	1,3	1,2	1,0	1,1
М	1,6±0,14	1,5±0,1	1,3±0,04	1,4±0,1	1,3±0,1	1,2±0,03	1,2±0,1	1,0±0,1

Результаты испытания аллергической активности и специфичности фракций на морских свинках представлены в табл. 4.

Таблица 4. Аллергическая активность и специфичность фракций культурального фильтрата *M. Bovis*

Вид микобактерий	ППД туберкулин	Культуральный фильтрат	Р 100	Ф 100	Р 30	Ф 30	Р 10
M. bovis	10±0,4	9,4±0,4	8,8±0,4	9,5±0,4	8,2±0,7	6,9±0,6	–
		9,3±1,1	8,9±0,7	7,7±0,7	6,0±0,3	8,6±1,1	6,6±0,4
I – IV	6,4±0,4	8,2±0,6	7,4±0,5	6,6±0,7	5,6±0,5	5,1±0,3	–
		7,1±0,5	6,8±0,5	5,7±0,5	6,4±0,5	5,2±0,4	5,2±0,3

Примечание: в числителе – негретый культуральный фильтрат и его фракции; в знаменателе – автоклавированный культуральный фильтрат и его фракции.

Результаты РИЭФ негретых препаратов достаточно четко показали, что при ультрафильтрации с использованием мембран, задерживающих молекулы с массой 100 кДа, достаточно четкого разделения не происходит. В Р100 и Ф100 набор и концентрация антигенов практически не различались от исходного препарата. Заметный эффект был

установлен при использовании мембран с пределом задержания 30 кДа. В Р30 отмечена более высокая концентрация отдельных антигенов и наличие компонентов, не встречающихся в высокомолекулярных фракциях. Необходимо отметить, что указанный ультрафильтр задерживал основную массу антигенов, за исключением двух, по-видимому, обладающих высокой видовой специфичностью.

Результаты ИФА коррелировали с данными РИЭФ. Так, фракции Р100 и Ф100 с близким антигенным составом имели примерно одинаковый средний показатель специфической активности.

Наименьшей перекрестной активностью обладала Ф 30, имевшая спектр из 2 антигенов. По-видимому, один из них можно было отнести к МРВ 70 (Harboe et al, 1991) или антигену 15 (А.П. Лысенко, 1994), так как масса этого антигена 24 кДа и он отличался высокой видовой специфичностью. Тем не менее основная часть этого антигена все же задерживалась фильтром, вероятно, из-за возможного образования агломератов.

Наблюдалась определенная зависимость между молекулярной массой и антигенным спектром фракций. Так, чем больше была молекулярная масса фракций, тем выше была их активность с большими разведениями сывороток. Низкомолекулярные Р10 и Ф10 практически не обладали серологической активностью. Чем уже был антигенный спектр, тем меньшей активностью в ИФА обладал препарат.

Сопоставление данных табл. 2 и 3 показывает, что специфическая активность негретого культурального фильтрата и его фракций была в 2–2,5 раза выше, чем у ППД туберкулина и автоклавированных препаратов. По всей вероятности, это связано с тем, что антитела преимущественно распознают конформационные эпитопы, разрушающиеся в процессе автоклавирования.

Результаты ИФА негретых и автоклавированных препаратов не коррелировали. По-видимому, это происходило из-за значительной деструкции молекул большой массы и образования мелких пептидов, проходивших через мембраны. Тем не менее с помощью выбранных диапазонов ультрафильтрации удалось получить фракцию автоклавированного культурального фильтрата с массой молекул 10 – 30 кДа, обладающую достаточно высокой аллергической активностью у животных, сенсибилизированных возбудителем туберкулеза, но дающую минимальные перекрестные реакции у морских свинок, зараженных нетуберкулезными микобактериями. Этот результат подтверждают данные Moulton, Dietz, Marcus (1972), выделившие с помощью гель-фильтрации фракцию ППД туберкулина с массой 40 – 10 кДа, не дававшую перекрестных реакций у морских свинок, сенсибилизированных НТМБ.

**Заключение.** Ультрафильтрацию на мембранах с пределом задержания 100 кДа можно использовать для концентрирования высокоактивных в серологических реакциях антигенов возбудителя туберкулеза. Мембрана с пределом задержания 30 кДа позволяет выделить фракцию, дающую в серологических и аллергических тестах минимальную перекрестную активность. Фракция *M. bovis* с массой менее

10 кДа не обладает заметной серологической и аллергической активностью. Автоклавирование ухудшает возможности фракционирования, резко снижает серологическую активность и специфичность антигенов возбудителя туберкулеза, но существенно не влияет на эти показатели в аллергической пробе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Безгин, В.М. Совершенствование промышленной технологии (ППД) туберкулина и его биохимическая характеристика: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / В.М. Безгин; ВАСХНИЛ. – М., 1990. – 27 с.
2. Евглевский, А.А. Научные основы и практические подходы к разработке новых средств аллергической диагностики и специфической профилактики туберкулеза крупного рогатого скота: автореф. дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.03 / А.А. Евглевский; Санкт-Петербургская акад. вет. мед. – СПб., 1997. – 40 с.
3. Козлов, В.Е. Аллергены для диагностики туберкулеза: совершенствование производства и стандартизация: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 16.00.03, 03.00.23 / В.Е. Козлов; ФГУ «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов». – М., 2007. – 43 с.
4. Лысенко, А.П. Антигены *Mycobacterium bovis* и атипичных микобактерий, изучение и применение для дифференциальной диагностики туберкулеза крупного рогатого скота: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / А.П. Лысенко. – Минск, 1994. – 35 с.
5. Лысенко, А.П. Туберкулез животных и человека в свете новых данных о возбудителе болезни / А.П. Лысенко // Ветеринарная наука – производству: науч. тр. РНИУП ИЭВ. – 2005. – Т. 37. – С. 73–78.
6. Притыченко, А.Н. Туберкулин, очищенный для млекопитающих (оптимизация очистки, диагностические и иммунохимические свойства): автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / А.Н. Притыченко; БНИИ экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеселского. – Минск, 2002. – 17 с.
7. Шаров, А.Н. Аллергическая диагностика туберкулеза у животных: повышение ее эффективности: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / А.Н. Шаров. – М., 1989. – 29 с.
8. Daniel, T.M. Mycobacterial antigens: a review of their isolation, chemistry, and immunological properties / T.M. Daniel, B.W. Janicki // Microbiol Rev. – 1978. – Vol. 42. – № 1. – P. 84–113.
9. Dorset, M.A. Comparison of Koch's old Tuberculin with a New Synthetic Medium Tuberculin. // J. Amer. Vet. Med. Ass. – V. 84. – 1934. – P. 439–449.
10. Harboe, M. Antigens of old tuberculin and autoclaved *Mycobacterium bovis* BCG // Amer.Rev.Resp.Dis. – 1984. – P.124–127.
11. Monaghan, M.L. The tuberculin test / M.L. Monaghan, M.L. Doherty, J.D. Collins [et al.] // Vet. Microbiol. – № 40 (1–2). – 1994. – P. 111–124.

УДК 636.2:612.64.089.67

### **ВЛИЯНИЕ ВИДОВ И РЕЖИМОВ МОЦИОНА СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ НА ИХ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ**

Ю.А. ГОРБУНОВ, Н.Г. МИНИНА, В.М. ДОБРУК  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230005

*(Поступила в редакцию 13.02.2012)*

**Введение.** В последние годы в Республике Беларусь принят курс на строительство молочно-товарных комплексов промышленного типа, на которых все технологические процессы механизированы и автоматизированы. Одновременно с этим целью Республиканской программы на период 2011–2015 гг. является совершенствование базы племенного животноводства и достижение уровня, соответствующего показателям развития животноводства европейских стран. Окончательная задача настоящей программы – получение на 100 маток крупного рогатого скота 95 телят [4].

Одним из важнейших условий увеличения валового производства молока при одновременном снижении его себестоимости является повышение сроков продуктивного периода и воспроизводительной способности коров. В свою очередь, этот показатель во многом зависит от проведения ряда профилактических мероприятий, одним из которых является правильная организация и проведение ежедневного активного принудительного моциона коров в самые уязвимые для них периоды содержания – сухостойный и послеродовой [2].

В доступной литературе нами установлено незначительное количество исследований по предоставлению стельным сухостойным коровам моциона различного режима и продолжительности. Так, Ж. Герговска и др. [1] отмечают влияние разной степени двигательной активности в сухостойный период на легкость отела, сроки отделения последа и число случаев послеродовых эндометритов у коров бурой породы. Установлено, что у коров с ежедневным 2- и 4-километровым моционом в период сухостоя установлены наименьшие показатели трудных родов (соответственно 10,47 и 9,38 %) и задержания последа (13,9 и 4,7 %). У коров, выходящих на прогулку только во двор, эти показатели составили соответственно 15,38 и 19,23 %.

S. Steinberger et al [7] установили, что отсутствие моциона, особенно в зимний период, оказывает неблагоприятное влияние на весь организм и особенно на половой аппарат. При этом проявляются клинические признаки анафродизии. В своих опытах авторы доказали большое значение активного моциона для течения родов и профилактики задержания последа. У сухостойных коров, которые пользовались активным моционом на расстояние 5–6 км, роды протекали нормально и без случаев задержания последа, тогда как у 43 % коров, которых выпускали в выгульный дворик на 4–5 ч в сутки, отмечались случаи трудных родов, задержания последа и эндометритов.

Согласно данным, опубликованным M. Uhrincat et al. [8], у коров, не получавших моцион в сухостойный период, половая охота у более чем половины животных проявлялась «тихо», без явных клинических признаков. Они были осеменены с опозданием, поэтому межотельный период по данной группе составил 412 дней. Коров с заболеваниями послеродового характера также было в два раза больше, а аборт – почти в три раза по сравнению с группой, использовавшей моцион.

В исследованиях F. Galindo, D. Broom [5] установлено, что среди коров с низким, средним и высоким уровнем двигательной активности время лежания в течение дня составляло 38,6 %, 33,7 и 31,8 %, а время стояния – 50,1 %, 47,4 и 39,7 % соответственно. При этом зарегистрировано появление соответственно 22, 18 и 11 клинических случаев хромоты.

Однако существуют и отрицательные мнения о влиянии как принудительного активного, так и пассивного моционов на молочную продуктивность коров. Z. Pasierbski [6] по результатам своих исследований доказал, что активный принудительный моцион приводит к снижению молочной продуктивности животных. В других исследованиях Е.З. Петруша и др. [3] экспериментально доказали, что пассивный моцион при беспривязном свободно-выгульном содержании не обеспечивает необходимой двигательной активности животных для поддержания высокого уровня обмена веществ в организме. При этом на крупных молочно-товарных комплексах с беспривязным содержанием отмечается высокая яловость, при выходе телят от 100 коров – 70–76 голов. Продолжительность сервис-периода – в пределах 120–160 дней, низкая оплодотворяемость от первого осеменения, а также большой отход телят в первые дни после рождения.

**Цель работы** – изучить влияние различных видов и режимов моциона сухостойных коров на их воспроизводительную способность.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в ОАО «Василишки» Щучинского района. Для проведения исследований было сформировано четыре группы животных по 85–90 голов в каждой, аналогов по продуктивности, живой массе и физиологическому состоянию половых органов – 2 опытные и 2 контрольные. Сухостойным животным указанных групп организован активный моцион в следующем режиме: 1-я опытная группа – маршрутные прогулки, начиная за месяц до отела по оборудованному прогону на расстояние 500 м до пастбища, со свободным доступом к сену, минеральной подкормке и воде; 2-я опытная группа находилась в тех же условиях моциона, кормления и содержания, но на период – за два месяца до отела. 3-я и 4-я контрольные группы содержались в сухостойный период в условиях выгульных дворов на территории комплекса, продолжительностью соответственно 1 и 2 месяца. Животным контрольных групп также был организован свободный доступ к сену, минеральной подкормке и воде.

В целях выявления эффективности использования различных видов и режимов (продолжительности) моциона сухостойных коров были изучены следующие показатели: количество животных, проявивших клинические признаки охоты в периоды с 28–40-го, 41–60-го, 61–80-го, свыше 81-го дня после отела; коров с задержанием последа, наличием эндометрита, растелившихся мертвым плодом, с заболеванием молочной железы; оплодотворяемость от первого осеменения; биохимиче-

ские показатели крови (общий белок, кальций, фосфор, каротин и др). Биохимические исследования крови проводили в научно-исследовательской лаборатории УО «ГГАУ» по общепринятым методикам. Пробы крови брали на 30-й день после отела из яремной вены через 2,5–3 ч после утреннего кормления у 10 коров из каждой группы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одним из показателей, характеризующих выход телят в расчете на 100 коров, является их оплодотворяющая способность в зависимости от времени наступления первой охоты после отела, а также результативность осеменения в зависимости от различных режимов моциона.

В результате исследований по влиянию активного моциона сухостойных коров продолжительностью 30 дней на проявление воспроизводительной функции установлено, что у 70 % коров 1-й опытной группы интервал от отела до первой охоты находился в пределах от 28 до 60 дней. Это было достоверно выше, чем в 3-й контрольной группе на 16 голов, или на 18 % (соответственно 70 против 52 % или 63 против 47 гол.;  $P < 0,05$ ). Иная тенденция выявлена при анализе сроков прихода в охоту животных свыше 60 дней после отела. Если в условиях активного моциона при пастбищном содержании в течение 1 месяца таких коров было лишь 27 голов, или 30 %, то при осуществлении пассивного моциона в выгульных дворах – соответственно 43 головы, или 48 % ( $P < 0,05$ ). Показатель оплодотворяемости в зависимости от срока первого осеменения после отела был ниже у коров 3-й контрольной группы по сравнению с животными 1-й на 14,4 % (54,4 % против 40,0 % соответственно).

Аналогичный сравнительный анализ результатов исследований был проведен между животными 2-й опытной и 4-й контрольной групп, где был использован другой режим активного моциона, продолжительностью 2 месяца. Установлено, что в период 28–60 дней после отела проявили клинические признаки охоты дополнительно 14 голов (67 против 53 гол. ( $P < 0,05$ ), или 17 %) 2-й опытной группы. Это указывает на более активное завершение инволюции половых органов и раннее проявление репродуктивной функции у коров в результате использования активного моциона и пастбищного содержания в течение светового дня по сравнению с содержанием животных в помещении со свободным выходом на выгульную площадку.

Показатель оплодотворяемости в зависимости от срока первого осеменения после отела также был ниже у коров 4-й контрольной группы по сравнению с животными 2-й на 13 % (48,2 % против 61,2 % соответственно).

Следовательно, выявлены достоверные различия при сравнительном изучении результативности применения различных видов моциона по показателю «пришло в охоту и осеменено», с одной стороны, и в связи с этим по показателю «оплодотворилось от первого осеменения» – с другой. Более высокие результаты были получены в опытных группах коров, при использовании принудительного активного моциона и

их пастбищного содержания в течение как одного, так и двух месяцев перед отелом.

В то же время при сравнении между собой степени влияния разной продолжительности активного моциона на воспроизводительную функцию животных преимущество осталось за двухмесячным, более длительным его использованием (2-я опытная группа) по сравнению с одномесечным режимом (1-я опытная группа), что способствовало дополнительному проявлению охоты у 9 % животных (соответственно 79 против 70 гол.), а также повышению их оплодотворяющей способности на 6,8 % (61,2 против 54,4 %).

Данные о влиянии разного вида и продолжительности моциона сухостойных коров на течение родов и послеродового периода представлены в табл. 1.

Приведенные результаты исследований подтверждают ранее указанное преимущество двухмесячного как активного, так и пассивного моциона в сравнении с одномесечным. Использование моциона сухостойными коровами в течение двух месяцев способствовало снижению количества животных, растелившихся мертвым плодом, оказало также положительное влияние на сроки отделения последа. У коров снизилось количество случаев заболевания маститом и эндометритом, а также число мертворождений. Однако более эффективным оказалось использование различных режимов активного моциона. В частности выявлено, что в 1-й и 2-й опытных группах количество коров, растелившихся мертвым плодом, в сравнении с 3-й и 4-й контрольными группами, оказалось меньше на 3,4 и 2,4 % соответственно. Во 2-й опытной группе отсутствуют коровы с задержанием последа, в 1-й опытной их было всего лишь 2 головы, в то время как в 3-й и 4-й контрольных группах их было соответственно 8 и 4 головы.

Таблица 1. Влияние разной продолжительности моциона сухостойных коров на течение родов и послеродового периода

Показатели	Группы животных			
	1-я опытная, n=90	2-я опытная, n=85	3-я контрольная, n=90	4-я контрольная, n=85
Растелилось мертвым плодом, гол/%	4-4,4	3-3,5	7-7,8	5-5,9
Коров с задержанием последа, гол/%	2-2,2	–	8-8,9	4-4,7
Коров с эндометритами, гол/%	8-8,9	5-5,9	19-21,1	11-12,9
Коров с маститами, гол/%	6-6,7	4-4,7	10-11,8	8-9,4

Прослеживается положительная тенденция также и по уменьшению случаев задержания последа, заболевания эндометритами и маститами у животных опытных групп в сравнении с контрольными.

Одним из объективных показателей, характеризующих приспособление организма к различным условиям, а также течение обменных процессов в организме животных, является характер изменений биохимических показателей крови в результате использования разных режимов моциона сухостойных коров.

Результаты исследований биохимических показателей крови у коров представлены в табл. 2.

Из данных табл. 2 видно, что содержание всех биохимических показателей крови у исследуемых групп оставалось в пределах физиологической нормы. Уровень общего белка в опытных группах был выше и находился в пределах 84,0 г/л (1-я) и 84,5 (2-я), в то время как в контрольных – 80,3 (3-я) и 80,2 г/л (4-я). Достоверное различие выявлено лишь по показателю содержания в крови каротина, если в контрольных группах концентрация его составляла 5,2 (3-я) и 5,3 (4-я) мкмоль/л, то во 2-й опытной данный показатель был на 0,95 ммоль/л выше, чем в 4-й контрольной группе ( $P < 0,05$ ).

Содержание глюкозы в крови животных 1-й и 2-й опытных групп было выше в сравнении с животными 3-й и 4-й контрольных групп на 0,1 и 0,4 ммоль/л соответственно. Уровень кальция в опытных группах был выше и находился в пределах 2,44 ммоль/л (1-я) и 2,58 ммоль/л (2-я), в то время как в контрольных – 2,24 ммоль/л (3-я) и 2,31 ммоль/л (4-я).

Таблица 2. Биохимические показатели крови коров в результате использования разных режимов моциона

Показатели	Группы животных			
	1-я опытная, n=90	2-я опытная, n=85	3-я контрольная, n=90	4-я контрольная, n=85
Общий белок, г/л	84,0±2,85	84,5±5,39	80,3±4,68	80,2±4,58
Каротин, мкмоль/л	5,90±0,102	6,30±0,094*	5,20±0,110	5,35±0,120
Глюкоза, ммоль/л	4,18±0,125	4,20±0,119	4,17±0,121	4,16±0,131
Кальций общий, ммоль/л	2,44±0,046	2,58±0,093	2,24±0,076	2,31±0,071
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,71±0,075	1,80±0,097	1,66±0,094	1,70±0,090
Магний, ммоль/л	0,84±0,001	0,85±0,001	0,85±0,001	0,83±0,001
Резервная щелочность, об. CO <sub>2</sub>	52,8±0,902	53,0±0,76	50,7±0,820	51,2±0,801
Железо, мкмоль/л	29,4±0,561	33,0±0,39	29,8±0,44	30,1±0,42

Полученные данные биохимического анализа крови указывают на более активные процессы обмена веществ, проходящие в организме животных опытных групп по усвоению из корма каротина, который играет ключевую роль в нормализации и активизации процессов воспроизводства (фолликулогенез, активизация признаков течки, охоты и овуляции у самок).

Исследованиями подтверждено наличие и установлен уровень статистически достоверных различий между видом моциона сухостойных коров в условиях молочно-товарного комплекса и их воспроизводительной способностью. При отсутствии активного принудительного моциона или если он носит пассивный характер у сухостойных коров в условиях МТК развивается состояние гиподинамии по причине недостатка двигательной активности, что характеризуется пропуском охоты в 57 % случаев. Кроме того, в 15 % случаев установлены персистенные желтые тела, в меньшей мере эндо- и миометриты (10 %), а также гипофункция яичников (10 %).

**Заключение.** Установлены достоверные различия между видами моциона, с одной стороны, и временем наступления первой охоты и оплодотворяющей способностью коров, с другой. Более высокие показатели проявления клинических признаков охоты и оплодотворяющей способности животных были в опытных группах коров, при использовании принудительного активного моциона и их пастбищного содержания в течение как одного, так и двух месяцев перед отёлом. В сравнительном аспекте доказано преимущество двухмесячного принудительного активного моциона по сравнению с одномесячным, способствующего дополнительному усвоению из корма каротина, что выразилось дополнительным проявлением охоты у 9 % животных (соответственно 79 против 70), а также повышением их оплодотворяющей способностью на 6,8 % (61,2 против 54,4 %).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Герговска, Ж. Родилни усложнения и пуерперални ендометрити при крави от кафявата порода с различна степен на двигателна активност през сухостойния период / Ж. Герговска, Б. Николаев, Р. Христов // Животни науки. – 1995. – С. 39–42.
2. Горбунов, Ю.А. Практические советы по организации работы групп и звеньев по воспроизводству, повышению оплодотворяемости коров и телок, увеличению выхода телят в хозяйствах Минской области / Ю.А. Горбунов // Бел НИИЖ. – Минск, 1997. – 92 с.
3. Влияние принудительного моциона на воспроизводительные функции и продуктивность коров при беспривязном их содержании / Е.З. Петруша, Н.М. Рыбалка, Н.А. Васенкова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 1987. – Т. 71. – С. 17–21.
4. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 201–2015 гг. (Постановление Совета Министров РБ № 1917 от 31.12.2010 г). – Минск, 2011. – С. 5–14.
5. Galindo, F. The relationships between social behaviour of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds / F. Galindo F; D.M. Broom // Res. in veter. Sciences. – 2000. – Vol. 69. – № 1. – P. 75–79.
6. Pasierbski, Z. Wlyw aktywnego i pasywnego spaceruna winitu produkcyjne krow mlecznych / Z. Pasierbski // Preglad hodowlani. – 1978. – Vol. 45. – № 9. – P. 14–15.
7. Steinberger, S. Vollweide mit Winterkalbung aus Bayern. Osterreichische Fachtagung fur Biologische Landwirtschaft gemass Fortbildungsplan des Bundes «Low-Input» Vollweidehaltung von Milchkuhen in Osterreich / S. Steinberger, P. Rauch, H. Spiekers // Arch. Andrology. – 2008. – Vol. 6. – P. 105–107.
8. Uhrincat, M. Vplyv ustajnenia krav v období statia na sucho a porodu na rast teliat a reprodukciu matiek / M. Uhrincat, J. Broucek, A. Hanus // Pol'nohospodarstvo. – 2000. – Vol. 46. – P. 374–386.

## ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЖИВОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ РЕОВИРУСНОГО ТЕНОСИНОВИТА ПТИЦ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК VERO И ИЗУЧЕНИЕ ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ

И.С. РАДЮШ, А.А. ГУЛЯКО, И.В. НАСОНОВ  
РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского»  
г. Минск, Республика Беларусь, 220003

*(Поступила в редакцию 13.02.2012)*

**Введение.** Эпизоотическое и финансовое благополучие птицеводческих предприятий во многом обусловлено своевременной профилактикой заболеваний птицы вирусной этиологии, к числу которых относятся вирусный теносиновит птиц [15], характеризующийся хромотой, связанной с воспалением сухожилий и суставов конечностей, высокой ранней смертностью, замедленным ростом, снижением яйценоскости и выживаемости цыплят [3, 4, 11].

Вирус широко распространен при интенсивных методах содержания птицы. Реовирусы обычно выделяют в первые две недели после заражения птицы [2].

Реовирусы были обнаружены у уток, гусей, американских вальдшнепов и попугаев. Однако в настоящее время только куры и индейки признаны естественными и экспериментальными носителями теносиновита, вызываемого реовирусом [1].

Экономические потери в промышленном птицеводстве значительны и связаны с гибелью птицы (до 6 %), повышенной выбраковкой (до 50 %), низким приростом живой массы, снижением категорийности мяса, уменьшением яйценоскости 15–20 % [6]. Кроме того, реовирус обладает иммунодепрессивным действием, что приводит к увеличению восприимчивости к инфекционным заболеваниям [10, 14].

Вируснейтрализующие антитела выявляют на 7–10-е сутки после контакта организма с возбудителем, а вирусреципитирующие – на 7–20-е сутки [7].

В связи с широким распространением реовирусов в природе и присутствием их даже у клинически здоровых птиц случаи заболевания, вызванные данным возбудителем, регистрируют по всему миру [3, 4].

Причиной возникновения заболевания и быстрого распространения возбудителя инфекции является его высокая контагиозность, а также устойчивость к физико-химическим факторам и условиям внешней среды. Инфекционная активность вируссодержащего материала не снижается при плюс 22 °С в течение 51 недели, при минус 20 °С – 4 года, реовирус устойчив к воздействию УФ-облучения, эфира, переносит широкий спектр pH [8].

Источником инфекции является больная и переболевшая птица [3]. Факторами передачи возбудителя служат инфицированный помет, вода, корма, инвентарь, предметы ухода и скорлупа, оставшаяся после инкубации. Заболевание передается контактно при совместном содержании больных цыплят со здоровыми, алиментарно – через зараженные вирусом корм и воду, трансвариально – через инкубационное яйцо в течение 19 суток после инфицирования кур-несушек [4, 16]. Наиболее чувствительными являются суточные цыплята, с возрастом их восприимчивость снижается [3, 11].

Общие ветеринарно-санитарные мероприятия не обеспечивают в полной мере оздоровления птицеводческих хозяйств от реовирусного теносиновита. Во многих странах основным способом борьбы с данной инфекцией является выбраковка и убой пораженной птицы, что в условиях промышленного птицеводства является экономически нецелесообразным.

На протяжении многих десятилетий основным средством профилактики инфекционных заболеваний остаются вакцины [12, 13]. Создание эффективных вакцинных препаратов, обладающих высокой защитной активностью и в то же время не имеющих побочных свойств, является одним из наиболее приоритетных направлений в биотехнологии и вирусологии.

В странах с развитым птицеводством широко применяют как живые, так и инактивированные вакцины [5, 17].

В настоящее время меры борьбы с реовирусным теносиновитом птиц в основном направлены на предотвращение реовирусной инфекции у суточных цыплят, это осуществляется путем иммунизации пленного стада с передачей пассивного иммунитета [15]. Однако наиболее эффективным способом является вакцинация самих цыплят живыми вакцинами [5].

Для специфической профилактики теносиновита кур в нашей стране используют живые и инактивированные вакцины [5, 17]. Вакцину готовят из вирусосодержащей жидкости, которую получают путем культивирования вируса в куриных эмбрионах или различных культурах клеток (культурах фибробластов, легких, почек и печени эмбрионов кур, культуре перевиваемой линии клеток почки зеленой мартышки (Vero), ВНК-21) [1, 5, 17, 18].

Потребность птицефабрик Беларуси в вакцине – 3 млн. доз в год. В Республике Беларусь нет производства вакцин против теносиновита птиц. Поэтому возникла острая необходимость в создании отечественной вакцины для специфической профилактики реовирусного теносиновита птиц, разработке методов и схем применения вакцины.

**Цель работы** – изготовить живую вакцину против реовирусного теносиновита птиц с использованием культуры клеток Vero и изучить ее эффективность на цыплятах.

**Материал и методика исследований.** В опытах использовался штамм реовируса теносиновита птиц «КМИЭВ-V118». Вирус культивировали на перевиваемой линии клеток почки зеленой мартышки Vero.

Культуру клеток Vero 48 часов культивирования со 100%-ным монослоем инфицировали вирусом с множественностью заражения 0,1–0,5 ТЦД/кл, выдерживали при температуре плюс  $37,5 \pm 0,5$  °С в течение часа для контакта вируса с клеткой. В качестве поддерживающей использовали среды DMEM и DMEM-NEPES в соотношении 1:1 с добавлением 2%-ной эмбриональной телячьей сыворотки. Зараженную культуру культивировали при температуре плюс  $37,5 \pm 0,5$  °С.

Сбор материала проводили спустя 48–72 часа при поражении не менее 80 % клеток. Сосуды с вирусом замораживали при температуре минус 20 °С. Затем механическим путем удаляли монослой со стекла и размораживали при температуре плюс 20–25 °С. Вирусосодержащий материал стерильно собирали в 5–10-литровые бутылки. Отбирали пробу (1–2 см<sup>3</sup>) для определения титра вируса.

Для титрации реовируса использовали монослойную культуру клеток Vero, выращенную в 96-луночных культуральных планшетах с плоским дном в СО<sub>2</sub>-инкубаторе при температуре плюс  $37 \pm 0,5$  °С.

Десятикратные разведения вируса от 10<sup>-1</sup> до 10<sup>-7</sup> делали в отдельной стерильной посуде на питательной среде, используемой для культивирования клеток с содержанием 2%-ной сыворотки.

После исследования под микроскопом культуры клеток, подготовленные разведения реовируса переносили в культуральные планшеты по 100 мкл на лунку с культурой клеток. На каждое разведение использовали не менее четырех лунок. Планшеты слегка встряхивали и оставляли при температуре плюс  $37 \pm 0,5$  °С на 1 ч для сорбции вируса клетками. Затем добавляли по 100 мкл поддерживающей питательной среды. Реакцию сопровождали контроли: контроль культуры клеток – лунки с культурой клеток этой же партии, в которую вносили поддерживающую среду без вируса; контроль вируса – лунки с культурой клеток этой же партии, в которую вносили поддерживающую среду и нативный вирус. После этого планшеты помещали в СО<sub>2</sub>-инкубатор (СО<sub>2</sub> 5 %).

После 3–7-дневной инкубации при температуре плюс  $37 \pm 0,5$  °С оценку наличия вируса проводили по характерным вирус-индуцированным изменениям клеточной морфологии. Результаты учитывали через 6–7 суток по появлению характерных цитопатических изменений в зараженной культуре клеток при отсутствии таковых в контроле.

Титр вируса рассчитывали по методу Кербера в модификации Ашмарина и выражали в Ig ТЦД<sub>50</sub>/см<sup>3</sup> [9].

Иммунологическую активность экспериментального образца вакцины живой против реовирусного теносиновита, полученной на культуре клеток Vero производства РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им С.Н. Вышелеского», проверяли на СПФ-цыплятах.

Для этого было сформировано две группы цыплят-СПФ по 5 голов. 1-я группа была провакцинирована двукратно в 7- и 35-суточном возрасте внутримышечно живой вакциной против реовирусного теносиновита птиц с активностью  $6,25 \text{ Ig ТЦД}_{50}/\text{см}^3$  в объеме  $0,2 \text{ см}^3$ , полученной на культуре клеток Vero. 2-я группа – контрольная, не подвергалась вакцинации.

До начала опыта (фон), на 14-й, 21-й день после первой вакцинации, а также на 7, 14, 21, 30-й день после второй вакцинации проводилось взятие крови из подкрыльцовой вены. Для выявления в сыворотке крови цыплят специфических антител против реовирусного теносиновита птиц использовался метод иммуноферментного анализа (ИФА).

**Результаты исследований и их обсуждение.** После инфицирования культуры клеток Vero реовирусом через 24–48 ч наблюдалось характерное для реовируса ЦПД: появление в цитоплазме пораженных клеток оксифильной зернистости, образование гигантских многоядерных клеток – синцитиев, появление в монослое «стерильных пятен» (участки без клеток); а затем полное «сползание» клеток со стекла и появление в среде гигантских клеток.

Экспериментальный образец вакцины получали из вирусосодержащей жидкости путем последовательного замораживания и оттаивания культуры клеток. Биологическая активность данного экспериментального образца вакцины составляла  $6,25 \text{ Ig ТЦД}_{50}/\text{см}^3$ .

Результаты изучения титра антител после вакцинации цыплят вакциной живой сухой против реовирусного теносиновита птиц представлены в таблице.

**Титры антител у СПФ-цыплят, иммунизированных вакциной живой сухой против реовирусного теносиновита, полученной на Vero**

№ проб	1-я вакцинация		2-я вакцинация			
	Дней после вакцинации					
	14	21	7	14	21	30
1	776	1047	2754	2344	2399	4169
2	891	1230	2344	2042	2399	3090
3	851	1622	2239	1820	1778	1995
4	794	1445	2344	1905	1862	2138
5	977	759	2455	2291	3548	4074
Среднее знач. (при $P < 0,05$ )	$857,8 \pm 36,1$	$1220,6 \pm 150,8$	$2427,2 \pm 88,6$	$2080,4 \pm 103,4$	$2397,2 \pm 315,8$	$3093,2 \pm 460,3$

Из данных, приведенных в таблице, видно, что через 14 дней после вакцинации в сыворотке крови цыплят выявляются антитела со средним титром  $1:857,8 \pm 36,1$ . Уже через 21 день после 1-й вакцинации титр антител в сыворотке крови цыплят достоверно возрастает (при  $P < 0,05$ ) и составляет в среднем  $1:1220,6 \pm 150,8$ . Через 7 дней после 2-й вакцинации титр антител в сыворотке крови цыплят достоверно возрастает по отношению к титру антител после первой вакцинации (при  $P < 0,05$ ) и составляет в среднем  $1:2427,2 \pm 88,6$ . На 14-й день после 2-й вакцинации титр антител в сыворотке крови цыплят незначительно снизился по отношению к титру антител на 7-й день после 2-й вакцинации (достоверных различий нет) и в среднем составил  $1:2080,4 \pm$

$\pm 103,4$ . В дальнейшем на 21-й и 30-й день после 2-й вакцинации титр антител в сыворотке крови цыплят незначительно возрос по сравнению к титру антител на 7-й и 14-й день после 2-й вакцинации (достоверных различий нет) и в среднем составил  $1:2397,2 \pm 315,8$  и  $3093,2 \pm 460,3$  соответственно.

Таким образом, в результате иммунизации живой вакциной против реовирусного теносиновита птиц, полученной с использованием культуры клеток Vero у СПФ-цыплят, уже на 14-й день после 1-й вакцинации выявляются антитела. На 21-й день титр антител в 1,4 раза достоверно (при  $P < 0,05$ ) выше по сравнению с титром антител на 14-й день после 1-й вакцинации. На 7-й день после 2-й вакцинации титр антител в 1,99 раза достоверно (при  $P < 0,05$ ) выше по сравнению с титром антител на 21-й день после 1-й вакцинации. До конца опыта (на 30-й день после 2-й вакцинации) титр антител в сыворотке крови цыплят достоверно (при  $P < 0,05$ ) не изменялся.

Многочисленные литературные данные [5, 17] указывают на то, что титры антител в ИФА не ниже 1:800 свидетельствуют о формировании напряженного иммунитета у птиц и о высокой иммуногенной активности штамма вируса. В нашей работе титр антител в сыворотке крови цыплят уже через 14 дней после первой вакцинации составил в среднем  $857,8 \pm 36,1$ , что позволяет предположить о высокой иммуногенной активности вакцины сухой против реовирусного теносиновита, полученной с использованием Vero.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что вакцина против теносиновита птиц может быть изготовлена с использованием культуры клеток Vero. При этом у цыплят, вакцинированных данной вакциной, уже на 14-й день в сыворотке крови выявляются антитела в титре  $857,8 \pm 36,1$ , что свидетельствует о формировании у цыплят напряженного иммунитета и высокой иммуногенной активности штамма реовируса теносиновита птиц «КМИЭВ-V118», полученного путем культивирования на культуре клеток Vero.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Болезни домашних и сельскохозяйственных птиц / Кэлнек [и др.]; под общ. ред. Кэлнека. – М.: Аквариум Бук, 2003. – 1232 с.
2. Болезни птицы: монография / пер. О.В. Мищихи, О.А. Покорной; ред. В.П. Карпов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 349 с.
3. Болезни птиц: учеб. пособие / Б.Ф. Бессарабов [и др.]; под ред. Б.Ф. Бессарабова. – СПб., М., Краснодар: Лань, 2007. – 448 с.
4. Болезни сельскохозяйственных птиц: справочник: учеб. для вузов / А.А. Лимаренко [и др.]; под ред. А. А. Лимаренко. – СПб.: Лань, 2005. – С. 221–225.
5. Бурдейная, Л. В. Разработка технологии изготовления живой вакцины против реовирусного теносиновита кур: дис. ... канд. вет. наук: 03.00.06 / Л.В. Бурдейная. – Владимир, 2001. – 113 с.
6. Вирусные болезни животных / В.Н. Сюрин [и др.]; под общ. ред. В.Н. Сюрин. – М.: ВНИИБП, 1998. – 928 с.
7. Диагностика вирусных болезней животных / В.Н. Сюрин [и др.]; под общ. ред. В. Н. Сюрин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 281 с.
8. Жбанова, С. Ю. Эпизоотология инфекционной бурсальной болезни и реовирусного теносиновита кур на птицефабрике яичного направления: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / С. Ю. Жбанова. – СПб., 2003. – 189 с.
9. Методы лабораторной диагностики вирусных болезней животных: справочник / В.Н. Сюрин [и др.]; под общ. ред. В. Н. Сюрин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 351 с.
10. Мытарова, Н. В. Экспериментальный реовирусный теносиновит у цыплят / Н.В. Мытарова, Б.Б. Трефилов, А.М. Королев // Проблемы ветеринарной профилактики

в промышленном птицеводстве: межрегиональное научно-производственное координационное совещание. – Петрозаводск, 1994. – С. 7–8.

11. Пругло, В. В. Течение реовирусного теносинита кур в ассоциации с кокковыми инфекциями: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / В. В. Пругло. – СПб., 2005. – 139 с.

12. Скутарь, И. Г. Профилактика инфекционных болезней птиц в условиях Республики Молдовы / И. Г. Скутарь, И. С. Крецу // Ветеринария. – 1977. – № 2. – С. 12–13.

13. Смоленский, В. И. Средства и методы специфической профилактики болезней птиц вирусной этиологии: дис. ... д-ра биол. наук: 16.00.03 / В. И. Смоленский. – М., 1999. – 270 с.

14. Трефилов, Б. Б. Разработка и внедрение средств диагностики и специфической профилактики наиболее опасных вирусных болезней птиц: инфекционный ларинготрахеит, вирусный энтерит гусей, реовирусный теносинит: автореф. дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.03 / Б. Б. Трефилов; Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства. – СПб., 2000. – 42 с.

15. Трефилов, Б. Б. Реовирусная инфекция птиц / Б. Б. Трефилов, Н. В. Никитина // Информационный листок / Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства. – СПб., 1996. – Вып. 2. – С. 20–31.

16. Реовирусная инфекция у птиц и меры борьбы с ней / Б. Б. Трефилов [и др.] // Новое в диагностике и профилактике болезней птиц: матер. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, Ломоносов, 3–4 июня 2008 г. / Российская академия сельскохозяйственных наук, Межрегиональный научно-технический центр «Племптица», Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства; редкол.: Э. Д. Джавадов [и др.]. – СПб.: Ломоносов, 2008. – С. 98–111.

17. Шкиря, В. И. Технология изготовления инактивированной вакцины против реовирусного теносинита птиц: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / В. И. Шкиря. – Владимир, 2000. – 125 с.

18. A comparison of avian and mammalian cell cultures for the propagation of avian reovirus WVU 2937 / V. Barta [et al.] // Avian Dis. – 1984. – Vol. 28. – P. 216–223.

## СТРУКТУРНАЯ АДАПТАЦИЯ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ ПОРОСЯТ-ГИПОТРОФИКОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ ПРЕПАРАТА «БИОКАРОТИВИТ»

Т.М. СКУДНАЯ

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

*(Поступила в редакцию 15.01.2012)*

**Введение.** Существенной проблемой современного промышленного свиноводства является рождение значительного числа поросят с низкой живой массой. Большой проблемой является дальнейшая сохранность и жизнеспособность физиологически незрелых поросят [2, 5]. Это связано с тем, что интенсивное выращивание животных сопровождается нарушением многих функций у свиноматок, что приводит к рождению слабых поросят и их гибели в ранний период выращивания [6, 8].

Морфологическими и иммунологическими исследованиями доказано, что пищеварительный тракт играет важную роль в местной и общей защите организма [1, 3]. Известно, что двенадцатиперстная кишка выполняет очень важную роль в регуляции и поддержании гомеостаза в пищеварительной системе [7]. В частности, двенадцатиперстная кишка выполняет эндокринные функции, является органом, продуцирующим гормоны, обладающие не только внутрисистемными (секретин, холецистокинин, эстрагон), но и общими (вазоактивный интестинальный пептид) регуляторными эффектами.

В этой связи актуальным является изучение особенностей морфологической организации двенадцатиперстной кишки поросят-гипотрофиков и ее реакции на введение ростостимулирующих препаратов. Данный подход позволит целенаправленно и рационально использовать различные кормовые добавки и лекарственные средства с лечебно-профилактической целью.

**Цель работы** – выявление особенностей морфофункциональной характеристики двенадцатиперстной кишки поросят в интактных условиях и при применении препарата «Биокаротивит».

**Материал и методика исследований.** Материалом исследований служила двенадцатиперстная кишка. Для проведения опытов по принципу групп-аналогов были сформированы три группы животных (поросята-гипотрофики, опыт; поросята-гипотрофики, контроль и поросята-нормотрофики) с учетом происхождения, возраста, физиологического состояния, живой массы и условий предварительного содержания.

Для изучения структурно-функциональной организации двенадцатиперстной кишки поросят-гипотрофиков под влиянием препарата

«Биокаротивит» были исследованы образцы двенадцатиперстной кишки поросят в возрасте 65–68 дней. Всего подвергнуто исследованию 10 поросят. В качестве контроля изучалась двенадцатиперстная кишка клинически здоровых поросят-нормотрофиков в количестве 5 голов.

Материал для проведения морфологических исследований был получен непосредственно в хозяйстве. После эвтаназии и вскрытия животных отбор проб двенадцатиперстной кишки осуществлялся не позднее 10–15 мин. Материал для гистологического и гистохимического исследований фиксировался в 10%-ном нейтральном формалине, жидкости Карнуа, 70%-ном спирте, в жидком азоте в сосуде Дьюара, 2%-ном глутаровом альдегиде, фиксаторе ФСУ Бродского.

Для исследования митотической активности энтероцитов использовали следующие обозначения:  $M_0$  – митотический индекс в опытных образцах,  $M_k$  – митотический индекс в контрольных образцах;  $\eta$  – параметр, характеризующий изменение митотического индекса в опытных образцах по отношению к митотическому индексу клеток в контрольных образцах:  $\eta = (n/N) \cdot 1000$  [4].

Материал заливали в парафин. Срезы готовили на санном микротоме МС-2 и микротоме для парафиновых срезов – МПС-2. Из нефиксированного материала получали криостатные срезы на микротоме-криостате МК-25.

Для электронно-микроскопического исследования брали участки двенадцатиперстной кишки около 1,5–3 см, которые были лигированы, и внутрилюминально вводился методом диффузии 2%-ный раствор глутарового альдегида. В последующем ткани помещали в 5%-ный раствор глутарового альдегида на 2 часа. После 3-кратной промывки в 0,1 М фосфатном буфере материал обрабатывали 2%-ным раствором четырехоксида осмия, дегидрировали в спиртах возрастающей концентрации, контрастировали уранил ацетатом и заключали в аралдит. Ультратонкие срезы готовили с помощью алмазных ножей LKB JUM-DI (Япония) на ультрамикротоме ЛКБ (LKB Ultratome Bromma Nova, Швеция), контрастировали цитратом свинца и просматривали под микроскопом JEM-100B и JEM-100CX (Япония).

Биокаротивит представляет собой комплексный микробно-витаминный препарат, в 100 г которого содержится: биовита-80,0 – 10,0 г, кальция лактата (кальция молочнокислого) – 15,0 г, витамина С – 2,0 г, кормового препарата микробиологического каротина (КПМК) – 8,0 г, глюкозы (порошок) – 65,0 г.

**Результаты исследований и их обсуждение.** С функционально зрелыми эпителиальными клетками двенадцатиперстной кишки связывают высокую активность углеводного и липидного обмена. Функциональные способности эпителия слизистой оболочки в первую очередь зависят от количества энтероцитов на ворсинках. Связано это с тем, что в энтероцитах не происходит адаптивных изменений ферментативной активности. Она может лишь понижаться при увеличенной продукции клеток в криптах и соответствующем расширении пролиферативного компартмента.

В основе строения двенадцатиперстной кишки мы выделяем три компартамента эпителия: 1) функциональный – включает энтероциты ворсинок; 2) пролиферативный – занимает положение ниже 2/3 крипт; 3) промежуточный (устье крипт) – где происходит созревание пролиферирующего эпителия.

Следовательно, зона стволовых клеток занимает дно крипт, над ней расположены пролиферативные клетки (средняя треть крипт) и еще зона созревания. На одну ворсинку приходится 6–8 крипт. В тонком кишечнике период обновления эпителия у физиологически зрелых поросят составляет 24–72 ч. В результате физиологического отторжения эпителиальных клеток специфические потери могут составлять 5–12 % жиров и 8–24 % белков, хотя большая часть их реабсорбируется, поэтому тонкий кишечник поросят чувствителен к белково-энергетической недостаточности.

В слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки у поросят-нормотрофиков время обновления клеточных популяций в среднем составляет 48 ч, в то же время у поросят-гипотрофиков этот период более длительный и достигает 96 часов и более. В обновляющейся популяции энтероцитов 26,1 % клеток находится в G<sub>1</sub>-фазе, 56,5 % – в S-фазе и 17,4 % – в G<sub>2</sub>-фазе. У поросят-гипотрофиков клеток в G<sub>1</sub>-фазе несколько больше – до 35,4 %, т. е. такие клетки не подвергаются соответствующей специализации, и, возможно, такое состояние не в полной мере обеспечивает сохранность численности стволовых клеток на физиологическом уровне. В итоге ворсинки содержат меньше функциональных энтероцитов. Определенные участки ворсинки легко доступны для пищевых аллергенов, бактериальных белков, вирусов и повышается вероятность функционального повреждения межклеточных связей.

У поросят-гипотрофиков замедлена миграция клеток в системе крипта – ворсинка, что приводит к интенсивному заселению кишечника патогенной микрофлорой, сопровождающейся диарейными процессами.

Исходя из вышеизложенного исследована митотическая активность энтероцитов поросят-нормотрофиков, поросят-гипотрофиков и поросят-гипотрофиков при использовании биокаротивита (табл. 1).

Таблица 1. Изменение митотической активности энтероцитов под влиянием препарата «Биокаротивит»

Группы	Общее количество клеток, N	Общее число делящихся клеток, n	Индекс митотической активности, $M=(n/N) \cdot 1000$	Эффект от действия препарата, $\eta=(M_o/M_k) \times 100\%$
Поросята-нормотрофики, n=5	2850	75	26,3	100
Поросята-гипотрофики, контроль, n=5	2850	46	16,1	100
Поросята-гипотрофики, опыт, n=5	2850	61	21,4	132,9

Анализ митотической активности эпителиальных клеток показывает, что у поросят-нормотрофиков индекс митотической активности достигает 26,3, у поросят-гипотрофиков – 16,1, у опытных животных – 21,4. Эффект от применения биокаротивита в сравнении с контролем выше на 32,9 %.

Следовательно, использование биокаротивита, по нашему мнению, позволяет ускорить дифференцировку и миграцию эпителиальных клеток в системе крипта – ворсинка. Морфологическая адаптация в данном случае выражается в гиперплазии клеток слизистой оболочки. При раннем отъеме (15–30 дней) интенсивно растет кишечник в первые 11 дней после отъема. Следовательно, наиболее адекватным показателем развития кишечника является общая площадь всасывающей поверхности, которая коррелирует с живой массой тела.

Следует отметить, что у поросят-гипотрофиков выявляется гетерогенность энтероцитов в отношении реализации процессов адсорбции и всасывания поступающих в двенадцатиперстную кишку веществ. Функциональная неоднородность энтероцитов выявляется как среди клеток, расположенных на противоположных сторонах ворсинок и на разных уровнях ворсинок, так и у соседних энтероцитов. Рядом с активно функционирующей клеткой, в которой локализовано большое количество абсорбированного вещества, находятся энтероциты без признаков функциональной активности.

При введении биокаротивита выявлены признаки активной всасывательной деятельности в кишечном эпителии, начиная со средней трети ворсинок и до ее верхушки. По мере приближения к вершине ворсинки количество эндоцитозных транспортных везикул с плотным содержимым возрастало.

При изучении ультраструктуры слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки нами обнаружен феномен образования везикул, отпочковывающихся от мембраны микроворсинки в полость кишки. Процесс образования везикул свидетельствует об усилении пищеварения. В то же время у поросят-гипотрофиков везикулярные структуры также обнаруживались в пристеночном слое, но этот процесс был связан с дезинтеграцией микроворсинок при повреждении энтероцитов. Везикулы, отпочковывающиеся от микроворсинки и выходящие затем в просвет кишки, сохраняют на своей поверхности гликокаликс и гидролитические ферменты. Ферменты, локализованные на поверхности везикул, участвуют как в полостном, так и в пристеночном пищеварении. Вероятно, образование везикул способствует возмещению ферментов и транспортных белков, израсходованных в процессе пищеварения, и увеличению активности пищеварительной поверхности кишечника.

Если ранее изменение длины микроворсинок рассматривали лишь в связи с дифференцировкой эпителиоцитов, то в последние годы больше исследований проводится по изучению изменения длины микроворсинок в процессе всасывания. В табл. 2 представлены данные изменения размеров микроворсинок энтероцитов под влиянием препарата.

Таблица 2. Изменение длины микроворсинок двенадцатиперстной кишки поросят под влиянием препарата «Биокаротивит»

Группа	Участок ворсинки, мкм			
	Верхушка		Средняя треть	
	длина	ширина	длина	ширина
Поросята-нормотрофики, n=5	0,582±0,181	0,132±0,092**	1,076±0,102	0,129±0,013**
Поросята-гипотрофики, контроль, n=5	0,627±0,011	0,102±0,005	1,070±0,101	0,098±0,006
Поросята-гипотрофики, опыт, n=5	0,536±0,070	0,126±0,063**	0,804±0,103	0,122±0,010**

\*P<0,05 (по отношению к поросьятам-нормотрофикам и опытным животным);

\*\*P<0,01 (по отношению к поросьятам-гипотрофикам).

Как показывают данные табл. 2, более длинные и тонкие микроворсинки у поросят-гипотрофиков на верхушке ворсинки. Энтероциты апикального полюса ворсинок имеют редкие микроворсинки. Появление энтероцитов с более длинными микроворсинками, очевидно, связано с тем, что они не имеют контакта с пищевыми веществами.

Длина микроворсинок уменьшалась от средней части к верхушке ворсинки. У поросят-нормотрофиков длина микроворсинок в средней части ворсинки достигала 1,076±0,102 мкм, на верхушке – 0,582±0,181 мкм, что меньше – на 46 % (P<0,05). В отношении ширины микроворсинок существенных отклонений не установлено.

У поросят-гипотрофиков длина микроворсинок на верхушке ворсинки составляла 0,627±0,011 мкм, в средней части – 1,070±0,101 мкм. Данный показатель превышает длину микроворсинок поросят-нормотрофиков на 7,7 % (P<0,05) и опытных поросят – на 14,5 % (P<0,05).

В то же время ширина микроворсинок как на верхушке, так и в середине ворсинок у поросят-нормотрофиков и опытных животных больше, чем у поросят-гипотрофиков: на верхушке ворсинки – на 29,4 и 23,5 % соответственно, в средней части ворсинки – на 31,6 и 24,5 % соответственно (P<0,05). В средней части ворсинок ширина микроворсинок у поросят-нормотрофиков и опытных поросят выше на 31,6 % и 24,5 % (P<0,05) соответственно по отношению к поросьятам-гипотрофикам.

У опытных поросят поверхность эпителия двенадцатиперстной кишки покрыта более выраженным слоем слизистых наложений. Толщина этого слоя достигает 0,05–1,2 мм. Совместно с гликокаликсом образуется общий пристеночный (подэпителиальный, надмембранный) слой. В пристеночной зоне у поросят опытной группы присутствует огромное количество частиц пищевых веществ и пищевые волокна. Такие частицы размером до 85–100 мкм и более располагаются преимущественно над ворсинками. Частицы размером 35–55 мкм проникают в пространство между ворсинками, а частицы диаметром 40–80 нм могут лежать и между микроворсинками энтероцитов. Пищевые вещества в пристеночной зоне активно подвергаются гидролизу. Более сформированный пристеночный слой слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки под влиянием препарата играет важную роль в осу-

ществлении гидролиза пищевых веществ, регуляции их транспорта, а также выполняет функцию селективного барьера на пути веществ к зоне мембранного пищеварения.

В двенадцатиперстной кишке физиологически зрелых поросят окончательное становление длины и количества ворсинок, интенсивности физиологической регенерации эпителия и ферментных систем завершается к 4–5,5 месяцам. В период молочного питания комплекс нутриентов, содержащихся в молозиве и молоке свиноматки, всасывается путем пиноцитоза.

Исследование тонкой структуры энтероцитов у поросят-гипотрофиков и у поросят опытной группы показало, что в клетках опытных поросят эндоцитозные инвагинации имеют больший объем и неправильные очертания. Число эндоцитозных инвагинаций большого объема (длиной до 1–1,5 мкм) в одном энтероците составляет 4–6 и наблюдается у 50–75 % клеток преимущественно в верхней трети ворсинок. Инвагинации, помимо тонкодисперсных элементов низкой электронной плотности, содержат миелиноподобные структуры и мелкие мембранные пузырьки. Кроме сложных инвагинаций, от основания микроворсинок отпочковываются и пиноцитозные пузырьки обычного размера, которые в 1,5–2 раза превышают диаметр везикул энтероцитов поросят-гипотрофиков в контроле.

Под терминальной сетью энтероцитов находятся крупные вторичные лизосомы, размер которых достигает 5–6,5 мкм. Часть везикул сливается с лизосомами, где их содержимое подвергается воздействию ферментов. В результате внутри вторичных лизосом происходит накопление остаточных продуктов (миелиноподобные фигуры, липофуцин). Вторичные лизосомы наблюдаются в 45–58 % клеток. Значительная часть транспортных везикул проходит мимо лизосом транзитом, сливаясь с латеральной мембраной и выбрасывая содержимое в межклеточное пространство. Часть везикул сливаются между собой. Эти укрупненные вакуоли с пищевыми веществами задерживаются в надъядерной зоне.

У поросят-гипотрофиков процессы пиноцитоза, что свойственно эмбриональному типу пищеварения, затягиваются. Кишечные поры микроворсинок в диаметре уменьшаются на 2–3 дня позже, что позволяет не только крупным молекулам, но и микробам, населяющим тонкую кишку, проникать в эпителиальные клетки и во внутреннюю среду организма поросят.

Морфогенез и функциональное состояние клеток сопровождаются изменением количества и их расположением относительно друг друга. У опытных поросят чаще преобладали плотные и щелевидные контакты протяженностью 120–180 нм. Плотные контакты могут быть проницаемы для низко- и высокомолекулярных соединений. Подобных структур в опытных образцах было больше на 28–34 % по сравнению с контролем.

В функциональном отношении важны щелевые контакты, через которые проникают индукторы, в частности, цАМФ, что очень важно для нормальных морфогенетических процессов. Контактный перенос веществ играет роль в регуляции роста клеток. Количество щелевых

контактов коррелирует с интенсивностью пролиферативной активности. Щелевые контакты выполняют гомеостатическую функцию, принимают участие в регуляции и поддержании полного и метаболического гомеостаза внутренней среды развивающегося организма. Образование щелевых контактов при применении препарата было больше на 25–35 % в сравнении с контрольными данными.

**Заключение.** Анализируя результаты исследований, можно отметить, что от момента рождения и в течение периода молочного вскармливания двенадцатиперстная кишка остается биохимически незрелой. Следовательно, использование биокаротивита в постнатальном периоде поросят-гипотрофиков позволяет регулировать морфогенез и всасывание питательных веществ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аруин, Л.И. Тонкая кишка / Л.И. Аруин // Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций. – М., 1987. – С. 220–225.
2. Брылин, А.П. Сохранность новорожденных поросят / А.П. Брылин, А.В. Бойко, М.Н. Волкова // Ветеринария. – 2006. – № 3. – С. 12–14.
3. Мельман, Е.П. Пластичность и корреляция сосудисто-нервных соотношений органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ): сб. науч. ст. / Е.П. Мельман, В.Л. Зеляк, Е.И. Дельцова // Общие закономерности морфогенеза и регенерации. – Тбилиси, 1988. – С. 203–207.
4. Мостовникова, Г.Р. Сравнение действия на митотическую активность клеток животного в культуре низкоинтенсивного излучения лазерного и светодиодного источников / Г.Р. Мостовникова, В.А. Мостовников, В.Ю. Плавский // Лазерная физика и применение лазеров: матер. междунар. конф., Минск, 14–16 мая 2003 г / Ин-т физики НАН Беларуси; редкол.: Н.С. Казак [и др.]. – Минск, 2003. – С. 287–288.
5. Снитинский, В.В. Обмен веществ и регуляция у свиной на ранних стадиях постнатального развития: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / В.В. Снитинский. – Киев, 1989. – 34 с.
6. Тертышник, Л.Л. Влияние условий выращивания на биохимические показатели крови свинок / Л.Л. Тертышник // Ветеринария. – 1991. – № 4. – С. 48–49.
7. Gershon, M.D. The nervous system of the gut / M.D. Gershon, S.M. Erde // Gastroenterology. – 1981. – Vol. 80. – № 6. – P. 1571–1594.
8. Harris, D.L. Multi-site pig production / D.L. Harris // Ames (Iowa): Iowa state univ. press. – 2000. – Vol. 14. – № 217. – P. 21–27.

УДК 636.5.033:611.3:636.5.053

## МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «КОБЬ» ПОД ВЛИЯНИЕМ «КАТОЗАЛА»

Д.Н. ХАРИТОНИК, Г.А. ТУМИЛОВИЧ  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

*(Поступила в редакцию 01.02.2012)*

**Введение.** В постнатальный период развития цыпленка-бройлера вступают с хорошо развитыми органами пищеварения, но особенно интенсивно из последних развивается тонкий кишечник, увеличиваясь в течение первых двух недель в 3 раза. Обладающий высокой пластич-

ностью кишечника является структурой, обеспеченной саморегулируемостью и способностью к адаптации при воздействии на него экзогенных кормовых факторов [5].

Важнейшим фактором, обеспечивающим адаптацию организма в различных экстремальных условиях, является способность бесперебойного использования богатых энергией пищевых веществ как исходного строительного материала для процессов биосинтеза. В этой связи важным элементом оценки структурных изменений является изучение тонкого кишечника птиц и его реакции на введение в рацион препаратов [3].

В настоящее время разработка методов повышения резистентности и продуктивных качеств птицы на ранних этапах жизни по-прежнему остается в зоне внимания и имеет большое практическое значение. В практике кормления животных и птицы применяется ряд биологических стимуляторов для купирования стресса, активизации роста и жизнеспособности. Такие стрессы можно нивелировать и предотвращать препаратом «Катозал», разработанным компанией «Байер АГ» (Германия). «Катозал» содержит два основных компонента – бутафосфан и цианокобаламин (витамин  $B_{12}$ ) [3, 4].

Структурные компоненты тонкого кишечника цыплят-бройлеров кросса «Кобб» практически не исследовались, а установление интенсивности их развития в постнатальном онтогенезе позволит на морфологическом уровне выявить характерные морфологические изменения при использовании «Катозала», кроме того, даст возможность рационально, с меньшими затратами, организовать полноценное кормление цыплят-бройлеров, увеличить продуктивность поголовья, качество продукции и повысить рентабельность производства [1, 2].

**Цель работы** – проследить динамику морфологических изменений в тонком кишечнике цыплят-бройлеров в постнатальном онтогенезе и на фоне применения «Катозала».

**Материал и методика исследований.** Научная работа выполнялась в 2010–2011 гг. на базе ОАО «Кобринская птицефабрика» Кобринского района Брестской области, в научно-исследовательской лаборатории и на кафедре анатомии животных УО «Гродненский государственный аграрный университет». Для исследования были использованы цыплята-бройлеры кросса «Кобб». Формирование групп осуществляли по принципу групп-аналогов по 50 голов в группе с учетом известного происхождения, возраста, упитанности, пола, физиологического состояния, живой массы. В зависимости от целей и задач опытов возраст птицы составлял от суток до 42 дней.

Птицу для исследования в количестве 3 головы из каждой группы отбирали в 1-, 7-, 14-, 21-, 28-, 35-, 42-дневном возрасте. Материал для проведения морфологических исследований отбирали в условиях НИЛ УО «ГГАУ» и непосредственно в убойном цехе хозяйства. «Катозал» применялся с питьевой водой 1 раз в день с 3-го по 10-й день выращивания в дозе 3,0 мл/л воды.

Отбор проб тонкого кишечника проводили после обескровливания птицы, вскрытия грудобрюшной полости и измерения длины тонкой кишки из разных отделов не позднее 10–15 мин после эвтаназии. Материал фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Для изучения структурной организации структур тонкого кишечника гистопрепараты окрашивали гематоксилин-эозином по общепринятой методике.

Материалы заливали в парафин, для заливки применяли специальные формы (рац. предлож. №3/98, В. В. Малашко, 1989). Срезы готовили на санном микротоме МС-2 и микротоме для парафиновых МПС-2. Из нефиксированного материала получали криостатные срезы на микротоме-криостате МК-25. Толщина срезов при резке в криостате составляла 8–10 мкм, на микротоме – 12–14 мкм. Для дегидрирования срезов использовали калибровочные спиртовые растворы. Микропрепараты изучали под микроскопом ЛОМО МИКМЕД 2 при увеличении в 44 раза. Микрофотографии получали при использовании системы анализа изображений «Биоскан».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для комплексной оценки развития желудочно-кишечного тракта была проведена анатомическая разделка кишечника и на основании этого проанализированы темпы изменения длины тонкого кишечника цыплят-бройлеров кросса «Кобб» в постнатальном онтогенезе и при использовании «Катозала» (таблица).

**Динамика роста тонкого кишечника  
цыплят-бройлеров кросса «Кобб»**

Группа	Возраст, сут	Длина, см	Процент к контролю
Контроль	1	38,67±0,33	100
Опыт		38,33±0,33*	99,1
Контроль	7	96,33±2,96	100
Опыт		110,00±4,58**	114,2
Контроль	14	115,00±2,89	100
Опыт		149,33±2,85***	129,8
Контроль	21	156,67±0,67	100
Опыт		154,00±0,58**	98,3
Контроль	28	156,33±2,19	100
Опыт		156,33±1,76	100
Контроль	35	154,00±2,52	100
Опыт		156,00±2,08*	101,3
Контроль	42	154,00±2,65	100
Опыт		156,33±2,03*	101,5

\*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001 по отношению к контролю.

Как показывает анализ таблицы, длина тонкого кишечника в постнатальном онтогенезе в первый день составляет 38,67±0,33 см, а в

42-дневном возрасте –  $154 \pm 2,65$  см. Наиболее существенное увеличение длины тонкого кишечника отмечено в период с 1- до 21-дневного возраста.

Этот показатель увеличивается в 4 раза по отношению к суточному возрасту. С 21- по 35-дневный возраст длина тонкого кишечника уменьшается на 1,7 % ( $P < 0,01$ ). К 42 дням длина тонкого кишечника оставалась стабильной.

Такую динамику увеличения длины тонкого кишечника мы объясняем исходя из того, что влияет на рост и развитие птицы, что достоверно проявляется увеличением длины и активной дифференцировкой и повышением функциональной активности кишечника.

На фоне применения «Катозала» увеличение длины тонкого кишечника имеет особенности, в частности, в 14-дневном возрасте она составляет  $149,33 \pm 2,85$  см и превышает контрольный показатель на 29,8 %. В период с 14- до 21-дневного возраста длина тонкого кишечника по отношению к 14 суткам в опытной группе увеличивается на 3 % ( $P < 0,05$ ) и по отношению к аналогичному возрасту в контроле ниже на 1,7 %. В возрастной промежуток между 21- и 28-дневным возрастом наблюдается увеличение длины тонкого кишечника на 1,5 %, и она равна показателю контрольной группы 28-дневного возраста. К 42-дневному возрасту длина тонкого кишечника оставалась стабильной и была выше аналогичного показателя контрольной группы на 1,5 %.

Таким образом, анализ сопоставленных анатомических данных свидетельствует о том, что под влиянием «Катозала» длина тонкого кишечника во все изученные периоды превышает контрольные данные (за исключением 21-дневного возраста) и имеет более интенсивный темп увеличения длины. Это свидетельствует о более высокой интенсивности роста тонкого кишечника, что приводит к увеличению всасывающей поверхности тонкой кишки.

Проведенный анализ морфометрических показателей двенадцатиперстной кишки цыплят-бройлеров кросса «Кобб» показал, что толщина мышечной оболочки с суточного до 42-дневного возраста была в пределах  $112,52 \pm 0,89$  –  $384,60 \pm 6,05$  мкм. Толщина мышечной оболочки максимально возрастала в 2,5 раза с 7-го по 21-й день выращивания цыплят-бройлеров. При использовании «Катозала» толщина мышечной оболочки превосходила контрольный показатель в среднем на 68,9 % ( $P < 0,001$ ). Наиболее интенсивно увеличивалась толщина мышечной оболочки в опытной группе до 28-дневного возраста.

Толщина подслизистой основы слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки была в пределах  $15,17 \pm 0,14$  –  $58,07 \pm 1,04$  мкм. Период интенсивного увеличения толщины подслизистой основы был установлен с 14- до 21-дневного возраста. Этот показатель на протяжении данного периода увеличился в 3,8 раза. При применении «Катозала» отмечено уменьшение толщины подслизистой основы слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки цыплят-бройлеров опытной группы в среднем на 8–15,1 % ( $P < 0,01$ ).

Анализ морфометрических показателей тощей кишки цыплят-бройлеров кросса «Кобб» показывает, что толщина мышечной оболочки с суточного до 42-дневного возраста увеличилась с  $95,59 \pm 0,85$  мкм до  $331,56 \pm 4,99$  мкм. Под влиянием «Катозала» толщина мышечной оболочки тощей кишки превышает контрольные показатели на 2,5–11,8 %.

Толщина мышечной оболочки тощей кишки в постнатальном онтогенезе составляет в первый день  $95,59 \pm 0,85$  мкм, а в 42-дневном возрасте –  $177,16 \pm 7,80$  мкм. Наиболее существенное увеличение этой оболочки отмечено в период с 7- до 21-дневного возраста, где этот показатель увеличивается в 2,4 раза. К 42 дням регистрировалось уменьшение толщины мышечной оболочки по отношению к 35-дневному возрасту в 2 раза.

При использовании «Катозала» толщина мышечной оболочки в 14-дневном возрасте превышает контрольный показатель на 19,3 % ( $P < 0,001$ ). Интенсивный период развития продолжается и в период с 7- до 21-дневного возраста. К 42-дневному возрасту произошло уменьшение толщины мышечной оболочки в 2,1 раза, что ниже контроля на 7,5 %.

Таким образом, анализ морфометрического показателя свидетельствует о том, что под влиянием «Катозала» толщина мышечной оболочки превышает контрольные данные в период с 14- до 21-дневного возраста.

Толщина подслизистой основы тощей кишки в суточном возрасте постнатального периода развития составляет  $9,93 \pm 0,16$  мкм, увеличиваясь к 42-дневному возрасту в 4,5 раза, где равна  $45,08 \pm 1,66$  мкм. Наиболее интенсивный рост подслизистой основы отмечен до 21-дневного возраста, где увеличение было в 4,27 раза. К 42-дневному возрасту увеличение составило 7,1 % ( $P < 0,05$ ) по отношению к 35 дням.

В постнатальном онтогенезе при использовании в рационе «Катозала» изменение толщины подслизистой основы до 21-дневного возраста увеличивается в 4,67 раза и выше контрольных данных на 11,1 % ( $P > 0,05$ ). С 21- до 42-дневного возраста отмечено уменьшение толщины подслизистой основы на 40,9 % ( $P < 0,001$ ) по отношению к 21-дневному возрасту.

Данный показатель уступает аналогично контролю на 34,6 % ( $P < 0,001$ ). Динамика изменения толщины подслизистой основы в тощей кишке протекает подобно и выше контрольных цыплят-бройлеров до 28-дневного возраста.

Сопоставление и анализ морфометрических показателей подвздошной кишки цыплят-бройлеров кросса «Кобб» показывает, что толщина мышечной оболочки с суточного до 42-дневного возраста была в пределах  $127,53 \pm 2,38$  –  $358,286 \pm 4,05$  мкм. Морфометрически показано, что толщина мышечной оболочки изменяется неодинаково; с увеличением толщины с 1-го до 21-го дня в 2,8 раза и с последующим истончением – на 38,1 % ( $P < 0,001$ ) к 42-му дню выращивания цыплят-бройлеров. Под влиянием «Катозала» толщина мышечной оболочки подвздошной кишки превышает контрольные показатели на 2,5–11,8 %.

Наиболее интенсивное увеличение толщины подслизистой основы слизистой оболочки подвздошной кишки в контроле зарегистрировано с 1- до 21-дневного возраста цыплят-бройлеров. За данный период исследований толщина подслизистой основы возросла в 3,7 раза. В среднем толщина подслизистой основы была в пределах  $12,40 \pm 0,22$  –  $46,0 \pm 0,46$  мкм. Реакция со стороны подслизистой основы подвздошной кишки при использовании «Катозала» характеризуется увеличением ее толщины на 59% по сравнению с контролем.

Железистый аппарат тонкого отдела кишечника играет важную роль в метаболических процессах, которые в последующем определяют продуктивные показатели птицы. Для оценки их функциональной деятельности как в норме, так и при использовании «Катозала» изучали диаметр и длину желез.

*Двенадцатиперстная кишка.* А) Диаметр желез в суточном возрасте постнатального периода развития составляет  $38,26 \pm 0,37$  мкм и постепенно возрастает к 14-дневному возрасту на 45,3 % ( $P < 0,001$ ). В период с 14- до 35-дневного возраста происходит уменьшение диаметра желез по отношению к 14-дневному возрасту на 25,2 % ( $P < 0,001$ ). К 42 дням диаметр возрастает до  $58,17 \pm 1,14$  мкм и увеличивается на 30,9 % ( $P > 0,05$ ) по отношению к 35-дневному возрасту. Изменения диаметра кишечных желез, возможно, связаны с повышением функциональной активности желез, ростом и дифференцировкой кишечной трубки и сменой рациона кормления.

В постнатальном онтогенезе при введении «Катозала» изменение диаметра желез к 14-дневному возрасту увеличивается по отношению к суточному возрасту на 37,3 % ( $P < 0,001$ ) и уступает аналогичному показателю в контрольной группе на 4,5 % ( $P < 0,1$ ). Постепенно потом снижается к 35-дневному возрасту. Диаметр желез уменьшается на 31,6 % ( $P < 0,001$ ), а по отношению к контролю – на 9,8 % ( $P < 0,001$ ). К 42-дневному возрасту диаметр желез возрастает по отношению к 35-дневному возрасту на 12,4 % ( $P < 0,01$ ) и ниже контроля на 27,9 % ( $P < 0,01$ ). Динамика изменения диаметра желез в двенадцатиперстной кишке превышает аналогичные показатели в контрольной группе только в течение первой недели жизни.

Б) Длина желез в первые сутки постнатального периода развития цыплят составляет  $154,23 \pm 1,35$  мкм, а в 42-дневном возрасте –  $451,02 \pm 8,32$  мкм, увеличиваясь за опытный период почти в 3 раза. Наиболее существенное увеличение длины желез отмечено в период с 1- до 21-дневного возраста, где этот показатель увеличивается в 2,5 раза. С 21- по 42-дневный возраст увеличение длины желез происходит на 17,7 % ( $P < 0,001$ ) по отношению к 21-му дню.

На фоне применения «Катозала» изменение длины желез в 21-дневном возрасте превышает контрольный показатель на 10,2 % ( $P < 0,001$ ). К 42 дням регистрировалось увеличение длины желез по отношению к 35-дневному возрасту на 12,0 %.

*Тощая кишка.* А) Диаметр желез в суточном возрасте постнатального периода развития цыплят составляет  $35,40 \pm 0,65$  мкм. Наиболее

интенсивный рост диаметра желез происходит до 14-дневного возраста, увеличиваясь на 39,8 % ( $P < 0,001$ ). К 42-дневному возрасту отмечено увеличение на 5,3 % по отношению к 35-дневному возрасту и составляет  $47,57 \pm 1,15$  мкм.

При использовании «Катозала» в 14-дневном возрасте диаметр желез в опытной группе превосходит контрольный на 17,9 % ( $P < 0,001$ ). К 42-дневному возрасту толщина увеличивается на 33,6 % ( $P < 0,001$ ) по отношению к 35-дневному возрасту, что превосходит показатель в контроле на 6,9 %.

Б) Длина желез в суточном возрасте постнатального периода развития составляет  $177,28 \pm 1,49$  мкм и к 21-дневному возрасту увеличивается в 2,1 раза. К 42-дневному возрасту длина желез составляет  $417,82 \pm 8,16$  мкм, что на 21,8 % ( $P < 0,001$ ) выше по отношению к 35-дневному возрасту.

В постнатальном онтогенезе при введении «Катозала» до 14-дневного возраста длина желез, увеличиваясь в 2,4 раза, превосходит контрольный показатель в 1,7 раза. К 21-дневному возрасту длина желез уменьшается по отношению к 14-дневному на 10,6 % ( $P < 0,001$ ), но выше аналогичного показателя в контрольной группе на 4,1 %. Уменьшение к 42-дневному возрасту составляет 22,1 % ( $P < 0,001$ ) по отношению к 21 дню.

*Подвздошная кишка.* А) Диаметр желез в суточном возрасте постнатального периода развития цыплят составляет  $38,46 \pm 0,71$  мкм и возрастает к 7-дневному возрасту на 21,8 % ( $P < 0,001$ ). В дальнейшем происходит постоянное чередование периодов подъемов и спадов в пределах от 5 % ( $P > 0,05$ ) до 10,5 % ( $P < 0,01$ ) до 42-дневного возраста. К 42 дню диаметр желез составляет  $47,06 \pm 1,28$  мкм.

В опыте происходит постепенное увеличение до 14-дневного возраста и диаметр желез увеличивается по отношению к суточному на 47,8 % ( $P < 0,001$ ) и выше аналогичного показателя в контрольной группе на 28,4 % ( $P < 0,001$ ). Динамика изменения диаметра желез в подвздошной кишке сходна с контролем, но превышает аналогичные показатели в контрольной группе только до 35-дневного возраста.

Б) Длина желез в суточном возрасте постнатального периода развития составляет  $126,11 \pm 1,61$  мкм и возрастает к 7-дневному возрасту в 2 раза. В период с 7- до 21-дневного возраста происходит уменьшение длины желез на 32 % ( $P < 0,001$ ) и повторное увеличение на 37,9 % ( $P < 0,001$ ) по отношению к 14-дневному возрасту. В 42-дневном возрасте длина желез составляет  $271,71 \pm 4,93$  мкм.

В опыте период интенсивного роста продолжается с 1- до 14-дневного возраста, где длина общекишечных желез, увеличиваясь в 2,5 раза, превосходит аналогичный показатель в контрольной группе более чем в 1,5 раза. К 42-дневному возрасту длина желез возрастает по отношению к 35-дневному возрасту в 1,5 раза. При этом аналогичный показатель по опытной группе превышает контрольный на 21,5 % ( $P < 0,001$ ). Динамика изменения длины желез в подвздошной кишке

отличается более продолжительным периодом интенсивного роста и превышает аналогичные показатели в контрольной группе только в 42-дневном возрасте.

**Заключение.** Комплексные морфологические исследования показали, что введение препарата «Катозал» активизирует обменные процессы в структурах тонкого кишечника цыплят-бройлеров. Это происходит за счет увеличения длины кишечника, толщины мышечного слоя и подслизистой основы двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишки и диаметра желез. Данные изменения ускоряют дифференцировку железистых структур, нервно-сосудистого аппарата, синтез ферментов в тонком кишечнике, что в итоге повышает рост, развитие и резистентность цыплят-бройлеров к заболеваниям.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абуева, З.Г. Применение некоторых биологически активных стимуляторов для стимуляции роста цыплят: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02 / З.Г. Абуева. – Львов, 1984. – 32 с.
2. Бактериальные препараты в профилактике желудочно-кишечных болезней и гиповитаминозов / И.М. Карпуть, И.З. Севрюк, М.П. Бабина [и др.] // Проблемы микробиологии и биотехнологии: мат. Междунар. конф., Минск, 25–27 нояб. 1998 г. – Минск, 1998. – С. 173–174.
3. Малашко, В.В. Гипотрофия новорожденного молодняка сельскохозяйственных животных и пути реализации компенсаторных возможностей организма / В.В. Малашко, Н.В. Троцкая, Т.М. Скудная // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. трудов УО «ГТАУ» / под ред. чл.-кор. НАН Беларуси В.К. Пестиса. – Гродно: УО «ГТАУ», 2004. – Т. 4. – Ч. 2. – С. 98–101.
4. Рекомендации по кормлению с.-х. птицы / В.И. Фисинин [и др.]; под ред. В.И. Фисинина, Ш.А. Имангулова // ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2003. – С. 44–56.
5. Ястребов, Н.Л. Использование аминокислот в кормлении птиц: сб. науч. тр. / Н.Л. Ястребов // Повышение эффективности использования кормов в животноводстве. – Белгород, 1985. – С. 60–64.

УДК 636.4.087.7

### **ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА «БИОПЛУС 2Б» НА БИОЦЕНОЗ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ**

Е.Г. КАРПОВИЧ, А.Н. КУЗНЕЦОВ  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

*(Поступила в редакцию 23.02.2012)*

**Введение.** Перевод животноводства на промышленную технологию содержания и кормления, ограничение контактов животных с почвой, растениями и другими естественными факторами, а также широкая химизация производства и нерациональное применение антимикробных средств способствуют нарушению микробных экологических систем в пищеварительном тракте. Установлено, что в условиях живот-

новодческих промышленных комплексов нарушение нормального состава микрофлоры весьма значительно, и происходит оно за счет резкого уменьшения количества симбионтных микроорганизмов. В результате этого в составе кишечного биоценоза наблюдается рост численности стафилококков, протей, дрожжеподобных грибов и других микроорганизмов, снижается популяционный уровень бифидо- и лактобактерий, а также «полезных» бацилл [1].

К основным причинам, вызывающим сдвиги в кишечном биоценозе, относятся первичные и вторичные иммунодефициты у молодняка, снижение колострального иммунитета, а также неблагоприятные экологические условия, увеличение воздействия на животных различного рода стресс-факторов, нерациональное применение гормональной терапии, бесконтрольное использование антибиотиков, несоблюдение условий кормления и содержания матери и потомства, несбалансированность рационов по питательным веществам. Поедание кормов, загрязненных условно-патогенными и патогенными микроорганизмами, микотоксинами, приводит к дисбалансу в различных физиологических и биохимических системах организма, а вследствие этого к возникновению заболеваний желудочно-кишечного тракта. В современных условиях ведения животноводства используемые технологические приемы по многим параметрам не соответствуют биологическим потребностям животных, что негативно сказывается на их физиологическом состоянии и приводит к резкому снижению общей неспецифической резистентности организма. Это, в свою очередь, приводит к понижению его иммунологического статуса [3, 6].

По данным многих авторов, массовые желудочно-кишечные болезни молодняка получили в последнее время широкое распространение. В отдельных хозяйствах переболевают до 90–98 % животных, а смертность достигает 50–60 %. Высокому уровню заболеваемости способствует низкая резистентность организма телят в первые дни постнатального периода, когда многие органы и системы еще не достигают функциональной зрелости и до приема молозива в крови и тканевых жидкостях новорожденных отсутствуют основные защитные вещества. Становление общего и местного иммунитета у молодняка нарушается при несвоевременной выпойке молозива, низком содержании в нем иммуноглобулинов, витаминов, макро- и микроэлементов, что приводит к нарушению становления нормофлоры желудочно-кишечного тракта [5].

Диарейные болезни сопровождаются изменениями качественного и количественного состава пищеварительного тракта. Нередко состояние животных осложняется нарушениями антиоксидантной защиты организма вследствие нарушения формирования общего адаптационного синдрома. Все это приводит к дисбалансу процессов пищеварения, в результате чего изменяется метаболизм протеинов, нарушается всасывание жиров, витаминов и других биологически активных веществ, которые жизненно необходимы для организма. Поэтому не случайно

болезни молодняка, сопровождающиеся диарейным синдромом, остаются наиболее сложной проблемой ветеринарной медицины. Кроме этого больные и переболевшие животные не способны в полной мере реализовать биологический потенциал своей продуктивности, что непременно сказывается на качестве продукции, а через нее – непосредственно на здоровье человека [2].

Наметившаяся тенденция производства экологически чистых продуктов питания требует поиска новых, щадящих терапевтических и профилактических методов повышения резистентности и продуктивности животных. Альтернативным подходом в нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта являются применение различного рода бактериальных препаратов-пробиотиков. Это живые микробные добавки, оказывающие полезное действие на организм животных путем оптимизации их кишечного микробного баланса, которые могут быть использованы как для лечения и профилактики болезней желудочно-кишечного тракта, так и для нормализации микробиологического состава кишечника телят после использования антибиотиков и других лекарственных препаратов, улучшения пищеварения и усвояемости кормов [9].

В состав пробиотических препаратов входят микроорганизмы, безопасные для здоровья человека и животных, обладающие широким спектром протективных свойств, в частности, бифидобактерии видов *Bif. adolescentis*, *Bif. bifidum*, *Bif. langum*, *Bif. globosum*, *Bif. thermophilus*; молочнокислые бактерии *L. acidophilus*, *L. planarum*, *L. bulgaricum*, *L. rhamnosus*, *L. fermentum*; стрептококки *Str. Faetium*, *Str. Lactisdiasticus*; спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus cereus van Toyi*, *Ruminococcus albus*, *Bacillus pantothenicus* – типичные представители нормофлоры толстого отдела кишечника животных, играющие огромную роль в защите кишечной стенки и просветного содержимого от избыточной колонизации грамотрицательной микрофлорой [3].

Пробиотики могут состоять из одного или нескольких штаммов как одного вида бактерий, так и нескольких разных видов. Возможность использования многовидовых композиций пробиотиков базируется на предположении, что их сложный видовой состав наиболее полно соответствует естественному составу нормальной кишечной микрофлоры. Использование пробиотиков в ветеринарии затрагивает довольно широкий круг проблем, начиная от коррекции кишечного биоценоза и распространяясь на коррекцию иммунной, гормональной и ферментативной систем молодняка. В этой связи отечественные и зарубежные ученые считают необходимым внедрение пробиотиков в систему выращивания животных с целью лечения и профилактики неинфекционных желудочно-кишечных заболеваний молодняка, поддержания колонизационной резистентности кишечника, повышения физиологического статуса организма новорожденных животных, стимуляции роста и развития, получения качественной продукции, безопасной в ветеринарно-санитарном отношении [1].

**Цель работы** – определить эффективность использования пробиотического препарата «Биоплюс 2Б» для формирования и коррекции микробиоценоза желудочно-кишечного тракта новорожденных телят, а также его влияние на гематологические и биохимические показатели крови.

**Материал и методика исследований.** Для изучения эффективности пробиотического препарата «Биоплюс 2Б» для формирования и коррекции микробиоценоза желудочно-кишечного тракта новорожденных телят, а также его влияния на гематологические и биохимические показатели крови работа проводилась в СПК «Деньщиково» Гродненского района, кафедре микробиологии и эпизоотологии УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Был проведен научно-производственный опыт на новорожденных телятах черно-пестрой породы. Животных разделили на две группы по 7 голов в каждой: контрольную и опытную. Животные контрольной группы содержались в условиях принятой технологии хозяйства. Телята опытной группы наряду с этим получали вместе с молоком (молозивом) пробиотический препарат «Биоплюс 2Б» с 1-го по 21-й дни жизни (таблица).

**Схема опыта**

Группы	Количество голов	Продолжительность опыта, дн.	Условия проведения опыта
Контрольная	7	21	Условия содержания животных, принятые в хозяйстве (УХ)
Опытная	7	21	УХ + телятам однократно в сутки «Биоплюс 2Б»

У животных каждой из групп были отобраны пробы крови в начале и конце опыта (для проведения гематологических и биохимических исследований) и содержимое кишечника в начале, середине и конце опыта (для определения качественного и количественного состава микрофлоры кишечника и ее изменения в ходе опыта).

С помощью общих клинических методов проводилось клиническое обследование подопытных животных.

Лабораторные исследования крови животных включали определение гематологических и биохимических показателей. При этом учитывали следующие показатели: содержание эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и гематокрит (использовали гематологический анализатор «MedonicCA-620»). Сыворотку крови получали выдерживанием ее в течение двух часов при комнатной температуре с последующим отделением свернувшейся крови от стенки пробирки и центрифугированием в течение 10 мин при 3000 оборотах в минуту. Биохимические показатели сыворотки крови (общий белок, альбумины, глобулины, Са, Р, холестерин, железо, магний, глюкоза билирубин) определяли на автоматическом биохимическом анализаторе «DIALAB Aytolyzer 2110D».

Обор проб фекалий от животных проводили согласно «Методическим указаниям по отбору биологического материала для проведения

лабораторных исследований» (2008 г.). В отобранных пробах определяли содержание кишечных палочек, бифидо- и лактобактерий. Для оценки морфологического статуса бактерий готовили мазки по стандартным методикам.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенного научно-производственного опыта установлено, что становление кишечной микрофлоры завершилось к 21-дневному возрасту. У животных опытной группы установившийся кишечный микробиоценоз характеризовался доминирующей численностью бифидо- и лактобактерий до  $10^9$ – $10^{10}$  КОЕ/г. Выделенные культуры бифидобактерий имели характерные для данного рода фенотипические признаки. Микрофлора желудочно-кишечного тракта была представлена в основном бактериями родов *Lactobacillus* [10]. Содержание в кишечнике микроорганизмов группы кишечной палочки снизилось до  $10^6$ – $10^7$  КОЕ/г, что соответствует нормобиоценозу организма животных.

Концентрация лейкоцитов после дачи препарата «Биоплюс 2Б» снизилась до  $13,52 \times 10^9$ /л ( $P < 0,01$ ) по сравнению с началом опыта, что свидетельствует об отсутствии патологических процессов и более интенсивном формировании клеточных факторов специфической защиты организма, стимуляции иммунной системы, более полном иммунном ответе. В контрольной группе также отмечено снижение уровня лейкоцитов до  $11,85 \times 10^9$ /л ( $P < 0,01$ ), что указывает на отсутствие патологических процессов в организме.

К концу опыта отмечена тенденция к повышению эритроцитов в крови животных как контрольной, так и опытной групп. Вместе с увеличением концентрации эритроцитов произошло увеличение содержания гемоглобина до 113,43 г/л в контроле и до 103,0 г/л в опытной группе, или на 4,1 %, что может свидетельствовать об активизации окислительно-восстановительных реакций организма и полноту усвоения железа. Полагаем, что это связано в первую очередь с выработкой витаминов группы В, С и К бифидо- и лактобактериями, входящими в состав пробиотических препаратов, которые стимулируют желудочную секрецию и гемопоэз. На это указывает и достоверное увеличение гематокрита у телят опытных групп с 26,19 до 28,07 %. Известно, что при нарушении метаболизма гематокритное число понижается, так как происходит нарушение соотношения в крови форменных элементов и воды, особенно в период дегидратации. Исследования показали, что у животных контрольной группы данный показатель находился в пределах физиологической нормы и составлял 30,94 %, а в группе, получавшей пробиотический препарат «Биоплюс 2Б» он был на уровне 28,07 % ( $P < 0,05$ ), что выше на 4,5 %, чем у животных в начале опыта. Это свидетельствует о нормализации физиологических процессов (отсутствие токсикоза и обезвоживания организма).

После введения в рацион пробиотического препарата «Биоплюс 2Б» биохимические показатели сыворотки крови животных опытной группы отличались от таковых контрольной. Так, у животных, получавших

«Биоплюс 2Б», концентрация общего белка составила 51,17 г/л, а у животных контрольной группы – 58,30 г/л, что соответствует физиологической норме животных и может свидетельствовать о нормальном течении белкового метаболизма. Введение в рацион животных опытной группы пробиотического препарата «Биоплюс 2Б» способствовало активизации минерального обмена. Так, концентрация кальция повысилась до 3,03 ммоль/л ( $P < 0,05$ ), отношение Са:Р увеличилось с 1,53 ед. до 1,91 ед., а железа – до 23,50 ммоль/л. К концу опыта содержание глюкозы в крови животных достоверно снизилось, что свидетельствует о нормализации углеводного обмена. Концентрация билирубина у животных опытной группы снизилась до 6,60 (физиологическая норма), что свидетельствует об отсутствии интоксикации организма и анемии.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что введение пробиотика «Биоплюс 2Б» телятам опытной группы позволило провести коррекцию микробиоценоза желудочно-кишечного тракта в сторону преобладания бифидо- и молочнокислых бактерий  $\sim 10^9$ – $10^{10}$  КОЕ/г и  $\sim 10^9$ – $10^{10}$  КОЕ/г соответственно, что значительно превысило аналогичные показатели у телят контрольной группы и привело к понижению содержания кишечной палочки. А также положительно отразилось на гематологических и биохимических показателях крови животных. Опыт свидетельствует, что в профилактике и лечении желудочно-кишечных болезней молодняка и связанных с ними сопутствующих патологических процессов велико значение заместительной терапии, направленной на восстановление кишечного биоценоза путем регуляторного введения живых бактерий – представителей нормальной кишечной микрофлоры.

Следовательно, пробиотический препарат «Биоплюс 2Б» можно использовать для формирования и коррекции биоценоза кишечника новорожденных телят.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов, В.А. Использование пробиотиков в животноводстве / В.А. Антипов // Ветеринария. – 1991. – № 4. – С. 55–58.
2. Борознов, С.Л. Формирование кишечного нормобиоценоза и профилактика дисбактериозов у телят с использованием пре- и пробиотиков / С.Л. Борознов, И.М. Карпуть, А.В. Сандул // Ученые записки УО «ВГАВМ»: науч.-практ. журнал. – 2009. – Т. 45. – Вып. 1. – Ч. 1. – С. 117–120.
3. Данилевская, Н.Д. Фармокологические аспекты применения пробиотиков / Н.Д. Данилевская // Ветеринария: ежемес. научно-производ. журнал. – 2005. – № 11. – С. 6–10.
4. Карпуть, И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И.М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1986. – 183 с.
5. Карпуть, И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И.М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1993. – С. 257–272.
6. Карпуть, И.М. Кроветворение и иммунологическая реактивность у свиней / И.М. Карпуть // Ветеринария. – 1975. – № 2. – С. 34–37.
7. Карпуть, И.М. Незаразные болезни молодняка / И.М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1989. – С. 47–49.

8. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кондрахин [и др.]. – М.: Колос, 2004. – 520 с.

9. Пребиотическая профилактика и терапия дисбактериозов / Г.В. Бовкун [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2008. – № 4. – С. 28–32.

10. Справочник по бактериологическим методам исследований в ветеринарии / А.Э. Высоцкий, З.Н. Барановская; МСХ и П РБ. – Минск: Белтаможсервис, 2008. – 823 с.

УДК 636.92.082.456

## ГИСТОФИЗИОЛОГИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРОЛЬЧИХ В ПЕРИОД РОДОВ НА ФОНЕ ВЛИЯНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМЫ СЕЛЕНА

И.В. ЧЕКУРОВ, Л.Л. АБРАМОВА

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»  
г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18. Российская Федерация, 460795

*(Поступила в редакцию 23.02.2012)*

**Введение.** Манifestирующим этапом плодоношения у самок млекопитающих являются роды. Этот период ознаменован значительными морфофункциональными преобразованиями в организме матери и плода, что связано с высокой лабильностью гормонального статуса как на подготовительном, так и на разрешающем этапе родов [1, 8].

Немаловажно влияние щитовидной железы (ЩЖ) на развитие и становление функций половых и молочных желез, что обусловлено воздействием тиреоидных гормонов ( $T_4$ ,  $T_3$ ) на протеиновый, углеводный и жировой обменные процессы в тканях [5,9].

Наиболее высокую активность в отношении клеток-мишеней имеет гормон трийодтиронин ( $T_3$ ), хотя его содержание в плазме крови невысоко и составляет не более 1–2 % от общего содержания тиреоидных гормонов. Для поддержания эутиреоза важен физиологически обусловленный микроэлементный статус, так как большая часть  $T_3$  периферической крови образуется путем удаления атома йода из внутреннего кольца молекулы тироксина ( $T_4$ ) при участии селеносодержащих ферментов – дейодиназ и лишь 20 %  $T_3$  секретируется непосредственно тироцитами ЩЖ [2].

Дефицит селена вызывает ряд изменений в ферментативных системах организма, которые ведут к нарушению метаболизма тиреоидных гормонов, что может явиться причиной гипо- или гипертиреоза [3, 4].

Очевидна высокая роль микроэлементного статуса самок на всех этапах плодоношения, родов и лактации. Научный интерес представляет гистофизиология и адаптационная пластичность щитовидной железы в условиях гипоселеноза, что и определило актуальность наших исследований.

**Цель работы** – выявить реактивность и адаптационную пластичность структур щитовидной железы крольчих в период окрола на фоне влияния препарата «Е-селен».

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

– изучить морфофункциональные особенности ЩЖ интактных крольчих (не подвергшихся воздействию селенсодержащего препарата) в период родов;

– исследовать функциональную микроморфологию ЩЖ крольчих опытной группы в период родов, динамику взаимосвязи ее структур при воздействии препарата «Е-селен»;

– провести лабораторные морфологические и биохимические исследования крови крольчих обеих групп на содержание селена, а также концентрации тиреоидных и тиреотропного гормонов.

**Материал и методика исследований.** Опыт проводился в условиях КФХ «Раздолье» Тюльганского района Оренбургской области. Объектом исследования были шесть крольчих породы советская шиншилла в период родов, аналогов по возрасту и массе, разделенных на контрольную и опытную группы. Крольчихам опытной группы внутримышечно во внутреннюю поверхность бедра вводили препарат «Е-селен» (в дозе 0,04 мл/кг), являющийся воднодисперсным комплексом витамина Е (токоферол ацетат) и неорганической формы селена, представленной селенитом натрия. Дозирование препарата проводили в соответствии с действующим наставлением.

Материалом для исследования служили гистопробы ЩЖ опытной и контрольной групп крольчих. Гистологические пробы фиксировали в 10%-ном нейтральном растворе формалина. После общепринятой подготовки и дегидратации материал заключали в парафин и на микротоме изготавливали срезы толщиной 5–6 мкм, окрашивали гематоксилином Майера и эозином, световую микроскопию осуществляли при помощи микроскопа Micros MSD 500 (Австрия X 1500), оснащенного цифровой камерой.

Определение концентрации тиреоидных (тироксин –  $T_4$  трийодтиронин –  $T_3$ ) и тиреотропного (ТТГ) гормонов в сыворотке крови осуществляли методом твердофазного иммуноферментного анализа на спектрофотометре «Multiscan Labsystems» (Финляндия) с использованием стандартных наборов реагентов.

Биохимическое исследование крови проводили по следующим показателям и методикам: количество гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов определялось гематологическим анализатором Medonic CA 620. Общий белок сыворотки крови исследовали по биуретовой реакции, АСТ и АЛТ – кинетическим спектрофотометрическим методом.

Химико-аналитическое исследование количественного содержания селена в сыворотке крови осуществляли усовершенствованным флуориметрическим методом [7], на спектрофлуориметре SOLAR CM-2203.

Морфометрическое исследование гистоструктур щитовидной железы проводили по П.А. Чумаченко [6] с использованием лицензионной программы «ТестМорфо – 4.0».

Статистическую обработку данных результатов исследований осуществляли при использовании программы «Microsoft Excel». Взаимовлияние морфометрических показателей гистоструктур выражали через коэффициенты парной корреляции.

**Результаты исследований и их обсуждение.** У крольчих контрольной группы, не подвергавшихся воздействию селенсодержащего препарата, ЩЖ имела типичное дольчатое строение, с поверхности покрыта капсулой, которая отдает в паренхиму железы соединительнотканые трабекулы с мелкопетлистой сетью сосудов гемомикроциркуляторного русла (ГМЦР). Паренхима железистых долек представлена структурно-функциональными единицами – фолликулами, собранными в значительные по численности группы (рис. 1, А).

Средний диаметр фолликула составлял  $7,6 \pm 0,32$  мкм, просвет – эпителиальный индекс Брауна (ПЭИ) был на уровне 1,62. Полости фолликулов заполнены однородным коллоидом бледно-розового цвета, индекс накопления (ИН) – 1,31.

Базальная мембрана фолликулов ровная, тонкая, имеет четкий контур, выстлана одним слоем тироцитов низкопризматической формы, с диаметром  $2,9 \pm 0,12$  мкм (рис. 1, Б). На апикальном полюсе тироцитов хорошо выражен слой гликокалекса. Цитоплазма тироцитов оксифильна, ядра (диаметр  $1,6 \pm 0,15$  мкм) с выраженной базофилией участков конденсированного гетерохроматина, ядерно-цитоплазматическое соотношение (ЯЦС) – 0,3.

У крольчих опытной группы на фоне влияния неорганической формы селена (препарат «Е-селен») фолликулы ЩЖ имели средний диаметр  $8,8 \pm 0,64$  мкм, в составе железистых долек формируют многочисленные группы (рис. 2, А). Полости в значительной части фолликулов запустевшие или содержат незначительное количество гомогенного коллоида розового цвета (ПЭИ – 3,55, ИН – 2,4).

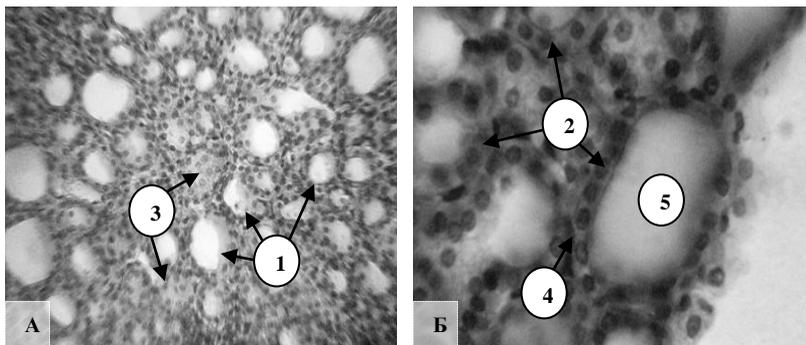


Рис. 1. Щитовидная железа крольчихи в период родов.  
 А, Б – контрольная группа, гематоксилин-эозин, ув.  $\times 200$ ; 1500;  
 1 – фолликулы; 2 – тироциты; 3 – кальцитониноциты;  
 4 – базальная мембрана; 5 – коллоид

Тироциты (диаметр  $1,8 \pm 0,10$  мкм) – вариабельной формы от низкопризматических до уплощенных, их ядра ( $0,98 \pm 0,062$  мкм) содержат

значительное количество конденсированного гетерохроматина, ЯЦС – 0,07 (рис. 2, Б).

По результатам морфологических и биохимических исследований крови в контрольной и опытной группах крольчих не выявлено отклонений показателей от общепринятой для крольчих нормы.

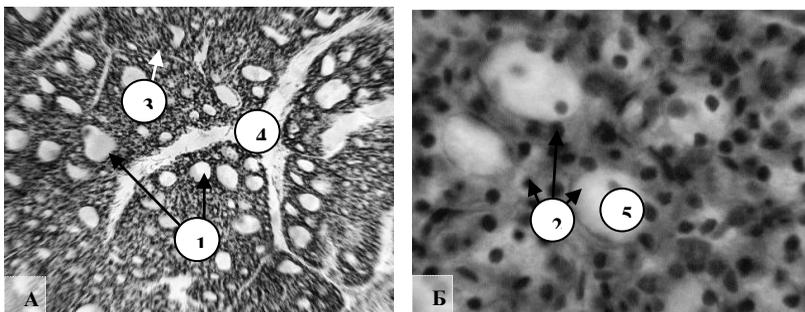


Рис. 2. Щитовидная железа крольчихи в период родов.  
 А, Б – опытная группа, гематоксилин-эозин, ув. х 200; 1500;  
 1 – фолликулы; 2 – тироциты; 3 – кальцитониноциты;  
 4 – трабекулы; 5 – коллоид

В опытной группе крольчих выявлен стимулирующий гемопозитический эффект препарата «Е-селен», выражавшийся в увеличении количества эритроцитов на единицу объема крови (6,5 %) и возрастании в них концентрации гемоглобина на 6,5 % в сравнении с контрольной группой. Также наблюдалось выраженное иммуномодулирующее действие препарата на клеточное звено неспецифической резистентности организма крольчих опытной группы, о чем свидетельствовало увеличение концентрации лейкоцитов в периферической крови на 18 % по отношению к контрольной группе.

#### Общий и биохимический анализ крови, $P \leq 0,05$

Показатели	Контроль	«Е-селен»
Нб, г/л	101,7±1,2	108,3±1,2
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,92±0,06	5,24±0,04
Лейкоциты, $10^9/л$	7,22±0,12	8,53±0,20
Общий белок, г/л	54,00±0,14	61,25±1,41
Альбумин, %	37,84±0,11	39,4±0,50
α-глобулин, %	15,07±0,03	19,07±0,30
β-глобулин, %	24,80±0,21	15,27±0,02
γ-глобулин, %	22,29±0,21	26,26±0,31
АсАТ, ммоль/л	0,36±0,03	0,28±0,02
АлАТ, ммоль/л	0,44±0,01	0,31±0,02
Коэффициент де Ритиса	0,83±0,05	0,90±0,06

Отмечалась интенсификация пластического обмена (анаболизма), характеризовавшаяся возрастанием концентрации общего сывороточ-

ного белка крови на 13,5 %, преимущественно за счет  $\alpha$ -глобулина – на 26,5 % и  $\gamma$ -глобулина – на 17,8 %, а также альбумина – на 4 % в сравнении с контрольной группой животных (таблица). Концентрации таких сывороточных белков, как альбумина и  $\alpha$ -глобулина – важные критерии не только функционирования гепатобилиарной системы, но и являются собой высоко аффинные транспортные молекулы для тиреоидных гормонов.

Вводимый препарат не оказывал токсического действия на организм беременных крольчих и не вызывал деструктивных изменений в паренхиме печени (АлАТ –  $0,31 \pm 0,023$ ) и миокарде (АсАТ –  $0,28 \pm 0,021$ ).

Уровень гипофизарной регуляции синтеза тиреоидных гормонов оценивали по цельному неотделимому индексу (ЦНИ – отношение суммы концентраций тиреоидных гормонов к концентрации ТТГ в сыворотке крови). Так, у крольчих опытной группы ЦНИ составил  $136,7 \pm 0,42$ , что на 48,5 % превышает этот показатель у крольчих контрольной группы. Возрастание ЦНИ косвенно свидетельствовало об активном выбросе тиреоидных гормонов из ЩЖ.

Тиреоидный статус крольчих обеих групп в период окрота был относительно стабилен. У крольчих опытной группы он характеризовался положительной динамикой нарастания концентраций тироксина на 15 %, трийодтиронина – на 3,5 % ( $T_4 / T_3 - 7,5:1$ ), тогда как концентрация ТТГ снизилась на 5 % по отношению к контрольной группе. После инъекции крольчихам препарата «Е-селен» концентрация селена в сыворотке крови в сравнении с фоновым уровнем возросла на 150 % (рис. 3).

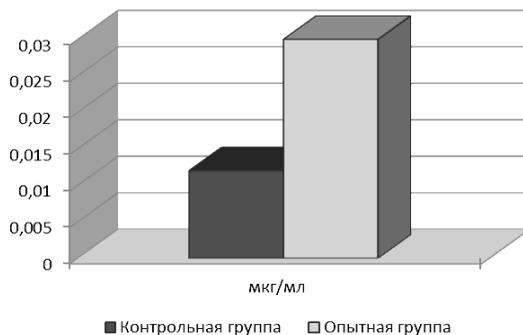


Рис. 3. Концентрация селена в сыворотке крови крольчих в период родов

Системный анализ позволил выявить ряд морфофункциональных изменений в сосудах ЩЖ. Так, в контрольной группе отмечали тенденцию к уменьшению диаметров артерий, артериол, прекапилляров ( $r = 0,93$ ), которую, видимо, можно объяснить высоким уровнем

нейропептидных гормонов гипоталамуса (вазопрессин, окситоцин) в период родов, воздействующих на миоциты стенок сосудов. Со стороны посткапиллярных, собирательных и мышечных венул выявлена тенденция к увеличению диаметров ( $r = 0,95$ ), что, вероятно, характеризовало активный вынос из ЩЖ тиреоидных гормонов, преимущественно за счет  $T_3$  ( $r = 1$ ).

На фоне влияния препарата «Е-селен» выявлена специфическая гемодинамика: артериальное и венозное звено ЩЖ, включая ГМЦР, на всем протяжении имело тенденцию к уменьшению своего диаметра ( $r = 0,97$  и  $r = 0,88$  соответственно), что характеризовало регулируемое выведение  $T_4$  и  $T_3$  из ЩЖ ( $r = -0,96$ ).

В крови самок контрольной группы возросшая концентрация ТТГ индуцировала новые синтетические процессы в ядрах тироцитов ( $r = 0,99$ ) и ускорила вывод продуктов предыдущих секреторных циклов из тироцитов ( $r = -0,86$ ) в коллоид фолликулов, что выразилось в увеличении диаметров последних ( $r = -1$ ). Поскольку увеличение удельной массы железистой паренхимы органа ( $r = -0,98$ ) сопровождалось прямо пропорциональным приростом интерстиция ( $r = -0,98$ ), происходило увеличение общей массы щитовидной железы.

У крольчих опытной группы в сыворотке крови высокая концентрация тиреоидных гормонов, обусловленная активизацией фазы выведения продуктов предыдущих синтезов из цитоплазмы тироцитов ( $r = 0,99$ ), сочатая с возросшим уровнем селена, оказывала опосредованное ингибирующее воздействие на тиреотропоциты аденогипофиза, снижая тем самым концентрацию ТТГ ( $r = -1$ ). Сниженный уровень ТТГ в сыворотке крови сдерживал синтетические процессы в ядрах тироцитов ( $r = -0,96$ ). Высокодостоверные положительные связи концентрации тиреоидных гормонов ( $T_4$ ,  $T_3$ ) с концентрацией селена в крови ( $r = 0,97$ ) свидетельствовали об усилении конверсии тироксина в трийодтиронин ( $T_4 \rightarrow T_3$ ) в периферических тканях.

Таким образом, неорганический препарат «Е-селен» оказывал позитивное воздействие на пластический обмен, гемо- и лимфопозез. Тиреоидный статус крольчих в период родов характеризовался эутиреозом, что объяснимо «интенсификацией» метаболизма  $T_4 \rightarrow T_3$  в периферических тканях при участии селеноцистеинзависимого фермента 5'-дейодиназы, тогда как в условиях контрольной группы животных отмечался «экстенсивный» рост концентрации тиреоидных гормонов в сыворотке крови, что выражалось в увеличении массы щитовидной железы.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что для поддержания эутиреоза в период массового окрола высоко значение обеспеченности крольчих селеном. Препарат «Е-селен» усиливает конверсию  $T_4 \rightarrow T_3$  в периферических тканях, что позволяет поддерживать тиреоидный гомеостаз, инициируя физиологически обусловленные функциональные и органические изменения в гистофизиологии щитовидной железы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дерябина, Е.Г. Современные данные о влиянии половых стероидов на патогенез заболеваний щитовидной железы у женщин / Е.Г. Дерябина, Н.В. Башмакова // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2008. – № 6. – С. 52–55.
2. Щитовидная железа. Фундаментальные аспекты / под ред. проф. А.И. Кубарко и проф. S.Yamashita. – Минск – Нагасаки, 1998. – 368 с.
3. Муроx, В.И. Роль селена в организме животного и человека / В.И. Муроx // Вести Национальной академии наук Беларуси. – 2002. – № 3. – С. 99–105.
4. Моxорт, Е.Г. Роль селена в патогенезе йодной недостаточности / В.И. Муроx // Белорусский медицинский журнал. – 2003. – № 3. – С. 88–94.
5. Чумаченко, П.А. Молочная железа и эндокринный комплекс (морфофункциональные отношения) / П.А. Чумаченко. – Рязань, 2007. – 171 с.
6. Чумаченко, П.А. Щитовидная железа: морфометрический анализ / П.А. Чумаченко // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 5. – С. 136–141.
7. Anipko, V.V. Definition of selenium concentrations change in a blood after application of selenium preparations by fluorometric technique / V.V. Anipko, V.S. Maryakhina, L.L. Abramova // Topic problem of biophotonics 3 international symposium, 16–22 July, 2011., St-Peterburg – Nizhny Novgorod, Russia, 2011. – P. 77–78.
8. Alwan, A.F. Sheep Fetal Thyroid Histological Development, With Adult Plasma T<sub>4</sub> and T<sub>3</sub> Hormones Concentrations / Jornal of Animal and Veterinary Advances. – 2009. – № 8. – P. 2115–2117.
9. Neepa, Y. Choksi. Role of Thyroid Hormones in Human and Laboratory Animal Reproductive Health / Neepa Y. Choksi [et al.] // Defects Research (Part B). – 2003. – P. 479–491.

УДК 619:613.31

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОДОИСТОЧНИКОВ ВОКРУГ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ФЕРМЫ

М.В. МЕДВЕДСКАЯ, А.М. СУББОТИН  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 29.02.2012)*

**Введение.** Проблема загрязнения водных ресурсов и их защита от воздействия антропогенных факторов стала одной из главных для современности.

Большую опасность для водных ресурсов и окружающей среды представляют животноводческие фермы и комплексы, расположенные чаще всего на возвышенных элементах рельефа, иногда у водоемов.

**Цель работы** – изучить влияние животноводческой фермы на качество воды в ближайших водоемах.

**Материал и методика исследований.** Работа выполнялась в 2007–2010 гг. Представленные материалы получены на основе собственных исследований, выполненных на кафедре зоологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и в условиях животноводческой фермы на 1200 голов крупного рогатого скота «Экспериментальная база Тулово» Витебского района Витебской области. Объектом исследования служили источники водоснабжения на ферме и в поселке Тулово.

Для проведения мониторинга водных объектов в районе животноводческой фермы исследовали питьевую воду: на ферме, в колодцах поселка Тулово на расстоянии 0,5 и 1,0 км от фермы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что органолептические свойства питьевой воды в исследуемых источниках менялись в зависимости от сезона года и местоположения источника.

Установлено, что запах в осенний период в воде фермы составлял  $1,65 \pm 0,05$  балла, в колодце на расстоянии 0,5 км от фермы –  $1,0 \pm 0,03$  балла, что, в свою очередь, в 1,6 раза ниже, чем на животноводческой ферме. В воде колодца на расстоянии 1,0 км от фермы этот показатель соответствовал  $0,8 \pm 0,04$  балла, что в 2 раза ниже, чем в условиях фермы.

В зимний период запах в исследуемых источниках отсутствовал. Весной отмечалось усиление запаха. В воде фермы этот показатель был на уровне  $0,5 \pm 0,02$  балла. В воде из колодца, расположенном на расстоянии 0,5 км от фермы, –  $0,6 \pm 0,07$ , что незначительно выше, чем на ферме. В колодце, расположенном на расстоянии 1,0 км от фермы запах, был  $0,2 \pm 0,05$  балла.

В летний период исследований запах воды усилился. В воде водопровода фермы этот показатель находился на уровне  $1,00 \pm 0,090$  балла, а в колодце на расстоянии 0,5 км от фермы был ниже на  $(0,2 \pm 0,026)$ , чем в воде животноводческой фермы. В воде колодца на расстоянии 1,0 км от фермы запах составлял  $0,45 \pm 0,034$  балла, что в 2 раза ниже, чем на ферме.

Важным экологическим показателем воды является цветность. Согласно нормативу она не должна превышать  $20^\circ$ . Установлено, что этот показатель не превышал норму за весь период исследований во всех водоисточниках.

Осенью цветность воды на животноводческой ферме составляла  $7,5 \pm 0,18$  градусов, зимой отмечено уменьшение на  $20,0\%$  –  $6,0 \pm 0,32$ . В весенний период установлен рост интенсивности цвета воды до  $8,0 \pm 0,74$ , что на  $25,0\%$  выше, чем зимой. Несколько стабилизировалась цветность в летний период и соответствовала  $7,5 \pm 0,19$  градуса.

В колодце на расстоянии 0,5 км от фермы осенью этот показатель был на уровне –  $7,0 \pm 0,22$ , в зимний период –  $7,0 \pm 0,32$ . В весенний период исследований этот показатель возрос на  $7,1\%$  по сравнению с зимним временем. Летом цветность воды в колодце составляла  $7,0 \pm 0,27$  градуса.

Самые низкие показатели цветности воды установлены в колодце, расположенном на отдалении 1,0 км от фермы. Так, в осенний период этот показатель составлял  $6,7 \pm 0,43$  градуса, зимой –  $7,0 \pm 0,31$ , а в весенний период исследований –  $7,2 \pm 0,62$ , что на  $2,9\%$  выше, чем зимой. Летом цветность воды в колодце снизилась на  $9,7\%$  в сравнении с весенним периодом и составляла  $6,5 \pm 0,56$  градуса.

Мутность воды – показатель, визуально характеризующий чистоту водного источника и являющийся косвенным показателем его загрязнения. Согласно гигиеническому нормативу, мутность не должна превышать  $1,5$  мг/л.

При исследовании воды на ферме в осенний период установлено, что показатель мутности составлял  $2,0 \pm 0,064$  мг/л. Затем отмечено

незначительное увеличение его зимой –  $2,2 \pm 0,281$ , что превышало нормативный показатель в 1,5 раза ( $1,5$  мг/л). В весенний период исследований мутность в воде фермы несколько снизилась ( $2,0 \pm 0,121$  мг/л), однако превышала норматив в 1,3 раза. В летний период этот показатель снизился на 30,0 % по сравнению с весной и составлял  $1,4 \pm 0,292$  мг/л.

При исследовании воды в колодце, расположенном на расстоянии 0,5 км от фермы, превышение нормативного показателя в весенний период составило 57,1 % ( $3,50 \pm 0,150$  мг/л). Зимой этот показатель был выше уровня  $1,60 \pm 0,031$  мг/л. В осенний период исследований мутность в воде колодца увеличилась до  $2,00 \pm 0,061$ . В летний сезон года установлено более существенное снижение этого показателя, и мутность составила  $1,10 \pm 0,042$  мг/л.

Исследование воды из колодца на расстоянии 1,0 км от фермы показало, что мутность воды не превышает норматив за исключением весеннего периода. В осенний период этот показатель составлял  $1,00 \pm 0,046$ , зимой отмечался рост мутности воды на 10 % ( $1,10 \pm 0,069$  мг/л). В весенний период показатель резко вырос, в 2,7 раза по сравнению с зимой, и составил  $3,00 \pm 0,071$  мг/л. Летом мутность воды в колодце снизилась в 2,3 раза ( $1,30 \pm 0,018$  мг/л).

Концентрация водородных ионов (pH) воды в норме составляет 6,0–9,0. Исследование воды на ферме показало, что pH в осенний период составлял  $7,8 \pm 0,16$ , зимой концентрация водородных ионов увеличилась на 0,6 % ( $7,85 \pm 0,86$ ). В весенний и летний периоды показатель держался на одном уровне –  $7,9 \pm 0,84$ .

Анализируя пробы воды в колодце на расстоянии 0,5 км от фермы, мы установили, что уровень pH в осенний период составлял  $7,7 \pm 0,84$ , несколько ниже этот показатель был зимой –  $7,5 \pm 0,63$ . Весной уровень pH составил  $7,6 \pm 0,84$ . Летний период исследований показал, что pH воды увеличилась на 2,6 % и достигала уровня  $7,8 \pm 0,84$ .

В осенний период в колодце на расстоянии 1,0 км от фермы этот показатель соответствовал  $7,2 \pm 0,63$ , зимой вырос на 5,6 % ( $7,6 \pm 0,48$ ), в весенний период снизился до  $7,2 \pm 0,81$ , а в летний снова вырос до  $7,8 \pm 0,81$ .

Окисляемость воды дает представление только о количестве находящихся в ней легкоокисляющихся веществ и в норме составляет 5 мг  $O_2$  на 1 литр воды. Результаты исследования водных источников показали изменение окисляемости по сезонам года.

Установлено, что окисляемость воды в осенний период на животноводческой ферме составляла  $4,4 \pm 0,83$  мг/л. Зимой окисляемость оставалась на этом же уровне ( $4,4 \pm 0,83$  мг/л). Весной отмечен рост этого показателя до  $5,2 \pm 0,86$  мг/л, что на 4 % выше нормы. В летний период исследований окисляемость воды незначительно возросла и составила  $5,25 \pm 0,94$  мг/л.

Анализ проб воды из колодца, расположенного на расстоянии 0,5 км от фермы, показал, что окисляемость в осенний период составляла  $5,0 \pm 0,26$  мг/л, зимой этот показатель вырос на 10,0 % ( $5,5 \pm 0,24$  мг/л).

В весенний период окисляемость в источнике возросла на 9,1 % и соответствовала  $6,0 \pm 0,69$  мг/л, летом продолжала увеличиваться до  $6,2 \pm 0,71$  мг/л.

Окисляемость воды в колодце на расстоянии 1,0 км от фермы в осенний период исследований составляла  $4,5 \pm 0,84$  мг/л. Зимой этот показатель вырос на 11,1 % и соответствовал  $5,0 \pm 0,21$ , весной возрос до  $5,2 \pm 0,63$  мг/л. Самые высокие показатели окисляемости установлены в данном колодце в летний период ( $5,4 \pm 0,18$  мг/л).

Концентрация аммонийного азота в воде зависит от сезона года. Так, в осенний период в воде животноводческой фермы уровень его составил  $0,08 \pm 0,006$  мг/л, зимой отмечалось снижение на 12,5 % ( $0,07 \pm 0,005$ ). Весной содержание аммонийного азота в воде комплекса находится на уровне  $0,06 \pm 0,002$  мг/л, а в летний период исследований возрастает до  $0,09 \pm 0,004$  мг/л, что на 50 % выше, чем весной.

В воде из колодца, расположенного на расстоянии 0,5 км от фермы, содержание аммонийного азота в осенний период составляло  $0,06 \pm 0,004$ . Зимой наблюдалось снижение уровня до  $0,055 \pm 0,008$  мг/л. В весенний период исследований в воде колодца концентрация аммонийного азота составляет 0,07, а к лету она снижалась до  $0,065$  мг/л.

В пробах воды из колодца на расстоянии 1,0 км от фермы количество аммонийного азота в осенний период составляло  $0,05 \pm 0,006$  мг/л, зимой не было отмечено изменения этого показателя ( $0,05 \pm 0,007$  мг/л). При исследовании воды в этом источнике весной установлено увеличение концентрации аммонийного азота на 20,0 % по сравнению с осенью и зимой ( $0,06 \pm 0,002$  мг/л). В летний период наблюдается снижение показателя ( $0,055 \pm 0,007$  мг/л).

Определение содержания нитритов в воде показало, что в осенний период в воде животноводческой фермы их количество составляло  $1,124 \pm 0,0071$  мг/л. В зимний период отмечался незначительный рост этого показателя на 0,1 % ( $1,126 \pm 0,0042$  мг/л). Весной количество нитритов достигло максимума ( $3,810 \pm 0,0022$  мг/л), а летом уменьшилось и составило  $3,214 \pm 0,0038$  мг/л.

Количество нитритов в колодце на расстоянии 0,5 км от фермы в осенний период соответствовало  $1,537 \pm 0,0092$  мг/л, зимой наблюдалось снижение уровня до  $1,438 \pm 0,0061$  мг/л. В весенний период исследований отмечалась наиболее высокая концентрация нитритов – на 69,7 % выше, чем в зимний период ( $2,441 \pm 0,0082$  мг/л). Летом было зарегистрировано снижение до  $2,137 \pm 0,0019$  мг/л.

Самые низкие показатели солей азотистой кислоты установлены в колодце на расстоянии 1,0 км от фермы. Так, в осенний период они составляли  $1,427 \pm 0,0014$  мг/л, зимой оставались на том же уровне ( $1,426 \pm 0,0082$  мг/л), а в весенний период возросли до  $2,030 \pm 0,0014$  мг/л. Летом наблюдался спад на 21,0 % по сравнению с весенними показателями ( $1,603 \pm 0,0082$  мг/л).

Анализ источников воды на наличие нитратов показал, что этот показатель нестабилен на протяжении исследований и зависит от сезона года. Содержание нитратов в воде – это индикатор загрязнения ее органическими веществами.

Гигиенические нормы допускают содержание нитратов в воде не более 45 мг/л.

Установлено, что содержание нитратов в воде фермы в летне-осенний период составляло 39,0 мг/л. Зимой отмечено снижение этого показателя на 5,4 %, а в весенний период исследований количество нитратов возросло на 2,7 % ( $38,0 \pm 1,03$  мг/л).

Самое высокое количество нитратов в воде колодца на расстоянии 0,5 км от фермы установлено в летний период ( $36,0 \pm 0,17$  мг/л). Осенью этот показатель снизился на 2,8 % и составил  $35,0 \pm 0,04$ . На этом же уровне он оставался и весной, а в зимний период исследований снизился на 13 % ( $31,0 \pm 0,87$  мг/л).

Самые низкие показатели нитратов установлены в питьевой воде из колодца, расположенного на расстоянии 1,0 км от фермы. В зимний период количество их составляло  $23,0 \pm 0,48$  мг/л, затем отмечался рост этого показателя на 2,6 % и продолжалось увеличение концентрации нитратов в летний период исследований на 3,4 %. Осенью этот показатель снизился на 20 % (до  $25,0 \pm 0,19$  мг/л).

Важным показателем химического состава воды является жесткость. Согласно нормативу она не должна превышать 7,0 мг-экв/л.

Показатель общей жесткости воды менялся в зависимости от сезона года и источника. При анализе воды животноводческой фермы установлено, что в летний период он составлял  $6,2 \pm 0,41$  мг-экв/л. Наименьшая общая жесткость воды зарегистрирована в осенний период исследований – 5,9 мг-экв/л, затем отмечен рост этого показателя на 4,8 % весной и зимой.

Исследование воды в колодце на расстоянии 0,5 км от фермы показало, что общая жесткость в летний период соответствовала  $5,5 \pm 0,93$ , затем увеличилась на 5,5 % осенью и оставалась на этом уровне и в зимне-весенний период исследований ( $5,8 \pm 0,01$  мг-экв/л).

Общая жесткость питьевой воды из колодца на расстоянии 1,0 км от фермы несколько выше. Так, в летний и зимний периоды этот показатель составлял  $5,6 \pm 0,67$  мг-экв/л. Весной увеличился на 8,0 % ( $5,8$  мг-экв/л), а в осенний период исследований снизился на 5,8 %.

Согласно гигиеническим нормативам, содержание сухого остатка не должно быть более 1000 мг/л. Количество сухого остатка в воде фермы в летний период составляло  $630,4 \pm 24,7$  мг/л. Осенью установлено снижение этого показателя на 23 %, зимой – на 7,7 %. В весенний период исследований наблюдалось самое высокое количество сухого остатка в воде животноводческой фермы ( $678,5 \pm 30,2$ ) мг/л, что на 42,4 % выше, чем зимой.

Установлено, что сухой остаток в воде из колодца на расстоянии 0,5 км от фермы в летний период составлял  $560,7 \pm 21,9$  мг/л. Осенью этот показатель снизился на 22,3 % и продолжал оставаться на этом уровне в зимний период исследований. Весной количество сухого остатка увеличилось на 18,6 %.

Самое высокое содержание сухого остатка в воде из колодца на рас-

стоянии 1,0 км от фермы отмечено в летний период – 594,6±44,7 мг/л. В осенне-зимний период исследований количество сухого остатка в воде снизилось на 20,9 %. Весной установлено увеличение этого показателя на 2,9 % (480,7 мг/л).

Большую озабоченность у экологов вызывает микробиологическая загрязненность водных источников в районах животноводческих объектов.

Нами установлена зависимость уровня загрязнения от сезона года и степени удаленности источников воды от животноводческой фермы в поселке Тулово. Исследование воды на ферме в осенний и зимний период показало, что термотолерантные колиформные бактерии отсутствуют в 100 см<sup>3</sup> воды.

В весенний период отмечено наличие термотолерантных колиформных бактерий – 1,30±0,052. Максимальный показатель установлен в летний период исследований – 1,78±0,141 в 100 см<sup>3</sup>, что на 37 % выше, чем весной.

Исследование источника на расстоянии 0,5 км от фермы показало, что количество колиформных бактерий не превышало допустимых пределов в зимний и осенний периоды. Затем отмечен рост бактерий в питьевой воде колодца в весенний период до 0,65±0,084, и максимум зарегистрирован летом – 1,10±0,1076 штук в 100 см<sup>3</sup>, что на 69,2 % выше, чем в этих же источниках весной.

Количество термотолерантных колиформных бактерий в питьевой воде колодца на расстоянии 1,0 км от фермы в осенне-зимний период находилось в допустимых пределах. Весной этот показатель возрос до 0,21±0,051, а летом – еще на 47,6 % (0,31±0,082 штук в 100 см<sup>3</sup> воды).

Анализ воды на присутствие в ней общих колиформных бактерий показал, что питьевая вода животноводческой фермы не соответствует нормативным требованиям на всем протяжении исследований. Согласно нормативу общие колиформные бактерии не должны находиться в воде. Так, в осенний период их количество составило 2,30±0,003 шт. В зимний период исследований этот показатель был 2,00±0,001 шт. Затем отмечен рост общих колиформных бактерий в воде весной до 11,42±0,141 шт. Наибольшее количество бактерий зарегистрировано в питьевой воде комплекса летом – 13,05±0,121.

Количество общих колиформных бактерий в воде из колодца на расстоянии 0,5 км от фермы превышало допустимые пределы во все периоды года. Так, осенью их количество составляло 7,50, весной установлено повышение, а летом уровень достигал 11,02 шт.

Питьевая вода колодца на расстоянии 1,0 км от фермы по содержанию общих колиформных бактерий не соответствовала гигиеническому нормативу. Весной в воде источника количество бактерий составило 10,14±0,051 шт/см<sup>3</sup>, в летний период исследований численность несколько снизилась (9,46±0,032 шт/см<sup>3</sup>).

При анализе показателей общего микробного числа установлено, что они находились в пределах нормы (50 колониеобразующих еди-

ниц в  $100 \text{ см}^3$ ) в воде колодцев независимо от сезона года, а в пробах воды на ферме превышение норматива отмечено в весенне-летний период.

Исследование содержания общего микробного числа в воде животноводческой фермы весной показало, что содержание бактерий составляло  $52,2 \pm 1,26$  КОЕ в  $1 \text{ см}^3$ , это на 4,4 % выше норматива. В воде колодца на расстоянии 0,5 км от фермы этот показатель соответствовал  $30,4 \pm 1,09$ , в колодце на расстоянии 1,0 км от фермы –  $25,2 \pm 1,14$  КОЕ. Отмечался дальнейший рост общего микробного числа летом. На ферме он составлял  $60,3 \pm 2,81$  КОЕ, что, в свою очередь, выше норматива на 20,6 % и в 2,2 раза больше, чем в воде колодца на расстоянии 1,0 км от фермы, где содержание микроорганизмов составляло  $28,0 \pm 4,18$  КОЕ в  $1 \text{ см}^3$ . В колодце на расстоянии 0,5 км от фермы показатель общего микробного числа в этот период находился на уровне  $33,2 \pm 1,29$  ед. в  $1 \text{ см}^3$ .

Осенью установлено снижение количества бактерий во всех источниках. На животноводческой ферме оно составляло  $40,1 \pm 6,11$  ед., а в колодце на расстоянии 0,5 км от фермы –  $18,4 \pm 4,08$  ед. В воде из колодца на расстоянии 1,0 км от фермы уровень общего микробного числа находился в пределах  $20,0 \pm 1,97$  КОЕ в  $1 \text{ см}^3$ . Дальнейшее снижение этого показателя зарегистрировано и зимой. Количество бактерий в воде колодцев, расположенных на расстояниях 0,5 и 1,0 км от фермы, составляло 15,0. На ферме содержание общего микробного числа в воде в зимний период исследований установлено на уровне  $35,1 \pm 5,08$  КОЕ в  $1 \text{ см}^3$ .

Качество воды по микробиологическим показателям улучшалось при удалении от комплекса (колодцы на расстояниях 0,5 и 1,0 км от фермы). Количество общих колиформных бактерий по отношению к санитарно-гигиеническим нормам было выше в воде колодца, расположенного на расстоянии 0,5 км от фермы, в 6,8 раза в весенний период и в 1,3 раза – в летний. Количество термотолерантных колиформных бактерий также было выше в воде колодца на расстоянии 1,0 км от фермы в весенний период в 1,5 раза и в 1,3 раза – летом. В воде колодца на расстоянии 1,0 км от фермы эти показатели оказались ниже, чем на ферме и колодце на расстоянии 0,5 км от фермы.

Это свидетельствует о том, что колодезные воды инфицируются сточными водами, которые легко попадают туда через песчаные почвы в весенний и летний период.

**Заключение.** Анализируя физические свойства питьевой воды из источников поселка Тулово и животноводческой фермы, отмечено превышение санитарно-гигиенических норм по мутности в осенне-весенний период в воде фермы и колодца, расположенного на расстояниях 0,5 и 1 км от фермы. При этом установлена зависимость изменения показателей мутности, запаха, цветности от удаленности источников от фермы.

Анализ полученных данных показывает, что качество питьевой воды на животноводческой ферме значительно ниже по сравнению с источниками, находящимися в удалении от него. Близость животноводческой фермы способствует снижению качества воды на территории самого животноводческого объекта и в ближайших водоисточниках.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бадьина, В. М. Сельскохозяйственная экология / В.М Бадьина. – Минск: БГЭУ, 2000. – С. 84.
2. Банников, А.Г. Основы экологии и охраны окружающей среды / А.Г. Банников, А.А. Вакулин, А.К. Рустамов. – М.: Колос, 1999. – С. 30.
3. Брило, И. В. Качество питьевой воды и здоровье животных / И.В. Брило, А.Ф. Трофимов, Н.А. Садонов // Ученые записки. – Витебск, 2007. – Т. 43. – Вып. 1. – С. 39–42.
4. Міжнародны экалагічны досвед і яго выкарыстанне на Беларусі // сб. навуц. арт.; пад агул. рэд. У.К. Слабіна. – Віцебск, 2003. – С. 275.
5. Плященко, С. И. Санитарно-гигиенические качества питьевой воды артезианских скважин, снабжающих свиноводческие фермы и комплексы Минской области / С.И. Плященко, О.И. Чернов // Весці Акадэміі навук БССР. Сер. Сельскагаспадарчых навук. – 1989. – № 3. – С. 116–118.
6. Позин, С. Г. О микробиологическом критерии эпидемических водных вспышек острых кишечных инфекций. / С.Г. Позин, В.С. Голуб, В.П. Филонов [и др.] // Вода: экология и технология: 4-й Междунар. Конгресс. – М., 2000. – С. 76–78.
7. Савенок, А. Ф. Основы экологии и рациональное природопользование / А.Ф. Савенок, Е.И. Савенок. – Минск: Сер-Вит, 2004. – С. 42–49.
8. Трофимов А. Ф. Влияние качества питьевой воды на продуктивность и здоровье КРС / А.Ф. Трофимов, И.В. Брыло // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2009. – № 4. – С. 92–96.

УДК 619:616-07:615.37:636.5:612.119

### **МИКРОБИОЦЕНОЗ, КЛИНИКА И ГЕМАТОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ ПРЕБИОТИКА-ЛИЗАТА «БИФИЛИЗ-N»**

А.С. БОРОЗНОВА, Л.М. ПИВОВАР  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 29.02.2012)*

**Введение.** Применяемые в птицеводстве препараты оказывают влияние на микробиоценоз, морфологические и гематологические параметры организма птиц. В технологии современного промышленного мясного птицеводства широко используются пробиотики, пребиотики и симбиотики. Пробиотики (pro – для, bios – жизнь) – это препараты, представляющие собой культуры симбионтных микроорганизмов, применяемые для улучшения пищеварения и восстановления нарушенного микробного пейзажа желудочно-кишечного тракта птицы. Пребиотики – (pre – располагаю, bios –жизнь) – это препараты, представляющие собой моносахариды, олигосахариды, полисахариды, стимулирующие рост и развитие микрофлоры в желудочно-кишечном тракте птицы. Симбиотики (sym – соединяю, bios – жизнь) – это комплексные препараты, состоящие из пробиотиков, представляющих собой культуры симбионтных микроорганизмов и пребиотиков, препаратов, стимулирующих рост и развитие симбионтной микрофлоры [1–8].

Новым направлением в пребиотикотерапии и пребиотикопрофилактике является разработка, апробация и применение пребиотиков – лизатов, представляющих собой компоненты питательных сред и продукты лизиса микробных клеточек. Они не дают побочных эффектов, обладают выраженным системным антимикробным, иммуностимулирующим и вакциноподобным действием.

**Цель работы** – выяснить влияние пребиотика-лизата «Бифилиз-Н» на микробиоценоз кишечника, клинические и гематологические показатели цыплят-бройлеров.

**Материал и методика исследований.** Работа выполнена в клинике кафедры внутренних незаразных болезней и центральной научно-исследовательской лаборатории института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «ВГАВМ». Исследования проведены на цыплятах-бройлерах 1–40-дневного возраста, сформированных в 8 групп по принципу аналогов: две контрольные, не получавшие пребиотик и шесть опытных групп, получавших разведенный «Бифилиз-Н» энтерально и аэрозольно в дозе 5, 10, 15 мл на 100 цыплят в течение 7 суток (с 3-го по 6-й; на 14, 16, 17-й дни жизни). За всей птицей велось клиническое наблюдение, учитывались клинический статус, заболеваемость и сохранность цыплят-бройлеров. В крови на 1, 7, 14, 21, 28 и 40-й дни жизни определяли содержание гемоглобина гемоглобин-цианидным методом, эритроцитов и лейкоцитов – путем подсчета в камере Горяева, а также выводили лейкограмму. Для определения в кишечнике содержания количества жизнеспособных клеток бифидобактерий, молочнокислых бактерий, кишечной палочки и микроскопических грибов проводили последовательные десятикратные разведения содержимого от  $10^{-1}$  до  $10^{-10}$  в стерильном изотоническом растворе натрия хлорида с последующим нанесением на соответствующие агаризованные питательные среды: *Bifidobacterium agar*, *MRS*, Эндо, Сабуро. Полученные данные обрабатывали статистически с определением достоверности средних арифметических разных выборок.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведенными исследованиями было установлено, что большую часть жизни цыплят-бройлеры были клинически здоровыми: имели хорошее общее состояние, температуру, пульс и дыхание в пределах физиологических колебаний, охотно принимали корм и воду. С 5-го по 10-й дни жизни цыплята болели диспепсией. Гастроэнтерит у цыплят отмечался первый раз в 17–21-возрасте и второй раз в 27–39-дневном возрасте. Клинически заболевания проявлялись вялостью, снижением аппетита, повышенной жаждой, увеличенной чувствительностью и усиленной перистальтикой желудка и кишечника, частым актом дефекации, загрязнением в области клоаки жидкими, темно-коричневого цвета каловыми массами. Болели диспепсией и гастроэнтеритом все цыплята как контрольных, так и опытных групп. У цыплят опытных групп отмечались легкие формы патологии, продолжительность заболевания составила 7 дней. Цыплята контрольных групп болели тяжелее и дольше. Лечебная

помощь больным не оказывалась, большинство цыплят (98,8 %) выздоравливали самостоятельно и только 2 цыпленка пали (1,3 %).

Уровень гемоглобина в крови однодневных цыплят-бройлеров находился в пределах от 111,5 до 143,9 г/л. С 7-го по 21-й дни жизни происходило снижение содержания гемоглобина в крови цыплят как при энтеральном, так и при аэрозольном применении. В дальнейшем к 21-му дню жизни содержание гемоглобина снижалось до  $51,3 \pm 12,88$  г/л. Показатели гемоглобина у цыплят опытных групп были значительно выше и составили от 59,3 до 103,7 г/л. В последующем, к 28-му дню жизни, происходило увеличение содержания гемоглобина в крови цыплят как контрольных, так и опытных групп. На 40-й день жизни уровень гемоглобина в крови цыплят-бройлеров колебался от 46,6 до 89,0 г/л. Следует отметить, что более высокий и стабильный уровень гемоглобина отмечался в первой опытной группе при аэрозольном применении препарата. Содержание эритроцитов в крови однодневных цыплят находилось в пределах от 1,3 до  $1,5 \times 10^{12}$ /л. К 7-му дню происходило уменьшение количества эритроцитов у цыплят второй опытной группы при энтеральном применении, первой и второй опытных группах при аэрозольном применении и увеличение в остальных опытных группах. Дальнейшая динамика содержания эритроцитов имела колебательный характер с более высоким уровнем эритроцитов в третьей опытной группе –  $26,7 \pm 3,33 \times 10^{12}$  г/л при аэрозольном применении препарата. Уровень лейкоцитов в крови однодневных цыплят колебался от 14 до  $52 \times 10^9$ /л. К 7-му дню происходило повышение количества лейкоцитов в крови цыплят контрольной, первой и третьей опытных групп и снижение содержания лейкоцитов во второй опытной группе при энтеральном и аэрозольном применении до  $10,0 \pm 5,77 \times 10^9$ /л и  $13,3 \pm 3,33 \times 10^9$ /л и третьей опытной группы при энтеральном применении препарата до  $6,7 \pm 3,33 \times 10^9$ /л. В последующем содержание лейкоцитов, как и эритроцитов, имело колебательный характер с более стабильным высоким уровнем лейкоцитов в первой опытной группе –  $20,0 \pm 5,77 \times 10^9$ /л при энтеральном применении и меньшим их содержанием при аэрозольном применении –  $10,0 \pm 5,77 \times 10^9$ /л. В лейкограмме цыплят-бройлеров находилось следующее количество псевдоэозинофилов: миелоцитов – от 3,4 до 4,4 %, юных – от 5,8 до 7,0 %, палочкоядерных – от 17,2 до 19,6 %, сегментоядерных – от 39,6 до 44,0 %, моноцитов – от 6,2 до 8,6 %, лимфоцитов – от 20,6 до 25,0 %. Среди лимфоцитов Т-клеток обнаруживалось от 16,0 до 18,8 %, а В-лимфоцитов – от 4,2 до 6,4 %. Микробиологическим исследованием установлено, что у суточных цыплят в желудочно-кишечном тракте содержались все разновидности симбионтной микрофлоры: бифидобактерии, лактобактерии, кишечная палочка.

К 7-му дню жизни количество бифидобактерий увеличивалось в тонком кишечнике у цыплят всех групп при энтеральном и парентеральном аэрозольном применении и в толстом кишечнике у цыплят контрольной, 1-й опытной групп при энтеральном и 2-й опытной группе при парентеральном аэрозольном применении препарата. В дальнейшем бифидобактерии исчезали из содержимого толстого ки-

печника у цыплят третьей опытной группы при парентеральном применении, во всех остальных группах их содержание было достаточно высоким. На 21-й день жизни происходило уменьшение содержания бифидобактерий в тонком кишечнике цыплят всех групп и в толстом кишечнике 2-й и 3-й опытных групп при энтеральном применении, а также в тонком кишечнике 1-й опытной группы и толстом кишечнике 1-й и 2-й опытных групп при парентеральном аэрозольном применении препарата. К 28-му дню отмечалось увеличение количества бифидобактерий в содержимом тонкого кишечника у цыплят всех групп и в содержимом толстого кишечника во 2-й, 3-й опытных групп при энтеральном применении пребиотика-лизата до  $13,0 \pm 0,01$  lg КОЕ/г. Уменьшение количества бифидобактерий наблюдалось в тонком кишечнике 2-й ( $8,7 \pm 4,35$  lg КОЕ/г), 3-й ( $12,1 \pm 0,53$  lg КОЕ/г) и контрольной ( $10,8 \pm 0,30$  lg КОЕ/г) групп, а также в толстом кишечнике 3-й ( $11,9 \pm 1,10$  lg КОЕ/г) и контрольной ( $10,4 \pm 0,38$  lg КОЕ/г) групп. К 40-му дню жизни происходило увеличение содержания бифидобактерий при энтеральном применении в тонком кишечнике у цыплят контрольной группы до  $13,0 \pm 0,01$  lg КОЕ/г, а также в тонком кишечнике у цыплят 2-й опытной группы – до  $11,8 \pm 0,55$  lg КОЕ/г и толстом кишечнике у цыплят 3-й опытной и контрольной групп – до  $13,0 \pm 0,01$  lg КОЕ/г при парентеральном аэрозольном применении препарата.

К 7-му дню жизни лактобактерии исчезали из содержимого тонкого и толстого кишечника 3-й опытной группы при энтеральном применении и количественно увеличивались в тонком кишечнике у цыплят первой и второй опытных групп, в толстом кишечнике у цыплят 1-й опытной группы и в тонком кишечнике у цыплят 1-й опытной группы при аэрозольном применении препарата. На 14-й день жизни происходило уменьшение содержания лактобактерий в тонком кишечнике у цыплят 3-й опытной группы до  $7,4 \pm 3,71$  lg КОЕ/г и в толстом кишечнике у цыплят 2-й опытной группы – до  $8,0 \pm 3,98$  lg КОЕ/г при парентеральном аэрозольном применении. К 21-му дню жизни наблюдалось исчезновение лактобактерий в содержимом тонкого кишечника у цыплят 1-й опытной и контрольной групп и в толстом кишечнике 3-й опытной группы при энтеральном применении. В тонком кишечнике количество их у цыплят 3-й опытной группы увеличивалось до  $12,0 \pm 1,00$  lg КОЕ/г и в толстом кишечнике 2-й опытной группы – до  $13,0 \pm 0,01$  lg КОЕ/г при энтеральном применении и в содержимом тонкого отдела кишечника в 1-й опытной группе – до  $6,9 \pm 3,44$  lg КОЕ/г, в 3-й опытной группе – до  $9,0 \pm 0,58$  lg КОЕ/г и в толстом кишечнике у цыплят 2-й опытной группы – до  $11,6 \pm 0,37$  lg КОЕ/г при парентеральном аэрозольном применении. На 28-й день жизни лактобактерии исчезали в содержимом тонкого и толстого кишечника цыплят контрольной группы и в толстом кишечнике 1-й опытной группы при энтеральном применении пребиотика-лизата, в то время как в других группах количество лактобактерий увеличивалось. К концу выращивания исчезновение лактобактерий отмечалось в тонком кишечнике у цыплят 1-й опытной и контрольной групп, а также в толстом кишечнике у цыплят контрольной группы при парентеральном аэрозольном применении препарата. В тонком кишечнике у цыплят 3-й опытной и контрольной групп и толстом кишечнике у цыплят 1-й опытной и контрольной групп при энтеральном применении, а также в толстом ки-

щечнике у цыплят 3-й опытной группы при парентеральном аэрозольном применении пребиотика-лизата «Бифилиз-Н» содержание лактобактерий увеличивалось.

Кишечная палочка у однодневных цыплят выявлялась только в тонком кишечнике. К 7-му дню жизни происходило увеличение содержания кишечной палочки в тонком и толстом кишечнике у цыплят контрольной, 1, 2 и 3-й опытных группах при энтеральном применении, а также в толстом кишечнике у цыплят контрольной и 2-й опытной групп при парентеральном аэрозольном применении пребиотика-лизата и снижение ее уровня в тонком кишечнике у цыплят 1-й и 3-й опытных групп. На 14-й день жизни наблюдалось исчезновение кишечной палочки из содержимого тонкого кишечника у цыплят всех групп как при энтеральном, так и при парентеральном аэрозольном применении препарата. В толстом кишечнике содержание кишечной палочки у цыплят 2-й опытной группы увеличивалось до  $11,4 \pm 1,57 \lg \text{ КОЕ/г}$  при энтеральном применении и у цыплят 3-й опытной группы – до  $8,9 \pm 0,57 \lg \text{ КОЕ/г}$  при парентеральном аэрозольном применении, а в остальных группах содержание кишечной палочки снижалось. К 21-му дню жизни наиболее выраженное увеличение кишечной палочки отмечали в толстом кишечнике у цыплят 2-й опытной группы – до  $12,0 \pm 0,99 \lg \text{ КОЕ/г}$  ( $P < 0,001$ ) и 3-й опытной группы – до  $11,4 \pm 1,54 \lg \text{ КОЕ/г}$  ( $P < 0,01$ ). В остальных группах показатели ее были ниже, а в содержимом тонкого и толстого кишечника контрольных групп кишечная палочка не была обнаружена. На 28-й день жизни полное исчезновение кишечной палочки наблюдалось в тонком кишечнике у цыплят всех групп и толстом кишечнике у цыплят 3-й опытной группы при энтеральном применении и в тонком кишечнике цыплят контрольной группы при аэрозольном применении. Увеличение количества кишечной палочки отмечалось в толстом кишечнике у цыплят всех групп при парентеральном аэрозольном применении препарата и у цыплят контрольной и 1-й опытной групп при энтеральном применении препарата до  $8,7 \pm 0,48 \lg \text{ КОЕ/г}$ . На 40-й день жизни происходил рост количества кишечной палочки в тонком кишечнике 1-й, 2-й опытных и контрольной групп до  $11,9 \pm 1,13 \lg \text{ КОЕ/г}$ , а также в толстом кишечнике контрольной, 2-й и 3-й опытных групп при энтеральном применении. При парентеральном применении препарата в тонком кишечнике 1-й опытной группы и толстом кишечнике 1-й и 2-й опытных групп содержание кишечной палочки снижалось до  $5,2 \pm 2,63 \lg \text{ КОЕ/г}$ , а у цыплят остальных групп кишечная палочка исчезала из содержимого кишечника.

Микроскопические грибы в содержимом тонкого и толстого кишечника у цыплят-бройлеров нами не были обнаружены. Вместо их на среде Сабуро отмечался рост граммотрицательных палочковидных микроорганизмов, образующих желтовато-белые, круглые, мажущие колонии. К 7-му дню жизни происходило увеличение их содержания в толстом отделе кишечника у цыплят всех групп и в тонком отделе кишечника у цыплят 1-й опытной и контрольной групп – от  $10,9 \pm 2,08 \lg \text{ КОЕ/г}$  до  $13,0 \pm 0,01 \lg \text{ КОЕ/г}$  при энтеральном применении, а

также в тонком кишечнике у цыплят 1-й опытной и контрольной групп и в толстом кишечнике у цыплят 1-й, 2-й и контрольной групп при парентеральном аэрозольном применении. В остальных группах количество этих микроорганизмов уменьшалось. К 14-му дню содержание палочковидных микомедиафилов снижалось в тонком кишечнике у цыплят контрольной и 1-й опытной групп и в толстом кишечнике 1-й и 2-й опытных групп как при энтеральном, так и при парентеральном аэрозольном применении пребиотика-лизата. На 21-й день жизни снижение содержания микомедиафилов отмечалось только в толстом кишечнике у цыплят третьих опытных групп как при энтеральном, так и при парентеральном аэрозольном применении. В дальнейшем к 28–40 дням жизни содержание микомедиафилов в тонком и толстом кишечнике цыплят опытных и контрольных групп при энтеральном применении уменьшалось, а у цыплят 1-й опытной и контрольных групп при парентеральном аэрозольном применении пребиотика-лизата «Бифилиз-Н» – увеличивалось.

**Заключение.** Микробиоценоз здоровых, больных диспепсией и гастронтеритом цыплят-бройлеров представлен бифидобактериями, лактобактериями и кишечной палочкой. Пребиотик-лизат «Бифилиз-Н» оказывает влияние на клинические, гематологические и микробиологические показатели цыплят в зависимости от дозы и способа применения препарата. Наиболее выраженные изменения в микробиоценозе, клиническом и гематологическом статусе наблюдались в 1-й опытной группе как при энтеральном, так и при парентеральном аэрозольном применении пребиотика-лизата «Бифилиз-Н». Впервые в кишечнике цыплят-бройлеров обнаружены грамотрицательные, палочковидные микроорганизмы, способные культивироваться на среде для роста грибов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Борознова, А.С. Пробиотики и пребиотики для профилактики желудочно-кишечных заболеваний в птицеводстве / А.С. Борознова // Актуальные проблемы интенсивного развития: сб. науч. тр. «БГСХА». – Горки, 2011. – Вып. 14. – Ч. 1. – С. 206–214.
2. Зыкин, Л.Ф. Клиническая микробиология для ветеринарных врачей: учеб. пособие для студентов вузов по спец. «Ветеринария» / Л.Ф. Зыкин, З.Ю. Хапцев; ред. Т.С. Молочаева; Международная ассоциация «Агрообразование». – М.: Колос, 2006. – 96 с.
3. Пробиотики, пребиотики, гербиотики, симбиотики / Н.А. Попков [и др.] // Корма и биологически активные вещества. – Минск: Бел. наука, 2005. – С. 556–572.
4. Степаненко, И.П. Влияние пробиотического препарата стрептобифида-форте на иммуногенез и формирование кишечного микробиоценоза цыплят: автореф. дис. ... канд. биол. наук / И.П. Степаненко // Всероссийский НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. – М., 2001. – 21 с.
5. Стимуляция естественной резистентности, иммунной реактивности и продуктивности цыплят-бройлеров пребиотиком «Бифилиз-Н» / А.С. Борознова, Л.М. Пивовар // Аграрное производство и охрана природы: X Международная науч.-практ. конф. молодых ученых, 26–27 мая 2011 г. – Витебск, 2011. – С. 17–18.
6. Тимошко, М.А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка сельскохозяйственных животных / М.А. Тимошко. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 169 с.
7. Colonization of gastrointestinal tract of turkeys after probiotics and prebiotics application / M. Kacaniová [et al.] // Slovak j. of animal science. – 2006. – Vol. 39. – № 3. – P. 155–159.

8. Effect of housing systems and probiotic supplementation on methane production and body composition of crossbred calves / S.N.Rokde [et al.] // Indian J. anim. Sc. – 2001. – Vol. 71. – № 5. – P. 468–471.

9. Fuller, R. The chicken gut microflora and probiotic supplements / R. Fuller // Poultry Sc. – 2001. – Vol. 38. – № 3. – P. 189–196.

## МАКРОМОРФОЛОГИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ ИНДЕЕК ОТ ВЫЛУПЛЕНИЯ ДО НАЧАЛА ЯЙЦЕКЛАДКИ

В.В. КОНДАКОВА, А.А. МАЦИНОВИЧ  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 29.02.2012)*

**Введение.** В настоящее время птицеводству как одной из наиболее высококорентабельных и перспективных отраслей животноводства уделяется большое внимание в снабжении населения качественными продуктами питания.

Следует отметить, что индейка является одной из самых крупных сельскохозяйственных птиц. Так, масса самцов достигает 20–30 кг, самок – 7–10 кг, поэтому промышленное разведение индеек является важным источником увеличения производства мяса и расширения его ассортимента. Одним из преимуществ индеек является и то, что по мясной скороспелости индейки превосходят кур, уток и гусей, а выход мяса у них на 10 % выше, чем у цыплят-бройлеров. Определенный практический интерес вызывает и яичная продуктивность. Яйца индеек более крупные и превосходят по питательным и вкусовым качествам яйца другой домашней птицы.

Однако промышленное индейководство в нашей стране в настоящее время развито слабо. Одной из причин этого является недостаточное развитие селекционно-племенной работы. Для определения оптимальных сроков использования птицы в племенной работе необходимы полные сведения о морфологической структуре половых органов. Поскольку оплодотворяемость, а значит и выводимость птенцов зависят от качества яйцеклетки, то необходимы знания о формировании, структуре яичника и яйцевода и о процессе их развития. Ученые ближнего и дальнего зарубежья достаточно много внимания уделяли морфологии этих органов у других сельскохозяйственных птиц. В индейководстве эти данные могут быть использованы лишь опосредованно [6]. Поэтому в настоящее время существует необходимость в дальнейшей разработке научных основ племенной работы, базирующихся на знаниях морфологии, физиологии, биохимии и генетики разводимых птиц.

В связи с этим знание морфофункциональных особенностей половых органов индеек может быть использовано в практических целях при регулировании их поголовья и процесса яйцеобразования. Одним из путей такого использования является применение ряда показателей и индексов, иллюстрирующих морфофункциональный статус репродуктивной системы самки. Выведения же этих величин требует все-

стороннего морфометрического исследования половых органов в различные периоды жизни птицы.

**Цель работы** – изучить возрастные макроморфологические параметры морфофункционального статуса половых органов индейки.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследования послужили самки индеек белой широкогрудой породы 1-, 30-, 60-, 210-, 300-суточного возраста (по 5 гол. в каждой возрастной группе). Птицу после декапитирования обескровливали и производили отбор репродуктивных органов птицы. При вскрытии индеек обращали внимания на форму, цвет яичника и яйцевода. Органы взвешивали на аналитических весах, метрические показатели снимались при помощи электронного штангенциркуля. После рассечения брыжейки яйцевод расплавили без натяжения, затем измеряли длину и ширину его отделов.

Полученные в работе данные макрометрических показателей обрабатывали методами вариационной статистики с использованием компьютерных программ Microsoft Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что у индеек имеется непарный яичник и яйцевод, что характерно для большинства представителей пернатых [1].

Яичник расположен в поясничной части грудобрюшной полости, прилегая к передней доле левой почки. Он прикрепляется к дорсальной поверхности брюшной полости крупным кровеносным сосудом и с помощью серозной оболочки. Серозной оболочкой яичник соединяется с яйцеводом. Яйцевод подвешен на широких дорсальных и вентральных связках, протянувшихся от 5–6-го ребра до клоаки. В силу своего максимального развития он занимает всю левую половину грудобрюшной полости до печени [1].

Яичник суточных индюшат имеет вид тонкой гладкой пластинки с закругленными краями, розовой окраски. Масса его достигает  $0,0125 \pm 0,003$  г, что составляет 0,013 % от веса тела. Его длина равна  $8,5 \pm 0,646$  мм, а ширина –  $3,25 \pm 0,479$  мм.

Яйцевод имеет вид тонкой, прозрачной нити, не разделенной на отделы, длиной  $31,25 \pm 1,493$  мм. Абсолютная масса яйцевода у суточных индюшат составляет  $0,015 \pm 0,005$  г, или 0,016 % от веса тела. Слизистая оболочка органа на всем протяжении не имеет складок.

К концу первого месяца постнатального развития яичник индеек приобретает слегка заметную складчатость, происходит увеличение массы органа в 4,7 раза. Также происходит увеличение длины в 1,6 раза, а ширины – в 1,3 раза. Эти показатели соответственно составили  $14,0 \pm 0,73$  мм и  $4,5 \pm 0,34$  мм.

Масса яйцевода индеек в возрасте 30 сут достигает  $0,035 \pm 0,010$  г, или увеличивается в 2,33 раза. Незначительно увеличивается длина яйцевода (на 21,95 мм). Толщина стенки в краниальной части яйцевода достигает  $0,054 \pm 0,0438$  мм, а в каудальной –  $0,068 \pm 0,0731$  мм. Наружный диаметр краниальной части –  $1,14 \pm 0,098$  мм, каудальной –

1,7±0,20 мм. На слизистой оболочке начинают формироваться складки, различные по форме, высоте и ширине. Заметней развиты складки слизистой в каудальной части яйцевода.

В 60-дневном возрасте яичник имеет вид расслоенной пластинки серого цвета с бугристой поверхностью. Прирост массы яичника за период развития от рождения до 60-дневного возраста составил 0,89 г, или его масса увеличивается на 98,56 %, а прирост длины и ширины – на 20,9 и 10,75 мм соответственно.

Также возрастают размеры яйцевода. Его длина увеличивается на 125,5 мм, или на 93,6 % по сравнению с длиной яйцевода в суточном возрасте. По сравнению с предыдущим возрастом длина яйцевода увеличивается на 101,5 мм, или на 75,74 %, а масса – на 0,961 г, или на 98,6 % в сравнении с однодневным возрастом. Что касается толщины стенки яйцевода, то в краниальной части она увеличивается с  $0,054 \pm 0,0438$  мм до  $0,16 \pm 0,023$  мм, или на 66,25 %, в каудальной – с  $0,068 \pm 0,0731$  до  $0,262 \pm 0,0185$  мм, или на 74,04 %. Наружный диаметр краниальной части возрастает на 66,5 %, а каудальной – на 73,4 %. Однако дифференцировка его на отделы еще не выражена.

К 210-дневному возрасту яичник имеет гроздевидную форму. На его поверхности появляются фолликулы или желтки различного диаметра. Основную массу составляют мелкие фолликулы серо-розового цвета, плотно прилегающие друг к другу. Абсолютная масса яичника, включающая фолликулы на разных стадиях созревания, а следовательно, зависящая как от количества отложенного желтка в фолликулах, так и от разрастания фолликулярного эпителия, составила  $38,06 \pm 2,432$  г, или 0,44 % от массы тела птицы. В данном возрасте масса яичника возрастает на 37,152 г, или на 97,62 % по сравнению с предыдущей группой индеек. Прирост массы яичника за период развития от рождения до 210-дневного возраста составил 38,029 г, или на 99,92 %, что составляет 0,44 % от веса тела.

В период перед первой яйцекладкой в возрасте 210 суток яйцевод у индеек четко дифференцирован на 6 отделов: воронку, белковый отдел, перешеек, птичью матку, или скорлуповый отдел, и выводной отдел (влагалище), данные отделы различаются по морфологическим признакам. Такое разделение полностью соответствует строению яйцевода других видов сельскохозяйственной птицы [3, 4, 6]. В силу своего максимального развития он занимает всю левую половину брюшной полости.

В данный период яйцевод индейки напоминает петли кишечника бледно-розового цвета. Слизистая оболочка на всем его протяжении образует складки, однако в разных отделах их рельефность и количество заметно различаются. Диаметр различных отделов неодинаков: наибольший в белковом в скорлуповом отделе –  $35,25 \pm 3,198$  и  $31,75 \pm 1,108$  мм соответственно. Масса яйцевода –  $59,267 \pm 1,0371$  г, что составляет 0,69 % от массы тела.

В период активной яйцекладки (возраст 300 суток) в яичнике видны фолликулы на разных стадиях созревания. Абсолютная масса яичника, включающая фолликулы, составила  $144,0 \pm 10,526$  г, или 1,20 % от массы тела. Прирост массы яичника за период развития от рождения до 300-дневного возраста составил 143,97 г, или его масса увеличивается на 99,98 %. Сравнивая данный показатель в возрасте 300 суток с описанным выше возрастом видим, что масса яичника увеличивается на 105,94 г, или на 73,57 %.

У индеек к 300-дневному возрасту в состоянии яйцекладки длина яйцевода достигает 76,4 см. Слизистая оболочка на всем его протяжении образует продольные складки, однако в разных отделах их рельефность заметно различается. Так, в воронковой части складки низкие, неодинаковой высоты и формы, в каудальном направлении складчатость слизистой увеличивается, причем появляются вторичные и третичные складки. Масса яйцевода –  $202,8 \pm 10,739$  г, что составляет 1,79 % от массы тела. Данный показатель увеличивается за период развития до 300-дневного возраста на 202,78 г, или на 99,99 %. Если сравнивать массу яйцевода с 210-дневным возрастом, то видно, что она возрастает на 143,54 г, или на 70,78 %.

В связи с тем, что в период полового созревания происходит четкое деление яйцевода индейки на отделы, сравнение морфологических показателей каждого отдела лучше проводить по отдельности.

Передняя часть яйцевода птицы дифференцирована в *воронку* (*infundibulum*), при помощи которой, в первую очередь, осуществляется захват и направление яйца в полость яйцевода.

В силу того, что яйцо на данной стадии имеет относительно малый диаметр и задерживается в воронке сравнительно недолго (до 20 минут), морфометрические параметры этого образования по сравнению с другими отделами минимальны (таблица).

Сравнивая массу воронки яйцевода у птиц двух возрастных групп, видим, что она возрастает у индейки 300-дневного возраста на 4,57 г, или на 63,47 %. Также за этот период значительно изменяются длина и диаметр данного отдела – на 30,35 и 3,81 мм соответственно. Толщина стенки изменяется незначительно.

В следующем отделе яйцевода – *белковом* (*magnum*) – происходит формирование плотной и эластичной белковой оболочки. Относительно большой объем данной оболочки (55,8 % от массы яйца), а также специфика механизмов биосинтеза белка требуют не только увеличения времени пребывания яйца в этом отделе до 3–4 часов, но и существенного анатомического преобразования самого отдела. В связи с этим его длина у индейки 300-дневного возраста по сравнению с предыдущим отделом возрастает на 198,90 мм, а масса – на 49,4 (таблица). Существенно увеличивается диаметр (на 19,29 мм, или в 2,37 раза) и толщина стенки (на 0,72 мм, или в 2,3 раза).

Сравнивая длину белкового отдела яйцевода у птиц двух возрастных групп, видим, что она изменяется на 60,7 мм, или на 18,1 %, а

масса – на 36,54 г, или на 64,5 %. Значительного изменения диаметра и толщины стенки белкового отдела у птиц не наблюдается (на 2,85 и 0,125 мм соответственно).

Слизистая белкового отдела собрана в 20–25 крупных продольных складок высотой 3,5–5,0 мм, толщиной 1–3 мм. В конечной части отдела количество складок уменьшается, а затем они и вовсе исчезают.

#### Морфометрические показатели яйцевода индеек

Возраст индейки, дн.	Масса, г	Длина, мм	Толщина стенки, мм	Диаметр, мм
<b>Параметры воронки</b>				
210	2,63±0,161	108,25±1,652	0,42±0,014	10,25±0,478
300	7,20±1,067	138,60±11,111	0,55±0,081	14,06±1,556
<b>Параметры белкового отдела яйцевода</b>				
210	20,06±0,586	276,5±12,479	1,14±0,036	30,5±2,217
300	56,6±5,192	337,2±20,347	1,27±0,119	33,35±2,323
<b>Параметры перешейка яйцевода</b>				
210	6,43±0,622	76,25±2,954	1,22±0,037	19,0±0,408
300	16,0±1,760	129,2±11,624	1,36±0,118	21,86±1,123
<b>Параметры скорлупового отдела яйцевода</b>				
210	16,27±1,116	74,5±2,397	1,53±0,018	31,75±1,108
300	35,0±4,527	85,8±4,789	1,53±0,295	66,2±4,747
<b>Параметры выводного отдела яйцевода</b>				
210	13,88±2,171	56,25±1,547	1,47±0,038	18,25±0,478
300	18,4±0,812	73,2±3,597	1,50±0,1309	31,0±2,121

Следующий за белковым отделом перешеек (isthmus) функционально приспособлен для образования подскорлуповых оболочек, относительная масса которых в структуре яйца крайне мала. Поэтому его морфометрические показатели значительно уступают таковым предыдущего отдела (таблица).

Диаметр уменьшается как у индейки 210-дневного, так и у 300-дневного возраста на 11,5 и 11,49 мм соответственно, или в 1,53 раза. При прохождении же яйца диаметр способен увеличиться в 3 раза, что указывает на сильную степень эластичности стенки [6]. Толщина стенки перешейка изменяется незначительно у птиц двух возрастных групп.

Масса данного отдела у индейки 300-дневного возраста увеличивается на 9,57 г, или на 59,8 % по сравнению с птицей 210-дневного возраста (таблица), также наблюдаются изменения в длине (на 52,95, или на 40,1 %).

Слизистая оболочка перешейка так же, как и белкового отдела образует складки. Однако при сохраненной продольной направленности их форма менее постоянна, количество складок увеличено, а размеры уменьшены. В каудальном направлении слизистая приобретает все более интенсивно-розовую окраску, что указывает на увеличение степени васкуляризации отдела в этом направлении.

Перешеек без четких границ переходит в скорлуповый отдел, где происходит формирование скорлупы. Этот процесс, связанный с ми-

неральным обменом, требует обильного кровоснабжения, вследствие чего скорлуповый отдел имеет интенсивно-розовый цвет. В данном отделе яйцо принимает свою форму.

Сравнивая показатели скорлупового отдела двух возрастных групп птиц, видим, что толщина стенки яйцевода колеблется в одинаковых пределах. Наблюдаются изменения в диаметре, разница которых составляет 34,45 мм, или 52 %.

Масса данного отдела увеличивается на 18,73 г, или на 53,5 %, а длина – на 11,3 мм, или на 13,1 %. Такое значительное прибавление массы по сравнению с длиной связано с функциональной особенностью рассматриваемого отдела – способностью выталкивать полностью сформированное яйцо, что требует развития мощной мускулатуры. В то же время стенки скорлупового отдела должны быть достаточно упругими, что необходимо для поддержания формы отдела, препятствуя его чрезмерному смыканию. Их утолщение и, видимо, обогащение элементами, обеспечивающими упругость, утяжеляет скорлуповый отдел, придает ему форму мешка и обеспечивает наиболее широкий диаметр, который превышает диаметр воронки в 4,7, белкового отдела – в 1,98, а перешейка – в 3 раза у птицы, которая несет яйцо (300 дней).

Вместе с тем складки слизистой оболочки аналогично предыдущему отделу также сохраняют продольную направленность, но менее извиты, напоминая по форме валики.

Последний отдел яйцевода – выводной отдел – представляет собой мускульную трубку, открывающуюся в уродеум клоаки. Являясь конечным звеном яйцевода, он принимает на себя как опорную функцию, так и вспомогательную, при выталкивании маткой яйца во внешнюю среду.

Сравнивая массу и длину данного отдела (таблица) у птиц двух возрастных групп, видим, что в промежутке от 210 до 300 суток она увеличивается незначительно, всего на 4,52 г, или на 24,5 %, и на 16,95 мм, или на 23,1 % соответственно. Существенно изменяется диаметр выводного отдела яйцевода за этот промежуток времени (12,75 мм, или 41 %).

Слизистая оболочка выводного отдела образует низкие продольные дугообразно идущие складки.

**Заключение.** Сравнивая результаты исследований роста и развития половых органов индеек, выявлены следующие морфометрические изменения: интенсивность роста половых органов минимальна до 60-дневного возраста и составляет от 0,002 до 0,05 г/сут, затем к 210-дневному она возрастает до 0,63 г/сут и достигает максимума перед яйцекладкой (2,78 г/сут). Что касается изменения массы яичника и яйцевода индеек по отдельности, то в возрасте от 1 сут до 60-дневного возраста интенсивнее развивается яичник. Так, среднесуточный прирост яичника составляет от 0,001 до 0,03, а яйцевода – от 0,0007 до 0,028 г/сут. Начиная с 60-дневного возраста и до начала яйцекладки,

интенсивность роста массы яйцевода превышает интенсивность роста яичника, это связано с формированием яиц в яйцеводе. Так, среднесуточный прирост яйцевода и яичника составляет от 0,389 г/сут до 1,608 г/сут и от 0,24 г/сут до 1,17 г/сут соответственно.

Таким образом, наибольшая интенсивность роста длины яйцевода наблюдается в период с 60-дневного возраста до 210-дневного (4,14 мм/сут), затем она постепенно снижается и составляет 0,08 мм/сут к 300–310-дневному возрасту.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вракин, В.Ф. Анатомия и гистология домашней птицы / В.Ф. Вракин, М.В. Сидорова. – М.: Колос, 1984. – С. 197–210.
2. Жигалова, Е.Е. Морфофункциональные особенности маточно-влагалищного сочленения и каудальной части воронки яйцевода индейки / Е.Е. Жигалова // Всесоюзная конференция молодых ученых и аспирантов по птицеводству. – Загорск, 1989. – С. 74–75.
3. Донкова, Н.В. Морфофункциональная характеристика репродуктивных органов перепелов в период максимальной яичной продуктивности / Н.В. Донкова, А.Ю. Савельева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2008. – С. 230–236.
4. Кукушкина, Ю.А. Структурно-функциональная характеристика перешейка яйцепровода кур / Ю.А. Кукушкина // Ветеринарная медицина и морфология. – 2009. – № 2 (15). – С. 6–11.
5. Родин, Е.В. Возрастная морфология яичников кур / Е.В. Родин, С.И. Кузнецова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: матер. Междунар. науч.-практ. конф., Ульяновская гос. с.-х. академия, 25–26 сентября 2003 г. – Ульяновск, 2003. – С. 92.
6. Шевченко, Н.А. Морфофункциональная характеристика яичника кур-несушек и не откладывающих яйца в период половой зрелости / Н.А. Шевченко // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: матер. Междунар. науч.-практ. конф., Ульяновская гос. с.-х. академия, 25–26 сентября 2003 г. – Ульяновск, 2003. – С. 30–32.
7. Техвер, Ю.Т. Гистология домашних птиц / Ю.Т. Техвер. – Тарту, 1965. – С. 54–69.
8. Хохлов, Р.Ю. Изучение морфометрических показателей яйца кур, содержащихся при оранжевом освещении / Р.Ю. Хохлов // Актуальные проблемы производства и переработки продуктов животноводства и птицеводства: матер. 1-й Междунар. конф. – Уфа, 2000. – С. 298–299.

УДК 636.5.015.017.1:615.371

## БИОХИМИЧЕСКИЕ КОНСТЕЛЛЯЦИИ В ОРГАНИЗМЕ ПТИЦ В УСЛОВИЯХ АНТИГЕННОЙ НАГРУЗКИ

И.Н. ГРОМОВ, Л.Н. ГРОМОВА, С.П. GERMAN  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 29.02.2012)*

**Введение.** Основным методом борьбы с инфекционными болезнями птиц является иммунизация. Для специфической профилактики наиболее распространенных инфекционных болезней весь молодняк

птиц перманентно вакцинируется живыми вирус-вакцинами против ньюкаслской болезни, инфекционного бронхита и инфекционной бурсальной болезни, а на некоторых птицефабриках – против инфекционного ларинготрахеита. Для иммунизации родительского поголовья применяются инактивированные вакцины [10]. При этом использование ассоциированных вакцин для иммунизации молодняка кур является экономически целесообразным, так как при однократном введении препарата против нескольких инфекций значительно снижаются затраты труда и потери, обусловленные стрессовым состоянием у птицы. Изучению процессов иммуногенеза у животных, вакцинированных против инфекционных болезней, посвящено значительное количество работ в отечественной и зарубежной литературе [7, 8]. При этом исследования в большинстве случаев направлены на установление иммуноморфологических изменений у вакцинированных животных, а также на оценку напряженности поствакцинального иммунитета.

Поскольку вакцины готовят из ослабленных или убитых штаммов вирусов, то при попадании в организм они вызывают иммунобиологическую перестройку, направленную на становление специфического иммунитета против данной болезни. Являясь чрезвычайными раздражителями для организма, вакцинные препараты, попадая во внутреннюю среду, наряду с иммунобиологической перестройкой вызывают комплекс адаптационных реакций, отражающих кратковременное расстройство гомеостаза [1, 2, 6].

Вакцинный процесс, обусловленный введением специфических профилактических препаратов, является отражением сложного по характеру взаимодействия макроорганизма и антигена и не ограничивается только изменениями со стороны иммунной системы. Практически все органы и системы организма участвуют в создании особого состояния – иммунологической перестройки. Чтобы регулировать процессы формирования поствакцинального иммунитета, а также вовремя поддержать организм животного, необходимо знать биохимические реакции, происходящие в этот период.

**Цель работы** – изучить активность индикаторных ферментов и концентрации метаболитов в плазме крови птиц при ассоциированной вакцинации против инфекционной бурсальной болезни (ИББ), инфекционного бронхита кур (ИБК) и болезни Ньюкасла (БН) на фоне применения иммуностимулятора натрия тиосульфата (7 %-ный водный раствор).

**Материал и методика исследований.** Для иммунизации птиц использовали жидкую инактивированную ассоциированную эмульгированную вакцину против ИББ, ИБК и БН (ФГУ ВНИИЗЖ). В опыте было использовано 600 птиц 130–158-дневного возраста, подобранных по принципу аналогов и разделенных на три группы (две группы – опытные и одна – контрольная). Молодняк кур 1-й группы (200 птиц) иммунизировали ассоциированной вакциной совместно с натрия тио-

сульфатом (в 7%-ной концентрации в вакцине). Предварительно 450 мл вакцины (флакон – 900 доз) смешивали с 112,5 мл свежеприготовленного стерильного водного раствора, содержащего натрия тиосульфат (в количестве 35 %). Полученную смесь вводили однократно внутримышечно, в дозе 0,6 мл, в область грудной мышцы. Птице 2-й группы (200 птиц) ассоциированную вакцину вводили согласно Наставлению по ее применению однократно внутримышечно в область бедра, в дозе 0,5 мл, без иммуностимулятора. Интактная птица 3-й группы (200 птиц) служила контролем.

Вакцинацию птиц опытных групп проводили в 130-дневном возрасте. Место введения вакцины обрабатывали 70%-ным этанолом. За всей птицей было установлено клиническое наблюдение. На 3, 7, 14, 21 и 28-й дни после проведения иммунизации от 4–5 птиц из каждой группы отбирали пробы крови. В полученной сыворотке крови определяли активность аланин-(АлТ) и аспаратаминотрансфераз (АсТ), гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), креатинфосфокиназы (КФК) и щелочной фосфатазы (ЩФ), устанавливали содержание общего белка, альбумина, креатинина, мочевой кислоты, общего холестерина и триглицеридов. Активность АсТ, АлТ, ГГТ и ЛДГ в сыворотке крови определяли кинетически [4] на биохимическом анализаторе «Conelab 30i» («Thermo Electron», Финляндия) с помощью стандартизированных (сертифицированных) наборов реактивов «Thermo Electron» для определения активности указанных ферментов. Активность индикаторных ферментов выражали в МЕ/л.

Концентрацию общего белка в сыворотке крови определяли в биуретовой реакции, альбумина – в реакции с бромкрезоловым зеленым, креатинина – в реакции Яффе, мочевой кислоты – ферментативным (уреазным) методом, триглицеридов – сульфифосфованилиновым методом, общего холестерина – ферментативным методом [5]. Содержание общего белка и альбумина выражали в граммах на литр, общего холестерина и триацилглицеридов – в микромолях на литр, креатинина и мочевой кислоты – в микромолях на литр.

Цифровые данные обработаны статистически с использованием программы Microsoft Excel 2003.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что активность ЛДГ в плазме крови интактных птиц на 3-й день опыта составила  $1518,75 \pm 103,93$  МЕ/л. У молодняка кур 1-й и 2-й групп данный показатель был соответственно в 1,2 ( $P > 0,05$ ) и 1,3 ( $P < 0,05$ ) раза ниже, чем в контроле. На 7-й и 14-й дни эксперимента активность ЛДГ в плазме крови птиц 1-й группы уменьшалась по сравнению с контролем на 9–13 %, а у молодняка кур 2-й группы – на 10–16 % ( $P > 0,05$ ).

На 3, 7 и 14-й дни после иммунизации в плазме крови иммунного молодняка кур 1-й и 2-й групп наблюдалось снижение ферментативной активности ЩФ на 7–15 % ( $P > 0,05$ ) по сравнению с интактной птицей. На 3-й день эксперимента активность ГГТ в плазме крови птиц 1-й группы уменьшалась по сравнению с контролем на 15 % ( $P > 0,05$ ), а

у молодняка кур 2-й группы – на 22 % ( $P < 0,05$ ). Сходные, но менее выраженные колебания активности ГГТ наблюдались на 7-й и 14-й дни после иммунизации (рис. 1).

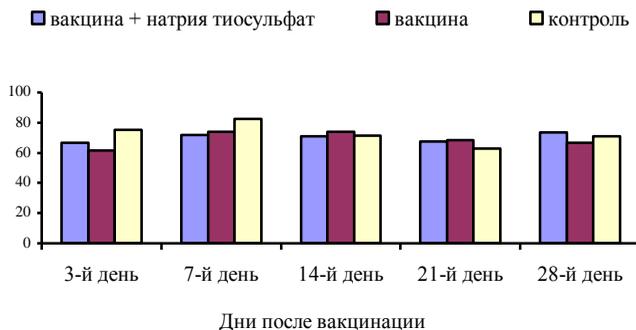


Рис. 1. Влияние натрия тиосульфата на активность ГГТ в плазме крови птиц, иммунизированных против ИБК, ИБВ и БН (МЕ/л)

Снижение активности ЛДГ, ГГТ и ЩФ в плазме крови может быть признаком ослабления синтетической функции печени [4]. При этом использование вакцины совместно с иммуностимулятором способствовало меньшему ингибированию активности указанных ферментов. Следовательно, натрия тиосульфат смягчает негативное воздействие вакцины на паренхиму печени, проявляя протекторные свойства по отношению к гепатоцитам. Данные биохимического анализа согласуются с результатами гистологического исследования печени, показавшими, что иммунизация птиц совместно с натрия тиосульфатом способствует более ранней регенерации печени по сравнению с применением одной вакцины.

Активность АлТ в плазме крови интактных животных на 3-й день эксперимента составила  $45,67 \pm 3,07$  МЕ/л. У птиц 1-й группы данный показатель был снижен на 39 % ( $P > 0,05$ ), а у молодняка кур 2-й группы – на 47 % ( $P < 0,05$ ). Сходные, но менее выраженные изменения активности данного энзима были выявлены в последующие сроки исследований (на 7-й и 14-й дни после иммунизации). Активность АсТ в плазме крови птиц 2-й группы на 3-й и 7-й дни эксперимента была на 27 – 44 % ( $P > 0,05$ ) меньше, чем в контроле. В то же время введение вакцины совместно с натрия тиосульфатом вызывало меньшие колебания активности указанных ферментов. Это означает, что натрия тиосульфат оказывает положительное влияние на процессы трансаминирования в организме вакцинированных птиц. В отдаленные сроки исследований (на 21-й и 28-й дни после вакцинации) у иммунизированных птиц обеих групп активность ЛДГ, АлТ, АсТ, ГГТ и ЩФ нормализовалась по сравнению с контролем. Во все сроки наблюдений активность КФК в плазме крови интактных и подопытных птиц изменялась незначительно и недостоверно.

Концентрация общего белка в плазме крови молодняка кур контрольной группы в течение эксперимента находилась на уровне  $38,89 \pm 2,98 - 54,69 \pm 8,93$  г/л. На 3-й и 7-й дни после вакцинации у молодняка кур 1-й группы уровень общего белка превышал контрольные значения в 1,5–1,6 раза ( $P < 0,05$ ), а у птиц 2-й группы – в 1,4 раза ( $P > 0,05$ ). На 14-й день эксперимента и в последующие сроки исследования содержание общего белка у иммунизированных птиц обеих групп нормализовалось по сравнению с контрольными значениями. Повышение концентрации общего белка под влиянием вакцинации отмечали И.А. Болотников и др. [1], Н.Б. Егорова и др. [2]. Однако некоторые авторы указывают на снижение данного показателя в поствакцинальный период [1, 6, 9]. Сходные изменения были выявлены при изучении уровня альбумина в плазме крови. Так, на 3-й и 7-й дни после вакцинации у иммунизированных птиц 1-й и 2-й групп данный показатель превышал контрольные значения на 29–36 % ( $P > 0,05$ ). На 14–28-й дни после вакцинации концентрация альбумина у птиц всех групп различалась незначительно.

Концентрация мочевой кислоты в плазме крови птиц 2-й группы на 3-й день эксперимента возрастала по сравнению с контролем на 27 % ( $P < 0,05$ ) (рис. 2), а на 7-й день – на 16 % ( $P > 0,05$ ). Сходные, но менее выраженные изменения были отмечены при изучении содержания креатинина.

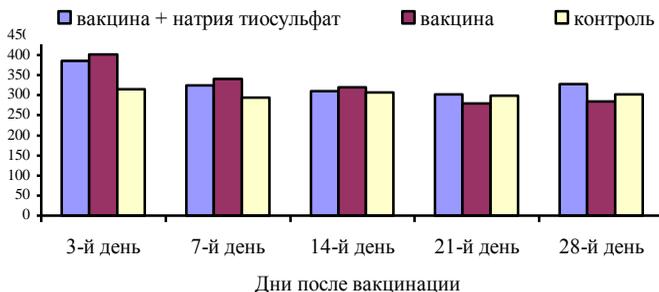


Рис. 2. Влияние натрия тиосульфата на концентрацию мочевой кислоты в плазме крови молодняка кур при ассоциированной вакцинации против ИБК, ИББ и БН ( $\mu\text{кмоль/л}$ )

Это означает, что компоненты вакцины против ИБК, ИББ и БН угнетают выделительную способность почек. Результаты биохимического исследования согласуются с данными гистологического исследования. Использование вакцины совместно с иммуностимулятором способствовало меньшему колебанию исследуемых показателей. На 14, 21 и 28-й дни опыта содержание мочевины и креатинина в плазме крови иммунных птиц обеих групп не имело существенных различий по сравнению с контрольными данными. Во все сроки наблюдений

уровень глюкозы в плазме крови интактных и вакцинированных птиц был примерно одинаковым.

**Заключение.** Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что инактивированная ассоциированная вакцина против ИБК, ИББ и БН оказывает ингибирующее влияние на белоксинтетическую способность печени и выделительную функцию почек, что сопровождается достоверным уменьшением активности ЛДГ, АлТ и ГГТ, повышением концентрации мочевины.

Наибольшие изменения биохимических показателей наблюдаются на 3–7-й дни после вакцинации. Натрия тиосульфат, вводимый вместе с вакциной, снижает ее реактогенные свойства, что проявляется меньшими колебаниями активности индикаторных ферментов, концентрации мочевой кислоты, а также достоверным увеличением уровня общего белка по сравнению с контролем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Болотников, И.А. Стресс и иммунитет у птиц / И.А. Болотников, В.С. Михкива, Е.К. Олейник. – Л.: Наука, 1983. – 118 с.
2. Иммунологические показатели при введении поликомпонентной вакцины (ВП-4) лицам пожилого возраста / Н.Б. Егорова [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2001. – № 4. – С. 21–23.
3. Камышников, В.С. Клинические лабораторные тесты от А до Я и их диагностические профили: справоч. пособие / В.С. Камышников. – Минск: Бел. наука, 1999. – С. 54.
4. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т / В.С. Камышников. – Минск: Беларусь, 2000. – Т. 1. – С. 375–381, 480–484, 433–439.
5. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т / В.С. Камышников. – Минск: Беларусь, 2000. – Т. 2. – С. 179–182, 193–194, 290–295, 316–323.
6. Конопатов, Ю.В. Основы иммунитета и кормление сельскохозяйственной птицы / Ю.В. Конопатов, Е.Е. Макеева. – СПб.: Петролазер, 2000. – 120 с.
7. Красочко, П.А. Иммуностимуляторы и современные способы коррекции иммунного ответа / П.А. Красочко, В.А. Машеро // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2004. – № 1. – С. 32–36.
8. Красочко, П.А. Современные подходы к классификации иммуномодуляторов / П.А. Красочко // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2006. – № 2. – С. 35–40.
9. Лях, Ю.Г. Изменение биохимических и гематологических показателей крови свиней при введении вакцины против легочного пастереллеза / Ю.Г. Лях, Л.В. Пленина: сб. науч. тр. // ИЭВ им. Вышелесского НАН Беларуси; науч. ред.: Н.Н. Андросик [и др.]. – Минск, 2002. – Т. 36. – С. 122–127.
10. Хохлачев, О.Ф. Современные подходы к вакцинопрофилактике инфекционных болезней птиц / О.Ф. Хохлачев // Матер. 1-го междунар. ветер. конгресса по птицеводству, Москва, 18–22 апреля 2005 г / МСХ РФ; Федер. служба по вет. и фитосан. надзору РФ; Росптицесоюз. – Москва, 2005. – С. 122–126.

**СТРУКТУРНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА  
ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ ОРГАНОВ ЦЫПЛЯТ  
ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ  
ЗАРАЖЕНИИ ЦИРКОВИРУСОМ**

И.Н. ГРОМОВ, В.С. ПРУДНИКОВ, М.К. СЕЛИХАНОВА  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026  
А.С. АЛИЕВ, М.В. БУРЛАКОВ

ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия  
ветеринарной медицины»

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 196084  
В.К. ЗИМИН

ООО «Биотехагро»  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 350012

*(Поступила в редакцию 29.02.2012)*

**Введение.** В условиях птицефабрик при значительной концентрации поголовья на ограниченных площадях значительно повышается опасность возникновения инфекционных болезней вирусной и бактериальной этиологии. Ранняя и точная диагностика инфекционных болезней позволяет своевременно и правильно организовать ветеринарно-санитарные и лечебно-профилактические мероприятия по их ликвидации.

Диагностика инфекционных птиц должна проводиться комплексно, с учетом эпизоотической обстановки, симптомов проявления болезни, результатов патологоанатомического вскрытия и лабораторных исследований. В этом комплексе патоморфологические исследования нередко имеют решающее значение, как, например, при лейкозе, болезни Марека, туберкулезе и других болезнях. Кроме того, патологоанатомическое и гистологическое исследование позволяет в кратчайший срок поставить предварительный диагноз, что очень важно для организации и проведения предварительных противоэпизоотических мероприятий, и наметить направление дальнейших лабораторных исследований.

В имеющихся изданиях крайне скудно освещены аспекты патологоанатомической диагностики новых и малоизученных болезней птиц, к которым можно отнести инфекционную анемию. Болезнь впервые была зарегистрирована в Японии в 1979 г. В настоящее время вспышки инфекционной анемии регистрируются во многих странах с развитым птицеводством [2, 3]. Результаты исследований В.А. Лобанова и др. [10] свидетельствуют о широком распространении вируса инфекционной анемии цыплят в птицеводческих хозяйствах Российской Федерации, Украины и Республики Беларусь. В крупных птицеводческих хозяйствах промышленного типа инфекционная анемия наносит зна-

чительный экономический ущерб, который обусловлен гибелью птицы, низкими приростами и оплатой корма, снижением категорийности тушек, повышенной выбраковкой, расходами на лечение вторичных инфекций и проведение соответствующих ветеринарно-санитарных мероприятий [3].

В отечественной и зарубежной литературе имеется недостаточное количество сведений, посвященных изучению патоморфологических изменений во внутренних органах цыплят при спонтанном и экспериментальном течении болезни. Патоморфологические данные охватывают незначительный срок наблюдения. Многие аспекты указанных проблем носят противоречивый характер и требуют более детального изучения.

**Цель работы** – изучить структурные изменения в иммунокомпетентных органах у цыплят при экспериментальном заражении циркуловирусом.

**Материал и методика исследований.** Исследования были проведены на СПФ-цыплятах суточного возраста. Птица была подобрана по принципу аналогов и разделена на две группы по 15 цыплят в каждой. Цыплят 1-й группы в суточном возрасте внутримышечно заражали вирулентным штаммом вируса инфекционной анемии. Вирусосодержащим материалом служил стерильный 20%-ный гомогенат печени спонтанно больных цыплят-бройлеров, обработанный по общепринятой методике. Интактные цыплята 2-й группы служили контролем. За всей птицей было установлено клиническое наблюдение. На 21-й день после заражения цыплят убивали для проведения морфологических исследований.

При проведении морфологических исследований кровь получали из яремной и крыловой вен [4]. Мазки крови птиц готовили на тонких обезжиренных предметных стеклах, высушивали на воздухе, фиксировали в метаноле и окрашивали по Романовскому–Гимза. Лейкограмму выводили на основании подсчета 100 клеток.

Для проведения морфологических исследований отбирали кусочки кости, тимуса, бурсы Фабрициуса, селезенки. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [8]. Для изучения общих структурных изменений срезы окрашивали гематоксилин-эозином [5]. Миелограмму выводили, исходя из подсчета 1000 клеток в мазках, окрашенных по Романовскому – Гимза [4, 9]. Наряду с оценкой миелограммы выводили парциальные формулы различных групп клеток костного мозга [5]. Для объективной оценки характера изменений в органах иммунной системы птиц определяли содержание Т- и В-лимфоцитов, лимфо- и плазмобластов, незрелых и зрелых плазмоцитов, митозов, подсчитывали общее количество клеточных элементов, находили число и размеры лимфоидных узелков. Подсчет клеточных элементов проводили в 50 полях зрения микроскопа (объектив  $\times 90$ , окуляр  $\times 10$ , бинокуляр  $\times 1,5$ ) с использованием компьютерной программы Imagescope-M.

На гистологических срезах тимуса и бурсы Фабрициуса определяли абсолютные размеры коркового и мозгового вещества долек тимуса и

лимфоидных узелков бурсы Фабрициуса (объектив  $\times 8$ , окуляр  $\times 10$ , бинокляр  $\times 1,5$ ). Затем вычисляли соотношение этих величин. Для измерений использовали микрофотометрическую линейку (50-кратным наложением), а также компьютерные программы ScorePhoto и Imagescope-M. Площадь элементов стромы и паренхимы в тимусе определяли, используя методику точечного счета с наложением окулярной сетки Г.Г. Автандилова. Количество лимфоцитов, приходящееся на условную единицу площади сетки Г.Г. Автандилова, подсчитывали при 50-кратном наложении ее на корковую и мозговую зону долек тимуса (объектив  $\times 40$ , окуляр  $\times 10$ , бинокляр  $\times 1,5$ ). На гистологических срезах селезенки определяли число и размеры лимфоидных узелков.

Гистологические, гистохимические и иммуноморфологические исследования проводили с помощью световых микроскопов «OLYMPUS BX51» (Япония), «МИКМЕД-2» и «БИОМЕД-6» (Россия). Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программного обеспечения по вводу и предобработке изображения Imagescope-M и ScorePhoto.

Цифровые данные обработаны статистически с использованием программы Microsoft Excel 2003.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что в костном мозге цыплят опытной группы выявлялись признаки атрофии миелоидной (кроветворной ткани). При этом кроветворные ткани были представлены лишь небольшими группами или диффузными скоплениями, которые локализовались вокруг синусоидных капилляров и артериол. При этом основные структурные изменения со стороны гемопоэтических элементов регистрировались чаще в центральной части органа и значительно реже – в пространствах под периостом.

Наряду с процессами аплазии эритроидного и гранулоцитарного кроветворения в костном мозге большинства подопытных птиц отмечена выраженная гиперплазия клеток лимфоидного ряда. При этом крупноочаговые скопления лимфоцитов различной степени зрелости визуализировались в периферической части органа непосредственно под периостом.

В тимусе птиц опытной группы отмечено значительное уменьшение размеров коркового вещества долек тимуса по сравнению с контролем. При этом размеры мозгового вещества существенно не изменялись. У отдельных птиц происходила почти полная потеря коркового вещества, которое было представлено лишь островками лимфоцитов на периферической части долек. В то же время среди элементов мозгового вещества часто выявлялись очаговые лимфоидноклеточные пролифераты. Отмечено также значительное увеличение числа телец Гассала, которые выявлялись не только в мозговом, но и в корковом веществе.

В фабрициевой бурсе птиц опытной группы отмечено достоверное уменьшение в 1,2 раза размеров корковой зоны лимфоидных узелков по сравнению с контролем. При этом соотношение корковой и мозговой зон изменялось с  $0,74 \pm 0,05$  (контроль) до  $0,47 \pm 0,03$  ( $P < 0,01$ ). Плотность лимфоцитов на условную единицу площади в корковой зоне лимфоидных узелков у подопытных цыплят снижалась на 38 % по отношению к контрольным показателям ( $P < 0,05$ ).

Изучение микроморфометрических показателей селезенки показало, что у птиц контрольной группы соотношение белой и красной пульпы находилось в пределах  $0,44 \pm 0,05$ , а у подопытных цыплят –  $0,54 \pm 0,08$  ( $P < 0,05$ ). Одновременно в селезенке птиц опытной группы регистрировалось увеличение числа ( $P < 0,05$ ) и размеров ( $P > 0,05$ ) лимфоидных узелков по сравнению с контролем.

При изучении плазмочитарной реакции у птиц опытной группы мы отмечали достоверное повышение в 1,2 раза общего числа плазмочитов по сравнению с контрольными показателями. Рост достигался главным образом за счет увеличения количества бластных форм клеток.

При исследовании мазков крови подопытных цыплят выявлены существенные структурные изменения всех форменных элементов, но особенно – клеток эритроидного и тромбоцитарного ростков. Так, заражение цыплят цирковирусом приводило к появлению патологических форм эритроцитов, имеющих малые размеры, конденсированный хроматин ядра и перинуклеарные зоны просветления в цитоплазме. Отдельные клетки принимали неправильную форму (округлую или, наоборот, удлинненную с заостренными полюсами). Часто выявлялись эритроциты на разных этапах апоптоза (рис. 1).

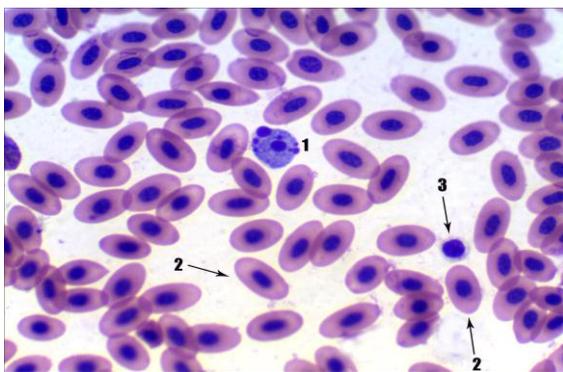


Рис. 1. Мазок крови цыпленка опытной группы. Формирование апоптозного тельца: 21-й день после инокуляции цирковируса. Окраска по Романовскому – Гимза. Olympus BX-51. Микрофото. Ув.:  $\times 1200$ :

1 – апоптозное тельце; 2 – эритроциты; 3 – тромбоцит

В отдельных мазках визуализировались эритроциты, имеющие оксифильные перинуклеарные цитоплазматические включения. Компенсаторно-репаративные процессы со стороны эритроидного ростка характеризовались появлением в мазках большого числа незрелых форм клеток – эритробластов, базофильных, полихроматофильных и оксифильных нормоцитов (рис. 2, 3).

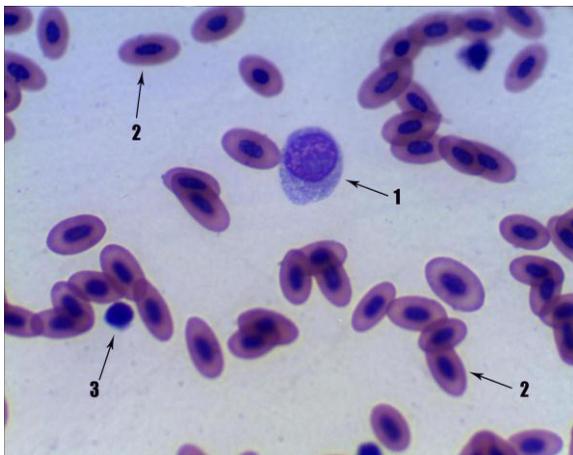


Рис. 2. Мазок крови цыпленка опытной группы.  
21-й день после заражения цирковиром.  
Окраска по Романовскому – Гимза.  
Olympus BX-51. Микротофо. Ув.:  $\times 1200$ :  
1 – эритробласт;  
2 – эритроциты;  
3 – лимфоцит

Изменения со стороны клеток тромбоцитарного ряда характеризовались появлением крупных экземпляров округлой формы, имеющих выраженную вакуолизацию цитоплазмы и мелкие оксифильные гранулы вокруг ядра (рис. 4).

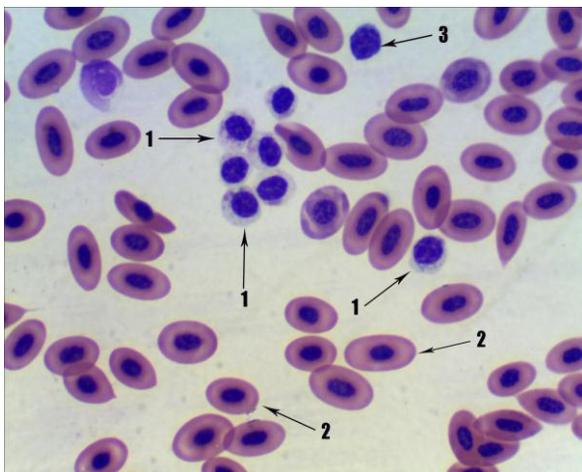


Рис. 4. Мазок крови цыпленка опытной группы.  
21-й день эксперимента – набухание цитоплазмы тромбоцитов с появлением в ней вакуолей и оксифильных гранул.  
Окраска по Романовскому – Гимза.  
Olympus BX-51. Микротофо. Ув.:  $\times 1200$ :  
1 – тромбоциты;  
2 – эритроциты;  
3 – лимфоциты

Инокуляция цыплятам цирковируса приводила также к появлению в крови больших зернистых лимфоцитов, имеющих морфологические признаки естественных киллерных клеток. Кроме того, в мазках крови цыплят опытной группы часто выявлялись плазматические клетки различной степени зрелости. Лейкограмма подопытных птиц характеризовалась достоверным уменьшением по сравнению с контролем числа эозинофилов, а также различных форм клеток псевдоэозинофильного ряда. Кроме того, в мазках крови цыплят подопытной группы часто выявлялись гранулоциты в состоянии апоптоза.

**Заключение.** При заражении цыплят вирусом инфекционной анемии структурные изменения характеризуются: атрофией кроветворных островков, аплазией эритроцитарного и гранулоцитарного рядов в костном мозге; уменьшением размеров и делимфатизацией коркового вещества, увеличением числа и размеров телец Гассала в мозговом и корковом веществе долек в тимусе; сужением корковой зоны лимфоидных узелков в бурсе Фабрициуса.

Основные морфологические изменения в крови подопытных птиц отмечаются со стороны эритроцитов (уменьшение размера клеток с конденсацией хроматина и просветлением цитоплазмы, появление уродливых форм, развитие апоптоза) и тромбоцитов (увеличение размеров клеток, вакуолизация цитоплазмы с появлением в ней оксифильных гранул). Компенсаторно-приспособительные и регенерационные процессы при экспериментальной цирковирусной инфекции характеризуются активизацией лимфоидного кроветворения в костном мозге, развитием очаговых лимфоидных пролифератов в мозговом веществе долек тимуса и новообразованных лимфоидных узелков в бурсе Фабрициуса, расширением белой пульпы, увеличением числа лимфоидных узелков, а также усилением бласттрансформации лимфоцитов и плазматизации в селезенке, появлением бластных и незрелых форм эритроцитов, зернистых лимфоцитов, а также плазматических клеток в крови.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Болотников, И. А. Гематология птиц / И. А. Болотников, Ю. В. Соловьев. – Л.: Наука, 1980. – 115 с.
2. Гусева, Е. В. Инфекционная анемия цыплят: обзор литературы / Е. В. Гусева, Т. А. Сатина, Т. А. Фомина // ВНИИЗЖ. – Владимир, 1997. – 72 с.
3. Инфекционная анемия цыплят / А. С. Алиев [и др.] // Ветеринарная медицина. – 2011. – № 1. – С. 49–53.
4. Карпуть, И. М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И. М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1986. – 183 с.
5. Коленкин, С. М. Основные правила исследования пунктата костного мозга / С. М. Коленкин, А. И. Михеева // Клиническая лабораторная диагностика. – 1999. – № 2. – С. 41–43.
6. Лилли, Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия / Р. Лилли; под ред. В. В. Португалова; пер. с англ. И. Б. Краснов [и др.]. – М.: Мир, 1969. – 645 с.
7. Луппа, Х. Основы гистохимии / Х. Луппа; под ред. Н. Т. Райхлина; пер. с нем. И. Б. Бухвалова, Е. Д. Вальтер. – М.: Мир, 1980. – 343 с.

8. Меркулов, Г.А. Курс патологистологической техники / Г.А. Меркулов. – Ленинград: Медицина, 1969. – 432 с.

9. Микроскопическая техника: руководство / Д.С. Саркисов [и др.]; под ред. Д.С. Саркисова, Ю.Л. Петрова. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.

10. Серологический мониторинг инфекционной анемии цыплят и молекулярно-биологическая характеристика изолятов вируса / В.А. Лобанов [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. – № 2. – С. 66–69.

УДК 636:2:619:618-002(047.31)

## **КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ С АСПАРАГИНОВОЙ АМИНОКИСЛОТОЙ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ С ПОСЛЕРОДОВЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ**

П.А. КРАСОЧКО, Т.В. СНИТКО  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

*(Поступила в редакцию 29.02.2012)*

**Введение.** На первом этапе получения продуктов питания стоит животноводство. Для выполнения данной задачи предстоит значительно повысить продуктивность животных. Интенсивное развитие животноводства возможно при условии получения здорового приплода и сохранения всего молодняка и маточного поголовья. Это одна из главных задач животноводства, имеющая большое значение в обеспечении населения продуктами питания животного происхождения и промышленности сырьем.

Одним из главных недостатков, тормозящих развитие животноводства, является бесплодие коров. Из множества причин, вызывающих бесплодие и снижающих темпы воспроизводства животных, особое место занимают осложнения послеродового периода, а преобладающей патологией у коров является послеродовой эндометрит. Воспаление слизистой оболочки матки у крупного рогатого скота в послеродовой период – одна из самых распространенных патологий в большинстве животноводческих хозяйств. Клинической формой заболевания болеет каждая третья корова, в высокопродуктивных стадах диагностируют заболевание у 70–80 % животных. Субклинические эндометриты регистрируются у 70 % бесплодных коров.

Данное заболевание чаще регистрируется в хозяйствах, где отсутствует активный моцион, роды проходят в условиях скотного двора, а акушерская помощь оказывается нередко, с нарушением правил асептики и антисептики [9, 13, 14].

Послеродовой эндометрит наносит ощутимый экономический урон, который складывается из снижения репродуктивной способности животного, молочной продуктивности и качества молока и повышения затрат на лечение. На данный момент создано и применяется много

различных препаратов для лечения и профилактики эндометритов у коров. Эти лекарственные средства выпускаются в различных формах и содержат отдельные антибактериальные вещества (антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны) и их комбинации. Существенным недостатком является небезопасность их в экологическом плане (снижение качества животноводческой продукции и отрицательное влияние на здоровье человека) [2, 10]. Поэтому разработка экологически безопасных, обладающих высокой профилактической и терапевтической эффективностью средств и способов продолжает оставаться актуальной [5].

Безопасность и качество продукции животного происхождения неразрывно связаны. Невозможно гарантировать качество продуктов питания, если игнорировать биологические, токсикологические и радиологические факторы риска. Наиболее ярко это проявилось в отказе от использования антибиотиков – стимуляторов роста в странах Европейского союза. Микробные контаминанты – возбудители пищевых токсикоинфекций – создают особый риск для здоровья человечества. Пробиотики не только заменяют традиционные антибиотики, они – новый шаг в технологии современного животноводства [11, 12].

Механизм действия пробиотических препаратов заключается в подавлении жизнедеятельности патогенных и условно-патогенных микроорганизмов; связывании, обезвреживании и выведении из организма токсических продуктов жизнедеятельности гнилостных бактерий, продуктов неполного обмена, что обеспечивает противоаллергическое действие; нормализации микрофлоры тонкого и толстого отдела кишечника после применения антибактериальных препаратов; повышении иммунитета [6, 7].

В последние годы широко изучается иммуномодулирующее действие ряда коротких пептидных соединений [3, 4], а также отдельных аминокислот. Из обследованных 20 аминокислот некоторые обладают способностью ускорять дифференцировку предшественников Т-клеток в Т-лимфоциты: аспарагиновая, аспарагин, глутаминовая, цистин, серин, триптофан, аланин и валин. Названные аминокислоты оказывают стимулирующий эффект на уровень иммунного ответа: достоверно увеличивают выработку антителообразующих клеток и продукцию антител. Лидером эффективности иммунного ответа в организме животных является аспарагиновая кислота. Следует отметить, что введение смеси аминокислот не оказывает влияния на иммунный ответ, а инъекция в той же дозе только аспарагиновой кислоты дает иммуностимулирующий эффект. Аспарагиновая кислота – моноаминодикарбоновая аминокислота, внешне представляет собой белый кристаллический порошок. Данный препарат облегчает превращение углеводов в мышечную энергию; повышает активность иммунной системы; увеличивает сопротивляемость утомлению; действует как гепатопротектор; участвует в реакциях цикла мочевины и переаминирования; образует метионин, треонин и лизин [1].

**Цель работы** – изучить возможность применения пробиотических препаратов совместно с аспарагиновой аминокислотой в лечении эндометритов у коров, а также выбрать оптимальную схему лечения.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в условиях кафедры микробиологии и эпизоотологии УО «Гродненский государственный аграрный университет» и СПК «Коптевка» Гродненского района Гродненской области. Для исследования были использованы бесклеточные пробиотики «Бацинил» и «Лактимет».

«Бацинил» представляет собой бесклеточный препарат на основе продуктов метаболизма спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* БИМ В-454 Д, полученный путем глубинного культивирования бактерий и последующего отделения клеток и спор. По внешнему виду представляет собой прозрачную или опалесцирующую жидкость от светло- до темно-коричневого цвета.

«Лактимет» – фильтрат внеклеточных продуктов обмена веществ смешанной культуры молочнокислых и бифидобактерий, содержит в своем составе биосинтетическую молочную кислоту, бактериоцины, полисахариды. По внешнему виду препарат представляет собой прозрачную или опалесцирующую жидкость кремово-желтого цвета, без механических примесей со специфическим запахом молочной и уксусной кислот.

Данные препараты выпускаются в жидком виде. Они не имеют противопоказаний и побочных действий. Их применение не оказывает влияния на качество животноводческой продукции. После их введения мясо и молоко используют без ограничений. Кроме того, данные препараты безвредны и не требуют специальных мер защиты животных и человека [6, 7].

Для проведения опыта нами была также приготовлена 4%-ная суспензия D-аспарагиновой аминокислоты, которую получали путем суспендирования в стерильной дистиллированной воде. В последующем полученную смесь подогревали до температуры 80 °С и слегка помешивали. Таким образом, нами была получена 4%-ная суспензия аспарагиновой аминокислоты, которая в последующем вводилась животным.

Для проведения опытов было сформировано семь групп больных эндометритом коров по 10 голов в каждой, которым в течение пяти дней вводили внутриматочно изучаемые препараты.

Коровам 1-й группы вводили препарат «Бацинил» в дозе 15 мл внутриматочно 1 раз в день в течение пяти дней.

Коровам 2-й опытной группы вводили пробиотический препарат «Лактимет» в дозе 15 мл внутриматочно один раз в день в течение пяти дней.

Коровам 3-й группы вводили пробиотические препараты «Бацинил» и «Лактимет» в дозах по 15 мл каждого внутриматочно один раз в день в течение пяти дней.

Коровам 4-й группы вводили препарат «Бацинил» в дозе 15 мл совместно с 4%-ной суспензией аспарагиновой аминокислоты (15 мл). Препараты вводились внутриматочно один раз в день в течение пяти дней.

Коровам 5-й группы вводили препарат «Лактимет» в дозе 15 мл совместно с 15 мл 4%-ной суспензии аспарагиновой аминокислоты внутриматочно 1 раз в день в течение пяти дней.

Коровам 6-й группы вводили препараты «Бацинил» и «Лактимет» в дозах по 15 мл каждого совместно с 15 мл 4%-ной суспензии аспарагиновой аминокислоты внутриматочно один раз в день в течение пяти дней.

Коровы 7-й группы являлись контролем и подверглись традиционной схеме лечения. Коровам вводили препарат «Рихометрин» в дозе 100 мл внутриматочно – один раз в 48 ч (4–5 раз до выздоровления).

После введения лекарственных средств за животными опытных и контрольной групп вели наблюдение.

По истечению пяти дней лечения все животные были подвергнуты ректальному исследованию для оценки клинического состояния. Клинически здоровых животных, пришедших в охоту, осеменили и через три месяца проверили на стельность.

Терапевтический эффект препаратов оценивали по продолжительности лечения (от начала лечения до клинического выздоровления животного), времени восстановления половой функции, процента стельности и др.

Клинически здоровые животные характеризовались следующими признаками: хорошее состояние слизистой наружных половых органов и влагалища, отсутствие выделений патологического экссудата. Также учитывали общее состояние животного, его двигательную активность.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В таблице приведены данные по изучению эффективности использования пробиотиков и аспарагиновой аминокислоты при послеродовых эндометритах.

**Результаты изучения эффективности использования пробиотиков и аспарагиновой аминокислоты**

Показатели опыта	Группы коров						
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я
Количество животных, гол.	10	10	10	10	10	10	10
Продолжительность лечения, дн.	5	5	5	5	5	5	5
Вылечено, гол.	6	5	5	7	7	6	8
Процент, %	60	50	50	70	70	60	80
Продолжительность сервис-периода, дн.	51	54	53	51	50	52	55
Осеменено коров в первую охоту, гол.	4	3	3	7	6	4	6
Процент осемененных от числа вылеченных, %	66,7	60	60	71,4	85,7	66,7	70

Как видно из данных, приведенных в таблице, в результате эффективность лечения у животных всех опытных групп составляла 50–70 %, а эффективность осеменения в первую охоту составляла 60–85,7 %.

Наиболее эффективными оказались схемы, где использованы пробиотические препараты «Лактимет» и «Бацинил» с аспарагиновой аминокислотой (70 %).

При этом у животных этих групп отмечен высокий процент осеменения в первую охоту – 71,4–85,7 %.

Однако эффективность использования чистых пробиотиков без аспарагиновой аминокислоты была ниже 10–20 %, а процент осеменения – на 11,4–25,7.

**Заключение.** На основании всего вышеизложенного можно сделать вывод, что лечебный эффект препаратов «Бацинил», «Лактимет» совместно с аспарагиновой аминокислотой достаточно высок, хотя несколько ниже по сравнению с Рихометрином. Однако длительность лечения при использовании Рихометрина дольше, животные приходили в охоту в более поздние сроки. Кроме того, применение препаратов «Бацинил», «Лактимет» совместно с аспарагиновой аминокислотой не влияет на качество животноводческой продукции. Они безвредны, не имеют противопоказаний и побочных действий.

Оптимальной схемой лечения можно считать применение препарата «Лактимет» в дозе 15 мл совместно с 15 мл 4%-ной суспензией аспарагиновой аминокислоты внутриматочно в течение пяти дней. Данная схема характеризуется высоким лечебным эффектом, малой величиной сервис периода, и высоким процентом стельности у животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белокрылов, Г.А. Аминокислоты как стимуляторы иммуногенеза / Г.А. Белокрылов, Н.В. Молчанова, Е.И. Сорочинская // Докл. АН СССР. – 1986. – Т. 286. – № 7. – С. 471–473.
2. Егунова, А.В. Йодсодержащие препараты в терапии мастита и эндометрита у коров / А.В. Егунова, В.Г. Гавриш, С.В. Семенов // Ветеринария. – 2001. – № 6. – С. 17–19.
3. Иванова, В.П. Иммуномодулирующие пептиды: роль пептидных фрагментов эндогенных и экзогенных белков в модуляции иммунных процессов / В.П. Иванова // Успехи современной биологии. – М.: Наука, 1994. – Т. 114. – Вып. 3. – С. 18–23.
4. Иванов, И.С. Повышение резистентности животных при инъекции аспарагиновой аминокислоты / И.С. Иванов, Ю.Н. Шамберев, В.И. Гавришук // Известия ТСХА. – 2004. – Вып. 3. – С. 101–106.
5. Иноземцев, В.П. Квантовая терапия коров при воспалительных заболеваниях матки и молочной железы: автореф. дис. ... докт. вет. наук / В.П. Иноземцев. – СПб., 1999. – 50 с.
6. Кузьмич, Р.Г. Послеродовые эндометриты у коров (этиология, патогенез, профилактика и терапия): автореф. дис. ... докт. вет. наук / Р.Г. Кузьмич. – Витебск, 2000. – 38 с.
7. Лободин, К.А. Плацента активное начало – препарат для коррекции воспроизводительной функции коров / К.А. Лободин // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 38.
8. Нежданов А.Г. Научные достижения и проблемы в области репродукции животных / А.Г. Нежданов // Итоги и перспективы научных исследований по проблемам патологии животных и разработке средств и методов терапии и профилактики: матер. координац. совещ. – Воронеж, 1995. – С. 48–53.
9. Ноздрин, Г.А. Пробиотики на основе *Bacillus subtilis* и их роль в поддержании здоровья животных разных видов / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.Г. Ноздрин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2006. – № 7. – С. 64–68.
10. Панин, А.Н. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 16–18.
11. Петров, А.М. Разработка эффективного метода лечения коров при эндометрите / А.М. Петров, Ш.П. Мирзахметов // Ветеринария. – 2006. – № 5. – С. 37–40.

12. Сидоркин В. А. Комплексный подход к профилактике и лечению эндометрита у коров / В.А. Сидоркин, К.А. Якунин, О.А. Клищенко // Зооиндустрия. – 2007. – № 5. – С. 34.

УДК 636.2.064.6085.16

## **ДИНАМИКА ГУМОРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Л.Н. ШЕЙГРАЦОВА, А.Ф. ТРОФИМОВ  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Республика Беларусь, 222163

*(Поступила в редакцию 22.02.2012)*

**Введение.** С переводом животноводства на промышленную основу количество неблагоприятных факторов внешней среды, отрицательно сказывающихся на становлении и проявлении защитно-адаптационных механизмов и продуктивности животных, значительно возросло. Поэтому первоочередной задачей является расширенный поиск путей, позволяющих повысить естественные защитные силы организма телят, активизировать рост и развитие, снизить заболеваемость животных. В этой связи в последнее время все большее внимание уделяется изысканию новых росто- и иммунокорректирующих препаратов, способных стимулировать уровень естественной резистентности, корректировать иммунодефицитные состояния, повышать продуктивные качества животных [4, 5, 8].

Одним из наиболее перспективных путей решения данной проблемы является использование биологически активных веществ.

Биологически активные вещества – общее название соединений, которые улучшают пищеварение и усвоение питательных веществ кормов животными, интенсифицируют обмен веществ в организме, обладают высоким специфическим действием и в итоге оказываются прямыми факторами воздействия на продуктивность и состояние здоровья животных. К ним относятся гормоны, нуклеиновые кислоты, иммуномодуляторы, продуцируемые микроорганизмами, аминокислоты, ферменты, витамины, минеральные вещества и др. [3].

**Цель работы** – изучить влияние различных доз скармливания комплексной витаминно-минеральной добавки с мультиэнзимным комплексом (КВМД) телятам раннего постнатального онтогенеза на состояние гуморальных факторов защиты организма животных.

**Материал и методика исследований.** Для достижения поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях Республиканского дочернего предприятия по племенделу «ЖодиноАгро ПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

Было подобрано пять групп клинически здоровых животных 1–2-дневного возраста по 10 голов (по методу аналогов) с учетом возраста, живой массы и клинического состояния телят. Телятам контрольной группы выпаивали только молозиво (молоко), животным 1-й опытной группы в молозиво (молоко) добавляли по 5 г/гол. КВМД, 2-й опытной – по 7 г/гол., 3-й – 10 г/гол. и 4-й – 15 г/гол. в сутки на протяжении профилакторного периода. Подопытные животные содержались при одинаковых технологических условиях.

КВМД представляет собой сбалансированный комплекс биологически активных веществ на основе кормового мела, предназначенный для новорожденных телят. В состав комплекса входят основные микро- и макроэлементы, витамины, мультиэнзимный комплекс, глюкоза, лизин.

Для проведения гематологических исследований кровь брали у пяти животных из каждой группы на 2-й день после рождения, 7, 14, 21 и 60-й дни исследований из яремной вены с соблюдением правил асептики в две стерильные пробирки. В одной из них кровь стабилизировали гепарином, другую использовали для получения сыворотки.

Состояние естественной резистентности организма животных определяли по показателям гуморальной защиты:

- бактерицидную активность сыворотки крови определяли фотонелометрическим методом по О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (1966). В качестве тест-микроба использовали суточную культуру *E. coli*;

- лизоцимную активность сыворотки крови – фотоколориметрическим методом по В.Г. Дорофейчуку (1968) с использованием суточной культуры *Micrococcus lysodeiaticus*;

- бета-лизинную активность сыворотки – фотоколориметрическим методом по О.В. Бухарину (1970) с тест-культурой культуры *Vac. Subtilis*;

- содержание белка и его фракций в сыворотке крови – на денситометре сканирующем ДМ 2120 с системой для электрофореза SE 2120 с использованием диагностического набора для электрофореза Cormay gel protein 100;

- общее содержание иммуноглобулинов (А, G, М) – методом радиальной иммунодиффузии в геле по Манчини.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Известно, что большая роль в поддержании высокого уровня неспецифической резистентности отводится гуморальным факторам защиты, к которым относится бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), т.е. способность как подавлять, так и задерживать рост микроорганизмов. Эта способность обуславливается содержанием в ней лизоцима, комплемента, пропердина, интерферона, а также присутствием бактериолизиннов, способных растворять клетки бактерий [2, 6].

Бактерицидная активность сыворотки крови в начале опыта находилась в пределах 40,92–41,34 % (табл. 1). В 14-дневном возрасте отмечено снижение этого показателя как в опытных, так и в контрольной группах. Однако у телят, которым скармливалась КВМД, бактерицидная активность была соответственно выше на 0,95; 1,3; 2 ( $P \leq 0,05$ ) и 1,88 % ( $P \leq 0,05$ ). Уже на 21-й день исследований установлена тенденция увеличения этого показателя. Достоверно высокая способность сыворотки крови задерживать рост микроорганизмов в этом возрасте отмечена у телят 3-й и 4-й опытных групп. Разница с контролем составила 4,35 ( $P \leq 0,01$ ) и 2,72 % ( $P \leq 0,05$ ).

Таблица 1. Показатели гуморальной защиты организма телят

Возраст, дн.	Группы				
	Контроль	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
<b>Бактерицидная активность, %</b>					
2	41,07±0,46	40,92±0,52	41,32±0,50	41,4±0,31	41,34±0,59
7	43,13±0,50	43,76±0,49	44,02±0,54	44,78±0,62	44,5±0,46
14	42,10±0,58	43,05±0,53	43,40±0,50	44,10±0,66*	43,98±0,55*
21	45,63±1,00	46,85±0,91	46,52±0,48	49,98±0,96**	48,35±0,53*
60	50,26±0,67	51,21±0,57	51,52±0,41	52,31±0,59*	52,14±0,89
<b>Лизоцимная активность, %</b>					
2	3,50±0,25	3,48±0,49	3,45±0,12	3,54±0,16	3,39±0,45
7	3,68±0,25	3,88±0,35	3,87±0,30	3,93±0,24	3,79±0,26
14	3,46±0,21	3,70±0,22	3,78±0,28	3,82±0,21	3,70±0,27
21	3,69±0,21	3,99±0,20	4,12±0,24	4,36±0,18*	4,05±0,23
60	4,46±0,15	4,82±0,16	4,91±0,14	5,13±0,12**	5,09±0,12*
<b>Бета-лизинная активность, %</b>					
2	11,9±0,40	12,0±0,61	11,25±0,75	11,64±0,64	11,07±1,21
7	13,07±0,82	13,45±0,71	13,42±0,33	13,46±0,55	13,52±0,33
14	12,38±0,56	12,65±0,6	12,87±0,5	12,77±0,96	12,47±1,1
21	13,37±0,95	14,12±0,75	14,29±0,96	14,83±0,51	13,68±1,03
60	14,32±0,42	15,18±0,29	14,93±0,52	15,55±0,32*	15,16±0,55

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

В двухмесячном возрасте бактерицидная активность сыворотки крови в контрольной группе составила 50,26 %, что на 0,95; 1,26; 2,05 ( $P \leq 0,05$ ) и 1,88 % соответственно ниже, чем в опытных группах.

Лизоцим – один из важнейших факторов неспецифического иммунитета, синтезируется и секретируется гранулоцитами, моноцитами и макрофагами, обладает способностью ферментативно расщеплять полисахариды, входящие в состав оболочки микробных клеток, а также вызывать мобилизацию других неспецифических защитных факторов организма [1]. В 2-дневном возрасте лизоцимная активность сыворотки крови телят варьировала в пределах от 3,39 до 3,54 %. На 14-й день уровень этой активности у телят опытных групп был выше, чем в контроле, на 0,24 %, 0,32, 0,36 и 0,24 % соответственно.

В конце профилактичного периода лизоцимная активность сыворотки крови телят опытных групп превосходила сверстников из контроля на 0,3 %; 0,43; 0,67 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,36 % соответственно.

В 2-месячном возрасте статистически достоверно высокий уровень этой активности отмечен у животных, которым дополнительно скармливалась добавка в дозах 10 и 15 г/гол. Разница со сверстниками контроля составила 0,67 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,63 % ( $P \leq 0,05$ ).

При изучении бета-лизинной активности сыворотки крови достоверная разница установлена лишь на 60-й день исследований у телят 3-й опытной группы. Превосходство над сверстниками контроля составило 1,23 % ( $P \leq 0,05$ ). Следовательно, телята опытных групп имели более высокие показатели бактерицидной, лизоцимной и бета-лизинной активности, что, в свою очередь, свидетельствует о повышенной способности к подавлению роста патогенных микроорганизмов в организме этих животных. Однако с 7-го по 14-й дни исследований отмечено снижение гуморальных факторов защиты во всех группах. Многие авторы это связывают со вторым критическим периодом. Использование КВМД несколько сглаживает эту тенденцию.

В формировании гуморального иммунитета в постнатальном онтогенезе у новорожденных телят главенствующая роль принадлежит иммуноглобулинам, уровень которых отражает функциональную способность иммунокомпетентных В-клеток к специфическому ответу на внедрение антигена, а также степень активности процессов иммуногенеза.

Результаты исследований по содержанию иммуноглобулинов в сыворотке крови подопытных животных в профилакторный период показали, что их уровень в 2-дневном возрасте находился в пределах 11,04–11,29 г/л.

Применение КВМД способствовало увеличению иммуноглобулинов в опытных группах. Так, достоверное увеличение этого показателя отмечено у телят 3-й и 4-й опытных групп на 14-й и 21-й дни исследований. Разница с контролем в первом случае составила 1,23 г/л, или 10,8 % ( $P \leq 0,05$ ), и 1,13 г/л, или 9,9 % ( $P \leq 0,05$ ); во втором – 0,77 г/л, или 7,2 % ( $P \leq 0,05$ ), и 0,84 г/л, или 7,8 % ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Это свидетельствует о повышении естественной резистентности и иммунной реактивности организма телят. По отдельным классам иммуноглобулинов отмечены аналогичные тенденции и установлены достоверные различия ( $P \leq 0,01$  и  $P \leq 0,05$ ) (табл. 2).

Таблица 2. Динамика содержания иммуноглобулинов по классам в сыворотке крови телят

Показатели	Группы	Возраст, дн.			
		2	7	14	21
Ig G+A, г/л	Контроль	9,93±0,39	10,73±0,41	10,16±0,22	9,78±0,21
	1-я опытная	10,07±0,46	11,14±0,45	11,08±0,3*	9,92±0,26
	2-я опытная	10,13±0,36	11,27±0,34	11,05±0,19*	10,15±0,20
	3-я опытная	10,17±0,62	11,30±0,38	11,16±0,16**	10,44±0,19*
	4-я опытная	10,12±0,57	11,24±0,40	11,12±0,2*	10,52±0,21*
Ig M, г/л	контроль	1,11±0,05	1,48±0,09	1,25±0,16	0,98±0,03
	1-я опытная	1,13±0,07	1,62±0,12	1,41±0,13	1,05±0,03
	2-я опытная	1,11±0,05	1,64±0,12	1,40±0,12	1,08±0,04
	3-я опытная	1,12±0,07	1,77±0,08*	1,48±0,11	1,09±0,03*
	4-я опытная	1,1±0,03	1,71±0,08	1,42±0,11	1,08±0,03*

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

Известно, что иммуноглобулины Ig G и Ig A несут ответственность за защиту легочного и желудочно-кишечного путей от инфекций и играют определенную роль в аллергических реакциях организма. Иммуноглобулин класса M необходим для поглощения и переваривания антигена фагоцитами.

Установлено, что в 7-дневном возрасте содержание иммуноглобулинов G+A у телят контрольной группы находилось на более низком уровне в сравнении с опытными, что, по-видимому, связано с частичным выведением их с фекалиями при диарее, а также недостаточным их образованием.

Статистически достоверная разница с контролем по классу M была у телят 3-й опытной группы и составила 0,29 г/л (19,6 %  $P \leq 0,05$ ). В 14-дневном возрасте концентрация Ig G+A в сыворотке крови телят контрольной группы равнялась 10,66 г/л, что на 0,92 г/л (9,1 %  $P \leq 0,05$ ); 0,89 г/л (8,7 %  $P \leq 0,05$ ); 1 г/л (9,8 %  $P \leq 0,01$ ) и 0,96 г/л (9,4 %  $P \leq 0,05$ ) соответственно было ниже, чем в опытных группах. На 21-й день достоверно высокий уровень иммуноглобулинов G+A и M отмечен у телят 3-й и 4-й опытных групп. Разница с аналогами контроля по Ig G+A составила 0,66 г/л (6,7 %  $P \leq 0,05$ ) и 0,74 г/л (7,6 %  $P \leq 0,05$ ); Ig M – 0,11 г/л (11,2 %  $P \leq 0,05$ ) и 0,1 г/л (10,2 %  $P \leq 0,05$ ).

Для изучения гуморальных факторов неспецифической резистентности и иммунологической реактивности организма новорожденных телят были проведены исследования по содержанию общего белка и его фракций. Установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови телят в 2-дневном возрасте находилось в пределах 48,16–50,07 г/л (табл. 3). В 14-дневном возрасте концентрация этого показателя в контрольной группе составила 50,41 г/л, что на 3,61 г/л ( $P \leq 0,05$ ); 3,0; 3,89 ( $P \leq 0,01$ ) и 4,4 г/л ( $P \leq 0,01$ ) было ниже, чем в опытных группах. В 21-дневном возрасте отмечена тенденция увеличения общего белка в сыворотке крови у телят всех групп. Однако наибольшее содержание было у животных 3-й опытной группы и составило 58,00 г/л, что на 4,07 г/л, или 7,5 % ( $P \leq 0,01$ ), выше по сравнению с контрольной группой.

На 60-й день исследований достоверная разница по этому показателю отмечена у телят, которым скармливали добавку в дозе 10 и 15 г/гол. в сутки. Разница со сверстниками контроля равнялась 2,56–2,34 г/л ( $P \leq 0,05$ ), или 4,2–3,8 % соответственно. Полученные данные свидетельствуют о том, что при скармливании витаминно-минерального комплекса в организме телят опытных групп более интенсивно шли процессы белкового обмена.

Концентрация альбуминов в крови животных всех групп при постановке на опыт составила 20,06–21,60 г/л. Статистически достоверно высокий уровень белков этой фракции на 14-й день исследований отмечен у телят 4-й опытной группы. Разница со сверстниками контрольной группы составила 9,9 % ( $P \leq 0,05$ ). В 21-дневном возрасте по

содержанию альбуминов телята, которым дополнительно вводили КВМД, превосходили таковых в контроле соответственно на 4,7 %, 5,5; 9,6 ( $P \leq 0,01$ ) и 7,5 % ( $P \leq 0,05$ ). В двухмесячном возрасте у животных опытных групп альбуминовая фракция была выше в сравнении с контролем, однако достоверных различий между группами отмечено не было.

Изучение глобулиновой фракции общего белка сыворотки крови показало, что достоверно высокое содержание  $\alpha_1$ -глобулинов отмечено у телят 1-й и 4-й опытной групп на 14-й день исследований. Превосходство над животными контрольной группы составило 1,14 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,80 г/л ( $P \leq 0,05$ ). В 60-дневном возрасте отмечена тенденция увеличения содержания белков этой фракции, однако достоверного различия между группами не установлено. По концентрации  $\alpha_2$ - и  $\beta$ -глобулинов статистически достоверная разница по отношению к сверстникам контроля отмечена лишь в 14-дневном возрасте у телят 1-й и 3-й опытных групп. В первом случае телята 1-й опытной группы превосходили таковых в контроле на 0,99 г/л ( $P \leq 0,05$ ); во втором – разница 1-й и 3-й опытных групп с контролем составила 0,97 ( $P \leq 0,05$ ) 1,03 г/л ( $P \leq 0,05$ ). В остальных группах достоверных различий по белкам этих фракций установлено не было.

Более высокое содержание  $\gamma$ -глобулиновой фракции белка отмечено у телят опытных групп. Так, на 7-й день исследований тенденция увеличения концентрации белков этой фракции была отмечена во всех группах, однако достоверного различия между группами не установлено. Статистически достоверно высокая концентрация  $\gamma$ -глобулинов отмечена в 14- и 21-дневном возрасте у телят 3-й опытной группы, что на 0,87, или 9,8 % ( $P \leq 0,05$ ), и 0,81 г/л, или 10 % ( $P \leq 0,05$ ), выше по отношению к сверстникам контрольной группы. На 60-й день исследований уровень белков этой фракции в контроле составил 7,56 г/л, что на 5,8 %; 7,1; 7,8 и 8,1 % ниже, чем у телят опытных групп. С учетом того, что роль  $\gamma$ -глобулинов в значительной степени связана с иммунобиологической реактивностью организма, способностью образовывать жизненно важные комплексные соединения с железом, медью, витамином А, следует считать, что защитные силы организма телят опытных групп находились на более высоком уровне.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что скармливание КВМД в дозах 5 г/гол. в сутки; 7; 10 и 15 г/гол. в сутки телятам в течение профилактического периода способствует активизации гуморальных факторов защиты их организма, о чем свидетельствует повышение иммунологических показателей крови. Наиболее высокий уровень иммунологической реактивности телят достигнут при применении добавки в дозе 10 г/гол. в сутки за счет увеличения бактерицидной, лизоцимной и бета-лизинной активности сыворотки крови на 2,05 % ( $P \leq 0,05$ ); 0,67 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,23 % ( $P \leq 0,05$ ); суммарного количества иммуноглобулинов – на 7,2 % ( $P \leq 0,05$ ), в том числе Ig G+A – на 6,7 % ( $P \leq 0,05$ ) и M – на 11,2 % ( $P \leq 0,05$ ); содержания общего белка

– на 4,2 % ( $P \leq 0,05$ ), альбуминов – на 2,8 % и гамма-глобулинов – на 7,8 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов, С.С. Методические указания по определению естественной резистентности и путях ее повышения у молодняка сельскохозяйственных животных: метод. указания / С.С. Абрамов, А.Ф. Могиленко, А.И. Ятусевич. – Витебск, 1989. – 39 с.
2. Азаубаева, Г.С. Картина крови у животных и птицы / Г.С. Азаубаева. – Курган: Зауралье, 2004. – 167 с.
3. Козырь, В.С. Влияние премиксов на биологическую систему «мать-плод-потомство»: монография / В.С. Козырь, Е.Я. Качалова. – Днепропетровск, 2009. – 330 с.
4. Медвецкий, Н.С. Естественная резистентность телят в постнатальный период и ее повышение при комплексном использовании микроэлементов и витаминов: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.08 / Н.С. Медвецкий. – Гродно, 1987. – 150 с.
5. Плященко, С.И. Получение и выращивание здоровых телят / С.И. Плященко, В.Т. Сидоров, А.Ф. Трофимов. – Минск: Ураджай, 1990. – 222 с.
6. Плященко, С.И. Повышение естественной резистентности организма животных – основа профилактики болезней / С.И. Плященко // Ветеринария. – 1991. – № 6. – С. 49–52.
7. Староверов, С.А. Влияние поверхностно-активных веществ и витаминов на формирование иммунного ответа / С.А. Староверов, В.А. Сидоркин, С.В. Семенов // Ветеринария. – 2003. – № 4. – С. 38–40.
8. Шляхтунов, В.И. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунов. – Минск: Техноперспектива, 2005. – 387 с.

УДК 619:616.995.132-091:636.4

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФАРМАЦИНА ПРИ СТРОНГИЛОИДОЗЕ СВИНЕЙ**

В.А. САМСОНОВИЧ

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 15.01.2012)*

**Введение.** Свиноводство Республики Беларусь переведено на промышленную основу с высокой санитарной культурой и современными технологиями. Однако, как показывают данные А.И. Ятусевича (2010), гельминтозы даже в таких хозяйствах имеют широкое распространение. Среди них доминирующими паразитами являются аскариды, эзофагостомы, трихоцефалы и стронгилоидозы, что подтверждено данными В.В. Шестакова (2011), изучавшего паразитозы свиней в хозяйствах Российской Федерации. Наименее изученным гельминтозом в современных свиноводческих хозяйствах является стронгилоидоз (В.С. Прудников, А.И. Ятусевич, 2008), хотя в других отраслях животноводства в Республике Беларусь изучению данной инвазии уделялось большое внимание (А.Ф. Мандрусов, М.А. Гузенко, А.С. Кучин, Е.Л. Братушкина, В.А. Патафеев и др.).

**Цель работы** – изыскать эффективность антигельминтиков при гельминтозах свиней.

Были синтезированы такие препараты, как тиабендазол, левамизол, тебрамизол, альбендазол, лекарственные средства из группы авермектинов и др. (А.И. Ятусевич с соавт.).

Однако не все из них достаточно эффективные, а некоторые не давали положительных результатов при стронгилоидозе поросят.

Кроме того, при длительном применении паразиты быстро адаптируются к лекарственным препаратам, поэтому поиск новых противопаразитарных средств должен вестись постоянно.

**Материал и методика исследований.** Опыты по изучению антипаразитарных свойств фармацина при стронгилоидозе свиней были вначале проведены в условиях клиники кафедры паразитологии Витебской государственной академии ветеринарной медицины в июле 2010 г. на 28 поросятах трехмесячного возраста, завезенных из ЗАО «Ольговское» Витебского района.

Поросята были разделены на шесть групп: 1-я группа (пять поросят) – обработана фармацином 5%-ным внутрикожно в дозе 0,1 мл на животное однократно; 2-я группа (пять поросят) – обработана фармацином 5%-ным внутрикожно в дозе 0,2 мл на животное однократно; 3-я группа (пять поросят) – обработана фармацином 5%-ным внутрикожно в дозе 0,4 мл на животное однократно (по 0,2 мл в разные точки в области шеи); 4-я группа (пять поросят) – введен фармацин 5%-ный в дозе 1 мл/33 кг массы тела поросят подкожно; 5-я группа (четыре поросенка) – задан антигельминтик фенбендазол 22,2%-ный внутрь с комбикормом в дозе 15 мг/кг массы (базовый препарат); 6-я группа (четыре поросенка) – не обрабатывалась, являясь «чистым контролем».

В процессе опытов у поросят периодически брали кровь для гематологических и биохимических исследований, а также ежедневно выполняли копроскопические исследования на наличие в фекалиях яиц стронгилоидов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В процессе опытов было установлено, что наиболее эффективным оказалось введение фармацина 5%-ного внутрикожно в дозе 0,4 мл на голову, а также введение фармацина 5%-ного подкожно в дозе 1 мл/33 кг массы и фенбендазола 22,2%-ного в дозе 15 мг/кг массы тела. Экстенсивность препаратов составила 100 %.

При введении фармацина 5%-ного в дозе 0,1 мл внутрикожно поросята не освободились от стронгилоидов.

При введении фармацина 5%-ного в дозе 0,2 мл внутрикожно освободились от стронгилоидов три поросенка. Экстенсивность препарата – 66,6 %.

Анализ гематологических и биохимических показателей крови показал, что фармацин в форме 5%-ного раствора в дозе 0,4 мл на животное при внутрикожном и в дозе 1 мл/33 кг массы тела при подкожном введениях не оказывает существенного влияния на гомеостаз поросят. Падежа среди поросят не наблюдалось, они возвращены в хозяйство.

Фармацин 5%-ный в дозе 0,4 мл на животное и в дозе 1 мл/33 кг массы тела подкожно может рекомендоваться для широких производственных опытов и применения в свиноводческих хозяйствах. Среднесуточные приросты массы в опытных группах составили 443 г, в контрольной – 328 г.

Как показывают ранее приведенные данные, фармацин в опытах в клинике кафедры паразитологии Витебской государственной академии ветеринарной медицины не оказал отрицательного влияния на организм свиней, поэтому в период с 2 августа по 10 сентября 2010 г. на свинокомплексе «Восход» были проведены производственные опыты по изучению эффективности 5%-ного раствора фармацина путем внутрикожного введения в дозе 0,4 мл на животное. Препарат вводился по 0,2 мл в две точки в области шеи. Была изучена эффективность фармацина также при подкожном введении в дозе 1 мл/33 кг живой массы поросят.

В опытах использовали 129 поросят 2-месячного возраста, разделенных на три группы. 1-я группа (80 голов) обрабатывалась фармацином путем внутрикожного введения в вышеуказанной дозе. 2-й группе (40 голов) вводили фармацин подкожно в область шеи. 3-я группа (9 голов) не обрабатывалась, являясь «чистым» контролем. В течение 20 дней за поросятами вели клинические наблюдения и проводили копроскопические исследования по методу Дарлинга. В результате проведенных исследований было установлено, что в опытной группе, где применяли фармацин внутрикожно, к 20-му дню освободились от стронгилоидов 77 поросят. Экстенсэффективность составила 98,2 %. Во второй группе экстенсэффективность составила 97,5 %. В контрольной группе экстенсэффективность инвазии не изменилась. Среднесуточные приросты массы в 1-й группе составили 495 г, во 2-й – 498 г, в контрольной – 365 г.

Фармацин в виде 5%-ного раствора при применении путем внутрикожного и подкожного введения может быть рекомендован для широкого применения в свиноводческих хозяйствах для борьбы со стронгилоидозом.

Изучая влияние фармацина на гематологические показатели, отмечаем, что количество эритроцитов в крови поросят всех групп было понижено в начале опыта ( $3,43 \pm 0,09 \times 10^{12}/л$ ,  $3,4 \pm 0,12 \times 10^{12}/л$ ,  $3,33 \pm 0,09 \times 10^{12}/л$ ,  $3,33 \pm 0,19 \times 10^{12}/л$ ,  $3,33 \pm 0,17 \times 10^{12}/л$ ,  $3,33 \pm 0,19 \times 10^{12}/л$ ). В первой и второй группах, несмотря на использование фармацина в дозах 0,1–0,2 мл на животное однократно, не произошло ни полного освобождения животных от стронгилоидов, ни выравнивания показателей до конца опыта ( $3,53 \pm 0,2 \times 10^{12}/л$ ,  $3,73 \pm 0,08 \times 10^{12}/л$ ). У освобожденных от стронгилоидов поросят в группах, получавших фармацин в более высоких дозах и фенбендазол, улучшились и показатели крови. У этих животных динамика эритроцитов начала выравниваться и к 15-му дню увеличились до  $5,2 \pm 0,05 \times 10^{12}/л$  в 3-й группе ( $P < 0,001$ ), до  $5,2 \pm 0,11 \times 10^{12}/л$  в 4-й группе ( $P < 0,01$ ), до  $5,13 \pm 0,08 \times 10^{12}/л$  в 5-й группе ( $P < 0,001$ ), став достоверно выше, чем в начале исследования. Сравни-

вая данные с контролем, отмечаем, что у этих животных выравнивания показателя не происходило в течение всех исследований ( $2,96 \pm 0,09 \times 10^{12}/\text{л}$  –  $2,86 \pm 0,08 \times 10^{12}/\text{л}$ ).

Количество лейкоцитов в крови поросят всех групп было снижено в начале опыта ( $11,66 \pm 0,23 \times 10^9/\text{л}$ ,  $11,33 \pm 0,35 \times 10^9/\text{л}$ ,  $11,43 \pm 0,95 \times 10^9/\text{л}$ ,  $11,16 \pm 0,41 \times 10^9/\text{л}$ ,  $11,3 \pm 0,44 \times 10^9/\text{л}$ ,  $11,2 \pm 0,35 \times 10^9/\text{л}$ ). В 1-й и 2-й группах, несмотря на использование фармацина, не произошло освобождения животных от стронгилоидов, это могло быть из-за низкой дозировки препарата (0,1–0,2 мл на животное однократно), и показатели хоть слегка и увеличились, но физиологической нормы до конца опыта не достигли –  $11,46 \pm 0,83 \times 10^9/\text{л}$  ( $P < 0,01$ ),  $14,8 \pm 0,40 \times 10^9/\text{л}$ . У освобожденных от стронгилоидов поросят в группах, получавших фармацин в более высоких дозах и фенбендазол, содержание лейкоцитов к 15-му дню увеличились до  $15,36 \pm 0,32 \times 10^9/\text{л}$  в 3-й группе ( $P < 0,05$ ), до  $15,33 \pm 0,66 \times 10^9/\text{л}$  в 4-й группе ( $P < 0,01$ ), до  $15,4 \pm 0,32 \times 10^9/\text{л}$  в 5-й группе ( $P < 0,01$ ), став достоверно выше, чем в начале исследования. Сравнивая же данные с контролем, отмечаем, что у этих поросят выравнивания лейкоцитов не происходило в течение всех исследований и их количество осталось пониженным ( $10,83 \pm 0,33 \times 10^9/\text{л}$  –  $11,16 \pm 0,18 \times 10^9/\text{л}$ ).

Количество гемоглобина в крови поросят всех групп было снижено в начале опыта ( $79,16 \pm 0,58$  г/л,  $82 \pm 4,33$  г/л,  $81 \pm 1,79$  г/л,  $81,26 \pm 1,17$  г/л,  $80,86 \pm 2,41$  г/л,  $80,46 \pm 0,09$  г/л). В 1-й и 2-й группах не произошло освобождения животных от стронгилоидов, и показатели увеличились незначительно –  $81,73 \pm 0,35$  г/л ( $P < 0,05$ );  $112,73 \pm 0,4$  г/л ( $P < 0,01$ ). У освобожденных от стронгилоидов поросят содержание гемоглобина к 15-му дню увеличилось до  $112,83 \pm 1,01$  г/л в 3-й группе ( $P < 0,001$ ), до  $114,4 \pm 1,24$  г/л в 4-й группе ( $P < 0,001$ ), до  $115,5 \pm 0,4$  г/л в 5-й группе ( $P < 0,001$ ), став достоверно выше, чем в начале исследования. По сравнению с контролем отмечаем, что у этих животных содержание гемоглобина в течение всего опыта оставалось пониженным ( $79,76 \pm 0,96$  г/л –  $81,56 \pm 1,14$  г/л).

Изучая динамику общего белка, отмечаем, что его количество в крови поросят всех групп было снижено в начале опыта ( $42,5 \pm 1,34$  г/л,  $41,03 \pm 1,7$  г/л,  $39,93 \pm 1,47$  г/л,  $38,5 \pm 1,07$  г/л,  $42,43 \pm 1,7$  г/л,  $42,56 \pm 1,59$  г/л). В 1-й и 2-й группах показатели увеличились незначительно –  $50,06 \pm 2,46$  г/л,  $52,16 \pm 1,26$  г/л ( $P < 0,01$ ). У освобожденных от стронгилоидов поросят содержание общего белка к 15-му дню увеличилось до  $55,5 \pm 1,15$  г/л в 3-й группе ( $P < 0,01$ ), до  $56,7 \pm 1,12$  г/л в 4-й группе ( $P < 0,01$ ), до  $55,96 \pm 1,89$  г/л в 5-й группе ( $P < 0,01$ ), став достоверно выше, чем в начале исследования. По сравнению с контролем отмечаем, что у этих животных содержание общего белка в течение всего опыта оставалось пониженным ( $40,16 \pm 0,66$  г/л –  $41,6 \pm 2,21$  г/л).

Изучая динамику альбуминов, видим, что его количество в крови поросят всех групп было снижено в начале опыта ( $20,76 \pm 1,13$  г/л,  $20,6 \pm 1,83$  г/л,  $20,46 \pm 0,92$  г/л,  $21,03 \pm 1,6$  г/л,  $21,26 \pm 1,08$  г/л,  $21,7 \pm 0,82$  г/л). В 1-й и 2-й группах показатели увеличились незначительно –

21,43±0,48 г/л, 20,46±2,67 г/л к 15-му дню опыта, потому что стронгилоидозная инвазия оказывает негативное влияние на организм поросят. У освобожденных от стронгилоидов поросят содержание альбуминов к 15-му дню увеличилось до 28,36±0,47 г/л в 3-й группе (P<0,01), до 28,56±0,54 г/л в 4-й группе (P<0,05), до 27,03±0,49 г/л в 5-й группе (P<0,01), став достоверно выше, чем в начале исследования. По сравнению с контролем отмечаем, что у этих животных содержание альбуминов оставалось пониженным (21,9±1,97 г/л – 21,83±0,78 г/л), но к концу исследований зафиксирован резкий скачок показателя – 27±1 г/л (P<0,05), возможно, это произошло из-за токсического воздействия гельминтов на организм, так как альбумины осуществляют перенос токсических продуктов жизнедеятельности гельминтов в печень для обезвреживания.

Также были зафиксированы изменения в содержании фракций глобулинов. Во всех группах в начале опыта все глобулиновые показатели были пониженные, но к 15-му дню ставшие достоверно более высокими во 2-й (21,06±0,61 %, P<0,001; 21,96±0,8 %, 30,56±0,77, P<0,001), 3-й (21,36±0,34 %, P<0,001, 27,06±0,43 %, P<0,01, 34,63±1,14, P<0,001), 4-й (22,96±0,69 %, P<0,001, 26,03±0,89 %, 33,86±1,33, P< 0,01), 5-й (22,96±0,83 %, P<0,01, 25,4±1,15 %, P<0,05, 30,7±0,26 %, P< 0,001) опытных группах по всем глобулиновым фракциям, что достоверно выше, чем в начале исследований. В 1-й группе показатели также выросли, но не так значительно, как в остальных испытуемых группах (17,86±0,76 %, P<0,05, 20,63±1 %, 22,66±0,46 %, P<0,01), став достоверно выше, чем в начале опыта. Сравнивая данные с контрольными животными, отмечаем, что у этих поросят содержание глобулиновых фракций в течение всего опыта оставалось пониженным (12,4±0,92 % – 11,83±0,69 %, 18,23±0,56 % – 20,16±1,37 %, 18,16±0,43 % – 18,83±1,25 %).

Альбумино-глобулиновый коэффициент в крови поросят всех групп был пониженным в начале опыта (0,84±0,03, 0,86±0,02, 0,85±0,02, 0,86±0,03, 0,83±0,01, 0,81±0,02). В первой и второй группах показатели увеличились незначительно – 0,89±0,02, 0,90±0,03 к 15-му дню опыта, потому что стронгилоидозная инвазия оказывает негативное влияние на организм поросят. У освобожденных от стронгилоидов поросят содержание альбуминов к 15-му дню увеличилось до 0,94±0,03 в 3-й группе, до 0,96±0,02 в 4-й группе (P<0,05), до 0,95±0,02 в 5-й группе (P<0,05), став достоверно выше, чем в начале исследования. По сравнению с контролем отмечаем, что у этих животных содержание коэффициента оставалось пониженным (0,83±0,01 – 0,83±0,03).

Фагоцитарная активность в крови поросят всех групп была понижена в начале опыта (18,33±0,48 %, 18,76±1,47 %, 17,76±0,84 %, 17,8±1,75 %, 18,86±0,78 %, 17,13±2,14 %). В 1-й и 2-й группах, несмотря на использование фармацина, показатели хоть слегка и увеличились, но не так, как в остальных опытных группах – 28±1,1 %, 353

( $P<0,01$ ),  $25,73\pm 1,24$  %, ( $P<0,05$ ). В группах, получавших фармацин в более высоких дозах и фенобендазол, фагоцитарная активность к 15-му дню увеличилась до  $32,43\pm 0,98$  % в 3-й группе ( $P<0,001$ ), до  $29,63\pm 0,82$  % в 4-й группе ( $P<0,01$ ), до  $29,43\pm 0,41$  % в 5-й группе ( $P<0,001$ ), став достоверно выше, чем в начале исследования. Сравнивая же данные с контролем отмечаем, что у этих поросят выравнивая показателей не происходило в течение всех дней исследований ( $19,3\pm 0,44$  % –  $19,73\pm 0,21$  %).

Лизоцимная активность у поросят всех групп была понижена в начале опыта ( $2,8\pm 0,38$  %,  $2,23\pm 0,26$  %,  $2,1\pm 0,1$  %,  $2,06\pm 0,09$  %,  $1,93\pm 0,09$  %,  $1,86\pm 0,09$  %). В 1-й и 2-й группах показатели хоть слегка и увеличились к 15-му дню, но не так, как в остальных опытных группах –  $4,33\pm 0,35$  % ( $P<0,05$ ),  $7,16\pm 0,58$  % ( $P<0,01$ ). У поросят 3, 4 и 5-й групп лизоцимная активность к 15-му дню увеличилась до  $8,43\pm 0,23$  % в 3-й группе ( $P<0,001$ ), до  $8,43\pm 0,24$  % в 4-й группе ( $P<0,001$ ), до  $7,9\pm 0,2$  % в 5-й группе ( $P<0,001$ ), став достоверно выше, чем в начале исследования. При сравнении данных с контрольными животными отмечаем, что у этих поросят выравнивая показателей не происходило в течение всех дней исследований, но к концу опыта лизоцимная активность слегка увеличилась –  $1,9\pm 0,1$  % –  $2,86\pm 0,26$  % ( $P<0,05$ ).

В динамике бактерицидной активности зафиксирован пониженный показатель у поросят всех групп в начале опыта ( $20,23\pm 0,64$  %,  $19,03\pm 0,78$  %,  $20,56\pm 0,69$  %,  $20,63\pm 0,43$  %,  $20,06\pm 0,85$  %,  $21,56\pm 0,58$  %). В 1-й и 2-й группах показатели слегка увеличились к 15-му дню, но не так, как в остальных опытных группах –  $26,33\pm 1,85$  % ( $P<0,05$ ),  $33,86\pm 1,22$  % ( $P<0,001$ ). У освобожденных от стронгилоидов поросят бактерицидная активность к 15-му дню увеличилась до  $45,4\pm 0,5$  % в 3-й группе ( $P<0,001$ ), до  $40,16\pm 0,61$  % в 4-й группе ( $P<0,001$ ), до  $45\pm 0,52$  % в 5-й группе ( $P<0,001$ ), став достоверно выше, чем в начале исследования. У контрольных животных показатель остался пониженным до конца опыта ( $20,7\pm 0,67$  % –  $19,5\pm 0,81$  %).

АлАТ в крови поросят всех групп была понижена в начале опыта ( $371,33\pm 5,76$  мккат/л,  $376,2\pm 2,7$  мккат/л,  $376,2\pm 8,36$  мккат/л,  $372,66\pm 3,76$  мккат/л,  $375,13\pm 3,16$  мккат/л,  $375,53\pm 7,41$  мккат/л). В 1-й и 2-й группах, несмотря на использование фармацина в дозах 0,1–0,2 мл на животное однократно, не произошло ни полного освобождения животных от стронгилоидов, ни выравнивания показателей до конца опыта –  $381,26\pm 4,19$  мккат/л,  $381,96\pm 4,5$  мккат/л. В группах, получавших фармацин в более высоких дозах и фенобендазол, показатели крови к 10-му дню увеличилась до  $481,6\pm 6,67$  мккат/л в 3-й группе ( $P<0,001$ ), до  $483,5\pm 3,41$  мккат/л в 4-й группе ( $P<0,001$ ), до  $371,2\pm 5,74$  мккат/л в 5-й группе, что достоверно выше, чем в начале исследования. Сравнивая данные с контролем, отмечаем, что у этих животных выравнивания показателя не происходило в течение всех исследований и его количество осталось пониженным ( $381,13\pm 5,52$  мккат/л –  $386,46\pm 3,14$  мккат/л).

Изучая активность АсАТ, отмечаем, что у всех групп показатель был понижен в начале опыта (87,23±1,47 мккат/л, 89,66±1,02 мккат/л, 89,4±0,55 мккат/л, 86±2,49 мккат/л, 86,46±2 мккат/л, 88,83±1,22 мккат/л). В 1-й и 2-й группах показатель увеличился к 10-му дню, но незначительно – 106,36±0,49 мккат/л (P<0,001), 118,96±0,8 мккат/л (P<0,001). К 10-му дню в 3-й и 4-й группах активность АсАТ увеличилась до 134,13±2,51 мккат/л в 3-й группе (P<0,001), до 139,03±7,13 мккат/л в 4-й группе (P<0,01), что достоверно выше, чем в начале исследования. У контрольных зараженных поросят выравнивания показателя не происходило в течение всех исследований и его количество осталось пониженным (87,5±1,44 мккат/л – 84,86±2,44 мккат/л). Не увеличился показатель и в 5-й опытной группе, оставшись пониженным до конца исследования (89,8±4,69 мккат/л – 84,5±1,16 мккат/л).

Содержание триглицеридов у поросят всех групп была понижено в начале опыта (0,41±0,02 ммоль/л, 0,41±0,02 ммоль/л, 0,41±0,01 ммоль/л, 0,39±0,01 ммоль/л, 0,38±0,01 ммоль/л, 0,4±0 ммоль/л). В 1-й и 2-й группах показатели хоть слегка и увеличились к 15-му дню, но не так, как в остальных опытных группах – 0,75±0,09 ммоль/л (P<0,05), 1,01±0,04 ммоль/л (P<0,001). У освобожденных от стронгилоидов поросят триглицериды к 15-му дню увеличились до 1,1±0,01 ммоль/л в 3-й группе (P<0,001), до 1,11±0,01 ммоль/л в 4-й группе (P<0,001), до 1,1±0,01 ммоль/л в 5-й группе (P<0,001), став достоверно выше, чем в начале исследования. При сравнении данных с контрольными животными отмечаем, что у этих поросят увеличения показателей не происходило в течение всех дней исследований (0,37±0,02 ммоль/л – 0,39±0,01 ммоль/л).

Содержание билирубина у животных всех групп было ниже физиологической нормы в начале опыта (2,46±0,04 ммоль/л, 2,46±0,14 ммоль/л, 2,35±0,14 ммоль/л, 2,57±0,03 ммоль/л, 2,53±0,05 ммоль/л, 2,57±0,02 ммоль/л). В 1-й и 2-й группах показатели увеличились к 15-му дню – 2,72±0,02 ммоль/л (P<0,01), 2,92±0,04 ммоль/л (P<0,01). У поросят 3, 4 и 5-й групп содержание билирубина к 15-му дню увеличилось до 4,36±0,09 ммоль/л в 3-й группе (P<0,001), до 4,41±0,1 ммоль/л в 4-й группе (P<0,001), до 4,56±0,04 ммоль/л в 5-й группе (P<0,001), став достоверно выше, чем в начале исследования. При сравнении данных с контрольными животными отмечаем, что у этих поросят увеличения показателей не происходило в течение всех дней исследований (2,54±0,04 ммоль/л – 2,57±0,03 ммоль/л).

Содержание глюкозы у животных всех групп было ниже физиологической нормы в начале опыта (3,72±0,06 ммоль/л, 3,67±0,04 ммоль/л, 3,61±0,02 ммоль/л, 3,55±0,08 ммоль/л, 3,46±0,04 ммоль/л, 3,49±0,01 ммоль/л). В 1-й и 2-й группах показатели незначительно увеличились к 15-му дню – 4,06±0,06 ммоль/л, (P<0,05), 4,89±0,03 ммоль/л (P<0,001). У освобожденных от стронгилоидов поросят содержание глюкозы к 15-му дню увеличилось до 6,33±0,08 ммоль/л в 3-й группе (P<0,001), до 6,26±0,26 ммоль/л в 4-й группе (P<0,001), до

6,38±0,09 ммоль/л в 5-й группе ( $P < 0,001$ ), став достоверно выше, чем в начале исследования. При сравнении данных с контрольными животными отмечаем, что у этих поросят увеличения показателей не происходило в течение всех дней исследований (3,53±0,04 ммоль/л – 3,51±0,02 ммоль/л).

**Заключение.** Фармацин 5%-ный в дозе 0,4 мл на животное внутривенно и в дозе 1 мл/33 кг массы тела подкожно может рекомендоваться для широкого применения в свиноводческих хозяйствах. Анализ гематологических и биохимических показателей крови показал, что фармацин в форме 5%-ного раствора в дозе 0,4 мл на животное при внутривенном и в дозе 1 мл/33 кг массы тела при подкожном введении не оказывает существенного влияния на гомеостаз поросят.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гельминтоценозы жвачных животных и их профилактика / А.И. Ятусевич [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2005. – № 2. – С. 29–31.
2. Даугалиева, Э.Х. Механизм развития клеточного и гуморального иммунного ответа при гельминтозах / Э.Х. Даугалиева // Гельминтозоозы – меры борьбы и профилактики: матер. докл. науч. конф. – М., 1994. – С. 63–65.
3. Капитатенко, А.М. Клинический анализ лабораторных исследований / А.М. Капитатенко, Н.И. Дочкин. – М.: Воениздат, 1988. – 270 с.
4. Карпуть, И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И.М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1986. – 183 с.
5. Руководство по ветеринарной паразитологии / А.И. Ятусевич [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 481 с.
6. Сафиуллин, Р.Т. Паразитарные болезни свиней / Р.Т. Сафиуллин // Свиноводство. – 2004. – № 3. – С. 30–32.
7. Якубовский, М.В. Паразитарные болезни свиней и их профилактика / М.В. Якубовский, А.И. Ятусевич. – Минск: Ураджай, 1987. – 143 с.
8. Ятусевич, А.И. Ветеринарная и медицинская паразитология / А.И. Ятусевич, И.В. Рачковская, В.М. Каплич; под ред. А.И. Ятусевича. – М.: Медицинская литература, 2001. – 320 с.
9. Ятусевич, А.И. Паразитология и инвазионные болезни животных: учеб. для студ. по спец. «Ветеринарная медицина» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / А.И. Ятусевич, Н.Ф. Карасев, М.В. Якубовский; под ред. А.И. Ятусевича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 580 с.
10. Справочник врача ветеринарной медицины / А.И. Ятусевич [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2007.

УДК 635.52/58.083.37:619:615.3

### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА «БИФИНОРМ» С ПРЕБИОТИЧЕСКИМ КОМПОНЕНТОМ ПРИ ДИСБИОТИЧЕСКИХ ДИАРЕЯХ И В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ ПРИ КРИПТОСПОРИДИОЗЕ**

Г.Ф. БОВКУН  
ФГБОУ ВПО «Брянская сельскохозяйственная академия»  
г. Брянск, Российская Федерация, 243365

(Поступила в редакцию 03.03.2012)

**Введение.** Многолетняя тенденция заболеваемости новорожденных телят диарейными заболеваниями в условиях Российской Федерации имеет однонаправленную динамику в сторону повышения. Многие исследователи [1, 3] отмечают наиболее высокие положительные темпы прироста заболеваемости в хозяйствах, относящихся к экологически неблагополучным районам, где диарейные заболевания протекают в тяжелой форме.

В современных условиях получения, выращивания и использования продуктивных животных (с учетом кризиса экосистемы и антропогенных аномалий внешней среды) возникла необходимость в разработке нового подхода к пониманию причин возникновения и развития патологии у молодняка сельскохозяйственных животных, позволяющего обосновать с эколого-адаптационных позиций более эффективную стратегию защиты их здоровья [3, 9].

В этиологии и патогенезе желудочно-кишечных заболеваний молодняка крупного рогатого скота важное значение имеет состояние микробной экологии, поэтому этиологическая значимость дисбиотических нарушений при диарейных заболеваниях у телят признана многими учеными [9]. Одна из причин диарейных заболеваний телят – паразитирование криптоспоридий. Зарубежные сведения о предотвращении заболевания свидетельствуют о соблюдении гигиены кормления, содержания молодняка [7]. По данным А.Ю. Гудковой, Ю.Ф. Петрова [2], паразитирование трематод у молодняка крупного рогатого скота сопровождается дисбиотическими нарушениями в кишечнике с увеличением количества факультативной микрофлоры, появлением патогенных стафилококков, эшерихий.

Стратегия профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний должна быть основана на применении пробиотических препаратов, способных модифицировать микробную экологию кишечника молодняка и создать условия, непригодные для колонизации кишечника условно-патогенными микроорганизмами и возбудителями и оптимальные для выживания и размножения полезных микроорганизмов, прежде всего бифидобактерий, выполняющих защитную, антиоксидантную, синтезирующую, пищеварительную функции.

Современное направление совершенствования терапевтической и профилактической эффективности пробиотиков – это применение бифидогенных веществ, используемых бифидобактериями в качестве субстрата для размножения. Самое известное в мире бифидогенное вещество – лактулоза, представляющая собой галактозилфруктозу, получаемую из лактозы. Лактулоза, являясь изомером лактозы, не расщепляется мукозами, не всасывается в кровь и, пройдя через тонкий кишечник, достигает контакта с микрофлорой толстой кишки и метаболизируется до короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК), снижающих рН в толстом кишечнике, модифицирующих микрофлору за счет специфического усиления роста бифидобактерий, лактобацилл. По данным А. Terada, Н. Nara [12], применение лактулозы увеличивает

содержание бифидобактерий и ацидофильных бацилл в толстом кишечнике в 6–7 раз, подавляет рост колиформных микроорганизмов, бактероидов, сальмонелл, шигелл. W.Liao, X.S Cui, C.H. Floren [11] установлено, что оральное назначение лактулозы оказывает благоприятное действие на организм больных с различной патологией, снижает частоту возникновения кишечных, респираторных, мочеполовых инфекций, предотвращает развитие эндотоксемии кишечного происхождения, снижает уровень сывороточного аммиака при патологии печени за счет увеличения бифидо-, лактофлоры, снижения рН в толстой кишке, что удерживает аммиак в ионизированной форме, не давая сорбироваться в печени.

Микроэкологически обусловленные заболевания в основном связаны с дефицитом бифидо-, лактофлоры, поэтому концепция «поддержки», которая заключается в повышении выживаемости и адгезивности облигатной бифидофлоры, лактобактерий, может быть использована для их профилактики и лечения, усиления лечебно-профилактических свойств пробиотических препаратов.

**Цель работы** – изучить лечебное и профилактическое действие пробиотического препарата «Бифинорм», содержащего лактулозу при диарейных заболеваниях у телят, обусловленных микроэкологическими нарушениями, наличием патогенных простейших.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили в двух хозяйствах Новозыбковского района с высокой плотностью накопления радиоцезия в почвах пашни и сенокосов, соответствующих принадлежности к загрязненной зоне и в УОХ «Кокино», не имеющего радиоактивного загрязнения.

Влияние жидкой лактулозы на пролиферацию бифидобактерий при культивировании испытывали на производственном штамме *Bifidobacterium adolescentis* МС-42. Активность пролиферации бифидобактерий под действием разных доз лактулозы сравнивали с максимальным накоплением Lg КОЕ/мл испытуемой культуры, выращенной на кукурузно-лактозной среде (КЛС).

Препарат «Бифинорм» готовили согласно инструкции по приготовлению и техническим условиям (ТУ 9383-001-00484759-02, утвержденных МСХ РФ 24.04.02 г.), но с добавлением в питательную среду лактулозы синтетического происхождения производства ООО «Фелицата Холдинг».

Клинический диагноз у больных телят возрастом от 9 до 18 дней черно-пестрой и швецкой породы устанавливали по топике поражения органов пищеварения. Учитывали осложнения: дегидратацию, поражение нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, симптомы почечной недостаточности.

Пробы фекалий брали из прямой кишки стерильным резиновым катетером и исследовали в течение двух часов с момента забора материала.

Микробную экологию толстого кишечника изучали согласно «Методическим рекомендациям по лабораторной диагностике дисбактериоза кишечника молодняка сельскохозяйственных животных», утвержденных РАСХН (2008 г.). Полученные данные сравнивали с показателями микробиоценоза кишечника клинически здоровых телят.

Возбудителей эшерихиоза исключали бактериологическим исследованием фекалий, руководствуясь «Методическими указаниями по бактериологической диагностике колибактериоза (эшерихиоза)» [5].

Исследования смешанной кишечной инфекции проводили по «Методическим указаниям по бактериологической диагностике смешанной кишечной инфекции молодняка» [4].

Ооцисты криптоспоридий, кокцидии исключали в фекалиях, содержащих примеси крови, микроскопией мазков, окрашенных по Цилю – Нильсену.

Проводили гематологические исследования, определяя у обследуемых телят количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, белка, показатель гематокрита, СОЭ.

Полученные цифровые данные обрабатывали статистически с целью определения достоверности средних арифметических показателей.

Клиническую эффективность «Бифинорма», содержащего лактулозу, испытывали на 163 больных новорожденных телятах СПК «Комсомолец», СПК «Решительный», УОХ «Кокино» согласно Наставлению по применению препарата [6]. О выздоровлении животных судили по исчезновению признаков диареи, патологических примесей в фекалиях, метеоризма, спазмов, болевых ощущений, улучшению общего состояния, появлению аппетита. Результаты учитывали по сохранности.

Профилактическое действие «Бифинорма», содержащего лактулозу, изучали на 167 телятах в тех же хозяйствах. Новорожденным телятам выпаивали препарат согласно Наставлению по применению препарата [6]. Наблюдения вели в течение трех месяцев. Результаты учитывали также по сохранности.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Основанием для изучения влияния концентрата жидкой лактулозы синтетического происхождения на активность пролиферации и биологические свойства бифидобактерий послужили исследования Н. Hidaka [10] о селективной утилизации фруктоолигосахаридов бифидофлорой, ее пребиотические свойства при выращивании молодняка крупного рогатого скота (табл. 1) [1].

Таблица 1. Активность пролиферации бифидобактерий под действием лактулозы

Наименование штамма	КЛС M±m lg КОЕ/мл	Концентрация лактулозы, накопление M±m lg КОЕ/мл, % увеличения	
		1	0,1
МС-42	9,3±0,3	12,69±0,53/36,3	12,47±0,81/34,08

Концентрация лактулозы, равная 55 мкг/мл (1%), стимулировала пролиферацию бифидобактерий производственного штамма МС-42: накопление биомассы ( $12,69 \pm 0,3$  lg КОЕ/мл), нарастание количества бифидобактерий к контролю (3,39 lg), процент увеличения (36,3).

Накопление биомассы производственного штамма МС-42 при концентрации лактулозы 5,5 мкг/мл (0,1 %) составило  $12,47 \pm 0,81$  lg КОЕ/мл, нарастание количества бифидобактерий к контролю – 3,17 lg, процент увеличения – 34,08. Установленные показатели пролиферации незначительно отличались от показателей роста при десятикратном увеличении концентрации лактулозы, процент накопления был всего на 2,22 меньше.

По данным Э.Г. Щербаковой [8], лактулоза синтетического происхождения оказывала бифидогенное действие на производственный штамм *B. bifidum* при концентрациях 100–10 мкг/мл, при этом нарастание количества бифидобактерий составляло 3–4 lg.

Применение 1%-ной лактулозы в составе питательной среды при приготовлении препарата также стимулировало пролиферацию бифидобактерий, накопление которых в составе препарата составляло  $10^{10}$ – $10^{11}$ , увеличивало кислотообразующую активность и усиливало жизнеспособность популяций при пересевах, что упрощало технологию приготовления препарата.

Перед клиническим испытанием препарата «Бифинорм» с пребиотическим компонентом мы провели клиническое обследование новорожденных телят, установили этиологическую значимость микрофлоры у 30 телят с диарейным синдромом в СПК «Комсомолец», СПК «Решительный» Новозыбковского района, УОХ «Кокино» Выгоничского района.

В СПК «Комсомолец» телята неонатального возраста болели энтероколитом, характерным признаком которого была диарея с примесью слизи, крови, метеоризм, болевые ощущения в кишечнике. Заболевание протекало без осложнений при нормальной температуре тела. Телята старшего возраста имели клинические признаки авитаминоза.

При бактериологическом исследовании фекалий больных телят установлены дисбиотические нарушения в кишечнике, обусловленные наличием условно-патогенных энтеробактерий, увеличением пула кишечной палочки, энтерококков на фоне пониженного содержания лактобацилл и бифидобактерий. Перечисленные нарушения микроэкологии свидетельствовали о развитии токсического дисбактериоза. Возбудителя эшерихиоза не выделяли.

В примесях крови больных обнаружены ооцисты криптоспоридий, которые на фоне токсического дисбактериоза повреждали слизистую кишечника.

В результате гематологических исследований у телят с клиническими признаками авитаминоза установлены низкие показатели гемоглобина ( $7,2 \pm 0,96$  г %), гематокрита ( $22 \pm 2,67$  %), подтверждающие анемию.

В СПК «Решительный» новорожденные телята имели клинические признаки гипотрофии и энтероколита. У большинства телят энтероколит был катаральной природы (в фекалиях отмечали примеси слизи). Фекалии некоторых больных, в том числе старшего возраста, содержали примеси крови. Кроме специфических для энтероколита клинических признаков других свидетельствующих об осложнениях особенностей не установлено.

Бактериологическим исследованием фекалий больных установлены дисбиотические нарушения в кишечнике, соответствующие деструктивному дисбактериозу и обусловленному наличием протеев, дрожжеподобных грибов, пониженным содержанием лактобацилл и бифидобактерий.

В примесях крови фекалий больных телят 10-дневного и 30-дневного возраста обнаружены ооцисты криптоспоридий, которые на фоне деструктивного дисбактериоза повреждали слизистую кишечника.

Бактериологическими исследованиями фекалий был исключен возбудитель эшерихиоза.

Гематологические исследования у телят старшего возраста свидетельствовали о развитии анемии (показатель гемоглобина –  $7,8 \pm 0,56$  г%; гематокрита –  $24,5 \pm 1,34$  %).

Несмотря на то, что исследования проводили в разных хозяйствах Новозыбковского района, различия в полученных результатах были незначительными.

У больных телят УОХ «Кокино» отмечали нормальную температуру тела, уплотнения в сычуге, метеоризм и спазмы в тонком и толстом отделах кишечника, сильную диарею с примесью слизи и крови в фекалиях. У больных телят были выявлены признаки угнетения, ослабления работы сердца и дыхательной системы на фоне дегидратации.

Дисбиотические нарушения в кишечнике больных характеризовались статистически достоверным снижением количества лактобацилл и бифидобактерий ( $P \leq 0,05$ ). Количество эшерихий соответствовало норме. Выявленные нарушения количественного состава лактобацилл и бифидофлоры способствовали пролиферации факультативных микроорганизмов, таких как протеи, у 20 % обследуемых, дрожжеподобных грибов, условно-патогенных энтеробактерий – у 80 %, гемолитических гнилостных бацилл – у 20 %. У всех больных установлено значительное количество сульфитредуцирующих клостридий ( $8,15 \pm 0,77$  lg КОЕ/г).

Перечисленные микроорганизмы не входили в состав биоценоза клинически здоровых телят и могли проникнуть в кишечник при выпасивании загрязненного почвой молозива. У всех больных было установлено количественное преимущество энтерококков, что подтверждалось статистически.

Наличие примесей крови в фекалиях больных, свидетельствующее о значительных деструктивных изменениях слизистой тонкого и тол-

стого кишечника, послужили основанием для исключения криптоспоридий, кокцидий. Микроскопией мазков фекалий, окрашенных по Циллю – Нильсену, а также исследованием фекалий по Фюллеборну с последующей микроскопией не обнаружены ооцисты криптоспоридий, кокцидий.

При исследовании 10 проб фекалий не установлено ни одного случая выделения возбудителя эшерихиоза.

Нарушения микробиоценоза кишечника, обусловленные пролиферацией сульфитредуцирующих клостридий, условно-патогенных энтеробактерий, гемолитических гнилостных бацилл, дрожжеподобных грибов на фоне дефицита лактобацилл и бифидобактерий, мы характеризовали как третью степень выраженности дисбиотических нарушений, способствующих развитию деструктивных изменений слизистой кишечника, всасыванию токсинов и метаболитов факультативной микрофлоры в кровь с развитием выраженного эндотоксикоза, что в совокупности обуславливало развитие токсического дисбактериоза и клинически проявлялось гастроэнтероколитом, дегидратацией организма, угнетением центральной нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Таким образом, использование микроэкологического подхода в лабораторной диагностике диарей позволило расшифровать их этиологию (табл. 2).

Таблица 2. **Этиология диарейных заболеваний у телят**

Наименование хозяйства	Топический диагноз	Этиологический фактор
СПК «Комсомолец»	Энтероколит, анемия	Токсический дисбактериоз, криптоспоридиоз
СПК «Решительный»	Энтероколит, гипотрофия, анемия	Деструктивный дисбактериоз, криптоспоридиоз
УОХ «Кокино»	Гастроэнтероколит	Токсический дисбактериоз

Этиологическое значение дисбиотических нарушений при диареях подтверждено у больных в обследуемых хозяйствах. В СПК «Комсомолец» и в УОХ «Кокино» они имели одинаковую степень выраженности и специфичность, но в СПК «Комсомолец» дисбиотические нарушения были усугублены наличием микроскопических паразитов – криптоспоридий. Клиническое течение токсического дисбактериоза было различным, что связано с присутствием криптоспоридий. У телят в СПК «Решительный», больных гипотрофией, энтероколит был обусловлен деструктивным дисбактериозом, а у некоторых осложнен криптоспоридиозом. Наличие криптоспоридий, активно разрушающих эпителиоциты, обуславливало развитие анемии (табл. 3).

Таблица 3. **Результаты профилактического и лечебного действия препарата Бифинорм с пребиотическим компонентом**

Хозяйства	Количество испытуемых животных, гол.
-----------	--------------------------------------

	Лечение	Эффективность, %	Профилактика	Эффективность, %
СПК «Комсомолец»	32	72	30	90
СПК «Решительный»	30	83,3	45	100
УОХ «Кокино»	66	96,97	32	100
Итого	128	84,09	107	96,6

Лечение диареи, обусловленной токсическим дисбактериозом и криптоспориديозом, у телят СПК «Комсомолец» обеспечивало 72%-ный лечебный эффект. Профилактический эффект в этом хозяйстве составлял 90 %.

В СПК «Решительный» терапевтический эффект от препарата у больных телят с деструктивным дисбактериозом, осложненным криптоспоридиозом, составлял 83,3 %, а профилактический – 100 %.

Лучшее терапевтическое действие препарата отмечали в УОХ «Кокино» при лечении токсических дисбактериозов – 96,97 %, а профилактический эффект составлял 100 %.

Для профилактики и лечения энтероколитов, обусловленных токсическим или деструктивным дисбактериозом, осложненным криптоспоридиозом и анемией, применяли комплексное лечение фуразолидоном в дозе 10 мг/кг и «Бифинормом» в течение пяти дней (табл. 4).

Таблица 4. Результаты комплексной терапии

Хозяйства	Количество испытуемых животных, гол.			
	Лечение	Эффективность, %	Профилактика	Эффективность, %
СПК «Комсомолец»	15	80	30	100
СПК «Решительный»	20	90	30	100
Итого	35	85	60	100

Комплексное применение пробиотического препарата, содержащего лактулозу, и фуразолидона телятам в СПК «Комсомолец» обеспечивало 100%-ную профилактическую эффективность, которая превосходила на 10 % результаты, полученные при выпаивании одного препарата.

Профилактическая эффективность совместного применения препарата и фуразолидона в СПК «Решительный» составляла 100 % и была идентична пробиотикопротифилактике.

Использование фуразолидона как этиотропного средства против криптоспоридий также повышало эффективность пробиотикотерапии. Лечебный эффект в СПК «Комсомолец» составил 80 %, а в СПК «Решительный» – 90 %. Превосходство позитивного эффекта составило 6,7–8 %. Лечебный эффект при комплексном применении по данным двух хозяйств – 85 %, а профилактический – 100 %.

После выздоровлении телят отмечали нормализацию показателей гемоглобина и гематокрита.

**Заключение.** В спектре этиологических факторов при диарейных заболеваниях телят дисбиотическим нарушениям принадлежит ведущая роль, а паразитирование криптоспоридий усугубляет тяжесть клинического проявления диареи.

Применение 1%-ной лактулозы в составе питательной среды при приготовлении препарата стимулировало пролиферацию бифидобактерий, усиливало кислотообразующую активность, повышало жизнеспособность популяций при пересевах, упрощало технологию приготовления препарата Бифинорм. Выпаивание препарата Бифинорм с пребиотическим компонентом телятам обеспечивало 100%-ный профилактический эффект при гастроэнтероколитах дисбиозной этиологии и 95%-ное позитивное действие при энтероколитах дисбиозного происхождения, осложненных криптоспориديозом.

Лечебная эффективность препарата Бифинорм с пребиотическим компонентом при диарейных заболеваниях телят дисбиозной этиологии – 96,97 %, а осложненных криптоспориديозом – 77,65 %.

Комплексное применение препарата и фуразолидона обеспечивало 100%-ный профилактический и 85%-ный лечебный эффект при дисбиотических состояниях кишечника на фоне криптоспоридиаза. Применение комплексной терапии позволило на 7,35 % повысить выживаемость и сохранность телят.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бовкун, Г.Ф. Использование пребиотических добавок при выращивании телят в условиях загрязнения окружающей среды радиоцезием / Г.Ф. Бовкун // Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Дубровицы, 2007. – С. 374–379.
2. Гудкова, А.Ю. Динамика микрофлоры кишечника при моноинвазии и микстинвазии трематодами / А.Ю. Гудкова, Ю.Ф. Петров // Ветеринарный врач. – 2004. – № 2. – С. 62–67.
3. Кашин, А.С. Экологические проблемы патологии сельскохозяйственных животных / А.С. Кашин // Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных: матер. Междунар. координац. совещания. – Воронеж, 1997. – С. 17–20.
4. Методические указания по бактериологической диагностике смешанной кишечной инфекции молодняка животных, вызываемой патогенными энтеробактериями: утв. ГУВ МСХ СССР. – М., 1999. – 18 с.
5. Методические указания по бактериологической диагностике колибактериоза (эшерихиоза) животных: утв. Департаментом ветеринарии МСХ РФ. – М., 2002. – 20 с.
6. Наставление по применению пробиотического препарата Бифинорм: утв. МСХ РФ. – М., 2002. – 4 с.
7. Техническое руководство по производству молока. Выращивание телят. – Орел, 2006. – С. 82–83.
8. Щербакова, Э.Г. Изучение бифидогенного действия сиропа Лактусан / Э.Г. Щербакова // Лактусан: лечебно-профилактические свойства и применение лактулозного сиропа: информация для врачей. – М., 2002. – 84 с.
9. Шахов, А.Г. Желудочно-кишечные болезни телят / А.Г. Шахов // Комплексная экологическая безопасная система ветеринарной защиты здоровья животных. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2000. – С. 132–150.
10. Hidaka, H. Fructooligosaccharides enzymatic preparation and biofunctions / H. Hidaka // Carbohydrate Chem. – 1991. – № 10. – P. 509–522.
11. Liao, W. Lactulose a potential drug for the treatment of inflammatory bowel disease / W. Liao, X.S. Cui, C.H. Floren // Med. Hypotheses. – 1994. – Vol. 43. – № 4. – P. 234–238.
12. Terada, A. Lecithinase positive clostridia isolated from human feces on consumption of lactosucrose / A. Terada, H. Hara // Jap.J. Food Microbiology. – 1994. – Vol. 11. – № 2. – P. 119–123.

## ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В РАЗЛИЧНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

А. С. ДОГЕЛЬ

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 15.01.2012)*

**Введение.** Основной задачей интенсификации молочного скотоводства является повышение продуктивности животных и улучшение качества производимой продукции, что в значительной степени зависит от условий их содержания [3].

Условия содержания животных тесно переплетаются с состоянием микроклимата закрытых животноводческих помещений, который определяется комплексом физических факторов (температура, влажность, движение воздуха, атмосферное давление, освещение и ионизация, производственные шумы), газовым составом воздуха (кислород, углекислый газ, аммиак, сероводород и др.) и механическими примесями. Формирование микроклимата в помещениях зависит от местного климата, объемно-планировочных решений, уровня воздухообмена или эффективности вентиляции, отопления или охлаждения, теплозащитных свойств ограждающих конструкций, технологии содержания и кормления, способов уборки навоза, плотности размещения животных [2, 10].

При использовании современных технологий содержания животных предъявляются высокие требования к микроклимату в животноводческих помещениях. По мнению ученых, специалистов животноводства и технологов, продуктивность животных на 50–60 % определяется кормами, на 15–20 % – уходом и на 10–30 % – микроклиматом в животноводческом помещении [1].

На сегодняшний момент в Республике Беларусь дойное поголовье крупного рогатого скота содержат двумя способами: привязным и беспривязным. Эти способы обуславливают и виды доения. Наиболее современным способом содержания дойных коров на данный момент является беспривязный. Указанный способ содержания животных неразрывно связан с двумя вариантами доения. Первый – доение в доильных залах, второй – использование доильных роботов. Наиболее распространенными типами доильных установок является «Параллель» и «Елочка». Каждый из типов обладает разной степенью комфорта для животных и человека [3].

Использование доильных роботов является самым современным направлением развития доильного оборудования. Хотя первые коммерческие образцы появились в Европе в конце 80-х – начале 90-х гг.

прошлого столетия, в Республике Беларусь эта технология еще не достаточно распространена [5].

Неоспоримым преимуществом доильных роботов является увеличение продуктивности животных на 9–16 % за счет доведения количества доек до 4 в сутки. Также происходит увеличение продолжительности хозяйственного использования животных с 3–4 до 6 лактаций. Однако высокая цена доильных роботов делает их применение экономически обоснованным только при продуктивности животных не менее 6000 кг молока за лактацию. Дополнительным условием использования роботов является подходящая форма вымени коров и правильное расположение сосков [6].

Кроме того, нынешний подход к содержанию коров предлагает различные варианты животноводческих помещений, в том числе облегченных [9]. Сочетание указанных моментов в значительной степени влияет на животных. Поэтому изучение данного вопроса с целью оптимизации технологических аспектов содержания крупного рогатого скота является актуальным.

**Цель работы** – дать характеристику качества молока коров, содержащихся в помещениях, построенных по типовым проектам и облегченного типа.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на молочно-товарных комплексах СПК «Ольговское» и СХП «Мазоловогаз» Витебского района Витебской области. Предметом исследования являлось качество молока и помещения для содержания животных. Исследование коровников производилось с учетом РНТП-1–2004 [7]. Оценка качества молока проводилась согласно СТБ 1598–2006 [8].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В проведенных исследованиях были изучены условия содержания крупного рогатого скота, технология производства молока на молочно-товарных комплексах, определены основные показатели качества производимой продукции. Характеристика животноводческих помещений и доильного оборудования представлена в табл. 1.

Контрольное здание представляет собой капитальное сооружение, построенное по типовому проекту. Боковые стены выполнены из легкобетонных панелей толщиной 300 мм. Торцевые стены изготовлены из силикатного кирпича толщиной 380 мм. Плиты перекрытия с толщиной ребра 300 мм. Материал кровли – асбестоцементные волнистые листы. Для более широкого использования естественного освещения в кровле сделаны световые проемы, заполненные прозрачным шифером. В контрольном коровнике имеется 8 ворот размерами 3,0×2,7 м для проезда технологического транспорта. Для доступа животных на выгульные дворики и в преддоильный накопитель предусмотрены 4 двери размерами 2,1×1,9 м. Материал ворот – дерево. Тамбуры не предусмотрены.

В помещении предусмотрена искусственная вентиляция с естественным побуждением воздуха. Приток воздуха производится через

горизонтальные стеновые проемы размерами 6,0×0,65 м. По боковым стенам расположено 26 таких элементов. Общая площадь приточных каналов составляет 101,4 м<sup>2</sup>. Приточные шахты выполнены со шторами из ПВХ, с ручным устройством регулирования степени открытия в зависимости от погодных условий. Вытяжка загрязненного воздуха из помещения происходит через секции аэратора, расположенного вдоль конька крыши по всей длине здания. Размеры секции аэратора 2,0×0,22 м. Таких шахт 10 шт. Общая площадь вытяжных каналов – 4,4 м<sup>2</sup>.

Процесс доения коров организован с помощью доильной установки «Westfalia Surge» типа «Елочка» (2×12). Группу животных подгоняют в преддоильный накопитель. Оттуда животные по количеству доильных мест (24) попадают в доильный зал. Коровы размещаются по диагонали под углом 30° к центральному полузаглубленному проходу. Надевание доильных стаканов производится сбоку.

Таблица 1. Характеристика животноводческих помещений и доильного оборудования

№ п.п.	Название хозяйства	Характеристика коровников	Характеристика системы доения
1	СПК «Ольговское» (контроль)	Перекрытие – бесчердачное совмещенное. Плиты покрытия железобетонные. Материал кровли – асбестоцементные волнистые листы. В кровле устроены световые фонари из прозрачного шифера. Боковые стены выполнены из легкогобетонных панелей. Торцевые стены изготовлены из силикатного кирпича. Полы бетонные. Вентиляция приточно-вытяжная с естественным побуждением. Обогрев помещения не предусмотрен. Средняя живая масса животных 524 кг	Доение с помощью доильной установки типа «Елочка» 2×12 фирмы «Westfalia Surge» (Германия). Учет выдоенного молока индивидуально по каждой корове. Производительность – 90–110 коров в час
2	СХП «Мазоловогаз» (опыт)	Перекрытие – бесчердачное совмещенное. Материал конструкции – «металлопрофиль» с утеплителем. Боковые стены выполнены из силикатного кирпича с вентиляционно-осветительными проемами в боковых стенах здания, закрытых рулонными шторами из ПВХ. Торцевые стены изготовлены также из силикатного кирпича, «металлопрофиля» с утеплителем. Полы бетонные. Вентиляция приточно-вытяжная с естественным побуждением	Доение с помощью 6 доильных роботов «Lely Astronaut» (Нидерланды). Процесс доения происходит круглосуточно, с перерывами на автоматизированную промывку и дезинфекцию до 3 ч. Производительность 50–70 гол. в час

		воздуха. В зимнее время производится обогрев помещения. Средняя живая масса животных 533 кг	
--	--	---	--

Вымя подмывают из шлангов специальным разбрызгивателем. Сдаивание первых струек молока производится в специальную кружку со снимающейся пластинкой. После надевания доильных стаканов процесс доения и додаивания происходит автоматически. Обработка сосков вымени после доения производится вручную. Выход животных осуществляется по одному через выходные ворота. Выдоенное молоко фильтруется и поступает в холодильник.

Опытный коровник – это помещение облегченного типа. Боковые стены выполнены из силикатного кирпича толщиной 380 мм. Также предусмотрены вентиляционно-осветительные проемы в боковых стенах здания, закрытые рулонными шторами из ПВХ с автоматическим управлением. Торцевые стены изготовлены из силикатного кирпича толщиной 250 мм и листового «металлопрофиля» с теплоизоляционными плитами между листами. Перекрытие – бесчердачное совмещенное. Материал конструкции – «металлопрофиль» с утеплением теплоизоляционными плитами толщиной 100 мм.

В опытном помещении имеется четверо секционных ворот размерами 4,0×4,0 м, а также четверо секционных ворот размерами 2,4×2,4 м со встроенной дверью. Материал ворот – «сэндвич-панели» из металла и утеплителя. Ворота первого типа используются для проезда транспорта. Предусмотрены входные двери для обслуживающего персонала. Металлическая дверь соединяет молочный блок с основным помещением. Для выхода наружу в боковой стене предусмотрены деревянные двери в количестве 2 шт. Тамбуры в торцах здания не предусмотрены.

В помещении облегченного типа вентиляция основного помещения предусмотрена искусственная с естественным побуждением воздуха. Приток осуществляется через проемы в боковых стенах, вытяжка через аэратор на крыше. Приточные каналы имеют размеры 54,0×2,7 м. Эти проемы одновременно играют роль окон. Данных каналов – четверо, расположены они по боковым стенам помещения. Общая максимальная площадь притока – 583,2 м<sup>2</sup>. На случай непогоды на приточных каналах предусмотрены рулонные поливинилхлоридные шторы. Также указанные проемы закрыты сеткой с размером ячейки 25×25 мм.

Аэратор находится на крыше коровника на всю длину здания. Данная конструкция представляет собой каркас из алюминиевых элементов, покрытых поликарбонатным профилем. Вытяжка воздуха происходит через каналы в боковых стенках аэратора размерами 0,25×1,0 м. Таких каналов 138 на каждой стороне аэратора. Каждый канал имеет заслонки, необходимые для защиты от атмосферных осадков и низких температур. Управление – ручное. Общая площадь вытяжных каналов – 69 м<sup>2</sup>.

Доение поголовья коров производится с помощью 6 доильных роботов «Lely Astronaut A3». Помещение для доильных роботов располагается в центре коровника, по 3 установки на каждую секцию. Время дойки не регламентируется. Процесс доения происходит 24 часа, из которых 21 час отводится на процесс доения, а 3 часа необходимы для двух циклов мойки и очистки лазерного сенсора. Процесс доения состоит из ряда операций. После того как корова вошла в бокс робота, производится обработка вымени и чистка щетками с одновременным массажем вымени. После очистки и стимулирования система распознавания сосков TDS начинает сканирование вымени для определения положения каждого соска. После проведения сканирования и определения положения задних сосков с помощью трех лазерных лучей надеваются доильные стаканы. Происходит сдаивание первых струек молока, определяется его электропроводимость. В случае низкого качества молоко направляется в отдельную емкость. Непосредственно доение начинается сразу же после подсоединения доильного стакана. Как только одна доля готова, доильный стакан снимается. После доения каждая доля вымени опрыскивается аэрозолем для обработки сосков. По окончании доения открываются ворота и корова выходит из доильного бокса.

Как в одном, так и в другом помещении использовались коровы одной породы. Кормление было примерно одинаковым.

Основными показателями результативности работы молочного животноводства являются данные о количестве и качестве молока.

Согласно СТБ 1598–2006 оценку качества молока проводили по трем видам показателей: органолептические, физические и биологические свойства молока.

Во время приемки молока на молокозаводе производили оценку цвета, запаха и консистенции молока.

Пробы молока, поступившие из обоих коровников, имели белый цвет со слегка желтоватым оттенком. Запах – приятный специфический молочный. Консистенция молока была однородная, без слизи и хлопьев белка. В пробах молока пороков не было обнаружено.

Из физических свойств определяли плотность молока. Плотность молока при температуре 20 °С находилась в пределах 1028 кг/м<sup>3</sup>.

Титруемая (общая) кислотность молока в пробах также находилась в пределах нормативных показателей. Полученные данные свидетель-

ствуют об отсутствии нарушений фосфорно-кальциевого обмена в организме коров, которые наблюдаются при недокорме. Этот показатель косвенно подтвердил данные о достаточно низкой бактериальной обсемененности и механической загрязненности молока, отсутствии нарушения условий и режимов первичной обработки молока и хранения.

Полученные данные об уровне белка и жира в молоке коров свидетельствовали о сбалансированном кормлении коров. По количеству белка молоко коров обоих коровников соответствовало сорту экстра.

По наличию механических примесей молоко исследуемых помещений относились к первой группе чистоты.

Достаточно низкая бактериальная обсемененность молока свидетельствовала об удовлетворительном санитарном состоянии животноводческих помещений.

Данные о качестве молока представлены в табл. 2.

Анализ данных качества молока показал, что жирность молока коров, содержащихся в капитальном коровнике, построенном по типовому проекту, была на 2,5 процентных пункта ниже показателя у коров, содержащихся в опытном коровнике. Бактериальная обсемененность была выше на 51,4 %. Белкомолочность коров контрольной группы была ниже опытной группы на 1 процентный пункт. Количество соматических клеток превышало опытный показатель на 8,2 %.

Таблица 2. Показатели качества молока

Показатели	Контрольное помещение	Опытное помещение
Температура молока, °С	8,98	8,00
Жирность, %	3,82	3,92
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1,028	1,028
Титруемая кислотность, °Т	18	18
Бактериальная обсемененность, тыс. КОЕ/см <sup>3</sup>	1,69×10 <sup>5</sup>	0,82×10 <sup>5</sup>
Белок, %	3,01	3,04
Соматические клетки в 1 см <sup>3</sup>	2,93×10 <sup>5</sup>	2,69×10 <sup>5</sup>
Сортность молока, %:		
экстра	73,50	98,70
высший	26,50	1,30
Степень чистоты, группа	Первая	Первая
Удой на 1 корову, кг	7061	6347

Молоко коров контрольного коровника по сортности разделялось на 73,5 % сорта экстра, 26,5 % высшего сорта. В опытном коровнике 98,7 % молока производилось сортом экстра, 1,3 % – высшим. Удой молока на корову в контрольном помещении превышал опытный показатель на 11,2 %. Температура молока из контрольного коровника при поступлении на молокозавод была на 10,9 % выше температуры молока из опытного помещения.

**Заключение.** Показатели качества молока в значительной степени зависят от условий содержания животных, а также от доильного оборудования. Применение современных доильных роботов позволяет добиться снижения бактериальной обсемененности в среднем на 51,4 %, количества соматических клеток – на 8,2 %. Содержание коров в капитальных коровниках, построенных по типовому проекту, приводит к повышению удоя на 11,2 % в сравнении с помещениями облегченного типа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бочаров, В.И. Энергозатраты на обеспечение микроклимата животноводческих помещений КРС / В.И. Бочаров // Ползуновский вестник. – 2001. – № 2/1. – С. 194–197.
2. Калюжный, И.С. Зоогигиена: учебник / Н.С. Калюжный, Л.А. Волчкова, В.В. Нестеров; под ред. И.И. Кочиша. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 464 с.
3. Морозов, П. Доим по-современному / П. Морозов // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 2. – С. 73–75.
4. Обоснование оптимальных технологических решений беспривязного содержания высокопродуктивных дойных коров / А.А. Музыка [и др.] // Рациональное землепользование: матер. IX Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. (Исследования молодых ученых). – Витебск: УО «ВГАВМ», 2008. – С. 157–158.
5. Палкин, Г. Вторжение стальных дояров / Г. Палкин // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 3. – С. 71–75.
6. Палкин, Г. Роботы в коровниках / Г. Палкин // Животновод. – 1999. – № 5. – С. 34–35.
7. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения животноводческих объектов. РНТП-1-2004 / Н.А. Попков [и др.] // УП «Институт Белгипроагропищепром». – Минск, 2004. – 92 с.
8. СТБ 1598–2006. Молоко коровье. Требования при закупках. Технические требования. Введ. 2006-01-08. – Минск: БелНИКТИММП, 2006. – 20 с.
9. Трофимов, А.Ф. Оптимальный микроклимат – залог высокой продуктивности коров / А.Ф. Трофимов, В.Н. Тимошенко, А.А. Музыка // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 5. – С. 4–10.
10. Шведов, В.В. Естественная вентиляция на фермах / В.В. Шведов // Зоотехния. – 2000. – № 6. – С. 23–26.

УДК 612:636.4:59.082.591.1.

### **ТРАВМИРОВАНИЕ МАТКИ КАТЕТЕРОМ ПРИ ИМИТАЦИИ ПРОЦЕДУРЫ ГЛУБОКОЙ ВНУТРИМАТОЧНОЙ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ СВИНЬИ**

А.Г. ЧИРКОВ, Н.А. МАРТЫНЕНКО, П.В. ДЕНИСЮК,  
В.А. ЛОБЧЕНКО, О.А. ВАГИДОВА  
Институт свиноводства и агропромышленного  
производства НААН  
г. Полтава, Украина, 36013

*(Поступила в редакцию 23.02.2012)*

**Введение.** В качестве средства нехирургической трансплантации эмбрионов (NS ET), в частности глубоко в маточный рог (DIU ET), а также внутриматочного (IU AI, IUI) и глубокого внутриматочного (DIU AI, DIUI) осеменения свиней, используют различные по конструкции, механическим свойствам и оснащённости дополнительными устройствами катетеры [7–14]. По сообщениям некоторые из них, в частности при лапароскопическом контроле, способны доставить порцию спермы или пул эмбрионов на глубину 2/3 маточного рога [10–12].

Разработка внутриматочных техник открывает потенциальную возможность широкого применения инновационных технологий, таких как эмбриопродукция *in vitro*, криоконсервация эмбрионов, спермсексинг, а также радикального, в десятки раз, снижения размера спермодозы и, следовательно, максимально полного использования генетического потенциала особо ценных производителей в селекции и промышленном свиноводстве. Однако вне рамок строго контролируемых условий, DIU-техники не показывают должной эффективности и стабильности результатов, причины которых обсуждаются [3–6]. Задачей является разработка варианта, пригодного для применения в условиях фермы и коммерчески целесообразного.

Несмотря на то, что на рынке появилось множество различных модификаций катетеров, предназначенных для доставки спермы в краниальный отдел маточного рога, остается под вопросом эффективность и безопасность их применения. Особенности анатомии полового аппарата свиньи осложняют преодоление цервикального канала, но еще в большей степени – продвижение катетера вдоль маточного рога, образующего множественные складки. Исходя из этого, следует ожидать ограничения глубины проникновения катетера в матку, а также ее повреждений во время DIU-процедуры, что может существенно повлиять на результативность последней. Имеются данные [4–6], прямо указывающие на травмирование репродуктивного тракта эластичным катетером в процессе DIU ET и DIU AI, о чем свидетельствовали следы крови на катетере и случаи маточного кровотечения. В то же время исследования по данному вопросу недостаточны, а работ, раскрывающих типологию повреждений, а также их связь с пространственным расположением катетера в матке и его проходимостью, нами не обнаружено.

**Цель работы** – проверить экспериментально в условиях фермы действенность и надежность трансцервикальных катетеров как средства доставки пула эмбрионов (или порции спермы) глубоко в рог матки свиньи, определить степень риска травмирования репродуктивного тракта и характер наносимых DIU-процедурой повреждений.

**Материал и методика исследований.** Для решения задачи проведено две серии опытов на 16 головах холостых свиноматок крупной

белой, крупной черной и миргородской пород, 3–7-дневных за эстральным циклом.

В 1-й серии осуществляли имитацию DIU-процедуры (3 гол.), а также варианта IU-процедуры с фиксацией длины вводимого участка катетера на уровне 65 см от входа в цервикс (2 гол.). Сразу после его введения в репродуктивный тракт реципиентов убивали и определяли пространственное положение и фактическую глубину проникновения катетера в маточный рог, наличие и характер деформаций матки и нанесенных процедурой повреждений эндометрия. Исследовали также эффекты, возникающие при постмортальном извлечении катетера из репродуктивного тракта.

Во 2-й серии свиноматки (11 гол.) были подвергнуты процедуре DIU-трансплантации суррогатных эмбрионов, через 3–20 мин по окончании которой реципиенты были убиты, а их репродуктивные органы извлечены и исследованы. В частности, определяли наличие травм, их характер, а также глубину вхождения катетера по оставленному его продвижением травматическому следу в эндометрии.

В опытах использовали стандартный эластичный трехслойный коммерческий катетер длиной 150 см, а также полужесткий однослойный аналогичного назначения катетер конструкции Института свиноводства. Внутриматочный катетер проводили через предварительно введенный до упора в цервикс внешний катетер и осторожно продвигали вглубь матки до появления признаков его остановки (начинал слегка пружинить), после чего фиксировали относительно внешнего. Длину введенного в матку отрезка отмеривали от конца головки внешнего катетера.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Пространственная конфигурация введенного в матку катетера, наблюдаемая в 1-й серии опытов, представляла собой довольно сложную спиралевидную структуру, витки которой (от одного до трех в зависимости от глубины введения) стремились занять взаимно-перпендикулярное положение и упруго растягивали стенку рога; растяжению и скручиванию подвергалась также маточная связка. При использовании более эластичного стандартного катетера отдельные его участки, кроме того, образовывали петли (в двух из трех случаев) в полости тела матки, основании рогов и цервикальном канале. Передний конец катетера упирался в стенку рога, выдавливая в ней углубление в виде кармана.

У 75 % реципиентов (12 из 16) были обнаружены множественные травмы разных участков матки – цервикса, тела, области бифуркации и одного из рогов, предположительно способные оказать влияние на результат реальной процедуры. Еще у двух (12,5 %) животных такие повреждения были выражены в незначительной степени, и лишь двое (12,5 %) реципиентов не имели заметных травм репродуктивного тракта.

Установлены характерные повреждения:

1) травмы (садины) слизистой цервикального канала, прежде всего выступов цервикальных «замков», с кровоизлияниями в слизистую, а у

части животных – также в просвет канала. Отмечены в 87,5 % (14 из 16) случаев и, видимо, почти неизбежны, особенно у молодых животных, из-за сложного профиля цервикального канала свиньи;

2) травматический след в эндометрии в виде узкой (обычно 0,6–1,0 см, в некоторых местах шире) и длиной (9–38 см) борозды с разрывами слизистой или уплощенной и исчерченной поперечными складками «дорожки». Этот след начинался в области бифуркации и проходил по большой кривизне рога, заканчиваясь характерным углублением в его стенке – вдавленностью от головки катетера. Такого рода повреждения имели место в 87,5 % (14 из 16) опытов и, видимо, являются обычным следствием продвижения катетера вглубь маточно-рога;

3) растяжение и измятость стенки рога с нарушением целостности мелких кровеносных сосудов. Заметные следы растяжения и цианоз соответствующего участка рога наблюдали в половине опытов;

4) обширные участки гиперемированного эндометрия в области тела и прилегающего к нему участка рога – местах контакта с катетером. Обнаружены у 87,5 % (14 из 16) реципиентов.

Глубина проникновения катетера в рог матки при непосредственном измерении в 1-й серии опытов составляла  $26,8 \pm 5,7$  см (от 9 до 38 см) или в среднем  $1/4$  (от  $1/10$  до  $1/3$ ) длины соответствующего рога. Такие же результаты были получены в опытах 2-й серии на основании измерения обнаруженных травматических следов – «дорожек» или борозд в эндометрии – в среднем  $24,1 \pm 3,5$  см (от 10 до 35 см), что соответствовало локализации головки катетера в пределах IV (каудальной) – III четвертей маточного рога. В 18,2 % (2 из 11) опытов 2-й серии этот показатель не удалось определить из-за отсутствия заметного травматического следа.

Следует отметить, что ни в одной из 14 предпринятых попыток глубокого внутриматочного введения катетер не достигал участка матки, соответствующего определению *deep intrauterine*, под которым обычно понимают помещение спермы или эмбрионов в переднюю часть (или треть) рога. Длина введенного в матку отрезка составляла в среднем  $103,2 \pm 4,0$  (от 87 до 129) см от входа в цервикс. Теоретически этого достаточно, чтобы достичь краниальной четверти, однако в большинстве опытов местом фактической локализации головки катетера оказалась каудальный участок рога, отстоящий от тела матки всего на 16,1–26,8 % его длины. Лишь в двух случаях глубина проникновения приближалась к середине рога, составляя соответственно 43,4 % и 47,9 % его длины. Значительная часть введенного в матку отрезка катетера –  $53,4 \pm 3,6$  % (от 35,6 до 72,8 %) для гибкого и  $35,3 \pm 8,4$  % (26,9 и 43,6 %) для полужесткого оказалась неэффективной и, более того, послужила дополнительным источником травмирования репродуктивного тракта реципиентов, что означает снижение вероятности успешного исхода DIU-процедуры. Для сравнения: при ограничении длины введенного участка обоих типов катетера до 65 см этот показа-

тель составил 47,7 % для гибкого и 30,8 % – полужесткого катетера. При этом отмечена тенденция к снижению уровня повреждений по сравнению с попытками глубокого внутриматочного введения.

Естественным объяснением наблюдаемого травмирующего воздействия и ограниченной глубины проникновения катетера в маточный рог является действие упругих сил и сил трения, возникающих при его продвижении и вынужденной деформации в извитом репродуктивном тракте свињи; действие этих сил возрастает по мере увеличения длины введенного в рог отрезка. Нарастающее сопротивление в итоге делает невозможным дальнейшее продвижение катетера вглубь рога и все усилия, приложенные к его свободному концу, будут иметь следствием исключительно деформацию и травмирование матки.

В опытах 1-й серии установлено, что травмирующим эффектом обладает также завершающий этап процедуры – извлечение катетера из репродуктивного тракта. Распирая рог изнутри, закрученный в спираль катетер прочно удерживался в таком положении. В то время как передний конец его оставался зафиксированным, процесс выведения начинался с основы рога, вследствие чего каудальная часть маточного рога последовательно, участок за участком, сминалась в «гармошку» и сдавливалась. Одновременно подвергалась деформации и растяжению маточная связка. Как и в случае поступательного продвижения, масштаб этой составляющей травмирующего эффекта зависит от достигнутой глубины введения катетера в маточный рог.

Таким образом, размер введенного в матку отрезка катетера не может быть показателем и средством контроля глубины его проникновения в маточный рог свињи, в то же время, являясь фактором деформации и повреждений матки реципиента. Множественность и масштаб травм, наличие в маточной полости следов крови, развитие воспалительного процесса, опасность занесения инфекции – все это позволяет предполагать серьезные негативные последствия DIU-процедуры. Обнаруженные травмы вполне способны существенно повлиять на результат эмбриопересадки и осеменения, что согласуется с сообщениями о высоком уровне возобновления цикла свиноматками после DIU ET [4], а также DIU AI заморожено-размороженной [6] и сексированной [5] спермой из-за травмирования репродуктивных путей эластичным катетером. Последствия некоторых повреждений матки способны наносить также долговременный ущерб репродуктивной функции животного, сокращая период его использования.

**Заключение.** Все это ставит под сомнение целесообразность применения внутриматочных катетеров как средства доставки пула эмбрионов (или порции спермы) глубоко в рог матки свињи – по крайней мере, в условиях производства, без сложного лабораторного контроля. С нашей точки зрения, такие попытки не имеют достаточного физиолого-анатомического обоснования.

В качестве приемлемого и вполне осуществимого в условиях фермы варианта внутриматочных техник может служить помещение пула эмбрионов или порции спермы в каудальную четверть или даже основание маточного рога. Такой подход позволяет снизить уровень деформаций и повреждений, а, следовательно, и риск нарушения репродуктивных функций реципиента. Его реализация привела к удовлетворительным результатам от пересадки blastocyst [2, 13], а также осеменения свиноматок уменьшенной спермодозой [1, 14].

В то же время остается актуальной разработка нетравмирующих способов нехирургической доставки эмбрионов и спермы в вершину маточного рога свиньи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленко, В.Ф. Порівняння трьох методів штучного осіменіння свиноматок / Аграрний вісник Причорномор'я / В.Ф. Коваленко, С.В. Пилипенко // Зб. наук. праць. – Одеса, 2005. – № 31. – С. 103–105.
2. Мартиненко, Н.А. Нове вітчизняне досягнення у галузі репродуктивної біотехнології / Н.А. Мартиненко, В.Ф. Коваленко, О.Г. Чирков [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 9. – С. 37–40.
3. Мартиненко, Н.А. Трансцервікальна трансплантація ембріонів у свинарстві XXI століття: проблеми і перспективи / Н.А. Мартиненко, О.Г. Чирков, П.В. Денисюк, В.О. Лобченко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2008. – № 4. – С. 187–190.
4. Bathgate, R. Non-surgical deep intra-uterine transfer of in vitro produced porcine embryos derived from sex-sorted frozen-thawed boar sperm / R. Bathgate, K.M. Morton, B.M. Eriksson [et al.] // Anim. Reprod. Sci. – 2007. – 99. – P. 82–92.
5. Bathgate, R. Early pregnancy loss in sows after low dose, deep uterine artificial insemination with sex-sorted, frozen-thawed sperm / R. Bathgate, D. Grossfeld, M. Susetio [et al.] // J.Anm.Sci. – 2008. – 104. (2–4). – P. 440–444.
6. Bathgate, R. Field fertility of frozen-thawed boar sperm at low doses using non-surgical, deep uterine insemination / R. Bathgate, B.M. Eriksson // Anim. Reprod.Sci. – 2008. – 103. – P. 323–335.
7. Cuello, C. Piglets born after non-surgical deep intrauterine transfer of vitrified blastocysts in gilts / C. Cuello, F. Berthelot, F. Martinat-Botte [et al.] // Anim. Reprod. Sci. – 2005. – 85. (3–4). – P. 275–286.
8. Hazeleger, W. Farrowing rate and litter size after transcervical embryo transfer / W. Hazeleger, B. Kemp // Reprod. Dom. Anim. – 1994. – 29. – P. 481–487.
9. Kano, M. Non-surgical porcine embryo transfer by a balloon catheter producing subsequent high farrowing rate / M. Kano, A. Ichikawa, T. Masuda, S. Kobayashi // J. Anim. Sci. – 2000. – 71. – P. 579–585.
10. Martinez, E.A. Successful nonsurgical deep uterine embryo transfer in pigs / E.A. Martinez, J.N. Caamano, M.A. Gil [et al.] // Theriogenology. – 2004. – 61. – P. 137–146.
11. Martinez, E. A. Minimum number of spermatozoa required for normal fertility after deep intrauterine insemination in non-sedated sows / E.A. Martinez, J.M. Vazquez, J. Roca [et al.] // Reproduction. – 2002. – P. 163–170.
12. Martinez, E.A. Successful non-surgical deep intrauterine insemination with small numbers of spermatozoa in sows / E.A. Martinez, J.M. Vazquez, J. Roca [et al.] // Reprod. – 2001. – 122:289–296.
13. Nakazawa, Y. Effect of volume of non-surgical embryo transfer medium in ability of porcine embryos to survive to term / Y. Nakazawa, H. Misawa, Y. Fujino [et al.] // J. Reprod. Dev. – 2008. – 54. – P. 30–34.

14. Wolken, A. Sows can successfully be inseminated nonsurgically into the distal uterine horn with a highly reduced number of sperm cells / A. Wolken, D. Rath [et al.] // Proc. 28th Annual Conference International. Embryo Transfer Soc. Brazil: Theriogenology. – 2002. – P. 392.

УДК 619: 616.98:578.831.31:636.2(476.6)

## **СТЕПЕНЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИРУСНЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВАХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

И.В. ЧУЕНКО

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

П.А. КРАСОЧКО

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелецкого»

г. Минск, Республика Беларусь, 220034

*(Поступила в редакцию 29.02.2012)*

**Введение.** Одна из важнейших задач, стоящих перед животноводством, – получение здорового молодняка, повышение его жизнеспособности и сохранности. Решение этой проблемы позволит не только существенно увеличить производство молока и мяса, но и улучшить селекционную работу, пополнить стадо высокопродуктивными животными [9].

Несмотря на это, инфекционные заболевания животных вирусной и бактериальной этиологии приводят к значительным потерям вследствие падежа и снижения продуктивности. Важным предрасполагающим фактором, способствующим возникновению инфекционных болезней, является снижение устойчивости животных к возбудителям, которая возникает на фоне иммунодефицитов этиологии различного характера, нарушением зоогигиенических норм (температурно-влажностный режим), неполноценным кормлением и на этом фоне возрастанием вирулентности условно-патогенной микрофлоры. Также многими авторами установлено, что при большой концентрации молодняка на ограниченных площадях создается ситуация, при которой могут одновременно циркулировать несколько возбудителей, относящихся к разным таксономическим категориям. Основным этиологическим фактором в возникновении заболеваний органов дыхания у телят являются вирусы инфекционного ринотрахеита (ИРТ), диареи (ВД), прежде всего парагриппа-3 (ПГ-3), аденовирусы, респираторно-синтициальный вирус, которые могут приводить к иммуносупрессии, включая нарушение функций альвеолярных макрофагов и лимфоцитов. Это снижает резистентность легких к микоплазменной и бактериальной инфекциям. Из микоплазм чаще встречаются *M. dispar*, *M. bovis*, *Ureaplasma* spp. Наиболее патогенная из них *M. bovis*, как пра-

вило, синергетически взаимодействуя с *Pasteurella haemolytica* A, вызывает тяжелую экссудативную пневмонию.

Бактериальные инфекции, вызываемые условно-патогенными возбудителями *Pasteurella haemolytica* A, *Pasteurella multocida* (в меньшей степени), *Actinomyces pyogenes*, *Haemophilus somnus* и др., способствуют энзоотиям пневмоний телят и при этом заболевания выступают как вторичные инфекции. По тропизму все вышеуказанные возбудители могут репродуцироваться в клетках респираторного и желудочно-кишечного тракта, половых органов, иммунокомпетентных клетках, т. е. они пантропны. Это обуславливает их высокую контагиозность и тяжесть течения болезни [4, 7, 10]. Одновременное или последовательное инфицирование телят данными возбудителями приводит к длительному течению болезни и неблагоприятию хозяйств. Осложняет течение вирусных инфекций банальная условно-патогенная и сапрофитная микрофлора [5]. Вспышкам инфекционных болезней способствуют также снижение иммунологической реактивности организма, избыточность технологического оборудования, кормовые токсикозы, несбалансированное кормление, технологические стрессы, несоответствие параметров микроклимата, формирование больших групп животных, малый фронт кормления, интенсивная эксплуатация, возникновение стрессовых ситуаций. Несоблюдение оптимального режима содержания и кормления стельных коров, особенно во второй половине беременности, обуславливает рождение слабых телят с недоразвитыми внутренними органами, предрасположенными к респираторным заболеваниям. Слаборожденные телята не имеют иммунной защиты и неспособны противостоять воздействию условно-патогенных возбудителей, которые постоянно находятся в окружающей среде и не вызывают такого болезненного процесса у нормально развитых животных.

Угнетенная иммунная система под воздействием вышеуказанных факторов не в состоянии противостоять даже вирусам и бактериям с невысокой патогенностью [2, 12, 14].

Анализ причин заболеваемости животных в последние годы показывает, что на фоне спорадических случаев, небольших вспышек или эпизоотии отдельных классических инфекций и появления новых малоизученных болезней основной ущерб животноводству наносят факторные инфекции, клинически проявляющиеся у поголовья респираторными синдромами. Указанные выше болезни часто регистрируются среди молодняка крупного рогатого скота, начиная с первого дня жизни до шестимесячного возраста. В отдельных хозяйствах заболеваемость телят достигает 65–100 % от числа родившихся. От 37,2 до 55,6 % животных переболевают два раза и более. Эти периоды совпадают у растущих животных с так называемым «технологическим» возрастным иммунодефицитом. По широте распространения, смертности, вынужденному убою, недополучению привесов заболевания органов

дыхания и пищеварения у телят превалируют над всеми остальными болезнями [5, 1]. По данным многих исследователей, до 90 % телят в послеотъемный период подвержены респираторным инфекциям. В отдельных хозяйствах гибель молодняка в совокупности с вынужденным убоем достигает 40–55 %, а прирост массы тела, окупаемость корма, у больных и переболевших снижается в 2–3 раза. По данным В.А. Мищенко, А.А. Гусева, Н.А. Яременко В.В. Лисицына, болезни органов дыхания регистрируют в основном у телят в возрасте 1–6 месяцев. На эту возрастную группу приходится более 50 % отхода от всего падежа. Патология чаще проявляется в холодное время года (осень-зима-весна) [8]. По данным Раилова, восприимчивость телят к заражению обусловлена также возрастными факторами: наиболее восприимчивы телята от 15 до 70 дней, к 3–6-месячному возрасту они более устойчивы к заражению. Наивысший пик заболевших телят отмечается в возрасте 5 недель [11].

Отмечено, что в развитии респираторных заболеваний у животных зачастую участвует не один возбудитель, а их ассоциации. Наиболее часто из них регистрируются следующие: ИРТ+ВД; ИРТ+ПГ-3; ИРТ+ПГ-3+ВД; ИРТ+ВД+РС; ИРТ+ВД. Под воздействием вирусов происходит изменение поверхности эпителиальных клеток и их способности к выработке протеинов, что приводит к адсорбции на них бактерий с последующей колонизацией и является необходимым условием для развития болезни. В результате вирусной инфекции нарушается процесс созревания клеток, в результате чего они замещаются незрелыми, имеющими низкий уровень фибронектина на своей поверхности (один из белков, специфичных поверхности клетки). Некоторые вирусы также могут влиять на выработку протеаз клеточной стенкой, что также приводит к дегидратации этого белка и созданию условий для адгезии бактерий.

В дополнение к созданным благоприятным условиям для репликации бактерий вирусы понижают активность различных специфических и неспецифических бактериостатических механизмов в легких. Они могут воздействовать на макрофаги и полиморфно-ядерные нейтрофилы, лейкоциты и Т-лимфоциты, изменять их функции. Так как эти фагоцитарные клетки являются первой линией защиты от бактерий, ослабление их функции способствует в значительной степени развитию бактериальных инфекций. Поэтому если из ассоциации возбудителей удалить один или несколько агентов, то можно снизить уровень заболеваемости молодняка, а иногда и избавиться от заболевания с характерной клинической картиной. Чтобы вычленил тот или иной патологический агент, необходимо своевременно и в короткие сроки проводить диагностические исследования.

В связи с широким распространением вирусных инфекций телят в животноводческих хозяйствах Республики Беларусь в комплексе мер

борьбы с данными заболеваниями одно из ведущих мест занимает специфическая профилактика, которая в идеальных условиях достигает эффективности в 90–95 % [3, 6].

**Цель работы** – проведение анализа заболеваемости крупного рогатого скота вирусными респираторными инфекциями по Гродненской области за период с 2005 г.

**Материал и методика исследований.** Анализу подвергнута отчетная документация ГДУ «Гродненская областная ветеринарная лаборатория» за период с 2005 г.

В результате проведения статистического анализа заболеваемости животных был определен уровень инфицированности вирусами инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи, коронавируса, ротавируса, аденовируса и респираторно-сентициальной инфекции.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В таблице приведены данные по инфицированности вирусами – возбудителями респираторных инфекций у крупного рогатого скота по Гродненской области за период с 2005 г.

**Инфицированность вирусами – возбудителями респираторных инфекций у крупного рогатого скота по Гродненской области за период 2005–2010 г.**

Годы	Общее количество проб	Количество «+»	Процент «+»
2005	5136	939	18,28
2006	3713	820	22,08
2007	4890	1073	21,94
2008	2455	614	25,01
2009	2454	476	19,39
2010	1298	273	21,03
Первое полугодие 2011 г.	436	95	21,78

Из данной таблицы видно, что наибольший процент положительных проб в результате исследования материалов крупного рогатого скота на вирусные респираторные инфекции отмечен в 2008 г. и составил более 25 % (где наибольшее количество положительных проб было выявлено по инфекционному ринотрахеиту и ротавирусной инфекции). Наименьший процент положительных проб на вирусные инфекции отмечен в 2005 г. и составил 18,28 % (причем наибольшее количество положительных проб было выявлено по ротавирусной инфекции и вирусной диареи).

Отмечено, что на протяжении данного отрезка времени процент положительных проб на вирусные респираторные инфекции приблизительно остается на одном и том же уровне, что свидетельствует о стабильности проведения профилактических мероприятий по данным заболеваниям в хозяйствах.

Также нами был проведен анализ по изучению этиологической структуры вирусных респираторных заболеваний.

Процент сероположительных проб в динамике по отдельным респираторным заболеваниям за период 2005 (первое полугодие) – 2011 г. представлен на рис. 1.

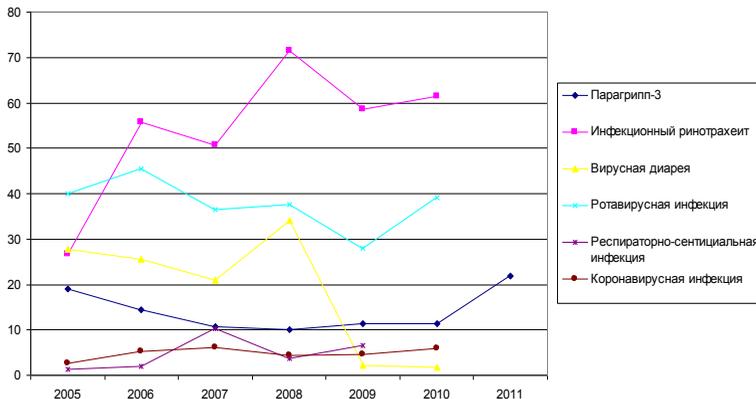


Рис. 1. Динамика выявления положительных проб ротавируса, коронавируса, вирусной диареи, парагриппа-3, инфекционного ринотрахеита и респираторно-сентициальной инфекции

Как видно из рис. 1, количество положительных проб исследуемых возбудителей высокое по инфекционному ринотрахеиту и ротавирусной инфекции.

Отмечено, что на протяжении анализируемого отрезка времени максимальный процент положительных проб занимает инфекционный ринотрахеит, причем данный процент резко возрастает к 2006 г. (55,79 %) и затем максимально увеличивается к 2008 г. (71,42 %), что свидетельствует о высокой заболеваемости животных.

Высокий процент по отношению к остальным заболеваниям имеет ротавирусная инфекция и максимально проявляется к 2006 г. (45,36 %), затем данный процент снижается и к 2009 г. составляет 28,02 %, но к концу 2010 г. значительно увеличивается (39,06 %).

Что касается вирусной диареи, то максимально данное заболевание проявляется в 2008 г. (34,06 %), но как видно на рис. 1 после 2008 г. данный процент резко снижается и не поднимается более 2,16 %, что свидетельствует об эффективном проведении профилактических мероприятий.

Говоря об остальных заболеваниях, то по отношению к вышеперечисленным, они занимают значительно меньший процент, что свидетельствует о более низкой инфицированности ими животных.

**Заключение.** Анализируя вышеизложенное, следует заключить, что вирусные респираторные заболевания крупного рогатого скота – полиэтиологические заболевания со сложным патогенезом, широко

распространены в хозяйствах Гродненской области Республики Беларусь.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бояринцев, Л.Е. Разработка и применение препаратов интерферона и биологически активных добавок в ветеринарии: автореф. дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.01., 16.00.03 / Л.Е. Бояринцев; Всерос. науч.-исслед. вет. ин-т. пат., фармок., и терап. – Воронеж, 2003. – 44 с.
2. Респираторные болезни телят на Кубани /А.И. Высокопоясный [и др.] // Ветеринария. Реферативный журнал. – 2002. – № 2. – С. 626.
3. Особенности проявления вирусных и ассоциативных вирусно-бактериальных болезней крупного рогатого скота / А. Глотов, Н. Шкиль, Т. Глотова [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 2. – С. 17–27.
4. Красочко, П.А. Биотехнологические основы конструирования иммунобиологических препаратов для молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.23 / П.А. Красочко; ГНУ «Всерос. научно-исслед. ин-т эксп. вет. им. Я.Р. Коваленко». – Щелково, 2009. – 46 с.
5. Красочко, П.А. Вирусные пневмоэнтериты телят: монография / П.А. Красочко, Ю.Г. Зелютков, И.А. Красочко; под ред. Н.А. Ковалева. – Минск: Белорусское изд. тов-во «Хата», 1999. – 166 с.
6. Красочко, П.А. Современные аспекты профилактики и терапии вирусных пневмоэнтеритов телят в Республике Беларусь / П.А. Красочко // Современные вопросы патологии сельскохозяйственных животных: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2003. – С. 13–15.
7. Лисицын, В.В. Проблемы респираторных болезней молодняка крупного рогатого скота и пути их решения / В.В. Лисицын // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2010. – № 5.
8. Особенности респираторных инфекций телят / В.А. Мищенко, А.А. Гусев, Н.А. Яременко, В.В. Лисицын [и др.] // Ветеринария. Реферативный журнал. – 2002. – № 2. – С. 589.
9. Москалев, А.А. Естественная резистентность, рост и развитие телят в зависимости от условий получения и выращивания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 16.00.06 / А.А. Москалев; Витебск. гос. акад. вет. медицины. – Витебск, 2004. – 20 с.
10. Пахомов, Г.А. Бактериальные лизаты при острых респираторных заболеваниях у телят / Г.А. Пахомов, А.Г. Пахомов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2010. – № 5. – С. 34–35.
11. Равилов, А.З. Клинико-эпизоотологические особенности и специфическая профилактика смешанных форм респираторных инфекций телят / А.З. Равилов, Х.З. Гаффаров, В.Г. Гумеров // Ветеринария. Реферативный журнал. – 2003. – № 1. – С. 216.
12. Усов, С.М. Иммунологические аспекты терапии и профилактики инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / С.М. Усов; Академия аграрных наук Республики Беларусь, Белорусский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского. – Минск, 1998. – 19 с.
13. Чуенко, И.В. Использование интерферона при респираторных болезнях телят вирусной этиологии / И.В. Чуенко, П.А. Красочко // Современные технологии сельскохозяйственного производства: матер. XIV Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2011. – С. 259–260.

УДК 619:618.19-002:636.2

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЙОДОПОЛИМЕРНОГО ПРЕПАРАТА «ЙОДОМАСТИН» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТОВ У КОРОВ В ГОРЕЦКОМ И МСТИСЛАВЬСКОМ РАЙОНАХ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Е.Л. МИКУЛИЧ, В.С. БЕГУНОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 29.02.2012)*

**Введение.** В настоящее время перед работниками агропромышленного комплекса стоит задача по надежному обеспечению населения страны дешевыми и качественными продуктами питания и сельскохозяйственным сыром.

Одним из наиболее ценных продуктов питания является молоко. К концу 2015 г. Беларусь должна производить не менее 10 млн. тонн молока против нынешних 6. Сельхозпредприятиями уже начата широкомасштабная работа по укреплению материально-технической базы и наращиванию дойного поголовья. Только в текущем году намечено провести реконструкцию и переоснащение 1198 молочно-товарных ферм и построить 104 новые [8].

Планы Могилевской области: нарастить к концу пятилетки «вал» молока до 1,2 млн. тонн в год, т. е. увеличить в 1,7 раза. В 2011 г. планировалось получить 880 тыс. тонн молока – на четверть больше, чем в прошлом. Такого масштабного обновления в животноводстве, как в последние годы, аграрии не припомнят. В 2010 г., например, в области укомплектовали скотом 21 новую МТФ, 36 – реконструировали. В результате больше стало высококачественной продукции. В 2012 г. в области планируется увеличить поголовье коров на 37 тыс. (до 200 тыс.) и выйти на производство 5100 кг молока с коровы. Если два года назад молоко сорта экстра в области почти не выпускали, то в прошлом году его доля составляла 19 %, а в 1-м полугодии 2011 г. – уже 47 %. В то же время общее производство молока в области не только не увеличилось, а даже уменьшилось. За 9 месяцев надоили 543,7 тыс. тонн – 98,3 % к прошлогоднему уровню [5].

Концентрация поголовья на крупных фермах и комплексах, механизация основных производственных процессов, в том числе доения, выявили перед специалистами ряд серьезных проблем по профилактике серьезных заболеваний. Особое место среди них занимают болезни молочной железы – маститы, которые существенно влияют на продуктивность животных и снижают качество молока. В прошлом году потери молока по области от заболеваний копыт и маститов составили по самым скромным подсчетам не менее 18 тыс. тонн, или 13 млрд. рублей [6].

В зависимости от тяжести воспалительного процесса в молочной железе и продуктивности коров удои в течение года могут снижаться на 150–540 кг. К тому же после того как животные переболеют клинической формой мастита, у многих из них молочная продуктивность полностью не восстанавливается и в последующие лактации, а в 10 % и более случаев молокообразование в пораженной четверти вымени прекращается и происходит ее атрофия: выбраковка коров в таких случаях достигает 15–30 %. На отдельных фермах маститами может переболеть до 35 % животных.

Исследования показали, что даже при скрытом мастите в молоке наблюдаются значительные изменения, ухудшающие его качество. Биологическая ценность такой продукции снижается на 17–27 %. Примесь маститного молока в сборном существенно влияет на качество производимых из него молочных продуктов. Такое молоко плохо сворачивается при производстве сыров, а получаемый продукт может приобретать горький привкус и несвойственный запах [6].

Маститы получили широкое распространение и в странах с развитым молочным скотоводством. Анализ зарубежных программ свидетельствует о том, что заболевание коров маститом в Бельгии и США составляет 40 %, Англии и Норвегии – 39, Дании – 30, Швеции – 28, Финляндии – 13–18, Голландии – 15, Болгарии – 12–21 %. Исследования, проведенные в различных регионах России, показывают, что в хозяйствах Московской области мастит регистрируется ежегодно у 25 % коров, Ленинградской – 24, Воронежской – 25–30, Костромской области до 60 %. В условиях Смоленской области заболеваемость в общественных хозяйствах при одноразовых исследованиях составила 21,7–28,5 %, а в фермерских и индивидуальных хозяйствах – 5 %. В хозяйствах Минской, Брестской, Могилевской областях Беларуси мастит регистрируется у 17,2 % коров.

Несмотря на огромное внимание, которое наука и практика уделяют проблеме распространения и профилактики маститов, причиняемый ими ущерб с каждым годом возрастает. Поэтому изучение конкретных причин, способствующих возникновению маститов, их диагностика, лечение и профилактика имеют большое практическое значение.

До недавнего времени основным методом лечения мастита была антибактериальная терапия. Этот метод имеет ряд существенных недостатков: отмечается снижение их терапевтической эффективности в силу появления устойчивых штаммов микроорганизмов, отсутствие противогрибкового действия и небезопасность их в экологическом плане, кроме того, антибактериальные препараты кумулируются в тканях и длительное время выводятся из организма [3]. Поэтому молоко при применении этих средств непригодно для пищевых целей еще в течение 4–6 дней после окончания курса лечения. Представьте, что только от 1 коровы с удоем 20 л/день потери молока могут составить более 200 л.

Более эффективными являются препараты, создаваемые на основе йодсодержащих веществ, так как к йоду отсутствует привыкание микроорганизмов и он губительно действует на грибы, дрожжи, вирусы, простейших, экологически безопасен [1, 2, 4]. Кроме того, эти препараты абсолютно безопасны для организма, не оказывают негативного влияния на молоко, поэтому его можно использовать для пищевых целей, а из здоровых четвертей вымени молоко остаётся высокого качества даже во время лечения. Сегодня разработаны и внедрены в ветеринарную практику методики лечения различных форм мастита –

все они не только позволяют эффективнее справляться с проблемой, но и сократить затраты на лечение этого заболевания [6].

**Цель работы** – изучить терапевтическую эффективность при применении препарата «Йодомастин» для лечения маститов у коров в некоторых хозяйствах Горецкого и Мстиславльского районов Могилевской области.

**Материал и методика исследований.** Сотрудниками кафедр фармакологии и токсикологии; акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных им. Я.Г. Губаревича УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» разработана рецептура йодополимерного препарата «Йодомастин». «Йодомастин» представляет собой жидкость темно-коричневого цвета, без механических включений, с характерным запахом йода. В состав препарата входит йодополимерный комплекс. Массовая доля активного йода составляет 0,1 %.

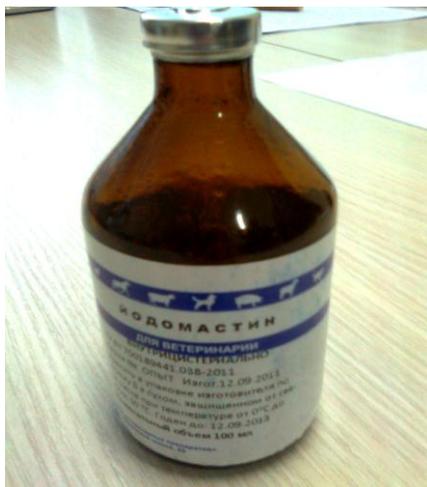
Входящий в состав препарата йод в виде йодополимерного комплекса обладает противомикробным, противогрибковым, противовоспалительным и вяжущим действием. В основе противомикробного действия йода лежит способность нарушать обменные процессы возбудителей. Проникая в протоплазму клеток, йод взаимодействует с аминокеттогруппами белков, подавляет жизненно важные ферментные системы. При взаимодействии йода с водой протоплазмы клеток образуется активный кислород, который оказывает сильное окисляющее действие [7].

«Йодомастин» предназначен для лечения маститов у сельскохозяйственных животных, вызванных микроорганизмами, чувствительными к препаратам йода, относится к группе малотоксичных соединений.

Экспериментальная партия препарата изготовлена на УП «Могилевский завод ветеринарных препаратов». «Йодомастин» выпускают в стеклянных флаконах по 10, 50 и 100 см<sup>3</sup> (рис. 1), а также в одноразовых полимерных шприцах по 10,0 см<sup>3</sup>.

Исследования проводили на молочно-товарной ферме д. Лютня КУСП СГЦ «Вихра» Мстиславльского района Могилевской области, а также на молочно-товарной ферме д. Гулидовка СПК «Овсянка» Горецкого района Могилевской области.

И в одном, хозяйствах дили по одина- Вначале исследовели диагностирование раз- маститов.



и в другом опыте прово- ковой схеме. дований про- стику на вы- личных форм

Рис. 1. Препарат «Йодомастин»  
в стеклянном флаконе объемом 100 см<sup>3</sup>

По результатам диагностических исследований было сформировано 3 группы животных по 5–7 гол. в каждой с различными формами мастита: 1-я группа коров с серозным маститом, 2-я группа – с острым фибринозным маститом и 3-я группа – скрытые маститы.

Препарат назначали лактирующим коровам. Перед применением препарата секрет больной четверти молочной железы тщательно сдаивали, а кожу сфинктера соска обрабатывали антисептиком. Животным первой группы с субклинической формой мастита ежедневно 1 раз в сутки внутрицистернально вводили препарат «Йодомастин» в дозе 5 мл. Животным второй группы с серозным маститом внутрицистернально 1 раз в сутки ежедневно также вводили препарат в дозе 5 мл. Животным третьей группы с острым фибринозным маститом также внутрицистернально вводили «Йодомастин» 1 раз в сутки по 10 мл (табл. 1).

Таблица 1. Схема применения препарата «Йодомастин»  
в КУСП СГЦ «Вихра» Мстиславльского района

Форма мастита	Доза	Кратность применения
Субклинический	5 мл	1 раз в сутки
Серозный	5 мл	1 раз в сутки
Острый фибринозный	10 мл	1 раз в сутки

После введения препарата для лучшего распределения его проводили массаж вымени по направлению снизу вверх.

Перед применением препарат обязательно нагревали на водяной бане до температуры приблизительно 35–40 °С, так как препарат при более низких температурах принимает гелеобразную консистенцию и его практически невозможно набрать из флакона в шприц.

Одновременно с опытной была сформирована контрольная группа коров, больных различными формами мастита, которым для лечения применяли препарат «Маститет форте» согласно разработанным

наставлениям (содержимое одного шприца (8 г препарата) вводили интерцистернально в пораженную четверть вымени с интервалом 12 ч до выздоровления).

Препарат «Йодомастин» для лечения различных форм мастита в СПК «Овсянка» применяли по схеме, представленной в табл. 2. В Могилевской областной ветеринарной лаборатории было установлено, что причиной возникновения маститов на данной ферме хозяйства являются стафилококки.

Таблица 2. Схема применения препарата «Йодомастин» в СПК «Овсянка» Горецкого района

Форма мастита	Доза	Кратность применения
Субклинический	5 мл	1 раз в сутки
Серозный	5 мл	1 раз в сутки
Острый фибринозный	5 мл	1 раз в сутки

Животным контрольной группы применяли препарат «Лактобай» согласно разработанным наставлениям (5 г препарата (1 инъектор) с интервалом 12 ч до выздоровления).

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенных нами исследований в КУСП СГЦ «Вихра» Мстиславльского района было установлено, что при лечении субклинических маститов в опытной и контрольной группах отмечалось полное выздоровление коров, однако при лечении «Йодомастином» выздоровление наступало в среднем за 3 дня, а при лечении препаратом «Мастьет форте» – за 2,7 дня, что несколько короче, но препарат при этом вводили 2 раза в день. При лечении в этом же хозяйстве коров, больных серозным маститом, выздоровление животных в опытной группе наступало в среднем за 3,7 дня, а в контрольной – за 3,6 дня, выздоровление и в этой группе также было 100 %. Выздоровление коров, больных острой фибринозной формой мастита, наступало незначительно быстрее в контрольной группе при двукратном введении, чем в опытной. Если обобщать результаты, то с незначительным переменным успехом препараты практически оказывали одинаковый терапевтический эффект при лечении различных форм маститов в данном хозяйстве. Однако существенным моментом является то, что ограничений по использованию молока после применения препарата «Йодомастин» нет, а при применении препарата «Мастьет форте» молоко из здоровых четвертей вымени от коров в период лечения и последующие 4 дня запрещается использовать для пищевых целей. В хозяйстве молоко от коров, которых лечили препаратом «Мастьет форте», для пищевых целей не используется в течение 7 дней из-за строгого контроля на молокоперерабатывающих заводах из-за содержания в молоке антибиотиков. Результаты исследований в КУСП СГЦ «Вихра» представлены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты лечения коров, больных маститом, при применении препаратов «Йодомастин» и «Мастьет форте» ( $M \pm m$ )

Мастит по характеру экссудата	Количество больных коров	Количество дней от начала лечения до выздоровления	Выздоровело	
			коров	%

<b>Опытная</b>				
Серозный	5	3,2±0,42	5	100
Острый фибринозный	7	3,7±0,38	6	85,6
Субклинический	10	3,0±0,45	10	100
Итого...	22		21	95,4
<b>Контрольная</b>				
Серозный	5	3,4±0,36	5	100
Острый фибринозный	6	3,6±0,62	4	67,0
Субклинический	10	2,7±0,58	10	100
Итого...	21		19	90,4

В результате проведенных нами исследований в СПК «Овсянка» Горьковского района было установлено, что при лечении серозной формы мастита и субклинических маститов у коров в опытной и контрольной группах отмечалось 100%-ное выздоровление, при лечении животных с острой фибринозной формой мастита как в опытной, так и в контрольной группе отмечалось выздоровление 80 % больных коров. Продолжительность лечения как в контрольной, так и в опытной группах было практически одинаковым. Но, если по терапевтической эффективности препараты остаются практически одинаковыми, то, как и в предыдущем опыте, существенным остается тот факт, что при применении «Йодомастина» ограничений по использованию молока нет, а при применении препарата «Лактобай» молоко из здоровых четвертей вымени от коров в период лечения и последующие 4 дня запрещается использовать для пищевых целей. Результаты применения препаратов «Йодомастин» и «Лактобай» для лечения больных маститом коров в СПК «Овсянка» в сравнительном аспекте приведены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты лечения коров, больных маститом, при применении препаратов «Йодомастин» и «Лактобай» ( $M \pm m$ )

Мастит по характеру экссудата	Количество больных коров	Количество дней от начала лечения до выздоровления	Выздоровело	
			коров	%
<b>Опытная</b>				
Серозный	5	3,1±0,32	5	100
Острый фибринозный	5	3,4±0,41	4	80,0
Субклинический	8	2,9±0,36	8	100
Итого...	18		17	94,4
<b>Контрольная</b>				
Серозный	5	3,1±0,42	5	100
Острый фибринозный	5	3,2±0,63	4	80,0
Субклинический	6	2,5±0,48	6	100
Итого...	16		15	93,7

**Заключение.** В результате проведенных испытаний препарата «Йодомастин» нами было установлено, что данное лекарственное средство обладает хорошим терапевтическим эффектом при лечении серозных, острых фибринозных и субклинических маститов, так как в отличие от двух других препаратов вводится один раз в сутки, оказы-

вает сходный терапевтический эффект и сроки выздоровления животных практически одинаковые. Необходимо отметить тот факт, что при лечении субклинических и серьезных маститов применение «Йодомастина» является целесообразным по сравнению с применением препаратов, содержащих антибактериальные средства, и последующей утилизацией молока.

Кроме того, при применении препарата «Йодомастин» как в дозе 5 мл, так и 10 мл, был получен одинаковый терапевтический эффект, поэтому наиболее оптимальной следует считать дозу 5 мл для представленных форм мастита.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов, В. А. Препараты йода в ветеринарии / В. А. Антипов, В. Ф. Талановский. – Краснодар, 1997.
2. Антипов, В. А. Лечение диспепсии поросят-отъемышей препаратами йода / В. А. Антипов, С. А. Манукало, Г. В. Якимов // Матер. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию Краснодарской НИВС. – Краснодар, 2001. – Т. 2. – С. 159.
3. Голынец, В. Г. Качественная характеристика молока при маститах у коров // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию со дня образования БелНИМЭВ им. С. Н. Вышеследского г. Минск, 5–6 октября 2000 г. – Минск: Бел. изд. товарищество «Хата», 2000. – С. 462–463.
4. Еремич, Н. Завтра не будет легче, чем вчера / Н. Еремич // Белорусская Нива. 18 февраля 2012 г. – № 33. – С. 3.
5. Ивашура, А. И. Система мероприятий по борьбе с маститами коров / А. И. Ивашура. – М.: Росагропромиздат, 1991.
6. Манукало, С. А. Препараты, содержащие йод-полимеры в ветеринарии / С. А. Манукало, В. А. Антипов // Матер. 4-й региональной науч.-практ. конф. молодых ученых. – Краснодар, 2002. – С. 200.
7. Мастит коров [Электронный ресурс] / Анастасия Прокуратова. – Журнал «Молоко & Корма Менеджмент». – № 15. – 2007 г. – Режим доступа: [www.veterinar.ru](http://www.veterinar.ru)
8. «Перекаты» на молочных реках [Электронный ресурс] / Г. Александров // Могилевская правда. – № 90 (119) от 4 ноября 2011 г. – Режим доступа: [www.mogpravda.by/ru/issues](http://www.mogpravda.by/ru/issues).

УДК 619:616.391:636.2

## ИНТЕГРАЛЬНЫЕ КОНСТАНТЫ ГЕПАТОПАТИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ИХ СВЯЗЬ С ОПРЕДЕЛЯЮЩИМИ ФАКТОРАМИ

А. П. КУРДЕКО

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

Ю. К. КОВАЛЕНКО

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 29.02.2012)*

**Введение.** Стратификация риска возникновения гепатопатий у крупного рогатого скота на откорме предусматривает общую стратегию их профилактики, лечения и прогнозирования с учетом особенностей ведения промышленного мясного скотоводства. В этой связи логика изучения взаимосвязей, отражающих различные уровни факторов объективного и субъективного характера, должна отвечать требованиям системного анализа и доказательного синтеза. К сожалению, в

отечественной литературе вопросам прогнозирования взаимосвязи субклинических форм течения болезней в целом и гепатопатий в частности уделяется недостаточно внимания. Практически отсутствуют данные о сочетанном течении гепатопатий с болезнями акушерско-гинекологического, инфекционного и незаразного профиля [5, 6, 12 и др.].

Объективные трудности, возникающие при исследовании данной проблемы, объясняются ее сложностью и многоплановостью, низким уровнем разработанности методик изучения, несовершенным уровнем применяемых методов статистического анализа в биометрии [4, 7, 11].

Логика законов познания гласит: «Для понимания любого сложного явления необходимы различные интерпретации, то есть различные ракурсы его рассмотрения. Такое утверждение становится все более справедливым по мере роста сложности изучаемого явления» [10]. «Ракурсы рассмотрения» гепатопатий в современных условиях активной антропологической деятельности предполагают целесообразность системного подхода к исследованиям. Игнорирование этих правил и их несоблюдение приводит к деформированию научной методологии и искажает сам процесс понимания сущности проблемы как таковой.

Анализ литературных данных [2, 9, 14 и др.] и собственный клинико-лабораторный опыт авторов [5, 15, 16 и др.] по рассматриваемой проблеме показывает, что во внимание, как правило, принимаются малые объемы выборок, при этом ученые оперируют достаточно ограниченным спектром характеристик, имеются трудности в сборе и получении объективной информации, зачастую отсутствует преемственность в междисциплинарных исследованиях, что обусловлено их научной и практической изолированностью. Это существенно осложняет развитие данного научного направления.

В современной ветеринарной литературе присутствует определенная, часто весьма абстрактная грань по уровню тех или иных лабораторных показателей, за нижней или верхней чертой которых состояние животного классифицируется как субклинические гепатопатии, по-прежнему далеки от разрешения проблемы уточнения этих рамок и выявления прогностических критериев формирования того или иного субклинического варианта болезни.

Известно, что эффективность мер терапии и профилактики гепатопатий основывается, прежде всего, на строгом понимании факторов риска (вариантах их сочетания), участвующих как в развитии, так и в прогрессировании болезней, в перечень которых входят как непосредственные, так и способствующие, предрасполагающие факторы.

В связи с этим актуальным является изучение раннего прогнозирования и констатации гепатопатий и факторов, их определяющих, соотношение которых рассматривается в аспекте непосредственной взаимосвязи. Понимание степени риска подразумевает конкретный план исследования животного (популяции) с уточнением спектра факторов риска и их ранжирования, что дает четкое представление о прогнозе, предполагает общую стратегию мер профилактики и лечения, дает

возможность дифференцированного подхода с учетом всех выявленных обстоятельств.

**Цель работы** – ранжировать ряд факторов клинического, лабораторного и общехозяйственного типов, отражающих количественную степень вклада каждого в результирующий показатель при постановке диагноза.

**Материал и методика исследований.** Исследования выполнены в условиях северо-западного региона Республики Беларусь, где на протяжении 2011–2012 гг. проводились мониторинговые исследования наличия клинических и субклинических форм болезней печени у крупного рогатого скота на откорме. Данная оценка осуществлялась посредством комплексного анализа клинических, лабораторных и общехозяйственных показателей откормочного стада.

В основу разделения животных на группы больных, условно больных и условно здоровых были положены показатели клинического, лабораторного и хозяйственного типов. Группы бычков при этом формировались из каждого технологического этапа откорма по 15–25 особей. Животные, не имевшие ярких клинических отклонений в течение всего периода наблюдений, а также показавшие нормативные приросты массы тела в соответствии с породно-возрастной градацией, согласно отраслевому технологическому регламенту [13] условно принимались за здоровых (УЗЖ). Бычки, имевшие отклонения в клиническо-лабораторном статусе и прироста массы тела ниже допустимых регламентом, условно отнесены в группу больных (УБЖ). Обоснованием настоящего исследования послужило известное предположение о наличии взаимосвязи между приростами массы тела животных и метаболическими расстройствами субклинического типа.

База данных (БД) включала 1294 наблюдения и 58 признаков (из которых 6 являлись качественными и 52 – количественными), характеризующих клинико-лабораторное состояние здоровых животных. В число означенных признаков (предикторов) вошли: качественные (категориальные) – «номер наблюдения», «группа животных», «больной-здоровый», «порода», «год опыта», «хозяйство исследований» и количественные – уровень альбумина (ALB), общего белка (PRT), глюкозы (GLU), триглицеридов (TG), кальция (Ca), фосфора (P), активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспаратаминотрансферазы (АсАТ), количество лейкоцитов (WBC), эритроцитов (RBC), уровень гемоглобина (HGB), гематокрита (HCT), средний объем эритроцитов (MCV), среднее содержание гемоглобина в эритроцитах (MCH), средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC), средний суточный прирост (ССП), уровень лития (Li), бериллия (Be), натрия (Na), магния (Mg), алюминия (Al), калия (K), ванадия (V), хрома (Cr), марганца (Mn), железа (Fe), кобальта (Co), никеля (Ni), меди (Cu), цинка (Zn), мышьяка (As), селена (Se), стронция (Sr), серебра (Ag), кадмия (Cd), цезия (Cs), ртути (Hg), таллия (Tl), свинца (Pb), висмута (Bi), а

также сконструированные относительные признаки – Fe/Co, Fe/Cu, Fe/Zn, Co/Cu, Co/Zn, Cu/Zn.

Гематологические и биохимические исследования выполнены на соответствующих автоматических анализаторах – Medonic CA-620 (Швеция), Cormey-Lumen (Польша) и Euroliser (Австрия) с использованием диагностических наборов Randox (Великобритания) и Cormey (Польша). Количественное определение элементов осуществляли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS), используя спектрометр Varian ICP-810-MS.

Системный анализ БД позволил выбрать для использования в означенных целях метод логистической регрессии [3].

Процедуры анализа осуществляли с помощью статистических пакетов SAS 9.2, STATISTICA 9 и SPSS-19. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 0,05. В случае превышения достигнутого уровня значимости статистического критерия этой величины принималась нулевая гипотеза [1, 17].

Для анализа взаимосвязи между качественным признаком «больные животные» и «здоровые животные», выступающим в роли зависимого, результирующего показателя, и подмножеством остальных, принимавшихся во внимание, количественных и качественных признаков, использовалась модель логистической регрессии [19] с пошаговыми алгоритмами включения и исключения предикторов, которые ранжируют признаки в соответствии с их вкладом в модель.

Выбранный метод анализа взаимосвязей в отечественной ветеринарной медицине применяется крайне редко. Между тем в зарубежной медицине это довольно популярный метод. Так, большинство доступных публикаций подобного плана связано с медицинскими исследованиями – с помощью логистических моделей изучали прогноз коронарной болезни сердца и атеросклероза у взрослого населения [23], этот же метод использован [22] для исследования последствий профессионального контакта с металлической или древесной пылью в этиологии криптогенного фиброзирующего альвеолита. Использование логистической регрессии было успешным и при изучении распространенности положительных серологических реакций на вирус гепатита С у лиц, злоупотребляющих психоактивными веществами [18]. Логистическая регрессия как метод анализа взаимосвязей оказалась весьма полезна при изучении факторов риска самоубийства у больных шизофренией [21]. Исследование факторов риска [20] инфицирования вирусом гепатита С среди доноров крови в США также весьма доказательно при использовании обсуждаемого метода. Это далеко не полный перечень зарубежных работ, в которых обсуждаемый метод был применен довольно успешно.

Малая степень использования метода логистической регрессии среди отечественных исследователей позволяет предполагать низкую степень осведомленности о ее наличии, в связи с чем кратко опишем основные особенности данного метода. Метод логистической регрес-

сии позволяет оценивать параметры уравнения регрессии, с помощью которого производится прогноз вероятности принадлежности конкретного объекта к тому или иному состоянию. При этом дискретные качественные признаки описывают состояние объекта. Предикторами являются номинальные, ранговые или же количественные признаки. Метод может быть использован для прогноза вероятности принадлежности изучаемых объектов как для случая дихотомических зависимых признаков, так и для тех случаев, когда число градаций этого признака более двух. Трудоемкость его проведения – основная сложность в использовании этого метода, поскольку, например, для набора предикторов в количестве 1–2 десятков возникает множество вариантов уравнений регрессии.

В данной статье состояние здоровья животных мы рассматривали как качественный (зависимый) признак с двумя градациями. Первая градация этого признака отвечала критериям большой особи (n=751), вторая градация – критериям здоровой (n=543). Вероятность р отнесения отдельной особи к первой градации зависимого дихотомического признака вычисляется из уравнения регрессии, которое в общем случае имеет следующий вид:

$$p = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \dots + \beta_k * X_k)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \dots + \beta_k * X_k)}$$

где  $\beta_i$  – коэффициенты регрессии для предикторов  $X_i$ .

Результаты оценки представлены набором коэффициентов регрессии, относительный вклад отдельных предикторов выражается величиной статистики Вальда Хи-квадрат (Wald Chi-Square) и достигнутыми уровнями значимости для каждого коэффициента. В качестве критерия согласия реального распределения наблюдений по отдельным градациям зависимого признака и прогноза на основе уравнения логистической регрессии использовался процент правильной переклассификации (Concordant). Сила связи между фактической принадлежностью к анализируемым подгруппам зависимого признака и принадлежностью, предсказанной по уравнению логит-регрессии, оценивалась коэффициентом D-Зомера (Somers'D). Из полученных оценок производился отбор тех уравнений, которые имели самые высокие значения этого показателя. Для ранжирования между собой предикторов по силе связи с зависимым признаком использовались безразмерные стандартизованные коэффициенты регрессии (Standardized Estimate).

Общая оценка согласия модели и реальных данных осуществлялась с использованием теста согласия Хосмера – Лемешова (Hosmer and Lemeshow Goodness-of-Fit Test). Уровень значимости для включения (исключения) предикторов в уравнение регрессии задавался таким, чтобы достигнутый уровень значимости критерия Хи-квадрат ( $Pr > Chi-Square$ ) для каждого предиктора по окончании пошаговой процедуры не превышал 10 %. В тех случаях, когда достигнутый уровень значи-

мости для свободного члена  $\beta_0$  (INTERCEPT) в уравнении регрессии превышал 5 %, производилась повторная оценка уравнения регрессии без включения  $\beta_0$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Признаками, которые предлагались алгоритму в качестве предикторов в уравнение логистической регрессии, являлись результаты проверки гипотезы о равенстве групповых средних по разным группирующим факторам.

Наличие статистически и клинически значимых связей между качественными и количественными признаками, принимавшимися во внимание, обосновало формирование спектра потенциальных предикторов для уравнений логистической регрессии.

Как уже указывалось выше, для построения логистических уравнений использовалось 58 предикторов в самых разнообразных сочетаниях. Представленный фрагмент исследования демонстрирует лишь основные результаты ряда итоговых вариантов. Полученные уравнения логистической регрессии и его характеристики отражены в нижеследующих таблицах, по которым можно проследить динамику предсказательной ценности предикторов.

Для исследуемой генеральной совокупности признаков (табл. 1) процент верного предсказания (Concordant) наличия субклинических обменных нарушений (СОН) составил от 74,8 до 82,1 %, в зависимости от числа введенных предикторов. Следует отметить, что этот показатель равен доле наблюдений, правильно переклассифицированных в отдельные подгруппы зависимого показателя с помощью уравнения логистической регрессии [8]. Чем ближе этот показатель к 100 %, тем выше качество данной модели. Значит, уровень конкордации для построенного уравнения можно оценить как весьма высокий.

Таблица 1. Основные результаты логистической регрессии: прогнозирование субклинических нарушений гепатопатий у крупного рогатого скота на откорме

Предикторы		
1	2	3
n=1294 Percent Concordant 82,1 % Somers'D = 0,759 21 признак	n=1294 Percent Concordant 78,3 % Somers'D = 0,793 18 признаков	n=1294 Percent Concordant 74,8 % Somers'D = 0,682 15 признаков
Уровень общего белка	Уровень активности ГГТ	Уровень активности АлАТ
Уровень активности АлАТ	Уровень активности АлАТ	Уровень активности ГГТ
Уровень активности ГГТ	ССП	ССП
Уровень глюкозы	Уровень общего белка	Уровень активности ГлДГ
ССП	Желтушность	Желтушность
Уровень активности ГлДГ	Уровень Zn	Уровень активности АсАТ
Уровень Ni	Уровень МДА	Уровень Zn
Уровень Ва	Уровень активности ГлДГ	Уровень МДА
Уровень Zn	Уровень Ni	Уровень общего белка

1	2	3
Уровень МДА	Уровень Ва	Уровень активности СОД
Уровень RBC	МСН	Уровень билирубина
Уровень НСТ	Дистонии преджелудков	Дистонии преджелудков
Желтушность	Уровень RBC	Уровень Си
Уровень активности АсАТ	Уровень НСТ	Увеличение печени
Дистонии преджелудков	Уровень активности АсАТ	Уровень RBC
Уровень Си	Уровень активности СОД	
Увеличение печени	Уровень Си	
Уровень активности СОД	Увеличение печени	
MCV		
МСН		
МСНС		

Примечание. В заголовке таблицы в первой строке указано число наблюдений, во второй и третьей – значения Concordant и Somers'D, в четвертой – количество предикторов, вошедших в уравнение.

Как видно из табл. 1, значимыми для исследуемой выборки животных оказались далеко не все принимавшиеся во внимание признаки. Более того, из таблицы следует, что по мере перестроения уравнения логит-регрессии от первого столбца ко второму и третьему путем исключения тех признаков, которые имели наименьший результирующий вклад, процент конкордации изменился крайне незначительно при стабильно высоком значении коэффициента D-Зомера.

Представленные результаты демонстрируют (2-й и 3-й столбец табл. 1), что значимыми предикторами являются, прежде всего, те показатели, которые иллюстрируют энзиматическую активность сыворотки крови гепатогенного происхождения, а также активацию реакций ПОЛ.

Вместе с тем в структуре предикторов, определявших лабораторный профиль заболевших особей, присутствуют Zn и Cu, что с весьма высоким (74,8–82,1 %) уровнем вероятности указывает на значимую роль данных минеральных веществ в метаболических расстройствах данного типа. Более того, обращает на себя внимание и тот факт, что каждый из предикторов, вошедших в конечное уравнение имел статистически значимый коэффициент регрессии ( $P < \chi^2_{crit}$ ) гораздо меньше критического уровня).

В структуре признаков, указывающих наличие гепатопатий, отсутствуют такие принимавшиеся во внимание факторы, как концентрация ALB, PRT, GLU, TG, Ca, P, Li, Be, Na, Mg, Al, K, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, As, Sr, Ag, Cd, Cs, Hg, Tl, Pb, содержание WBC, RBC, уровень HGB, НСТ, MCV, МСН, МСНС.

Параметры уравнения логистической регрессии, представленные в табл. 2, демонстрируют, что полученные коэффициенты уравнения различны как по своему модулю, так и по знаку. Уместно отметить, что как знак полученного коэффициента, так и его модуль в данном случае

являются определяющими позициями по прогнозированию взаимосвязи изменения уровня того или иного предиктора на наличие или отсутствие болезней обсуждаемого кластера.

Так, исходя из представленной выше формулы следует, что чем больше положительная величина  $\beta$ , тем меньше она будет со знаком «минус», равно как и наоборот – чем меньше  $\beta$ , тем больше минус  $\beta$ . То есть увеличение предикторов с отрицательным знаком коэффициента регрессии приводит к уменьшению параметра «beta» и росту параметра «минус beta» и, значит, рост этих признаков увеличивает вероятность того, что животное условно здорово, равно как и наоборот.

Таблица 2. Оценки параметров логистической регрессии

Предикторы	Коэффициенты регрессии	Статистика Вальда Хи-квадрат	Достигнутый уровень значимости	Стандартизованные коэффициенты регрессии
Уровень активности АлАТ	0,000499	59,7863	0,0001	0,1776
Уровень активности ГГТ	0,00673	46,0404	0,0001	0,1061
ССП	-0,4424	199,6908	0,0001	-0,2485
Уровень Zn	-0,5405	7,7797	0,0053	-0,1501
Уровень активности ГлДГ	0,3958	87,8779	0,0001	0,1896
Желтушность	1,2815	53,1149	0,0001	0,1921
Уровень активности АсАТ	0,00308	15,7284	0,0001	0,0639
Уровень МДА	0,0396	139,8783	0,0001	0,2147
Уровень общего белка	-0,1312	7,8844	0,005	-0,1484
Уровень активности СОД	-0,1233	4,1657	0,0412	-0,1421
Уровень билирубина	0,0102	18,8285	0,0001	0,08
Дистонии преджелудков	0,00257	60,3827	0,0001	0,1925
Уровень Cu	-0,3425	195,6034	0,0001	-0,2847
Увеличение печени	-0,00502	191,8924	0,0001	-0,3536
Уровень RBC	-29,3737	113,0895	0,0001	-0,5269

Примечание. Concordant=83,6; Somers'D=0,683. Hosmer and Lemeshow Goodness-of-Fit Chi-Square=324,6087, with 8 DF (Pr>ChiSq<0,0001).

Число предикторов в уравнении логист-регрессии говорит о многом. Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что из 58 стартовых предикторов в уравнение логит-регрессии вошли только 15–21 из них, т. е. изменение уровня 37–43 предикторов, не вошедших в уравнение, не носит существенного информативного и прогностического значения для оценки гепатопатий. В то же время повышение уровня таких предикторов, как уровень ССП, Zn, общего белка сыворотки крови, активности СОД, количества Cu и числа эритроцитов, указывает на оптимальное протекание метаболических процессов в организме.

Данную гипотезу удостоверяют и полученные стандартизированные коэффициенты уравнения со знаком «плюс», что дополняет сложившийся клинико-лабораторный профиль выражения гепатопатий в промышленном мясном скотоводстве Беларуси и указывает на значимую роль в развитии болезней данного типа таких минеральных веществ, как Zn и Cu.

Таким образом, полученные результаты дают все основания обоснованно утверждать, что различие подгрупп УБЖ и УЗЖ имеет достаточно разветвленную структуру. С другой стороны, это также свидетельствует и о том, что применительно к гепатопатиям нами выбрана достаточно адекватная система признаков, характеризующих данное состояние. Это же удостоверяет и высокий показатель конкордации (показано выше).

**Заключение.** 1. Конstellация факторов, играющих роль в возникновении гепатопатий у крупного рогатого скота на откорме в ранговом порядке убывания может быть выражена: через средний суточный прирост массы тела, увеличение печени, уровень меди, количество эритроцитов, уровень активности СОД, количество протеина.

2. Результаты анализа имеют не только прогностическое, но и дифференциально-диагностическое значение для уточнения особенностей течения гепатопатий и характеристики их типа в исследуемой популяции животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Афифи, А. Статистический анализ: подход с использованием ЭВМ / А. Афифи, С. Эйзен. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
2. Байматов, В. Н. Состояние здоровья крупного рогатого скота в зоне биогеохимической провинции / В. Н. Байматов, Э. Р. Исмагилова, В. А. Васяев // Ветеринария. – 2005. – № 1. – С. 42–45.
3. Бикел, П. Математическая статистика / П. Бикел; пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1983. – Вып. 1–2.
4. В новый век – с доказательной биомедициной [Электронный ресурс] / В. П. Леонов, О. Ю. Реброва [и др.]. – Режим доступа: <http://www.biometrica.tomsk.ru/poisk.htm>. – 07.07.2011.
5. Активность гепатоспецифических ферментов сыворотки крови бычков на откорме при применении цинксодержащих препаратов / Ю. К. Коваленок [и др.] // Ученые записки УО «ВГАВМ». – 2010. – Т. 46. – В. 1. – Ч. 1. – С. 228–231.
6. Кучинский, М. П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М. П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
7. Леонов, В. П. Долгое прощание с лысенковщиной [Электронный ресурс] / В. П. Леонов. – Режим доступа: <http://www.biometrica.tomsk.ru/lis.htm>. – 07.07.2011.
8. Леонов, В. П. Логистическая регрессия в медицине и биологии / В. П. Леонов. – Режим доступа: [http://www.biometrica.tomsk.ru/logit\\_1.htm](http://www.biometrica.tomsk.ru/logit_1.htm). – 07.07.2011.
9. Левченко, В. И. Диагностика, лечение и профилактика заболеваний печени у крупного рогатого скота: метод. рекомендации / В. И. Левченко, В. В. Влизло. – Киев, 1998. – 22 с.
10. Мойсеев, Н. Н. Логика динамических систем и развитие природы и общества / Н. Н. Мойсеев // Вопросы философии. – 1999. – № 4. – С. 3–10.
11. Наукометрический анализ статистической парадигмы экспериментальной биомедицины (по материалам публикаций) // Сибирский медицинский журнал. – 2001. – Вып. 2. – Режим доступа: <http://www.biometrica.tomsk.ru/paradigma0.htm>. – 07.07.2011.
12. Обмен микроэлементов и микроэлементозы животных: монография / А. П. Курдеко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2009. – 139 с.
13. Руководство по производству молока, выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота: отраслевой регламент / А. М. Лапотко [и др.]; отв. ред. А. М. Лапотко. – Несвиж, 2008. – С. 321–357.
14. Самохин, В. Т. Хронический комплексный гипомикроэлементоз и здоровье животных / В. Т. Самохин // Ветеринария. – 2005. – № 12. – С. 3–5.

15. Способ лечения гипомикроэлементоза кобальта, меди, цинка и железа у сельскохозяйственных животных: пат. № 12220 Республика Беларусь, МПК 2006 С 1 2009.08.30 / А. П. Курдеко [и др.]; заявл. 14.07.06; опубл. 30.08.09 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 4. – С. 69–70.

16. Способ диагностики гепатоза крупного рогатого скота: заявка а 20100684 Республика Беларусь, МПК G01N 33/48 / Ю. К. Коваленок [и др.] (РБ); заявитель Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (ВУ) // Афіцыйны бюлетэнь Белдзяржпатента. – № 5. – 2010. – С. 30.

17. Справочник по прикладной статистике: в 2-х т. / под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана, Ю. Н.Тюрина; пер. с англ. – М.: Финансы и статистики, 1989. – Т. 1. – 510 с.; Т. 2. – 1990. – 526 с.

18. Abraham, H. D. Seroprevalence of hepatitis C in a sample of middle class substance abusers [Электронный ресурс] / H. D. Abraham, S. Degli-Esposti, L. Marino // Journal of Addictive Disease. – 1999. – № 18(4). – P. 77–87.

19. Applied logistic regression / W. David Hosmer, S. Lemeshow [et al.] / New York: John Wiley & Sons, Inc., 2000. – 397 p.

20. Murphy, E. L. Risk Factors for Hepatitis C Virus Infection in United States Blood Donors. Glynn et al. [Электронный ресурс] / E. L. Murphy, S. M. Bryzman // Hepatology. – 2000. – Vol. 31. – № 3. – P. 756–762. – Режим доступа: <http://www.hepatitinfo.ru/vg0100/5.htm>. – 07.07.2011.

21. Rossau, C. D. Risk factors for suicide in patients with schizophrenia: nested case-control study [Электронный ресурс] / C. D. Rossau, P. B. Mortensen // The British Journal of Psychiatry. – Vol. 171. – № 97. – P. 355. – Режим доступа: <http://www.osp.unibel.by/obzor/1998/2/3-7.htm>. – 07.07.2011.

22. Schlesselman, J. J. Case-control studies: design, conduct, analysis [Электронный ресурс] / J. J. Schlesselman. – 1st edn. – Oxford: Oxford University Press, 1982. – Режим доступа: <http://www.medlinks.ru/bibl/pulm/21.htm>. – 07.07.2011.

23. Snowden, C. B. // Amer. J. Epidem. – 1982. – Vol. 15. – P. 217–222.

УДК 619:616.391:636.2

## **ЛЕЧЕНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОТКОРМЕ ПРИ ГИПОКУПРОЗЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «КУПРОВЕТ»**

А.В. БОГОМОЛЬЦЕВ

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 29.02.2012)*

**Введение.** Для функционирования организма животных необходимо полноценное сбалансированное питание, включающее ежедневное потребление 60 минералов, 16 витаминов, 12 основных аминокислот и 3 и более основных жирных кислот. По данным ряда исследователей (А. П. Курдеко, М. П. Кучинского, Ю. К. Коваленка, В. Т. Самохина, А. П. Авцына, Б. Д. Кальницкого, А. А. Мациновича и др.) проблема дефицита микроэлементов, в частности гипокупроза, является весьма актуальной, так как белорусская биогеохимическая провинция характеризуется преобладанием дерново-подзолистых почв, в подвижном слое которых отмечается недостаток меди и других элементов [1, 6, 7, 9–13].

Медь поступает в организм животных в основном с кормами и всасывается в пищеварительном тракте. Из рациона животного от общего

количества меди адсорбируется не более 5–10 % – взрослым животным и 15–30 % – молодняком. Всосавшаяся медь поступает и фиксируется в печени, головном мозгу, покровном волосе, а выводится из организма 80 % с калом, 7 % с мочой, 4 % с молоком [3, 12].

Недостаток меди в рационах и организме животных сопровождается характерными изменениями обмена веществ и снижением активности ряда ферментов, что приводит к нарушению многих биохимических процессов и физиологических состояний. У животных признаком гипокупроза является бледность слизистых оболочек. У телят первым признаком считают ходульную походку, особенно характерную для тазовых конечностей. Отмечают прогрессирующую в течение 4–5 месяцев кахексию. Характерна депигментация шерсти. Начинается она вокруг глаз, затем распространяется на лоб, нижнюю челюсть, другие части тела. Происходит это от недостатка меланина, для образования которого необходим медьсодержащий фермент тирогиназа. Также отмечают алопеции, «лизуха», диарея, низкое содержание в крови гемоглобина, эритроцитов, меди, снижение активности церулоплазмينا, концентрации меди в сыворотке крови (у крупного рогатого скота ниже 16,0; свиней – 25,0; лошадей – 18,0; овец – 19,5 мкмоль/л) [5, 8].

Компенсируют недостаток меди, как и ряда других элементов, в рационе введением недостающих элементов в неорганической форме в составе сульфатов, карбонатов, хлоридов [14]. Неорганические соли имеют ряд недостатков в удовлетворении физиолого-биохимических критериев совместимости и сочетаемости биоэлементов на разных этапах обмена веществ [5].

Микроэлементы в неорганической форме содержат свободные ионы металлов, которые препятствуют их всасыванию, в присутствии карбонатов образуют плохо растворимые соединения, быстро гидролизуются с образованием нерастворимых гидроксидов, выступают катализаторами окисления витаминов, что значительно понижает качество премиксов [4].

Несмотря на наличие большого количества различных лекарственных средств, содержащих минеральные вещества, не все из них отвечают требованиям безопасности и являются эффективными при лечении и профилактике микроэлементозов.

**Цель работы** – определить терапевтическую эффективность ветеринарного препарата «Купровет», который содержит медь в хелатной форме.

**Материал и методика исследований.** Изучение эффективности лечебных мероприятий при гипокупрозе крупного рогатого скота на откорме с использованием ветеринарного препарата «Купровет» проводилось в условиях клиник кафедр внутренних незаразных болезней животных и клинической диагностики УО «ВГАВМ», а также в ОАО «Липовцы» Витебского района в 2009–2010 гг.

Разработка лечебных мероприятий при гипокупрозе крупного рогатого скота на откорме с использованием ветеринарного препарата

«Купровет» осуществлялась путем формирования групп больных животных, имеющих соответствующие показания к применению препарата.

Для разработки и изучения терапевтической эффективности применения препарата в условиях хозяйств формировалось по три опытных и одна контрольная группы из 12–21 бычков каждая (чаще второго технологического этапа), которые получали предполагаемую терапевтическую дозу соответствующего препарата, рассчитываемую исходя из известной дозировки по элементу, принимая во внимание LD<sub>50</sub>. Параллельно испытаниям указанной дозы в опытах мы использовали еще две – 10–15 % (в зависимости от степени обеспеченности рациона животных медью) выше и ниже ее. Животные 1-й опытной группы получали аналогичную по элементу дозу разработанного нами ветеринарного препарата «Купровет» – 0,52 мг/кг; животные 2-й опытной группы данный препарат получали в дозе 0,45 мг/кг, а бычки 3-й опытной – 0,60 мг/кг. Лечебная эффективность испытуемого препарата оценивалась в сравнении с аналогичной дозой по элементу соответствующей соли. Данные мероприятия осуществлялись на фоне принятой в хозяйстве технологии кормления, содержания, ухода и схем ветеринарных мероприятий. В начале исследований средняя масса бычков во всех группах варьировала в диапазоне 78,5–116,3 кг и при межгрупповом сравнении с использованием параметрических и непараметрических методов анализа статистически значимых различий не имела.

Наблюдение за животными осуществляли в течение месяца. Дачу препаратов выполняли на протяжении 21 суток. Отбор проб крови и волоса для исследований осуществляли на 1, 7, 21 и 30-й дни опыта, взвешивание – в начале и конце наблюдения.

Критериями оценки эффективности проводимых испытаний являлись: клинические и лабораторные показатели здоровья животных; ветеринарно-производственные показатели (тяжесть течения и продолжительность болезни, непродуцированное выбытие животных); хозяйственные показатели (ССП массы тела и окупаемость затрат).

При разработке способов лечения крупного рогатого скота больно-го гипокупрозом с использованием разработанного нами препарата «Купровет» в качестве лабораторных критериев выступали наиболее значимые показатели, вошедшие в итоговое уравнение регрессии, а также показатели, которые в полной мере позволяли судить о характере метаболических изменений в организме животных.

В течение эксперимента мы исследовали 63 бычка, черно-пестрой породы, у каждого из которых определялись признаки, характеризующие клинико-лабораторное состояние здоровья животных. В число означенных признаков вошли: уровень общего белка (PRT), количество эритроцитов (RBC), уровень гемоглобина (HGB), средняя концентрация гемоглобина в эритроците (МСНС), уровень меди в крови и волосе (Cu).

Так, в комплекс итоговых характеристик уравнения множественной линейной регрессии при разработке способа лечения крупного рогатого скота, больного гипокупрозом, мы включили определение количества церулоплазмينا (ЦП) и активности церулоплазмينا (ЦПАк), как одного из ключевых биомаркеров обеспеченности организма медью.

Гематологические и биохимические исследования выполнены на соответствующих автоматических анализаторах – Medonic SA-620 (Швеция), Cormey-Lumen (Польша) и Euroliser (Австрия) с использованием диагностических наборов Randox (Великобритания) и Cormey (Польша). Количественное определение Cu в крови и волосе осуществляли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS), используя спектрометр Varian ICP-810-MS.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При клиническом исследовании у некоторых животных, отобранных для проведения опыта, были отмечены следующие клинические признаки: анемичность слизистых оболочек, взъерошенность шерстного покрова, некоторое снижение аппетита, отставание в росте и развитии от сверстников, у отдельных особей констатировано появление алопеций и корочек на коже. Наиболее ярким статистически значимым ( $P < 0,05-0,01$ ) в сравнении с аналогичными значениями здоровых сверстников лабораторным (таблица) проявлением дефицита Cu в организме бычков явилась низкая ( $\approx -88\%$ ) активность в среднем  $\approx 14,97$  U/l (95 % ДИ от 11,58 до 18,68 U/l) и количество ( $\approx -45\%$ ) церулоплазмينا (95 % ДИ от 0,82 до 1,28 г/л), концентрация Cu в крови (при этом) уменьшалась в среднем на 18 %, в то время как в волосе уровень элемента снизился на 30,5 % относительно сверстников. Обращает на себя внимание факт достоверного ( $P < 0,001$ ) снижения отношения удельной активности ЦП на его массу. Так, если у здоровых животных данное соотношение находилось в диапазоне 65–75 U/g, то у больных – 13–15, что, на наш взгляд, является показателем наличия гипокупроза.

**Динамика некоторых гематологических и биохимических показателей при изучении эффективности лечения гипокупроза крупного рогатого скота с использованием ветеринарного препарата «Купровет»**

Показатель	Группа	Сутки эксперимента				P <sup>1</sup>
		0	7	21	30	
1	2	3	4	5	6	7
RBC, 10 <sup>12</sup> /л	1-я	5,50±0,315	5,72±0,328	6,18±0,354	6,24±0,357	—
	2-я	5,76±0,235	6,05±0,247	6,47±0,264	6,73±0,275	—
	3-я	5,16±0,235	5,42±0,247	5,85±0,267	5,97±0,272	—
	4-я	5,48±0,262	5,59±0,267	5,86±0,281	6,04±0,289	—
P <sup>2</sup>		*	*	*	*	
HGB, г/л	1-я	85,97±5,879	91,98±6,291	99,34±6,794	103,32±7,066	*
	2-я	88,76±7,055	97,63±7,761	102,52±8,149	110,61±8,638	*

	3-я	92,17±4,704	100,47±5,127	104,49±5,332	108,67±5,545	*
	4-я	86,96±5,991	90,44±6,231	94,96±6,542	96,86±6,673	*
$P^2$		*	*	*	*	

1	2	3	4	5	6	7
МСНС, г/дл	1-я	20,4±1,243	29,4±1,792	29,2±1,776	29,7±1,811	*
	2-я	19,1±1,453	30,2±2,199	29,6±2,158	30,5±2,221	**
	3-я	17,6±0,752	29,3±1,253	28,7±1,230	29,6±1,266	*
	4-я	20,6±1,189	29,5±1,699	29,7±1,715	30,0±1,732	*
$P^2$	—	—	—	—	—	—
Prt, г/л	1-я	61,16±0,235	62,99±0,242	64,88±0,250	66,18±0,254	*
	2-я	62,95±0,294	65,47±0,306	68,08±0,318	72,17±0,337	*
	3-я	59,92±0,435	62,32±0,312	64,81±0,471	66,76±0,485	*
	4-я	61,00±0,443	62,22±0,452	63,46±0,461	64,73±0,470	*
$P^2$	—	—	—	*	*	—
Cu, мг/кг (кровь)	1-я	0,49±0,035	0,54±0,039	0,58±0,041	0,59±0,042	*
	2-я	0,51±0,029	0,58±0,033	0,62±0,036	0,65±0,037	*
	3-я	0,45±0,018	0,50±0,020	0,54±0,021	0,56±0,022	*
	4-я	0,54±0,016	0,56±0,016	0,57±0,017	0,58±0,017	—
$P^2$	—	—	*	*	—	—
Cu, мг/кг (волос)	1-я	3,80±0,294	3,87±0,300	4,07±0,315	4,47±0,346	*
	2-я	3,93±0,329	3,97±0,333	4,17±0,349	4,71±0,395	**
	3-я	3,63±0,376	3,74±0,388	3,89±0,403	4,20±0,435	*
	4-я	3,90±0,347	3,98±0,354	4,06±0,362	3,93±0,351	—
$P^2$	—	—	*	**	—	—
ЦП, г/л	1-я	0,99±0,082	1,08±0,091	1,66±0,139	2,14±0,179	*
	2-я	1,11±0,089	1,25±0,101	2,38±0,191	3,19±0,257	*
	3-я	1,08±0,068	1,23±0,078	1,97±0,125	2,09±0,132	*
	4-я	1,20±0,060	1,25±0,062	1,33±0,066	1,41±0,070	—
$P^2$	—	—	**	**	—	—
ЦПАк, У/л	1-я	15,12±1,147	36,28±2,752	87,08±6,605	130,62±9,907	**
	2-я	13,08±0,764	37,93±2,217	121,37±7,094	188,12±10,996	**
	3-я	16,83±0,941	35,35±1,976	88,38±4,939	128,15±7,161	**
	4-я	14,83±1,114	16,76±1,259	25,14±1,888	30,16±2,265	—
$P^2$	—	—	**	**	—	—
ЦПАк/ЦП, У/г	1-я	15,41±1,401	19,61±1,783	52,74±4,795	61,32±5,576	***
	2-я	11,81±0,286	15,16±0,367	51,06±1,235	59,06±1,429	***
	3-я	15,64±0,829	19,20±1,018	45,01±2,386	61,57±3,264	***
	4-я	12,30±0,574	13,37±0,623	18,92±0,882	21,41±0,999	*
$P^2$	—	—	**	**	—	—

Примечание. P – результаты проверки гипотезы о равенстве межгрупповых средних посредством оценки значения параметрического F-критерия Фишера и непараметрических критериев Ван дер Вардена, Краскала-Валлиса и медианного критерия;  $P^1$ ,  $P^2$  – при поэтапном сравнении показателя в рамках группы и при межгрупповом сравнении в пределах одного этапа соответственно; \*, \*\*, \*\*\* $P < 0,05$ ,  $0,01$  и  $0,001$  соответственно.

Наши данные совпадают с мнением D. B. Milne, P. E. Johnson, G. F. Quiroz-Rocha согласно которому отношение ферментативной активности ЦП к его количеству является весьма чувствительным тестом к уровню меди в организме, который не зависит от возраста, пола и гормонального фона организма.

Наряду с указанными изменениями в крови нами было отмечено значительное снижение уровня HGB ( $\approx -14\%$ ), HCT ( $\approx -16\%$ ), RBC ( $\approx -12\%$ ), МСНС ( $\approx -33\%$ ), МСН ( $\approx -6,3\%$ ), Prt ( $\approx -9,4\%$ ).

В лабораторном профиле больных животных опытных групп произошло существенное ( $P < 0,05-0,01$ ) увеличение показателей «красной крови». Количество RBC, HGB и HCT возросло на 4–5, 7–10 и 6–9 % соответственно, в то время как у бычков контрольной группы данные значения увеличились лишь на 2, 4 и 4 % соответственно. МСНС у животных опытных групп увеличился в среднем на 55 %, а в контрольной группе на 43,2 %. Были установлены существенные изменения лабораторных показателей, которые непосредственно отражают метаболизм Си в организме. Так, в крови животных опытных групп достоверно ( $P < 0,05-0,01$ ) возросли значения концентрации Си и ЦП на 10–13 %, в то время как в контроле произошло увеличение ( $P < 0,05$ ) данных показателей только на 2 и 4 % соответственно. Ферментативная активность ЦП у животных опытных групп возросла в 2,1–2,9 раза ( $P < 0,001$ ). Соотношение ЦПАк/ЦП у бычков опытных групп варьировало в диапазоне 15,2–19,6 U/g (95 % ДИ от 14,4 до 23,1 U/g) и превышало исходные значения в среднем на 25,8 %.

К 21-му и 30-му дню исследований у животных опытных групп отмечалась выраженная тенденция к нормализации показателей «красной крови». При этом исследовавшиеся показатели достигли значений, характерных для здоровых животных уже к 21-м суткам дачи «Купрвета».

Обращает на себя внимание также и то обстоятельство, что к 21–30-му дню опыта уровень Си в крови всех исследуемых групп находился в диапазоне значений, близких к здоровым животным, в то время как в волосяном покрове, отражающем процесс истинной обеспеченности животных элементом, к 30-м суткам опыта нами констатированы существенные ( $P < 0,05$ ) межгрупповые отличия. Уровень Си в контроле в среднем на 11,9 % был ниже такового в волосе опытных животных. Полученный результат, на наш взгляд, отражает более высокую степень усвояемости и кумуляции элемента из разработанного нами ветеринарного препарата «Купрвет». Данное заключение подтверждают количество и активность ЦП. Так, уровень данного белка к концу исследований у животных опытных групп варьировал в диапазоне 2,09–3,19 г/л (95 % ДИ от 1,79 до 3,69 г/л), в то время как в контроле его количество было в среднем на 42,9 % ( $P < 0,01$ ) ниже, чем у животных опытных групп. Необходимо отметить также и то, что у бычков 2-й опытной группы количество ЦП на 51 % ( $P < 0,05$ ) превышало таковое у особей 1-й и 3-й групп, а ЦПАк имело аналогичные тенденции. Нами установлено достоверное различие ( $P < 0,01$ ) отношения активности ЦП к его количеству, которое у опытных животных превышало показатель у здоровых особей, в то время как у контрольных животных оставалось на уровне 21,4 U/g (95 % ДИ 19,5–23,3 U/g) и было существенно ( $P < 0,01$ ) ниже таковой у опытных.

Результаты индивидуального взвешивания животных, проведенные по завершении опыта, показали, что бычки опытных групп, подвергнутые лечению с использованием ветеринарного препарата «Купрвет» за месяц исследований увеличили массу на 14,7–16,9 кг, в то время как

в контроле средний вес животного возрос только на 14,3 кг. Более того, у бычка № 4396 из контрольной группы отмеченные в начале исследований клинические признаки прогрессировали, а при взвешивании масса данной особи была на 16 кг ниже исходного уровня, т. е. отмечены «отвесы», что предопределило отнесение ее в непродуцирующее выведение. В этой связи значения ССП как основного хозяйственного показателя имели существенные ( $P < 0,05$ ) межгрупповые различия. Более того, обращает на себя внимание и тот факт, что животные 2-й группы существенно (на 11,5–14,8 %) превосходили по ССП бычков 3-й и 1-й (соответственно) групп.

В результате проведенных научно-производственных испытаний терапевтической эффективности разработанного нами ветеринарного препарата «Купровет» установлено, значительное превосходство данного препарата над традиционно используемыми солями меди для лечения животных, больных гипокупрозом. Проведенные исследования показали, что наиболее эффективной дозой «Купрвета» является 0,45 мг/кг, применяемая ежедневно на протяжении 21 дня. Данный режим использования препарата позволяет в более короткие сроки стабилизировать клинико-лабораторное состояние больных животных, что выражается в нормализации к 21-му дню его применения количества RBC (до  $(6,47 \pm 0,264) \times 10^{12}/л$ ,  $P < 0,05$ ), HGB (до  $(102,5 \pm 8,149)$  г/л,  $P < 0,05$ ), уровня Cu в крови (до  $(0,62 \pm 0,036)$  мг/кг,  $P < 0,05$ ), концентрации ЦП (до  $(2,38 \pm 0,191)$  г/л,  $P < 0,05$ ) и его активности (до  $(121,4 \pm 7,094)$  U/l,  $P < 0,01$ ). Более того, использование препарата в указанном режиме позволяет существенно ( $P < 0,05$ ) повысить ССП в сравнении с использованием  $CuSO_4$ .

**Заключение.** 1. Способ лечения крупного рогатого скота, больного гипокупрозом, с использованием ветеринарного препарата «Купровет» в дозировке 0,45 мг/кг, применяемой ежедневно на протяжении 21 дня, позволяет в более короткие сроки стабилизировать клинико-лабораторное состояние больных животных, сокращает непродуцирующее выведение животных и на 18,5 % повышает ( $P < 0,05$ ) среднесуточные приросты массы в сравнении с использованием  $CuSO_4$ .

2. К 21-му дню лечения больных гипокупрозом животных происходит нормализация количества RBC (до  $(6,47 \pm 0,264) \times 10^{12}/л$ ,  $P < 0,05$ ), HGB (до  $(102,5 \pm 8,149)$  г/л,  $P < 0,05$ ), уровня Cu в крови (до  $(0,62 \pm 0,036)$  мг/кг,  $P < 0,05$ ), концентрации ЦП (до  $(2,38 \pm 0,191)$  г/л,  $P < 0,05$ ) и его активности (до  $(121,4 \pm 7,094)$  U/l,  $P < 0,01$ ).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А. П. Авцын [и др.]. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Гуркина, Л. Использование микроэлементов в скотоводстве / Л. Гуркина, В. Иванов // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 4. – С. 26–28.
3. Енукашвили, А. И. Содержание микроэлементов в сыворотке крупного рогатого скота в зависимости от физиологического состояния / А. И. Енукашвили,

Л. Ю. Карпенко // Сборник трудов московского международного ветеринарного конгресса. – М., 2009. – С. 65–67.

4. Замана, С.П. Эколого-биогеохимические принципы оценки и коррекции элементного состава системы почва-растения-животные: дис. ... докт. биол. наук: 03.00.16; 06.01.04 / С.П. Замана; Москва: РГБ. – М., 2007. – 348 с.

5. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных/ Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.

6. Коваленок, Ю.К. Кровь животных как маркер обеспеченности организма минеральными веществами / Ю.К. Коваленок, А.В. Богомольцев // Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации: матер. III съезда фармакологов и токсикологов России. – СПбГАВМ, 2011. – С. 236–238.

7. Коваленок, Ю.К. Кровь животных как маркер обеспеченности организма минеральными веществами / Ю.К. Коваленок, А.В. Богомольцев // Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации: матер. III съезда фармакологов и токсикологов России. – СПбГАВМ, 2011. – С. 238–241.

8. Курдеко, А.П. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных: диагностика, лечение, профилактика: справочник / А.П. Курдеко, А.А. Мацинович, Ю.К. Коваленок. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2005. – 166 с

9. Кучинский, М.П. Биоэлементозы животных / М.П. Кучинский, И.М. Карпуть, А.П. Курдеко // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. – 2006. – №1. – С. 11–15.

10. Кучинский, М.П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М.П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 372 с.

11. Мацинович, А.А. Микроэлементозы крупного рогатого скота в условиях Республики Беларусь: распространение и диагностика: сб. науч. трудов / А.А. Мацинович // Ученые записки: научно-практический журнал ред. А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2006. – Т. 43. – Вып. 1. – С. 149–152.

12. Самохин, В.Т. Хронический комплексный гипомикроэлементоз и здоровье животных / В.Т. Самохин // Ветеринария. – 2005. – № 12. – С. 3–5.

13. Скальный, А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / А.В. Скальный [и др.]. – М.: ОНИКС 21 век, 2004. – 216 с.

14. Чистяков, Ю.В. Основы бионеорганической химии / Ю.В. Чистяков. – М.: Химия, Колос, 2007. – 539с.

УДК 632.2:577.181.6

## **ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСА АНТИБИОТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ВНУТРИМАТОЧНОМ ПРИМЕНЕНИИ КОРОВАМ С МЕТРИТНЫМ КОМПЛЕКСОМ**

Г.Ф. МЕДВЕДЕВ, Н.И. ГАВРИЧЕНКО, И.А. ДОЛИН, О.Н. МЛЫНАРЧИК  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 29.02.2012)*

**Введение.** Одной из наиболее важных причин бесплодия у крупного рогатого скота является комплекс воспалительных процессов матки: задержание плаценты, послеродовой метрит, эндометрит и пиометра. Непосредственные или предрасполагающие причины этих болезней общие, для них характерен переход одной болезни в другую, и методы лечения однотипные [1].

Для дифференциации этих болезней I. M. Sheldon et al. (2006) рекомендуют использовать следующие признаки.

*Эндометрит.* Ограниченное инфицирование эндометрия и спонгиозного (губчатого) слоя слизистой оболочки. У коров нет системных признаков заболевания. Клинические признаки заключаются в наличии гнойных выделений (клинический эндометрит) или присутствии лейкоцитов, но не большого количества гноя в маточных или цервикальных выделениях.

*Метрит.* Обширное инфицирование глубоких слоев матки, включая и серозную оболочку (периметрит) или широкие маточные связки (параметрит). Наличие у животного системных признаков заболевания, тяжесть которых варьируют от средней степени до сильного проявления в течение первых дней после отела (послеродовой метрит).

*Пиометра.* Хроническая инфекция матки с накоплением в ее полости гнойного экссудата. Инфекция затрагивает поверхностные листки или поражает глубокие слои матки. Системных признаков болезни нет. В яичниках присутствует желтое тело.

Все эти болезни вместе называют «метритный комплекс».

Периметрит, как правило, возникает неизбежно после трудных родов. Септический метрит (острый пуэрперальный или послеродовой метрит, токсический метрит) является результатом инфицирования эндометрия и глубоких слоев матки в период родов и сопровождается системными признаками токсемии [3]. Проявляется пуэрперальный метрит в течение 1–10 дней после родов.

Наличие микроорганизмов в матке после отела выявляется почти у всех коров: в 1–7-й день у 92 % животных, на 8–14-й день – у 96 % [1], в течение 20 дней – у 92 % животных [4]. По мере инволюции полость матки освобождается от микроорганизмов. На 41–60-й день микроорганизмы обнаруживались в 45,4 % случаев [4], на 46–60-й день – в 9 % случаев [3]. Однако у ряда животных патогенные бактерии прикрепляются к слизистой оболочке, проникают через эпителиальный слой и колонизируют ткани матки. Это зависит от патогенности микроорганизмов и степени инфицирования ими тканей, устойчивости организма. В результате может происходить развитие различной степени воспалительного процесса [1].

В ранний послеродовой период (до 10 дней) из матки чаще выделяется *Arcanobacterium pyogenes*, нередко в комплексе с *Fusobacterium necrophorum*, *Prevotella melaninogenica* и другими анаэробами [3], которые проявляют синергизм с *A. Pyogenes*. Могут также обнаруживаться *Escherichia coli*, hemolytic streptococci, *Pseudomonas sp.*, *Proteus spp.* [4, 3], *Clostridium spp.* [3]. Инфицирование матки в течение первых двух недель *Escherichia coli* предрасполагает к инфицированию *A. pyogenes* и в последующем к клиническому или субклиническому проявлению эндометрита в течение лактации.

У коров, инфицированных *A. Pyogenes*, отмечается выделение из половых органов беловатого или беловато-желтого гнойного экссудата. Выделение экссудата обычно регистрируется на третьей неделе или позднее после отела. Средней тяжести инфекция может исчезать

спонтанно, однако, проявления ее негативно отражаются на последующей плодовитости животных. Во многих случаях такой тяжести воспалительный процесс в эндометрии сохраняется при отсутствии выделений и проявляется как субклинический эндометрит, последствия которого на воспроизводительную способность животных также негативны.

Нами [4] ранее было установлено, что присутствие микрококков и стрептококков в отдельности или в ассоциации с другими микроорганизмами отрицательно сказывается на инволюции матки, удлиняет сроки выделения лохий и понижает воспроизводительную способность животных.

Патологические роды и задержание плаценты, негигиенические условия приема родов, жировое перерождение печени, атония матки и постоянная контаминация влагалища повышают шансы попадания микроорганизмов в матку и увеличивают частоту метрита. При нормальных условиях срабатывают механизмы защиты колонизации репродуктивного тракта условно-патогенными микроорганизмами. Это, прежде всего, физические барьеры: сфинктеры вульвы и шейки матки [5]. Сфинктер вульвы предотвращает загрязнение полового канала фекалиями. Матка, кроме того, имеет местный и системный защитные механизмы; оба связаны с половыми гормонами – эстрогенами и прогестероном. Причем считается, что в общем половой тракт более резистентен к инфекции, когда находится под влиянием эстрогенов, и чувствителен – когда доминирует прогестерон.

В те моменты, когда физические барьеры разрушаются (коитус или искусственное осеменение и роды), репродуктивный тракт имеет высокую резистентность, так как содержание эстрогенов в организме в это время более высокое, чем прогестерона. В результате усиления кровообращения повышается активность фагоцитоза, происходит усиление секреции вагинальной слизи, что также способствует устранению микроорганизмов, несмотря на массивное попадание их в половые пути. В обоих случаях важнейшее значение имеет состояние здоровья животного [5, 6].

Повреждение вульвы и нарушение одного из физических барьеров приводит к аспирации воздуха и расширению влагалища, дегидратации слизистой оболочки и развитию вагинита. Подобно этому повреждению шейки матки и ослабление ее как сфинктера способствует проникновению микроорганизмов в просвет матки. Причиной того и другого является неквалифицированное акушерское вмешательство. Особенно часты случаи инфицирования при разрыве промежности.

Не срабатывают естественные защитные механизмы в период родов в результате ряда факторов, включая патологические роды, задержание плаценты, болезни обмена веществ и жировое перерождение печени.

Введение антибиотических веществ направлено на предотвращение развития в матке инфекции и воспалительного процесса и проявление

признаков токсемии или септицемии. В первые дни после родов в матку предпочтительнее введение болюсов (суппозиторийев, палочек и т.д.), содержащих антибиотики. Для этого обычно требуется введение руки в половые пути. Однако при больших объемах работ на крупных молочных комплексах в таких случаях необходимо затрачивать больше времени, чем при введении жидких лекарственных средств. При этом в течение 24–36 ч после родов возможно введение большого объема (до 3–4 л) раствора антибиотических веществ в матку.

Введение антибиотиков системное (внутримышечное) не рекомендуется до проявления повышения температуры тела животного [5, 7].

**Цель работы** – определить терапевтическую эффективность комплекса антибактериальных веществ при внутриматочном применении их коровам с задержанием последа и послеродовым метритом различной тяжести.

**Материал и методика исследований.** Работа выполнена на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» и в отделении Паршино РУП «Учхоз БГСХА».

Коровы голштинской селекции содержались на привязи в двух четырехрядных коровниках. В зимнее время прогулки отсутствовали. В пастбищный период животных ежедневно после утренней дойки выгоняли на пастбище и возвращали в помещение к вечерней дойке.

Нетели в течение всего года находились на стойловом содержании. Размещены были в типовом арочном помещении для беспривязного содержания. В помещении имелся выход для прогулок в загоне. Перед отелом за 1–3 недели небольшими группами нетелей переводили в родильное отделение.

Отел проходил обычно под контролем работников родильного отделения или ветеринарного специалиста. После отела ежедневно контролировали общее состояние животных. При проявлении воспалительного процесса в половых органах начинали лечение. В матку вводили жидкие лекарственные средства. Использовали суспензию комплекса антибиотических веществ (фуразолидона, 0,5 г, тилозина тартрата, 0,37 г и стрептомицина сульфата, 0,25 г в 50 мл дистиллированной воды). Объем суспензии при введении составлял 50 мл, иногда 75 мл. Первое введение приходилось чаще на 4–8-й день после отела. После патологических родов в полость матки вводили препараты в виде суппозиторийев или палочек сразу же после извлечения теленка или после отделения последа. При выраженной атонии матки инъецировали внутримышечно окситоцин или клопростенол. При наличии опухолей в тазовой полости в первую–вторую неделю после отела антибиотики вводили внутримышечно.

Комплекс антибиотических веществ был составлен таким образом, чтобы его антибактериальная эффективность проявлялась в отношении большинства микроорганизмов в матке. *Стрептомицин* действует на грамположительных и грамотрицательных бактерий, особенно эф-

фективен в отношении *Pasteurella*, *Salmonella*, *Mycobacterium* и др. Антибактериальное действие его связано с подавлением биосинтеза ферментов. В полость матки стрептомицина сульфат рекомендуется вводить на изотоническом растворе натрия хлорида с содержанием не более 0,1 г антибиотика в 1 мл.

*Тилазин* – антибиотик из группы макролидов, обладает бактериостатическим действием, подавляет синтез протеинов бактериями. Он активен в отношении грамположительных (стрептококков, стафилококков, пневмококков, эризипелотрикс, коринебактерий, клостридий) и некоторых грамотрицательных микроорганизмов (пастерелл, боррелий – спирохет, бруцелл, риккетсий). Особенно чувствительны к препарату патогенные микоплазмы и хламидии. При внутримышечном введении крупному рогатому скоту в дозе 75–100 мг/10 кг массы тела не оказывает токсического действия на организм животных. Убой на мясо и использование молока от животных, которым применяли препарат, разрешается через 8 дней после прекращения применения препарата.

*Фуразолидон* является акцептором кислорода и нарушает процесс клеточного дыхания; ингибирует активность ряда ферментов клетки. Он подвергается внутриклеточной трансформации бактериальными флавопротеинами с образованием метаболитов, которые оказывают цитотоксическое действие. Это обуславливает активность препарата не только в отношении бактерий и простейших, но и ряда грибов.

Все три вещества усиливают действие друг друга и при введении в матку в указанных дозах не выводятся с молоком в обнаруживаемых количествах.

Лечение повторяли каждые 4–5 дней до выздоровления. Одновременно осуществляли контроль состояния матки и яичников. Прекращали лечение, если при очередном клиническом исследовании не обнаруживали выделения воспалительного экссудата или же выделения из половых путей представляли собой светлую, прозрачную слизь. Осменяли животных не ранее 42 дней после отела.

Для бактериологического исследования у девяти коров с послеродовым метритом (у одной коровы после задержания последа) были взяты смывы из матки. Взятие проб проведено в два срока – в декабре (n=6) и мае (n=3). Использованы одноразовые полистироловые пипетки, соединенные с одноразовыми шприцами. В шприцы предварительно набирали 5–10 мл стерильного физиологического раствора. Пипетку проводили через шейку матки и продвигали ее глубже в матку. Раствор вводили медленно по стенке матки, контролируя рукой, вставленной в прямую кишку. Затем осторожно шприцем отсасывали обратно в пипетку доступную часть раствора, после чего его помещали в стерильную пробирку (или специальную пробирку со средой для транспортировки проб) и доставляли в Могилевскую областную ветеринарную бактериологическую лабораторию.

Исследования проводилось для выделения возбудителей кампилобактериоза, пастереллеза, псевдомоноза, протозооза, сальмонеллеза,

некробактериоза, микоплазмоза, а также стрептококков, стафилококков и патогенных эшерихий. При приготовлении сред использовали агар питательный сухой, бульон питательный сухой, среды Эндо и Плоскирева, стафилококкагар, среды Гиса и АГВ, агар для микоплазм, селенитовый бульон и среду Симмонса. Исследование на некробактериоз включало и постановку биопробы на кроликах.

Данные обработаны по программе «Биометрия».

**Результаты исследований и их обсуждение.** За 2010 г. отелилось 297 коров. Число отелов по месяцам варьировало от 18–21 в сентябре – декабре до 20–36 в марте – июле. Заболеваемость животных болезнями метритного комплекса была высокой – 44,8 %, в том числе задержание последа у 40 коров (13,5 %), эндометрит и метриты различной тяжести и другие осложнения у 53 коров – 31,3 %. Кроме того, у 20 коров выявлены кистозная болезнь (у 16 животных или 5,4 %) или гипофункция яичников (у 4 животных – 1,3 %).

Первотелки отелились в январе – марте. Из 140 животных нормальный отел был у 113 (помощь роженице или не оказывалась или же достаточно было усилий одного человека во вторую стадию), 21 первотелке оказывали помощь (силой двух человек или более) и у 6 наблюдались патологические роды (требовалось квалифицированное акушерское вмешательство). У 9 первотелок после родов в области таза или в различных участках полового аппарата образовались крупные опухоли воспалительного характера. У двух животных (1,4 %) произошел разрыв промежности, у 11 (7,8 %) наблюдалось задержание последа. Воспалительные процессы в матке и (или) во влагалище различной тяжести проявились у 134 первотелок (97,5 %). Из основного стада выбыло 47 первотелок (33,6 %). Из них 11 животных сдано на мясокомбинат, а 36 животных переведено на ферму для откорма. В общем числе выбракованных животных по причине бесплодия (не пригодности для воспроизводства) оказалось 17 (36,1 %). Это несколько больше, чем указывают зарубежные авторы для голштинов в Канаде: 27–29 % и по причине мастита 14–17 % [8].

Причины высокой частоты задержания последа и воспалительных процессов в половых путях коров на данной ферме скорее многообразны. Прежде всего, это низкая общая реактивность высокопродуктивных животных. На это указывает очень высокая частота заболеваемости конечностей (некробактериоз) и нередкое проявление клинических признаков вирусных инфекций (вирусная диарея, инфекционный пустулезный вульвовагинит и ринотрахеит). И это несмотря на регулярное проведение иммунизаций против этих инфекций. Неквалифицированный прием родов и травмы родовых путей – также явление нередкое. В отдельные периоды несбалансированное кормление, а в отдельных случаях – проявление жировой дегенерации печени (результаты послеубойного исследования), отсутствие прогулок в течение стойлового периода, нарушение гигиенических условий содержания.

При бактериологическом исследовании смывов из матки 6 больных животных на 5–8-й день после отела патогенные микроорганизмы вы-

делены из двух проб. У коровы с не явно выраженными признаками эндометрита на 6-й день после отела выделен *Str. aureus*. Свойства его определены путем исследований на средах Гиса и постановкой реакции плазмокоагуляции. У другого животного с признаками метрита и разрывом промежности (6-й день после отела) выделены патогенные *E. coli*. Свойства кишечной палочки определены на средах Гиса (биохимическом ряде).

От трех других коров с послеродовым эндометритом (6, 8 и 11-й день после родов) у одной коровы была выявлена кишечная палочка, а у другой – *Ps. Aeruginosa*.

Присутствия микоплазм, возбудителя некробактериоза и других искомым микроорганизмов не обнаружено.

При исследовании чувствительности выделенных микроорганизмов к используемому лекарственному средству и отдельным составным компонентам его установлено, что оба микроорганизма были высоко чувствительны к лекарственному средству и в меньшей мере к отдельным веществам. Зона задержки роста обоих микроорганизмов при использовании только фуразолидона была наименьшей – 16 мм.

Определение остаточных количеств антибиотических веществ в молоке коров проводилось на фермах учхоза и других сельскохозяйственных организациях Горьковского района. В исследованных пробах эти вещества не были выявлены.

Отсутствие искомым микроорганизмов в большинстве исследованных проб от коров с клиническим проявлением заболевания указывает на невысокую роль бактериальной специфичности в развитии воспалительных процессов у животных после родов, хотя мы и не исключаем возможность неподходящего способа взятия проб из матки. Микроорганизмы могли находиться в глубоких слоях эндометрия, а не в образовавшемся детрите, который, в основном, и использован в качестве материяла для посева на питательные среды.

Таким образом, результаты клинических наблюдений и бактериологического исследования показывают, что в этиологии «метритного комплекса» у коров на данной ферме решающую роль следует отвести ряду факторов. Это низкая общая резистентность высокопродуктивных животных, частая патология родового процесса, обусловленная высокой живой массой плодов у голштинских животных, несоблюдение гигиенических условий приема родов или правил оказания помощи роженицам, нередкое клиническое проявление вирусных инфекций и проявления нарушений обмена веществ.

Терапевтическая эффективность используемого средства и воспроизводительная способность подопытных животных показаны в таблице.

Начало регулярного лечения с использованием комплекса антибиотических веществ коров с задержанием последа было несколько раньше, а окончание лечения – более поздним, чем у коров с метритом, и почти одинаковым, что и у первотелок. Обычно продолжительность лечения связана с кратностью введения лекарственного средства: жи-

вотным с задержанием последа потребовалось шестикратное введение его в матку, а с метритом – в среднем 4,2 раза. Поэтому у первых заваршалось лечение через 24 дня, а коров с метритом – через 15,8 дня и у первотелок – через 21 день.

**Терапевтическая эффективность лекарственного средства  
и воспроизводительная способность коров с метритным комплексом**

Показатели	Коровы многорожавшие		Первотелки с метритным комплексом
	Метрит	Задержание последа	
	X+m <sub>x</sub>	X+m <sub>x</sub>	
От отела до начала лечения, дн.	6,2±1,8	5,3±0,2	7,9±0,2
От отела до последнего введения препарата, дн.	22,4±1,4	29,3±2,8	28,8±0,4
Кратность внутриматочного введения лекарственного средства	4,2±0,2	6,0±0,5	5,4±0,1
Продолжительность лечения, дн.	15,8±1,2	24,0±2,7	21,0±0,3
От последнего введения до первого осеменения, дн.	57,2±2,3	52,2±4,4	55,9±4,2
От отела до первого осеменения, дн.	79,7±3,2	81,4±5,2	84,7±3,5
Стельных животных, %	86,9	95,0	57,0*
Оплодотворяемость после первого осеменения, %	45,0	31,5	–
Сервис-период, дн.	126,0±6,4	136,0±11,2	–

\* На момент завершения наблюдений.

Сроки завершения лечения не оказали существенного влияния на время первого осеменения после отела – животных всех трех групп осеменяли позднее оптимального срока (65 дней). Это могло быть связано или с некоторой задержкой проявления половой охоты после лечения, или же с пропуском охоты вследствие наличия у животного в цервикальной слизи примесей гноя. Оплодотворяемость после первого осеменения не достигала минимальной границы стандарта, особенно у коров с задержанием последа. В связи с ухудшением этих двух показателей период от отела до оплодотворения на 40–50 дней превышал оптимальный. Тем не менее процент стельных коров в группе с задержанием последа достиг целевого показателя (95 %), хотя с интервалом до оплодотворения до 85 дней их было менее 85 %. Период от отела до оплодотворения у коров с метритом составил в среднем 126 дней, что незначительно превышает максимально допустимый для высокопродуктивных животных. В то же время процент стельных животных в этой группе оказался несколько ниже минимального целевого показателя (90 %).

Из осемененных на ферме в 2010 г. коров (n=349, только привязное содержание) оплодотворилось после первого осеменения 44,0 % (а из животных с задержанием последа и эндометритом – 40,6 %). Из оставшихся неоплодотворенными 195 коров при втором осеменении

оплодотворилось 114, или 58,5 %, а из 81 коров, не оплодотворенных после второго осеменения, 52 оплодотворились после 3-го осеменения (64,2 %). Только 29 коров не было оплодотворено после третьего (8,3 %) и 9 животных (2,6 %) – после 4-го осеменения. Среди коров с эндометритом и задержанием последа, не оплодотворенных после третьего осеменения, оказалось 26, или 6,1 %, а после 4-го – 11, или 2,6 %.

Полученные данные указывают на достаточно высокую терапевтическую эффективность комплекса антибиотических веществ, включающих тилозина тартрат, фуразолидон (0,5 г) и стрептомицина сульфат (0,25 г) в 50 мл дистиллированной воды при внутриматочном их введении с интервалом в 4–5 дней. Молоко животных при таком введении коровам можно использовать без ограничений.

**Заключение.** Заболеваемость коров голштинской селекции на фермах РУП «Учхоз БГСХА» болезнями метритного комплекса высокая – 44,8 %, в том числе задержание последа наблюдалось у 13,5 % и эндометрит и метриты различной тяжести и другие осложнения – у 31,3 % животных.

У первотелок наблюдались в 1,4 % случаев разрыв промежности, в 7,8 % – задержание последа и в 97,5 % – воспалительные процессы в матке и (или) во влагалище различной тяжести. Из основного стада выбыло их 33,6%. В общем числе выбракованных животных по причине бесплодия (не пригодности для воспроизводства) оказалось 36,1 %.

В этиологии «метритного комплекса» решающую роль имеют низкая общая резистентность высокопродуктивных животных, частая патология родового процесса, обусловленная высокой живой массой плодов, несоблюдение гигиенических условий приема родов или правил оказания помощи роженицам, нередкое клиническое проявление вирусных инфекций и нарушений обмена веществ. Какой-либо определенной бактериальной специфичности в развитии этих заболеваний не выявлено.

Комплекс антибиотических веществ, включающих тилозина тартрата 0,37 г, фуразолидона – 0,5 г и стрептомицина сульфат – 0,25 г в 50 мл дистиллированной воды, при внутриматочном их введении с интервалом в 4–5 дней коровам с «метритным комплексом» оказал достаточно высокую терапевтическую эффективность. Молоко животных при таком введении можно использовать без ограничений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Veterinary Reproduction and Obstetrics. Ninth Edition // Edited by David E. Noakes, Timothy J. Parkinson, Gary C.W. England. 2009. W.B. Saunders Elsevier. Ltd. – 407–425.
2. Defining postpartum uterine disease in cattle / I.M. Sheldon, G.S. Lewis, S. LeBlanc, R.O. Gilbert // Theriogenology, 2006. – V. 65. – P. 1516–1530.
3. Rebhun's Diseases of dairy cattle. Second edition / Thomas J. Divers, Simon F. Peek // Copyright © 2008, Elsevier Inc.
4. Медведев, Г.Ф. Воспроизводительная функция коров и телок в зависимости от состояния половых органов и метаболического профиля крови: дис. ... на соискание д-ра вет. наук / Г.Ф. Медведев. – Львов, 1989. – 443 с.

5. Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. Eighth Edition / Edited David E. Noakes, J. Timothy, Parkinson, C.W. Gary // England, 2001. – W.B. Saunders Comp. Ltd. – 868 p. (Reprinted 2007).

6. Barth, A. D. Factors affecting fertility with artificial insemination / A.D. Barth / Vet. Clin. North American (Food Animal Pract.). – 1993. – № 9. – P. 279–290.

7. Murray, D. A. Bovine endometritis: comparative efficacy of alfaprostol and intrauterine therapies, and others factors influencing clinical success / D.A. Murray, J.D. Allison, R.P. Gard // Veterinary Record. – 1990. – Vol. 127. – P. 86–90.

8. Ball, P.J.H. Reproduction in cattle. Third edition / P.J.H. Ball and A.R. Peters // Blackwell publishing, 2004. – 216–217 p.

УДК 636.2.22/.28.082.45

## ЧАСТОТА ПРОЯВЛЕНИЯ И ПРИЧИНЫ СИНДРОМА «ПОВТОРЕНИЯ ПОЛОВОЙ ОХОТЫ» У КОРОВ

Г.Ф. МЕДВЕДЕВ, Н.И. ГАВРИЧЕНКО, О.Н. МЛЫНАРЧИК, В.Р. КАПУНОВО  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 29.02.2012)*

**Введение.** Расстройство воспроизводительной функции – синдром «повторение половой охоты» введен в специальную ветеринарную и зоотехническую литературу недавно. Однако проблема плодотворного осеменения отдельных животных на каждой ферме существовала всегда.

Так, при естественном осеменении в стадах с выходом телят 95–97 на 100 коров 60,2 % животных приносили приплод после первого осеменения, 19,6 % – после второго, 9 % – после третьего, 3,7 % – после 4-го и 4,5 % – после 5-го и т.д. осеменения [1]. Следовательно, 8,2 % животных приходилось осеменять естественно более трех раз. При искусственном осеменении в среднем 30 коров из 100 необходимо осеменять дважды, 9 – три раза и 2–3 коровы – четыре раза [2].

Когда стало возможным выявлять разнообразные причины отсутствия оплодотворения, начали выделять животных, у которых повторение охоты более трех раз было без видимых причин. Этих животных и стали относить к категории с синдромом «повторения половой охоты».

В стадах с высокой эффективностью осеменения коров ( $\geq 60\%$ ), после 3-го осеменения не оплодотворяется 6,4 % животных и 2,6 % – после 4-го, а при оплодотворяемости 50 % или ниже число неоплодотворенных животных после третьего осеменения достигает 12,5% и после четвертого – 6,2 % [3, 4].

По мере глубокого исследования причин отсутствия оплодотворения при повторных осеменениях оказалось, что наиболее важными являются ухудшение состояния эндометрия или среды в полости матки, наличие в ней микроорганизмов, нарушения в формировании желтого тела и снижение его функции [3, 4]. Так как причин оказалось

несколько, то стали использовать термин синдром «повторение половой охоты».

Повторение охоты может быть связано как с отсутствием оплодотворения, так и с гибелью эмбриона в результате ухудшения условий в половых путях при воспалительных процессах, незавершенности послеродовой эволюции матки и наличии в ее полости микроорганизмов. Во всех этих случаях могут проявляться нарушения метаболических процессов в эндометрии и наблюдаться изменения в составе маточного секрета.

Реально различие в оплодотворяемости между нормальными коровами и повторяющими охоту невелико. Ооциты обеих групп коров имеют одинаковую оплодотворяемость *in vitro* и способность к дроблению. Но выживаемость у эмбрионов, повторяющих охоту животных, ниже. По данным Sreenan and Diskin и Ayalon, выживаемость эмбрионов на 2–3-й день составляла 85 и 71% у коров нормальных и повторяющих половую охоту, на 11–13-й день – соответственно 74 и 50%, на 14–16-й – 73 и 50%, на 17–19-й день – 60 и 43% и на 35–42-й день – 67 и 35% [3].

Эмбрионы от нормальных коров не приживались в матке повторяющих охоту коров, тогда как эмбрионы последних имели нормальную приживаемость в матке нормальных коров [5, 6]. Более того, полученные от обеих групп коров ооциты имели одинаковую оплодотворяемость *in vitro* и способность к дроблению.

Отсюда был сделан вывод, что главной проблемой является среда в матке, хотя на 7-й день развития эмбрионы от повторяющих охоту коров были проблемными и в отношении их морфологических качеств.

Генетические дефекты эмбриона (их 3 % у телок и 14 % у коров, выявляются в течение нескольких дней беременности), являющиеся причиной недостаточной секреции IFN $\tau$  (tau), который предотвращает регрессию желтого тела на 17-й день, имеют меньшее значение.

Вероятными причинами неудовлетворительного состояния маточной среды могут быть:

- абнормальный преовуляторный период;
- хронические патологические изменения в эндометрии и ослабление функции желтого тела [3, 4].

Абнормальный преовуляторный период может быть обусловлен:

– удлинением фолликулярной фазы и задержкой овуляции вследствие повышенного содержания прогестерона в это время и позднего пика ЛГ, в результате чего возраст ооцита ко времени овуляции увеличивается;

– наличием преимущественно двух волн роста фолликулов, что увеличивает частоту присутствия более старых фолликулов, а также возможность задержки повышения концентрации прогестерона после овуляции.

В ряде работ (Bage 2003, Bhupender et al 2005) у повторяющих охоту коров отмечено удлинение фолликулярной фазы и задержка овуля-

ции, что обусловлено повышенным содержанием прогестерона в это время и задержкой пика ЛГ. Удлинение интервала между лютеолизисом и овуляцией и задержка пика ЛГ увеличивает возраст ооцита ко времени овуляции [4].

Повторяющиеся охоты коровы более часто имеют две волны роста фолликулов (Perez et al 2003) и это увеличивает частоту присутствия более старых фолликулов. Кроме того, у таких животных может быть задержка постовуляторного увеличения концентрации прогестерона [4].

В обоих случаях среда в матке оказывается не соответствующей для эмбриона.

Хронические патологические изменения в эндометрии могут проявляться:

- высокой частотой присутствия микроорганизмов в вагинальной слизи;
- повреждением эндометрия вследствие средней степени хронического эндометрита;
- количественными и качественными различиями в ионном составе смывов из матки нормальных и повторяющих охоту коров.

При незавершенном или малоэффективном лечении животных с послеродовым метритом или эндометритом после исчезновения клинических признаков заболевания и кажущегося выздоровления у многих коров проявляются осложнения в виде скрытого эндометрита. Проявлением его является повторение половой охоты и отсутствие стельности после осеменения.

При скрытом эндометрите бесплодие возникает вследствие гибели сперматозоидов в матке под влиянием специфических антител и активных форм фагоцитов, а также изменения свойств среды. Слизистая оболочка матки подвергается глубоким изменениям. У длительно бесплодных коров в эндометрии выявляются увеличение диаметра маточных желез, разрастание соединительной ткани вокруг них, повреждение покровного эпителия или почти полное отсутствие его, появление гранулем в компактном слое и др. (Г.Ф. Медведев, 1989).

Неудовлетворительной является среда для имплантации и нормального развития зародыша, так как растяжимость стенок матки нарушена в результате разрастания в ней соединительной ткани или же нарушается плацентарная связь находящимися в ней микроорганизмами.

При дисфункции эндометрия снижается интенсивность секреторных процессов, что затрудняет нормальное обеспечение питания зародыша. Происходит это в результате нарушения баланса овариальных гормонов, которые приводят к истончению компактного слоя эндометрия, уменьшению количества маточных желез, сужению просвета кровеносных сосудов [4, 8].

Однако не ясна связь гистологического строения и бактериальной обсемененности эндометрия и биохимического состава его секрета.

Возможно, что различия в составе секрета связаны с различиями в лютеальной активности, по крайней мере, в содержании прогестерона [4].

Ослабление функции желтого тела в первые дни после оплодотворения является наиболее частой причиной несоответствия маточной среды потребностям зародыша и его гибели. Проявление эмбриональной смертности может быть следствием недостаточной выработки прогестерона в процессе формирования желтого тела и начала регрессии его ранее обычного срока. У коров с низким уровнем прогестерона, но нормальным уровнем эстрогенов существенно повышен риск потери эмбриона [4, 9].

Коровы с содержанием прогестерона в крови на 5-й день после осеменения  $>3$  нг/мл имели оплодотворяемость  $>50\%$ , а при содержании  $<1$  нг/мл – менее  $10\%$ . Уровень прогестерона в молоке на 5–6-й день после осеменения у стельных коров составлял 3 нг/мл, а у нестельных – 1 нг/мл [2].

**Цель работы** – выяснить частоту проявления и роль ряда факторов в возникновении синдрома «повторения половой охоты».

**Материал и методика исследований.** Работа выполнена на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» и в двух сельскохозяйственных организациях Горецкого и Шкловского районов.

В РУП «Учхоз БГСХА» опыты проведены на коровах голштинской селекции. Содержались животные на привязи в двух четырехрядных коровниках, в одном коровнике с доильной установкой для беспривязного содержания и на молочном комплексе.

В зимнее время прогулки для животных отсутствовали. В пастбищный период животных привязного содержания ежедневно после утренней дойки выгоняли на пастбище и возвращали в помещение к вечерней дойке. Животные беспривязного содержания в этот период постоянно находились на пастбище, доение их осуществлялось на стационарной доильной установке.

Отел принимали в родильном отделении. После отела ежедневно контролировали состояние животных и при проявлении воспалительного процесса в половых органах начинали лечение. В матку вводили суспензию комплекса антибиотических веществ (фуразолидона 0,5 г, тилозина тартрата 0,37 г и стрептомицина сульфата 0,25 г в 50 мл дистиллированной воды). Объем суспензии при введении составлял 50 мл, иногда 75 мл. Первое введение приходилось чаще на 4–8-й день после отела (в среднем  $5,9 \pm 0,2$  дней;  $5,3 \pm 0,2$  дней при задержании последа и  $6,2 \pm 1,8$  дней – при метрите или эндометрите).

После патологических родов в матку вводили суппозитории, утруп и другие средства. При атонии матки инъекцировали окситоцин или клопростенол. При параметрите в первую–вторую неделю после отела назначали системное введение антибиотиков.

Внутриматочные инфузии лекарственного средства повторяли каждые 4–5 дней до выздоровления. Осеменяли животных не ранее 42 дней после отела.

Для бактериологического исследования были взяты пробы из матки у девяти коров, многократно повторяющих половую охоту. При взятии использовали полистироловые пипетки, соединенные с одноразовыми шприцами. В шприцы предварительно набирали 3–5 мл физиологического раствора. Пипетку проводили через шейку в матку. Раствор вводили медленно по стенке матки, контролируя рукой, вставленной в прямую кишку. Затем шприцем отсасывали обратно в пипетку доступную часть раствора, после чего его помещали в стерильную пробирку (или специальную пробирку со средой для транспортировки проб) и доставляли в Могилевскую областную ветеринарную бактериологическую лабораторию.

Исследования проводили на различных питательных средах для выделения возбудителей кампилобактериоза, пастереллеза, псевдомоноза, протеоза, сальмонеллеза, некрабактериоза, микоплазмоза, а также стрептококков, стафилококков и патогенных эшерихий.

Показатели воспроизводительной способности коров учхоза БГСХА при привязном содержании определены за 2 года, при беспривязном – за один год, по ферме Слабодка ЧУП «АСБ «Городец» – за один год. На этой ферме содержание коров привязное.

Данные обработаны по программе «Excel».

**Результаты исследований и их обсуждение.** В анализ включены данные по 865 осеменным в учхозе БГСХА животным (привязное содержание – 349 животных в 2010 г. и 334 – в 2011 гг.; беспривязное содержание – 182 животных в 2011 г.).

Заболевания коров после отела и результаты лечения учтены за 2010 г. В этом году отелилось 297 коров. Заболеваемость болезнями метритного комплекса составила 44,8 %, в т. ч. задержание последа у 40 коров (13,5 %), метрит и эндометрит различной тяжести у 53 коров – 31,3 %. У 16 животных (5,4 %) выявлены кистозная болезнь и у 4 (1,3 %) – гипофункция яичников.

Продолжительность лечения коров с задержанием последа составила  $24,0 \pm 2,7$  дней, метритом (эндометритом) –  $15,8 \pm 1,2$  дней. Кратность внутриматочного введения лекарственного средства  $6,0 \pm 0,5$  и  $4,2 \pm 0,2$ .

Первое осеменение проведено через  $81,4 \pm 5,2$  и  $79,7 \pm 3,2$  дней, оплодотворилось животных 31,5 и 45 %, интервал от отела до оплодотворения составил  $136,0 \pm 11,2$  и  $126,0 \pm 6,4$  дней; стельных животных при завершении наблюдений было 95,0 и 86,9 % соответственно.

Для выяснения роли неспецифической инфекции в половых путях в отсутствие оплодотворения после нескольких осеменений были проанализированы результаты бактериологического исследования смывов из матки коров с синдромом «повторения половой охоты».

*На молочном комплексе Горки* у двух коров, которых осеменяли по семь раз, диагностировали после отела эндометрит или гипофункцию яичников. В момент взятия проб у них в яичниках пальпировали желтые тела. Из этих двух животных у одной (эндометрит) в содержимом

из матки была выявлена кишечная палочка. У другого животного микроорганизмы не выделены.

У животного, которое осеменяли пять раз, диагностировался после родов эндометрит, а затем кистозная болезнь яичников. У нее в содержимом матки выявлена кишечная палочка.

У двух коров, которых осеменяли четыре раза, диагностировался после отела эндометрит. У одной из них, в момент взятия пробы из матки, в яичнике пальпировали желтое тело. У этой коровы выявлен золотистый стафилококк, а у первой – кишечная палочка.

Еще у одного животного, которое осеменяли три раза, диагностировали эндометрит. У него также выявлена кишечная палочка.

У коровы с одним осеменением диагностировалась выпадение влагалища. В содержимом из матки микроорганизмы не выделены.

В отделении Паршино у двух животных, которых осеменяли пять раз, диагностировали после отела эндометрит или кисту яичников, и у обоих в содержимом из матки была выделена кишечная палочка.

Таким образом, из девяти коров с синдромом «повторения половой охоты» только у двух животных в содержимом из матки не было выделено микроорганизмов. Причем у этих животных первичная причина отсутствия оплодотворения не была связана с послеродовым воспалительным процессом в матке.

Следовательно, у животных с синдромом «повторения половой охоты», в анамнезе которых имеются послеродовые воспалительные процессы в матке, отсутствие оплодотворения может быть обусловлено присутствием в полости матки микроорганизмов. Учитывая, что в основном выделялась кишечная палочка, инфицирование, по-видимому, было результатом несоблюдения гигиенических условий приема родов и возможно – при проведении осеменения.

Присутствия микоплазм, возбудителя некробактериоза и других искомым микроорганизмов не обнаружено.

В табл. 1–4 приведены результаты первого и последующих осеменений коров, содержащихся в учхозе БГСХА.

Таблица 1. Эффективность первого и последующего осеменений коров при привязном и беспривязном содержании

Показатели	Привязное содержание				Беспривязное содержание 2011 г.		Всего по ферме Паршино	
	2010 г.		2011 г.		п	%	п	%
	п	%	п	%				
Осеменено коров	349	–	334	–	182	–	865	–
Оплодотворено после осеменения: 1-го	154	44,0	160	47,9	89	48,9	403	46,5
2-го	114	32,7	119	35,6	59	32,4	292	33,8
3-го	52	15	41	12,3	24	13,2	117	13,5
4-го	20	5,7	10	3	5	2,7	35	4
5-го	6	1,7	4	1,2	4	2,3	14	1,6
6-го	3	0,9			1	0,5	4	0,5

Животных обеих групп осеменяли позднее оптимального срока (65 дней). Оплодотворяемость после первого осеменения не достигала минимальной границы стандарта (50%, табл. 1), особенно у коров с задержанием последа и послеродовым метритом или эндометритом (табл. 2).

Таблица 2. Оплодотворяемость коров с задержанием последа и эндометритом

Показатели	Привязное содержание				Беспривязное содержание		В среднем	
	2010 г.		2011 г.		п		%	
	п	%	п	%				
Осеменено коров	83	–	155	–	190	–	428	–
Оплодотворено после осеменения: 1-го	35	42,1	72	46,6	85	44,7	192	44,9
2-го	28	34,1	56	36	57	30	141	33
3-го	13	15,5	23	14,8	33	17,4	69	16
4-го	4	4,8	2	1,3	9	4,7	15	3,5
5-го	2	2,4	2	1,3	4	2,2	8	1,9
6-го	1	1,1			2	1	3	0,7

Из осемененных на ферме в 2010 г. коров (n=349, привязное содержание) оплодотворилось после первого осеменения 44,0 % (а из животных с задержанием последа и эндометритом – 40,6 %). Из оставшихся неоплодотворенными 195 коров при втором осеменении оплодотворилось 114, или 58,5 %, а из 81 коров, не оплодотворенных после второго осеменения, 52 оплодотворились после 3-го осеменения (64,2 %). Только 29 коров не было оплодотворено после третьего (8,3 %) и 9 животных (2,6 %) – после 4-го осеменения. Среди коров с эндометритом и задержанием последа, не оплодотворенных после третьего осеменения, оказалось 26, или 6,1 %, а после 4-го – 11, или 2,6 %.

Полученные данные указывают на достаточно высокую терапевтическую эффективность используемого лекарственного средства.

В табл. 3 приведены данные об осеменении коров с функциональными нарушениями яичников.

Таблица 3. Оплодотворяемость коров с гипофункцией и кистами яичников (учхоз БГСХА)

Показатели	Привязное содержание		Беспривязное содержание		В среднем	
	п	%	п	%	п	%
Осеменено коров	43	–	14	–	57	–
Оплодотворено после осеменения: 1-го	23	53,4	7	50,0	30	52,7
2-го	12	27,9	7	50,0	19	33,3
3-го	6	14			6	10,5
4-го	2	4,7			2	3,5

По этим группам животных оплодотворяемость после первого осеменения несколько превысила минимальную границу стандарта

(52,7 %). После третьего осеменения не было оплодотворено 3,5% животных.

На ферме Слабодка ЧУП «АСБ «Городец» содержится около 200 коров. Но в анализ были включены данные только по 121 животному. Это связано с частым выбытием, перемещением на другие фермы или заменой животных и отсутствием полных данных. Результаты анализа показаны в табл. 4.

Таблица 4. Оплодотворяемость коров с гипофункцией и кистами яичников на ферме Слабодка

Показатели	В целом по ферме		Гипофункция и кисты яичников	
	п	%	п	%
Осеменено коров	121	100	32	х
Оплодотворено после осеменения: 1-го	27	23,3	7	21,8
2-го	62	50,2	19	59,4
3-го	25	20,6	5	15,7
4-го	5	4	1	3,1
5-го	1	0,8		
6-го	1	0,8		

На этой ферме оплодотворяемость коров после первого осеменения была слишком низкой – 23,3 %. Но после второго и третьего осеменений осталось неоплодотворенных только 7 животных, или 5,8 %, а после четвертого – 1,6 %.

Полученные данные показывают, что частота синдрома «повторения половой охоты» у коров на фермах РУП «Учхоз БГСХА» и ЧУП «АСБ «Городец» не превышает величин, указываемых многими зарубежными авторами. Способ содержания животных не оказал заметного влияния на частоту синдрома. При своевременном и эффективном лечении коров с послеродовыми воспалительными процессами в матке или функциональными нарушениями яичников частота проявления синдрома также не увеличивалась.

**Заключение.** В РУП «Учхоз БГСХА» после третьего осеменения не оплодотворялось от 4,2 до 8,3 % (6,1 %), а после четвертого – 1,2–2,7 % (2,1 %) коров; в ЧУП «АСБ «Городец» – соответственно 5,8 и 1,6 %. Способ содержания не значительно влиял на частоту проявления синдрома «повторения половой охоты». При бактериологическом исследовании в маточном содержимом у животных, переболевших эндометритом, выявлялись микроорганизмы. Так как чаще выделялась патогенная кишечная палочка, предполагается, что инфицирование было результатом несоблюдения гигиенических условий приема родов и возможно – при осеменении. При своевременном и эффективном лечении коров с метритным комплексом или функциональными нарушениями яичников частота проявления синдрома не увеличивалась.

1. Солсбери, Г. У. Теория и практика искусственного осеменения коров в США / Г. У. Солсбери, Н. Л. Ван Демарк // Перевод с англ. Под ред. и с предисловием В. К. Милованова. – М.: Изд-во «Колос». – 1966. – 527 с.
2. Ball, P. J. H. Reproduction in cattle. Third edition / P. J. H. Ball, A. R. Peters // Blackwell publishing, 2004. – 216–217 p. (178).
3. Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. Eighth Edition/Edited David E. Noakes, Timothy J. Parkinson, Gary C.W. // England, 2001 (Reprinted 2007). – W.B. Saunders Comp. Ltd. – 868 p. (461–464).
4. Veterinary Reproduction and Obstetrics. Ninth Edition // Edited by David E. Noakes, Timothy J. Parkinson, Gary C.W. England. 2009. W.B. Saunders Elsevier. Ltd. – 407–425.
5. Almedia, A.P., Ayalon, N, Faingold, S, Marcus, S and Lewis // Proc. 10<sup>th</sup> Int. Cong. Animal Reprod. Al., 1984. – 3. – P. 438 (цит. по Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics, 2001).
6. Ayalon, N. Proc. 10<sup>th</sup> Int. Cong. Animal Reprod. Al., 1984. – 4, III. – P. 41 (цит. по Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics, 2001).
7. Медведев, Г. Ф. Воспроизводительная функция коров и телок в зависимости от состояния половых органов и метаболического профиля крови: дис. ... на д-ра вет. наук / Г. Ф. Медведев. – Львов, 1989. – 443 с.
8. Хантер, Р. Х. Ф. Физиология и технология воспроизводства домашних животных / Р. Х. Ф. Хантер. – М.: Колос, 1984. – 320 с.
9. Barth, A. D. Factors affecting fertility with artificial insemination / A. D. Barth / Vet. Clin. North American (Food Animal Pract.), – 1993. – № 9. – P. 279–290.

## РЕФЕРАТЫ

### Раздел 3. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНЫХ

УДК 636.2.034.082.2:575.22 (477)

**Цитогенетический анализ в решении проблем интенсивной селекции свиней.** Костенко С.А., Драгулян М.В., Джус П.П., Стародуб Л.Ф., Сидоренко Е.В., Коновал О.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 3–9.

Цитогенетический анализ животных крупной белой, крупной черной, уэльской и украинской мясной пород не выявил носителей конститутивных нарушений кариотипа. Показатели соматического мутагенеза соответствуют данным, характерным для его спонтанного уровня. Исследованные животные крупной черной породы характеризуются меньшим уровнем метафаз с анеуплоидией, асинхронным расщеплением центромерных районов хромосом по сравнению с особями других пород, отсутствием полиплоидии и структурных нарушений хромосом. Полученные данные могут свидетельствовать о генетически обусловленных высоких антиоксидантных свойствах животных крупной черной породы.

Ключевые слова: крупная белая, крупная черная, уэльская, украинская мясная порода, свинья домашняя, хромосомные aberrации, микроядра, асинхронность расщепления центромерных районов хромосом, анеуплоидия.

**Cytogenetic analysis in solving problems of intensive pig selection.** Kostenko S.A., Dragulyan M.V., Dzhus P.P., Starodub L.F., Sydorenko E.V., Konoval O.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 3–9.

Cytogenetic analysis of the Large White, the Large Black, the Welsh and Ukrainian Meat breeds hasn't revealed carriers of constitutive aberrations of karyotype. Indicators of somatic mutagenesis correspond to the features of its spontaneous level. Examined specimens of the Large Black are characterized by lower levels of aneuploidy metaphase, asynchronous splitting of chromatid centromere areas in comparison with the Large White animals, absence of polyploidy and structural chromosome disorders. These data may indicate that animals of the Large Black have good genetic antioxidant properties.

Key words: the Large White, the Large Black, the Welsh and Ukrainian Meat breed, domestic pig, chromosome aberrations, micronuclei, asynchronous splitting of chromatid centromere areas, aneuploidy.

УДК 636.5.082.47:598.221

**Изменчивость физико-морфологических признаков яиц у страусов и ее влияние на результаты инкубации.** Осадчая Ю.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 9–15.

В статье представлены результаты исследований яиц страусов черношею и голубошею подвидов по основному общепринятому признакам, а также впервые определены параметры некоторых из них. Экспериментально доказано, что наиболее высокую выводимость имеют яйца массой 1301–1700 г (черношей подвид страусов) и 1501–1700 г (голубошей подвид) с индексом формы 76–85 % и диаметром воздушной камеры 41–60 мм. Отбор яиц для инкубации по параметрам этих трех признаков (масса, форма и диаметр воздушной камеры) обеспечивает повышение выводимости на 10,6–11,2 %.

Ключевые слова: страус, яйца, инкубация, выводимость яиц, физико-морфологические признаки яиц, отбор.

**Variability of physical-morphological characteristics of eggs in ostriches and its influence on incubation results.** Osadchaya Yu.V. «Current problems of intensive devel-

opment of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 9–15.

The article deals with the results of research into essential common characteristics of black-neck and blue-neck ostrich eggs and presents some egg parameters which have been established for the first time. It has been shown by experiments that eggs weighing 1301–1700 g (black-neck subspecies of ostriches) and 1501–1700 g (blue-neck subspecies) with form index 76–85 % and the diameter of air cell 41–60 mm have the best hatchability. Selection of eggs for incubation according to the parameters of these three characteristics (mass, form and air-cell diameter) increases hatchability by 10.6–11.2 %.

Key words: ostrich, eggs, incubation, hatchability, physical-morphological characteristics of eggs, selection.

УДК 575:636.4.082.4

**Внутрипородный полиморфизм генов рецепторов эстрогена (ESR) и меланокортина-4 (MC4R) украинской мясной породы свиней.** Сидоренко Е.В., Костенко С.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 15–20.

Установлен полиморфизм и проанализирована генетическая структура свиней украинской мясной породы по генам ESR и MC4R. Обнаружено, что частота генотипа BB гена ESR в породе составляет 0,05, гетерозигот (AB) – 0,67, аллеля B – 0,38. Частота гетерозиготного генотипа (MP) гена MC4R в породе составляла 0,42, а частота гомозиготных генотипов MM и PP – 0,27 и 0,31 соответственно, аллеля P – 0,52.

Ключевые слова: молекулярно-генетический полиморфизм, ПЦР–ПДФ, гены количественных признаков, генотипы, ESR, MC4R, воспроизводительные и откормочные качества, украинская мясная порода свиней.

**Intrabreeding gene polymorphism of estrogen receptors (ESR) and melanocortine-4 (MC4R) in the Ukrainian meat breed.** Sydorenko E.V., Kostenko S.O. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 15–20.

Polymorphism of the Ukrainian meat breed has been established and the genetic structure of the breed has been analyzed on grounds of ESR and MS4R genes. It has been revealed that the BB genotype frequency of the ESR gene in the breed is 0.05, frequency of heterozygotes (AB) is 0.67, and that of B-allele – 0.38. The frequency of heterozygous genotype (MP) of MC4R gene in the breed was 0.42, and frequency of MM and PP homozygous genotypes – 0.27 and 0.31 respectively, and that of P-allele – 0.52.

Key words: molecular-genetic polymorphism, PCR-RFLP, quantitative trait genes, genotypes, ESR, MC4R, reproductive and feeding qualities, the Ukrainian meat pig breed.

УДК 636.22/28.082

**Влияние степеней инбридинга на молочную продуктивность черно-пестрых коров.** Шендаков А.И., Климова С.П., Шендакова Т.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 20–28.

В селекции молочного скота применяется инбридинг. Однако он часто ведет к проявлению инбредной депрессии по интенсивности роста, живой массе, воспроизводительным качествам и другим селекционным признакам. Для решения этой проблемы были проведены исследования влияния степеней инбридинга на молочную продуктивность черно-пестрых коров. В научной работе приведены результаты сравнительной оценки молочной продуктивности коров при инбридинге и обычной селекции, дано сравнение продуктивности инбредных коров с продуктивностью матерей, также изучено влияние типов подбора на удой и молочный жир.

Ключевые слова: инбридинг, черно-пестрая порода, молочная продуктивность.

**Effect of inbreeding on milk productivity of Black-and-White cattle.** Shendakov A.I., Klimova S.P., Shendakova T.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 20–28.

Inbreeding is used in selection of dairy cattle. However it often causes inbreeding depression in the intensity of growth, live weight, reproductive qualities and other selection traits. To solve this problem we have done research into the influence of inbreeding levels on dairy efficiency of Black-and-White cows. This paper presents the results of a comparative evaluation of milk yield of cows in the process of inbreeding and conventional breeding, compares the productivity of inbred cows with the productivity of mothers, and studies the effect of selection types on milk yield and butterfat.

Key words: inbreeding, the Black-and-White, milk productivity.

УДК 636.22/28.082

**Влияние генетических и средовых факторов на соотношение полов и воспроизводительные качества молочного скота.** Шендаков А.И., Шендакова Т.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 28–35.

Изучено процентное соотношение телочек и бычков при отелах, количества двоен, мертворожденных телят, абортос при инбредном и аутбредном спариваниях. Инбридинг не оказывал существенного влияния на мертворождаемость. Процент генов голштинской породы может оказывать влияние на распределение полов в потомстве. Для уменьшения количества мертворожденных телят целесообразно рекомендовать интенсивное выращивание телок.

Ключевые слова: селекция, черно-пестрый, симментальский скот, инбридинг, мертворожденность, трудность отелов.

**The influence of genetic and environmental factors on sex ratio and reproductive qualities of dairy cattle.** Shendakov A.I., Shendakova T.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 28–35.

Percentage of heifers and steers at calving, the number of calf-twins, stillborn calves and abortions at inbreeding and outbred mating have been studied. Inbreeding had no significant effect on natimortality. The percentage of Holstein genes may influence sex ratio in their progeny. To reduce the number of stillborn calves it is appropriate to recommend intensive rearing of heifers.

Key words: selection, Black-and-White, Simmental cattle, inbreeding, natimortality, calving difficulty.

УДК 636.127.1.082.21

**Комбинационная способность генеалогических формирований в структуре орловской рысистой породы.** Супрун И.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 35–43.

Дана характеристика современных маточных генеалогических структур орловской рысистой породы на примере основных шести конных заводов: Дубровского, Запорожского, Лозовского, Лымаревского, Сумского и конного завода «Шахтер». Проведены анализ и обобщение соотношения количества семейств в орловской рысистой породе и численности поголовья в них. Изучена сочетаемость линий и семейств лошадей орловской рысистой породы и определены наиболее удачные варианты подбора.

Ключевые слова: орловская рысистая порода, линия, семейство, сочетаемость, резвость.

**Combining ability of genealogic formations in the structure of the Orlovsky trotting breed.** Suprun I.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 35–43.

Combining ability of the foundation stock of the Orlovsky trotting breed has been described with specific reference to the six biggest stud farms, namely, Dubrovsky, Zaporozhsky, Lozovsky, Lymarevsky, Sumsky, and the stud farm «Shakhter». Correlation between the number of families and horse population in the Orlovsky trotting breed has been analyzed and summarized. Combining ability of the Orlovsky Trotter bloodlines and families have been studied and the best breeding variants have been established.

Key words: Orlovsky trotting breed, line, family, combining ability, tittup.

УДК 636.13.082

**Связь селекционных признаков с результатами спортивного использования лошадей тракененской породы.** Заяц О.В., Линник Л.М., Ковалевская Т.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 43–48.

В статье приведены исследования по выявлению связи между показателями бонитировки лошадей тракененской породы и их последующими успехами в спорте.

Ключевые слова: лошади, тракененская порода, индекс успеха, промеры, двигательные качества, балльная оценка, коэффициент корреляции.

**Association between breeding traits and the results of using the Trakehner horses in sport.** Zayats O.V., Linnik L.M., Kovalevskaya T.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 43–48.

The paper presents data on association between valuation indicators of the Trakehner horses and their subsequent advances in sport.

Key words: horses, the Trakehner, advance indicator, measurements, motor qualities, point rating system, correlation coefficient.

УДК 636.2.082:577.213.3:575.113

**Генофонд аборигенного и молочного скота по микросателлитным ДНК.** Гузеев Ю.В., Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К., Горелов П.В., Демчук Н.П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 49–55.

Проведенные исследования с использованием молекулярно-генетических маркеров показали, что из 14 исследованных пород скота только животные серой украинской и ярославской пород в 100 % случаев были отнесены к собственной популяции с коэффициентами членства Q соответственно от 0,793 до 0,967 (в среднем 0,918) и от 0,650 до 0,949 (в среднем 0,867).

Ключевые слова: генофонд, ДНК, порода, маркер, скот, тип, генетическое сходство

**The gene pool of aboriginal and dairy cattle on microsatellite DNA.** Huzeew J.W., Gladyr E.A., Zinovieva N.A., Ernst L.K., Gorelov P.V., Demchuk N.P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 49–55.

The research conducted with the use of molecular-genetic markers has shown that of 14 investigated breeds of cattle only animals of the Gray Ukrainian and Yaroslavl breeds in 100 % of cases have been counted as their own population with membership factors Q, from 0.793 to 0.967 (0.918 on the average) and from 0.650 to 0.949 (0.867 on the average) respectively.

Key words: gene pool, DNA, breed, marker, cattle, type, genetic similarity.

УДК 636.2.05.061.082.4

**Селекционно-генетический мониторинг крови и активность ферментов в плазме спермы быков-производителей голштинской породы черно- и красно-пестрой масти.** Каменская И.С., Сирацкий И.З., Бойко Е.В., Кузб-

ный С.В., Федорович Е.И., Федорович В.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 55–60.

Изложены результаты исследований влияния хромосомных aberrаций на формирование воспроизводительной способности. Исследовано влияние изменений структуры хромосом в клетках крови на активность ферментов спермы.

Ключевые слова: бык-производитель, сперма, хромосомные aberrации, кровь, ферменты.

**Selection-genetic monitoring of blood and enzyme activity in seminal plasma of the Holstein Black-and-White & Red-and-White stud bulls.** Kamenskaya I.S., Siratsky I.Z., Boyko E.V., Kuzebny S.V., Fedorovich E.I., Fedorovich V.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 55–60.

The paper presents research findings on effect of chromosome aberrations on the formation of reproductive ability. The influence of chromosome structure changes in blood cells on the seminal enzyme activity has been investigated.

Key words: stud bulls, sperm, chromosome aberrations, blood, enzymes.

УДК 636.2.082.4

**Изменение роста и воспроизводительной способности быков под влиянием паратипических факторов.** Сирацкий И.З., Бойко Е.В., Каменская И.С., Бабуш Э.С., Федорович Е.И., Федорович В.В., «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 60–65.

Приведены результаты исследований воспроизводительной способности быков-производителей с учетом возрастных, породных, линейных особенностей и сезонов года. Проведен корреляционно-регрессионный анализ между основными количественными и качественными показателями спермопродуктивности быков высокопродуктивных молочных пород.

Ключевые слова: воспроизводительная способность, бык-производитель, сперма, рост, живая масса, линия, сезон года.

**Change of growth and reproductive ability of bulls under the influence of paratypic factors.** Siratsky I.Z., Boyko E.V., Kamenskaya I.S., Babush E.S. Fedorovich E.I., Fedorovich V.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 60–65.

The paper presents research data on reproductive ability of bull-sires while taking into account age and breed peculiarities, linear features and year seasons. We have carried out a correlation-regressive analysis of core quantitative and qualitative sperm production indicators of bulls of high-yielding dairy breeds.

Key words: reproductive ability, bull-sires, sperm, growth, live weight, line, year season.

УДК 636.2.034.064

**Экстерьерные и интерьерные особенности телок украинской черно-пестрой молочной породы в условиях западного региона Украины.** Кузив М.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 66–71.

Приведены результаты исследований экстерьерных и интерьерных показателей телок украинской черно-пестрой молочной породы в условиях западного региона Украины.

Ключевые слова: разведение, крупный рогатый скот, телки, экстерьер, морфологические и биохимические показатели крови.

**Exterior and interior peculiarities of heifers of the Ukrainian Black-and-White dairy breed in the western region of Ukraine.** Kuziv M.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 66–71.

This paper provides research findings on exterior and interior performance of heifer calves of the Ukrainian Black-and-White dairy breed in the western region of Ukraine.

Key words: breeding, cattle, heifer calves, exterior, morphological and biochemical factors of blood.

УДК 636.2.034.082.4

**Влияние родителей на формирование молочной продуктивности коров украинской черно-пестрой молочной породы.** Новак И.В., Федорович В.В., Федорович Е.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 71–77.

Исследовано влияние отцов и матерей на молочную продуктивность коров украинской черно-пестрой молочной породы.

Ключевые слова: разведение, крупный рогатый скот, молочная продуктивность, доля влияния, коэффициент наследственности.

**Parental influence on milk producing ability of the Ukrainian Black-and-White dairy cows.** Novak I.V., Fedorovich V.V., Fedorovich E.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 71–77.

The paper presents results of research into the influence of fathers and mothers on milk production of the Ukrainian Black-and-White dairy cows.

Key words: breeding, cattle, milk production, influence ratio, coefficient of heredity.

УДК 636.4.082.25

**Характеристика свиноматок разных семейств крупной белой породы.** Ятусевич В.П., Зязюля Ю.Ф., Апанасевич Е.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 77–83.

Приведены данные продуктивности свиноматок разных семейств белорусской крупной белой породы и их сочетаемость с хряками разных линий.

Ключевые слова: свиноматки, семейство, сочетаемость, многоплодие, масса гнезда.

**Aspects of sows of different families of the Belarusian Large White breed.** Yatusевич V.P., Zyzulya U.F., Apanasevich E.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 77–83.

The article provides information on the efficiency of sows of different families of the Belarusian Large White breed and their compatibility with male pigs of different lines.

Key words: sows, family, compatibility, prolificacy, litter weight.

УДК 636.4.082.23

**Применение инбридинга в системе разведения овец.** Бариева Э.И., Шацкий А.Д. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. С. 83–90.

Установлено отрицательное влияние инбридинга в степени кровосмешения на продуктивные качества овец по сравнению со сверстниками с инбридингом в степени близкого и умеренного родства. Разработана система случки маток, исключая инбредную депрессию по продуктивным качествам животных и позволяющая проводить ремонт поголовья в малочисленной популяции за счет собственного воспроизводства.

Ключевые слова: овцы, инбридинг, ягнята, бараны, матки.

**Inbreeding in raising sheep.** Barieva E.I., Shatsky A.D. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 83–90.

Negative effect of incest inbreeding on productive qualities of sheep in comparison with the effect of mild and close inbreeding on their herd mates have been established. We have developed the system of servicing ewes which excludes inbreeding depression in productive qualities of animals and allows replacement of sheep population by means of their own reproduction.

Key words: sheep, inbreeding, lambs, rams, ewes.

УДК 636.2.082.22

**Оценка племенных качеств мясных коров на основе комплексного индекса.** Петрушко И.С., Петрушко С.А., Лобан Р.В., Сидунов С.В., Леткевич В.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 90–97.

Приводится методика определения племенной ценности мясных коров по молочной продуктивности, живой массе, воспроизводительным качествам, экстерьеру и по генотипу, а также по комплексному индексу.

Ключевые слова: мясные коровы, индексная оценка, племенная ценность, комплексный индекс.

**Evaluation of pedigree characters of meat cows on the basis of complex index.** Piatrushka I.S., Piatrushka S.A., Loban R.V., Sidunov S.V., Letkevich V.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 90–97.

The paper deals with methods of determining breeding value of meat cows in terms of milk production, live weight, reproductive abilities, exterior and genotype as well as complex index.

Key words: meat cows, index evaluation, breeding value, complex index.

УДК 636.483.082.26

**Использование показателей изменчивости при селекции чистопородных стад в специализированной мясной породе дюрок.** Шиман, Т.Л., Тимошенко, Т.Н., Лазовский, В.П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 97–103.

Приведены результаты изучения показателей вариации репродуктивных качеств свиноматок породы дюрок в процессе создания специализированного внутривидового типа для дальнейшего использования полученных результатов при выборе направления селекции.

Выявлены особенности проявления показателей вариации по репродуктивным качествам свиноматок породы дюрок линий Кристалл 210669, Князь 210675, Князь 210701, Князь 210817, Король 210735, Крепыш 210647 и Клад 210849.

Ключевые слова: порода, дюрок, вариация, изменчивость, отклонение, дисперсия, коэффициент.

**Using variability indices for selection of purebred herds in specialized Duroc meat breed.** Shiman, T.L., Timoshenko, T.N., Lazovsky, V.P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 97–103.

The article presents results of study of variability indices for reproductive traits of Duroc sows during creation of specialized inbred type for further usage of the results in selection aims.

Peculiarities of variability indices on reproductive traits of Duroc breed sows of Kristal 210669, Kniаз 210675, Kniаз 210701, Kniаз 210817, Korol 210735, Krepish 210647 and Klad 210849 are determined.

Key words: breed, Duroc, variability, alterability, deviation, dispersion, ratio.

УДК 636.483.082.251

**Некоторые аспекты селекционно-племенной работы при формировании специализированных линий свиней в породе дюрок.** Тимошенко Т.Н., Шиман Т.Л., Лазовский В.П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 104–109.

Приведены результаты комплексной оценки роста и развития полновозрастных животных и ремонтного молодняка новых генотипов породы дюрок с использованием селекционных индексов.

Выявлены выдающиеся животные для выращивания собственных продолжателей высокопродуктивных линий с целью ведения дальнейшей селекционно-племенной работы – хрячки Кристалл 210669, Князь 210675, Князь 210701, Князь 210817, Король 210735, Крепыш 210647 и Клад 210849.

Ключевые слова: селекция, порода, дюрок, специализированные линии, ремонтный молодняк, индексная оценка.

**Some aspects of selection breeding work while forming specialized lines of pigs in Duroc breed.** Timoshenko T.N., Shiman T.L., Lazovskiy V.P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 104–109.

The paper presents the results of complex evaluation of rearing full-grown Duroc animals and replacement young animals of new genotypes in Duroc breed using selection indices.

Perfect animals for obtaining successors of highly productive lines are determined to keep on further selection and breeding work - boars Kristal 210669, Kniaz 210675, Kniaz 210701, Kniaz 210817, Korol 210735, Krepish 210647 and Klad 210849.

Key words: selection, breed, Duroc, specialized lines, replacement young animals, index evaluation.

УДК 636.4.082.22

**Сравнительная оценка откормочных и мясных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней, полученного с участием хряков специализированных мясных пород.** Федоренкова Л.А., Храмченко Н.М., Янович Е.А., Батковская Т.В., Петухова М.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 109–113.

Изучены откормочные и мясные качества чистопородного и помесного молодняка свиней, полученного с участием хряков специализированных мясных пород.

Выявлено положительное влияние чистопородных хряков канадской селекции йоркшир, дюрок, ландрас на откормочные и мясосальные качества полученных помесей, выразившееся в повышении энергии роста в четырех вариантах скрещивания на 8,2–14,1 %, сокращении расхода корма на 1 кг прироста на 0,17–0,29 к.ед., снижении осаленности туш у получаемого товарного молодняка на 3,0–5,8 % соответственно по сравнению с чистопородными сверстниками.

Ключевые слова: откормочные качества, помесный молодняк, мясосальные качества, трехпородный молодняк, йоркшир, дюрок, ландрас.

**Comparative estimation of fattening and meat qualities of purebred and crossbred young pigs obtained with the participation of boars of specialized meat breeds.** Fedorenkova L.A., Khramchenko N.M., Yanovich E.A., Batkovskaya T.V., Petukhova M.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 109–113.

Fattening and meat qualities of purebred and crossbred young pigs obtained with the help of boars of specialized meat breed have been studied.

Positive effect of purebred Canadian Yorkshire, Duroc and Landrace boars on fattening and meat-and-fat traits of crosses obtained has been determined. It manifested itself in growth

energy increase in four variants of crossing at 8.2–14.1 %, reduction of forage per 1 kg of weight gain by 0.17–0.29 forage units, decrease of carcass fat of obtained market young animals by 3.0–5.8 % respectively compared to purebred herdmates.

Key words: fattening qualities, crossbred young animals, meat-and-fat traits, three-breed young animals, Yorkshire, Duroc, Landrace.

УДК 636.4.082.22:636.033

**Анализ развития признаков оценки по собственной продуктивности ремонтных животных породы ландрас.** Храменко Н.М., Аниховская И.В., Приступа Н.В., Заяц В.Н., Мальчевская А.П., Мальчевский А.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 113–119.

В результате исследований установлено, что ремонтный молодняк канадской селекции отличается высоким уровнем показателей оценки по собственной продуктивности и мясных признаков. Процент содержания мяса в теле ремонтного поголовья КУСП СГЦ «Заднепровский» в 2011 г. составил 60,5 %, КФХ «Б.С. Тодрика» – 65,1 %. Выявлено, что величины коэффициентов корреляции между продуктивными признаками у ремонтного молодняка находились на среднем и высоком уровнях и колебались в пределах от 0,2 до 0,9.

Ключевые слова: порода, ландрас, ремонтный молодняк, канадская селекция, возраст достижения живой массы 100 кг, коэффициент корреляции.

**Analysis of development of assessment characters of Landrace replacement on their own performance.** Khramchenko N.M., Anikhovskaja I.V., Pristupa N.V., Zajats V.N., Malchevskaja A.P., Malchevskaja A.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 113–119.

As a result of research it has been established that the replacement of Canadian selection is noted for high level of assessment characters on their own performance and of meat characters. Meat content in the carcass of replacement stock at the breeding hybrid centre «Zadneprovsky» in 2011 was 60.5 %, at the peasant farm enterprise «B.S. Todrika» – 65.1 %. It has been revealed that values of correlation coefficients between performance characters of replacement young growth were at medium and high levels and fluctuated anywhere from 0.2 to 0.9.

Key words: breed, Landrace, replacement young growth, Canadian selection, age of gaining live weight of 100 kg, correlation coefficient.

УДК 636.2.034:575.174.015.3

**Полиморфизм гена бета-лактоглобулина и его влияние на молочную продуктивность и качественные показатели молока коров белорусской черно-пестрой породы.** Грибанова Ж.А., Курак О.П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 119–124.

Проанализирована взаимосвязь полиморфных вариантов гена бета-лактоглобулина с молочной продуктивностью и качественными показателями молока у племенных коров. Установлено достоверное влияние аллеля BLG<sup>B</sup> на содержание белка в молоке (до 3,32 %). Не выявлено достоверного влияния полиморфных вариантов гена на показатели удоя. Образцы молока коров с различными генотипами по локусу гена бета-лактоглобулина по своим физико-химическим и технологическим качествам отвечали требованиям СТБ 1598–2006. Установлено, что молоко коров с генотипом BLG<sup>BB</sup> характеризовалось повышенным содержанием белка в молоке (на 5 %), лактозы (на 2,5 %) и сухих веществ (на 15,7 %) по сравнению с молоком коров генотипа BLG<sup>AA</sup>.

Ключевые слова: ген бета-лактоглобулин (BLG), полиморфизм, молочная продуктивность, метод ПЦР-ПДРФ, физико-химические и технологические свойства молока.

**Polymorphism of beta-lactoglobulin gene and its effect on milk performance and milk quality indices of Belarusian Black-and-White cows.** Gribanova J.A., Ku-

rak O.P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 119–124.

Relationship of polymorphous variants of beta-lactoglobulin gene with milk performance and milk quality indices in brood cows has been analyzed. Statistically significant effect of BLG<sup>B</sup> allele on protein content in milk (up to 3.32 %) has been determined. No significant effect of polymorphous variants of beta-lactoglobulin gene on milk yield indices has been revealed. Milk samples of cows with different genotype on loci of beta-lactoglobulin gene in their physical and chemical and technological traits met all the requirements of SRB (Standards of the Republic of Belarus) 1598–2006. It has been determined that milk of cows with BLG<sup>BB</sup> genotype had higher protein level (by 5 %), higher lactose (by 2.5 %) and dry matter level (by 15.7 %) as compared to milk of cows with BLG<sup>AA</sup> genotype.

Key words: beta-lactoglobulin gene (BLG), polymorphism, milk performance, PCR-RFLP method, physical and chemical and technological traits of milk.

УДК 636.22

**Оценка экстерьера коров-первотелок украинской бурой молочной породы.** Скляренко Ю.И., Бойко Ю.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 125–129.

Приведена характеристика экстерьерного типа коров-первотелок украинской бурой молочной породы, оцененных по методике линейной классификации. Установлен уровень межстадной изменчивости в развитии линейных признаков экстерьера.

Ключевые слова: порода, линейная классификация, экстерьер, селекция, отбор.

**Conformation score of first-calf cows of the Ukrainian Brown dairy breed.** Sklyarenko Yu.I., Boyko Yu.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 125–129.

The paper provides characteristics of the exterior type of the Ukrainian Brown first-calf cows estimated by the procedure of linear classification. Variability level in the development of exterior linear features in different herds has been established.

Key words: breed, linear classification, conformation, breeding, selection.

УДК 636.4.082.12

**Влияние генотипа хряков-производителей по гену H-FABP на продуктивность потомков.** Ковальчук М.А., Журина Н.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 130–135.

Изучен полиморфизм гена H-FABP (аллельные системы H и D) у хряков-производителей различных пород. Установлено положительное влияние аллелей H-FABP<sup>H</sup> и H-FABP<sup>D</sup> в генотипе отцов на показатели продуктивности потомков, что позволяет рекомендовать применение гена H-FABP в качестве генетического маркера при отборе производителей.

Ключевые слова: порода, полиморфизм, генотип, аллельные системы, откормочная, мясная продуктивность.

**Effect of service boars with H-FABP gene on progeny performance.** Kovalchuk M.A., Zhurina N.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 130–135.

Polymorphism of H-FABP gene (H and D allele systems) has been studied in boars of different breeds. Positive effect of H-FABP<sup>H</sup> and H-FABP<sup>D</sup> alleles in genotype of fathers on progeny performance traits has been determined, which allows to recommend using the H-FABP gene as a genetic marker when selecting service boars.

Key words: breed, polymorphism, genotype, allele systems, fattening performance, meat performance.

УДК 636.4.082.26

**Репродуктивные качества нового заводского типа свиной «Березинский» в белорусской мясной породе.** Шейко И.П., Приступа Н.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 135–140.

Установлено, что «прилитие крови» породы ландрас маткам белорусской мясной породы, а затем «разведение в себе» в ряде поколений позволяет получать высокопродуктивные генотипы, отличающиеся высокими показателями продуктивности: многоплодие – 11,1 гол., молочность – 55 кг и масса гнезда при отъеме в 35 дней – 87,2 кг.

Высокие коэффициенты корреляции были отмечены между количеством поросят при отъеме и массой гнезда при отъеме (0,68–0,78).

Ключевые слова: свиньи, белорусская мясная порода, ландрас, репродуктивные качества, коэффициент корреляции.

**Reproductive ability of the new breed type of pigs «Berezinsky» in the Belarusian meat breed.** Sheyko I.P., Pristupa N.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 135–140.

It has been established that 'adding some blood' of the Landrace breed to sows of Belarusian meat breed, and then 'inbred rearing' in a range of generations allows to obtain highly productive genotypes, that are noted for high performance: multiple pregnancy – 11.1 animals, milkness – 55 kg and litter weight at weaning of 35 days – 87.2 kg.

High correlation ratios have been registered between the number of weaning pigs and litter weight at weaning (0.68–0.78).

Key words: pigs, Belarusian meat breed, Landrace, reproductive traits, correlation ratio.

УДК 636.5.082.47:598.221

**Особенности определения пористости страусиных яиц.** Сахацкий Н.И., Осадча Ю.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 140–147.

Приведена методика определения количества пор в скорлупе страусиных яиц модифицированным способом. С его использованием исследовано по 200 яиц страусов двух подвидов (черношейного и голубошейного) и установлены достоверные различия между ними. Так, общее количество пор на 1 см<sup>2</sup> площади скорлупы яиц у черношейных страусов составляет 18,9 шт., в том числе 15,0 шт. настоящих и 3,9 шт. спящих, а у голубошейных – соответственно 17,7, 14,4 и 3,3 шт. Наибольшая пористость скорлупы обнаружена на тупом конце яйца (19,2–21,1 шт/см<sup>2</sup>), а наименьшая – на остром (15,0–15,9 шт.). В экваториальной части яйца общее число пор составляет 18,8–19,6 шт/см<sup>2</sup>.

Выводимость яиц черношейных страусов составила 77,7 %, т. е. была достоверно выше, чем голубошейных (74,0 %).

Ключевые слова: выводимость яиц, определение пористости, скорлупа яиц, страусы.

**Special techniques for determining ostrich egg porosity.** Sakhatsky N.I., Osadcha Yu.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 140–147.

The paper describes a technique for determining the number of pores in the shell of ostrich eggs by a modified method. 200 eggs of each ostrich subspecies (black neck and blue neck ones) have been examined and significant differences between them have been revealed. So, the general number of pores per 1 cm<sup>2</sup> of eggshell surface for black neck ostriches is 18.9, including 15.0 real pores and 3.9 dormant ones, and for blue neck ostriches – 17.7, 14.4 and 3.3 respectively. The greatest porosity of a shell has been discovered on the blunt end of an egg (19.2–21.1 pores per square cm), and the least porosity – on the pointed one (15.0–15.9 pores). In the equatorial part of an egg the total number of pores is 18.8–19.6 per square cm. Hatcha-

bility of black neck ostrich eggs was 77.7 %, which was for certain higher than hatchability of blue neck ostrich eggs (74.0 %).

Key words: hatchability of eggs, determining porosity, eggshell, ostriches.

УДК 636.4.082

**Откормочные и мясные качества молодняка свиней крупной белой породы (УКБ-3) в системе «генотип – среда».** Агапова Е.М., Сусол Р.Л. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 147–153.

Проведена оценка откормочных и мясных качеств свиней создаваемого внутривидового типа «Причерноморский» крупной белой породы с повышенными мясными качествами (УКБ-3) по сравнению с разработанным целевым стандартом. Определен оптимальный уровень сырого протеина в рационах растущего молодняка с 30 кг до 100 кг живой массы при физиологической норме гематологических показателей.

Ключевые слова: внутривидовой тип свиней, крупная белая порода, селекция, контрольное выращивание молодняка, сырой протеин, рацион.

**Fattening and meat qualities of young pigs of large white breed (UKB-3) in the system 'genotype – environment'.** Agapova Ye.M., Susol R.L. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 147–153.

We have estimated fattening and meat qualities of pigs of the created intra-breed type 'Prichernomorski' of large white breed with improved meat qualities (UKB-5) in comparison with the developed target standard. We have determined the optimal level of raw protein in rations of growing young pigs having live weight from 30 to 100 kg with physiological norm of hematological indicators.

Key words: intra-breed type of pigs, large white breed, selection, control growing of young pigs, raw protein, ration.

УДК 636.4.082.265

**Породно-линейная гибридизация как метод эффективного использования гетерозиса в свиноводстве.** Коваленко Б.П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 153–159.

Приведены результаты использования породно-линейной гибридизации с целью эффективного использования гетерозиса в свиноводстве.

Ключевые слова: свиньи, гибридизация, эффект гетерозиса.

**Breed-line hybridization as a method of efficient use of heterosis in pig breeding.** Kovalenko B.P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 153–159.

We have presented results of research into the use of breed-line hybridization with the aim of efficient use of heterosis in pig breeding.

Key words: pigs, hybridization, effect of heterosis.

УДК 636.2.082.345

**Молочная продуктивность и продуктивное долголетие коров разных генотипов в стаде РУП «Учхоз БГСХА».** Моисеев К.А., Павлова Т.В., Казаровец Н.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 160–166.

Установлено, что с увеличением породности по голштинской породе прослеживаются: снижение доли коров-долгожительниц и увеличение выбытия коров, закончивших первую лактацию; снижение средней продолжительности хозяйственного использования коров; увеличение продуктивного потенциала по удою, но снижение уровня его реализации; снижение пожизненного удоя, выхода молочного жира и белка.

Ключевые слова: корова, продуктивное долголетие, молочная продуктивность, условная доля наследственности по голштинской породе, генотип, продуктивный потенциал, причины выбытия.

**Milk productivity and productive longevity of cows with different genotypes in the herd of the experimental farm of Belarusian State Agricultural Academy.** Moiseyev K. A., Pavlova T. V., Kazarovets N. V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 160–166.

We have established that increase in Holstein breed purity leads to: reduction of the share of long-lived cows and increase in the disposal of cows which finished their first lactation; increase in the production potential according to the yield with reduction of the level of its realization; reduction of lifelong yield, and of output of milk fat and protein.

Key words: cow, productive longevity, milk productivity, specific share of heredity in Holstein breed, genotype, productive potential, causes of disposal.

УДК 636.1.061

**Качество лошадей белорусской упряжной породы различных классов распределения в вариационном ряду.** Горбуков М.А., Герман Ю.И., Чавлытко В.И., Дайлиденко В.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. С. 166–172.

Исследовано качество лошадей белорусской упряжной породы различных классов распределения их в вариационном ряду по сумме нормированных отклонений промеров тела. Установлено, что наиболее оптимальное сочетание промеров с оценкой лошадей по типу и экстерьеру отмечается у кобыл модального, а у жеребцов – модального и плюсовариантного классов. Разработаны параметры отбора жеребцов и кобыл породы, обеспечивающие возможность их прогнозируемой селекции и сокращения непроизводительных затрат на содержание.

Ключевые слова: лошадь, порода, класс, вариационный ряд.

**The quality of horses of Belarusian draft breed of different classes of distribution in variation range.** Gorbukov M.A., German Yu.I., Chavlytko V.I., Daididenok V.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 166–172.

We have examined the quality of horses of Belarusian draft breed of different classes of their distribution in variation range according to the sum of standardized deviations of body parameters. We have established that the most optimal combination of parameters and estimation of horses according to the type and exterior is observed in mares of modal class, and in stallions – of modal and plus-variant classes. We have developed the parameters of selection of stallions and mares of the breed, which ensure the possibility of their selection and reduction of unprofitable expenses on their keeping.

Key words: horse, breed, class, variation range.

УДК 636.4846:636.82.2

**Оценка свиней породы дюрок белорусской и канадской селекции по собственной продуктивности.** Подскребкин Н.В., Мелехов А.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 172–178.

Представлен научный анализ роста и развития молодняка свиней породы дюрок белорусской и канадской селекции.

Ключевые слова: порода дюрок, собственная продуктивность, хрячки, свинки.

**The estimation of animals of the breed Duroc of Belarusian and Canadian selection according to their productivity.** Podskrebkin N.V., Melekhov A.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 172–178.

We have presented scientific analysis of the growth and development of young pigs of the breed Duroc of Belarusian and Canadian selection.

Key words: the breed Duroc, pig productivity, boars, pigs.

УДК 636.082

**Влияние групп крови на воспроизводительные функции крупного рогатого скота** Гридина С.Л., Шаталина О.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 179–184.

Изучен антигенный состав стад. Установлена зависимость между антигенным сходством пар крупного рогатого скота и кратностью осеменения. Выявлены быки, не имеющие среди потомства абортос и мертвого приплода.

Ключевые слова: группы крови, гетерозис, индекс антигенного сходства, сервис-период, кратность осеменения, аборты, мертворожденные телята.

**The influence of blood groups on reproductive functions of cattle.** Gridina S.L., Shatalina O.S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 179–184.

We have examined antigenic composition of herds. We have established the dependence between the antigenic similarity of pairs of cattle and the multiplicity of insemination. We have identified bulls, which do not have abortions or dead offspring.

Key words: blood groups, heterosis, index of antigenic similarity, service period, multiplicity of insemination, abortions, stillborn calves.

#### Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 636.92:611

**Морфология молочной железы и показатели крови крольчих половой и физиологической зрелости при влиянии препаратов «Е-селен» и «Селенолин®».** Анипко В.В., Абрамова Л.Л. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 185–196.

Приведены результаты исследований влияния препаратов «Е-селен» и «Селенолин®» на гистофизиологию молочной железы крольчих породы советская шиншилла в периоды половой и физиологической зрелости. Выявлены закономерности роста и развития паренхиматозного и стромального компонентов органа, их взаимосвязь с динамикой половых гормонов при влиянии препаратов селена.

Ключевые слова: крольчихи, молочная железа, маммогенез, «Е-селен», «Селенолин®», половая зрелость, физиологическая зрелость, кровь.

**Morphology of mammary gland and indicators of blood of female rabbits with sex and physiological maturity under the influence of preparations 'E-selenium' and 'Selenolin®'.** Anipko V.V., Abramova L.L. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 185–196.

We have presented results of research into the influence of preparations 'E-selenium' and 'Selenolin®' on histophysiology of mammary gland of female rabbits of the breed Soviet chinchilla in the periods of sex and physiological maturity. We have established the regularities of growth and development of parenchymal and stromal components of the organ, and their interrelation with the dynamics of sex hormones under the influence of selenium preparations.

Key words: female rabbits, mammary gland, mammogenesis, 'E-selenium', 'Selenolin®', sex maturity, physiological maturity, blood.

УДК 636.4:087.7:612.015.3

**Влияние добавки гуминовой природы на обмен веществ в организме свиноматок.** Бучко О.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 196–203.

Приведены результаты исследований влияния гуминовой добавки на обмен веществ и продуктивные качества организма свиноматок.

Ключевые слова: свиноматки, обмен веществ, «Гумилид».

**The influence of supplement of humic nature on the metabolism in the organisms of sows.** Buchko O.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 196–203.

We have presented results of research into the influence of humic supplement on the metabolism and productive qualities of sows' organisms.

Key words: sows, metabolism, 'Humilid'.

УДК 636.92:616.15

**Гематологические показатели кроликов в условиях стресса и при его иммунокоррекции.** Вишневская Т.Я., Абрамова Л.Л. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 203–208.

Представлен анализ динамики некоторых показателей морфологии и биохимии крови кроликов в условиях стресса и его иммунокоррекции препаратом Ронколейкин®. Выявлено положительное воздействие на организм стрессовых животных иммуномодулятора Ронколейкина®.

Ключевые слова: стресс, кролики, кровь, эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, общий белок, глюкоза, кортизол, ДГЭА-С, Ронколейкин®.

**Hematological indicators of rabbits in conditions of stress and its immunocorrection.** Vishnevskaya T.Ya., Abramova L.L. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 203–208.

We have presented analysis of dynamics of some indicators of morphology and biochemistry of blood of rabbits in conditions of stress and its immunocorrection by preparation Ronkoleikin®. We have established positive influence of immunomodulator Ronkoleikin® on the organism of animals under stress.

Key words: stress, rabbits, blood, erythrocytes, hemoglobin, white blood cells, general protein, glucose, cortisol, DGEA-S, Ronkoleikin®.

УДК 619:616.2-079.4:636.4

**Патоморфологическая дифференциальная диагностика болезней свиней с респираторным синдромом.** Прудников В.С., Казючиц М.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 208–214.

Приводятся результаты исследований по изучению эпизоотической ситуации распространения инфекционных респираторных болезней у свиней.

Ключевые слова: поросята, инфекционные болезни, респираторный синдром.

**Pathomorphological differential diagnostics of diseases of pigs with respiratory syndrome.** Prudnikov V.S., Kazyuchits M.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 208–214.

We have presented results of research into the epizootical situation of distribution of infectious respiratory diseases of pigs.

Key words: piglets, infectious diseases, respiratory syndrome.

УДК 619:616.98:578.823.2:636.5

**Сравнительная оценка способов культивирования реовируса теносиновита птиц.** Радюш И.С., Гуляко А.А., Насонов И.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 214–219.

Приведены результаты сравнительной оценки способов культивирования вируса теносиновита птиц и предложен оптимальный для дальнейшего изготовления живой вакцины.

Ключевые слова: вирус теносиновита птиц, реовирус, СПФ-эмбрионы, культура ФЭК, культура клеток Vero, вакцина.

**Comparative estimation of methods of cultivation of reovirus of tenosynovitis of birds.** Radyush I.S., Gulyako A.A., Nasonov I.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 214–219.

We have presented results of comparative estimation of methods of cultivation of virus of tenosynovitis of birds and suggested optimal method for further production of live vaccine.

Key words: virus of tenosynovitis of birds, reovirus, SPF-embryos, FAE cell culture, Vero cell culture, vaccine.

УДК 619:614.48.

**Использование препарата «Эстадез С 3-2-1» для дезинфекции животноводческих помещений.** Готовский Д.Г., Фомченко И.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 220–226.

Для дезинфекции воздуха и поверхностей помещений в присутствии животных предложен новый препарат на основе четвертичных соединений аммония, который обладает выраженным бактерицидным действием и не токсичен для животных при длительном использовании.

Ключевые слова: дезинфекция и санация воздуха и животноводческих помещений, четвертичные соединения аммония, препарат «Эстадез С 3-2-1».

**Application of preparation ‘Estadez S 3-2-1’ for the disinfection of animal husbandry buildings.** Gotovski D.G., Fomchenko I.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 220–226.

For the disinfection of air and surfaces of buildings in presence of animals, we have suggested a new preparation on the basis of quarter compounds of ammonium, which has clear bactericide action and is not toxic for the animals when used for a long time.

Key words: disinfection and sanitation of the air and animal husbandry buildings, quarter compounds of ammonium, preparation «Estadez S 3-2-1».

УДК 636.075.8

**Влияние кормовой добавки «Петушок» на организм кур-несушек.** Медведский В.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 226–233.

Приведены результаты изучения новой кормовой добавки «Петушок» на организм кур-несушек. Установлена высокая эффективность применения данной добавки.

Ключевые слова: куры-несушки, кормовая добавка, яичная продуктивность, рационы.

**The influence of feed supplement ‘Petushok’ on the organism of laying hens.** Medvedski V.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 226–233.

We have presented results of research into the influence of new feed supplement 'Peshuk' on the organism of laying hens. We have established high efficiency of application of the supplement.

Key words: laying hens, feed supplement, egg productivity, rations.

УДК 636.2:619:618.19-002(476)

**Взаимосвязь мастита коров с состоянием вымени.** Максимович Н.В., Кузнецов Н.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 233–239.

Приведены результаты исследования по выявлению распространенности мастита коров, оценке состояния вымени.

Ключевые слова: мастит, патология сосков, состояние вымени.

**The interrelation between mastitis of cows and udder condition.** Maksimovich N.V., Kuznetsov N.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 233–239.

We have presented results of research into the distribution of mastitis of cows and estimation of the condition of udder.

Key words: mastitis, pathology of teats, condition of udder.

УДК 636.4:09/616.15/577.115.3

**Интенсивность процессов липопероксидации и жирнокислотный состав лимфоцитов крови поросят, больных колиэнтеротоксемией.** Рацкий М.И., Вишур О.И., Брода Н.А., Мудрак Д.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 239–245.

Приведены данные о содержании продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в плазме крови клинически здоровых и больных колиэнтеротоксемией поросят. Установлено, что в крови поросят, больных колиэнтеротоксемией, содержание гидроперекисей липидов и ТБК-активных продуктов в плазме крови было больше ( $P<0,001$ ;  $P<0,01$ ), чем у клинически здоровых животных. Установлено достоверно меньшее содержание арахидоновой и пальмитоолеиновой жирных кислот и большее лауриновой и миристиновой кислот в составе общих липидов лимфоцитов крови у больных колиэнтеротоксемией поросят.

Ключевые слова: поросята, кровь, колиэнтеротоксемия, лимфоциты, жирные кислоты.

**The intensity of processes of lipid peroxidation and fat acid composition of lymphocytes of the blood of piglets suffering from kolienterotoxemia.** Ratski M.I., Vishchur O.I., Broda N.A., Mudrak D.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 239–245.

We have presented data about the content of products of lipid peroxidation in the plasma of blood of clinically healthy and ill with kolienterotoxemia piglets. We have established that in the blood of piglets suffering from kolienterotoxemia the content of lipid hydroperoxides and TBK-active products in blood plasma was higher ( $P<0,001$ ;  $P<0,01$ ), than that of clinically healthy animals. We have established for certain lower content of arachidonic and palmitooleic fat acids and higher content of laurinic and myristic acids in the composition of general lipids of lymphocytes of blood of piglets suffering from kolienterotoxemia.

Key words: piglets, blood, kolienterotoxemia, lymphocytes, fat acids.

УДК 619:615.284:636.39

**Динамика некоторых морфологических показателей крови и минеральных веществ в организме у коз, инвазированных нематодами желудочно-кишечного тракта, при назначении отвара листьев осины и настоя плодов рябины обыкновенной.**

Барановский А.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 246–252.

Применение отвара листьев осины в качестве антигельминтного средства у коз обладает наибольшей эффективностью в отношении возбудителей стронгилоидоза (71 %) и капилляриоза (79 %) и в сочетании с настоем плодов рябины обыкновенной – в отношении стронгилят желудочно-кишечного тракта (66 %). Особенно благоприятное воздействие отвара листьев осины и его сочетания с настоем плодов рябины было выражено в положительной динамике содержания эритроцитов, гемоглобина, кальция, железа и магния.

Ключевые слова: козы, нематоды, осина, рябина.

**The dynamics of some morphological indicators of blood and mineral substances in the organisms of goats, infested by nematodes of gastrointestinal tract, with the application of decoction of aspen leaves and ordinary mountain ash.** Baranovski A.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 246–252.

Application of decoction of aspen leaves as anti-helminth means for goats has the highest efficiency in fighting agents of strongyloidiasis (71 %) and capillariosis (79 %), and in combination with decoction of mountain ash berries – for strongylids of gastrointestinal tract. Especially favourable action of decoction of aspen leaves and its combination with mountain ash was expressed in the positive dynamics of the content of erythrocytes, hemoglobin, calcium, iron and magnesium.

Key words: goats, nematodes, aspen, mountain ash.

УДК 619:616.995.121:636.2/3

**Эпизоотологические особенности мониезиезов овец в хозяйствах Республики Беларусь с различной технологией производства.** Кирищенко В.Г. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 252–257.

Приведены результаты изучения видового состава возбудителей и эпизоотологических особенностей мониезиезов овец.

Ключевые слова: овцы, возбудитель, видовой состав.

**Epizootological peculiarities of moniesiosis of sheep in farms of the Republic of Belarus with different technologies of production.** Kirishchenko V.G. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 252–257.

We have examined species composition of infectious agents and epizootological peculiarities of moniesiosis of sheep.

Key words: sheep, infectious agent, species composition.

УДК 619:612.336.3:636.4.053

**Кишечный микробиоценоз у поросят отъемного периода.** Притыченко А.В., Притыченко А.Н., Бабина М.П., Рябинкова И.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 258–263.

Приведены результаты исследований состава кишечного микробиоценоза здоровых и больных гастроэнтеритом поросят в отъемный период.

Ключевые слова: поросята, нормофлора, дисбактериоз, гастроэнтерит.

**Intestinal microbiocenosis of piglets in weaning period.** Pritychenko A.V., Pritychenko A.N., Babina M.P., Ryabinkova I.M. «Current problems of inten-

sive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 258–263.

We have presented results of research into the composition of intestinal microbiocenosis of healthy and ill with gastroenteritis piglets in weaning period.

Key words: piglets, normal flora, dysbiosis, gastroenteritis.

УДК 619:579.873.21

**Возможности ультрафильтрации при разделении антигенов *Mycobacterium bovis*.** Притыченко А.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 263–270.

Приведены результаты ультрафильтрации при разделении антигенов *Mycobacterium bovis*.

Ключевые слова: туберкулез, туберкулин, туберкулопротеины, ультрафильтрация.

**Possibility of the ultrafiltration while separating antigens of *Mycobacterium bovis*.** Pritychenko A.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 263–270.

We have presented results of ultrafiltration while separating antigens of *Mycobacterium bovis*.

Key words: tuberculosis, tuberculinum, tuberculoproteins, ultrafiltration.

УДК 636.2:612.64.089.67

**Влияние видов и режимов моциона сухостойных коров на их воспроизводительную способность.** Горбунов Ю.А., Минина Н.Г., Добрук В.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 270–276.

В статье приведены результаты исследований, доказывающие преимущество принудительного активного моциона коров в сухостойный период продолжительностью два месяца по сравнению с одномесечным, что способствует в последующем повышению у них случаев проявления половой охоты на 9 % и оплодотворяющей способности – на 6,8 %.

Ключевые слова: коровы, сухостойный период, моцион, половая охота, отел, оплодотворяемость.

**The influence of types and modes of exercise of dry cows on their reproductive ability.** Gorbunov Yu.A., Minina N.G., Dobruk V.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 270–276.

We have presented results of research, which prove the advantage of forced active exercise of cows in non-milking period lasting two months in comparison with one-month one, which helps to increase their further sex appetite by 9 % and conception rate by 6.8 %.

Key words: cows, non-milking period, exercise, sex appetite, calving, conception rate.

УДК 619:616.98:578.823.2:636.5

**Технология изготовления живой вакцины против реовирусного теносинновита птиц с использованием культуры клеток Vero и изучение ее эффективности.** Радюш И.С., Гуляко А.А., Насонов И.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 276–281.

Приведены результаты исследований по изучению эффективности вакцины живой против реовирусного теносинновита птиц.

Ключевые слова: вирус теносинновита птиц, реовирус, культура клеток Vero, вакцина.

**The technology of production of live vaccine against reovirus tenosynovitis of birds with the use of Vero cell culture and research into its efficiency.** Radyush I.S., Gul'yako A.A., Nasonov I.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 276–281.

We have presented results of research into the efficiency of live vaccine against reovirus tenosynovitis of birds.

Key words: virus of tenosynovitis of birds, reovirus, Vero cell culture, vaccine.

УДК 636:611.8

**Структурная адаптация двенадцатиперстной кишки поросят-гипотрофиков при введении препарата «Биокаротивит».** Скудная Т.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 282–288.

Изучение особенностей морфофункциональной характеристики двенадцатиперстной кишки поросят в интактных условиях и при применении препарата «Биокаротивит».

Ключевые слова: поросята, двенадцатиперстная кишка, препарат «Биокаротивит».

**Structural adaptation of duodenum of piglets-hypotrophics with the application of preparation 'Biokarotivit'.** Skudnaya T.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 282–288.

We have examined the peculiarities of morphofunctional characteristics of duodenum of piglets in intact conditions and with application of the preparation 'Biokarotivit'.

Key words: piglets, duodenum, preparation «Biokarotivit».

УДК 636.5.033:611.3:636.5.053

**Морфоструктурные особенности тонкого кишечника цыплят-бройлеров кросса «Кобб» под влиянием «Катозала».** Харитоник Д.Н., Тумилович Г.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 288–295.

В статье приведены данные морфологических изменений в тонком кишечнике цыплят-бройлеров в постнатальном онтогенезе и на фоне применения активатора метаболизма «Катозал». Морфологические изменения тканевых компонентов тонкого кишечника под влиянием препарата сопровождается увеличением толщины подслизистой основы, мышечной оболочки двенадцатиперстной кишки – на 15,4 %, в тощей кишке – на 9,3 % и в подвздошной кишке – на 8,8 %. Диаметр общекишечных желез двенадцатиперстной кишки увеличивается на 37,3%, тощей – на 17,9 %, подвздошной – на 47,8 %.

**Morphostructural peculiarities of small intestine of broilers of the cross 'Kobb' under the influence of 'Katozal'.** Kharitonik D.N., Tumilovich G.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 288–295.

We have presented the data about the morphological changes in the small intestine of broilers in postnatal ontogenesis and on the background of application of metabolism activator 'Katozal'. Morphological changes of tissue components of small intestine under the influence of the preparation are accompanied by an increase in the thickness of submucous membrane basis, muscular cover of duodenum – by 15.4 %, in jejunum – by 9.3 % and in ileum – by 8.8 %. The diameter of general intestine glands of duodenum increases by 37.3%, jejunum – by 17.9 %, ileum – by 47.8 %.

УДК 636.4.087.7

**Влияние пробиотика «Биоплюс 2Б» на биоценоз желудочно-кишечного тракта новорожденных телят.** Карпович Е.Г., Кузнецов А.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 295–301.

Приведены результаты исследований пробиотика «Биоплюс 2Б» для формирования и коррекции биоценоза желудочно-кишечного тракта телят в сторону преобладания бифидо- и молочнокислых бактерий. Использование пробиотика «Биоплюс 2Б» положительно отразилось на биохимических показателях крови животных.

Ключевые слова: телята, биоценоз, микрофлора, пробиотик «Биоплюс 2Б».

**The influence of probiotic Bioplus 2B on biocenosis of gastrointestinal tract of newborn calves.** Karpovich Ye.G., Kuznetsov A.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 295–301.

We have presented results of research into the probiotic Bioplus 2B for the formation and correction of biocenosis of gastrointestinal tract of calves towards the prevalence of bifido- and lactic acid bacteria. Application of probiotic Bioplus 2B positively influenced biochemical indicators of animals' blood.

Key words: calves, biocenosis, microflora, probiotic «Bioplus 2B».

УДК 636.92.082.456

**Гистофизиология щитовидной железы крольчих в период родов на фоне влияния неорганической формы селена.** Чекуров И.В., Абрамова Л.Л. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 301–307.

Приведены результаты исследований влияния препарата «Е-селен» на гистофизиологию щитовидной железы крольчих породы советская шиншилла в период родов. Раскрыты особенности гистофизиологии железы на фоне влияния неорганического селена.

Ключевые слова: крольчихи, щитовидная железа, селен, роды.

**Histophysiology of thyroid gland of female rabbits in the period of delivery on the background of the influence of inorganic form of selenium.** Chekurov I.V., Abramova L.L. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 301–307.

We have presented results of research into the influence of preparation «E-selenium» on histophysiology of thyroid gland of female rabbits of the breed Soviet chinchilla in the period of delivery. We have shown the peculiarities of histophysiology of the gland on the background of the influence of inorganic selenium.

Key words: female rabbits, thyroid gland, selenium, delivery.

УДК 619:613.31

**Экологический мониторинг водисточников вокруг животноводческой фермы.** Медведская М.В., Субботин А.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 307–314.

Приведены результаты исследований водисточников и влияния на них животноводческого объекта.

Ключевые слова: качество воды, мониторинг, животноводческий объект.

**Ecological monitoring of water sources around animal husbandry farm.** Medvedskaya M.V., Subbotin A.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 307–314.

We have presented results of research into water sources and the influence of animal husbandry object on them.

Key words: quality of water, monitoring, animal husbandry object.

УДК 619:616-07:615.37:636.5:612.119

**Микробиоценоз, клиника и гематология применения цыплятам-бройлерам пребиотика-лизата «Бифилиз-N».** Борознова А.С., Пивовар Л.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 314–319.

Изучен микробиоценоз, клиника и гематология применения цыплятам-бройлерам пребиотика-лизата «Бифилиз-N». Установлена зависимость клинических, гематологических и микробиологических показателей от дозы и способа применения препарата. Выявлено наибольшее влияние на микробиоценоз, клинический и гематологический статус минимальной стимулирующей дозы препарата как при энтеральном, так и при парентеральном аэрозольном применении пребиотика-лизата «Бифилиз-N». Впервые в кишечнике цыплят-бройлеров обнаружены палочковидные микомедиофилы, способные культивироваться на среде для роста грибов.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, пребиотик-лизат «Бифилиз-N», микробиоценоз, клинический статус, гематологический статус.

**Microbiocenosis, clinical status and hematology of application of probiotic-lyzate ‘Bifiliz-N’ for broilers.** Boroznova A.S., Pivovar L.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gor-ki, 2012. – P. 314–319.

We have studied microbiocenosis, clinical status and hematology of application of probiotic-lyzate ‘Bifiliz-N’ for broilers. We have established the dependence of clinical, hematological and microbiological indicators on the dose and method of application of the preparation. We have established that microbiocenosis, clinical and hematological status are mostly influenced by the minimal stimulating dose of the preparation with both enteral and parenteral aerosol application of probiotic-lyzate ‘Bifiliz-N’. For the first time in the intestine of broilers, we found rod-like mikomediaphils, which can be cultivated on the medium for the fungi growing.

Key words: broilers, probiotic-lyzate «Bifiliz-N», microbiocenosis, clinical status, hematological status.

УДК 636.592:611.651.67

**Макроморфология репродуктивных органов индеек от вылупления до начала яйцекладки.** Кондакова В.В., Мацинович А.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 320–326.

Приведены результаты морфометрических измерений яичника и яйцевода индеек от вылупления до начала яйцекладки. Определены масса, размеры (длина и ширина) различных отделов яйцевода и яичника. Выявлены периоды наиболее интенсивного развития репродуктивных органов индеек.

Ключевые слова: индейки, яичник и яйцевод.

**Macromorphology of reproductive organs of turkeys from hatching to the beginning of egg-laying.** Kondakova V.V., Matsinovich A.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gor-ki, 2012. – P. 320–326.

We have presented results of morphometric measurements of ovary and oviduct of turkeys from hatching to the beginning of egg-laying. We have determined the weight, dimensions (length and width) of different sections of oviduct and ovary. We have established the periods of the most intensive development of reproductive organs of turkeys.

Key words: turkeys, ovary and oviduct.

УДК 636.5.015.017.1:615.371

**Биохимические констелляции в организме птиц в условиях антигенной нагрузки.** Громов И.Н., Громова Л.Н., Герман С.П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 326–331.

В работе представлены результаты исследований по изучению активности ферментов и концентрации метаболитов в плазме крови птиц при ассоциированной вакцинации против инфекционной бурсальной болезни, инфекционного бронхита и болезни Ньюкасла на фоне применения иммуностимулятора натрия тиосульфата.

Ключевые слова: молодняк кур, инфекционная бурсальная болезнь, инфекционный бронхит, болезнь Ньюкасла, вакцинация, индикаторные ферменты, метаболиты.

**Biochemical constellations in the organisms of birds in conditions of antigen load.** Gromov I.N., Gromova L.N., German S.P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 326–331.

We have presented results of research into the activity of enzymes and concentration of metabolites in the plasma of blood of birds with associated vaccination against infectious bursal disease, infectious bronchitis and Newcastle disease on the background of application of immunostimulator sodium thiosulphate.

Key words: young chickens, infectious bursal disease, infectious bronchitis, Newcastle disease, vaccination, indicator enzymes, metabolites.

УДК 636.5:611.36:619:616.98

**Структурная перестройка иммунокомпетентных органов цыплят при экспериментальном заражении цирковирусом.** Громов И.Н., Прудников В.С., Селиханова М.К., Алиев А.С., Бурлаков М.В., Зимин В.К. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Гorkи, 2012. – С. 332–338.

В работе представлены результаты исследований по изучению структурных изменений в иммунокомпетентных органах у цыплят при экспериментальном заражении цирковирусом.

Ключевые слова: цыплята, цирковирус, инфекционная анемия, иммунная система.

**Structural rearrangement of immunocompetent organs of chicks with their experimental infection by circovirus.** Gromov I.N., Prudnikov V.S., Selikhanova M.K., Aliyev A.S., Burlakov M.V., Zimin V.K. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 332–338.

We have presented results of research into structural changes in immunocompetent organs of chicks with their experimental infection by circovirus.

Key words: chicks, circovirus, infectious anaemia, immune system.

УДК 636:2:619:618-002(047.31)

**Комплексное использование пробиотических препаратов с аспарагиновой аминокислотой для лечения коров с послеродовым эндометритом.** Красочко П.А., Снитко Т.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Гorkи, 2012. – С. 338–343.

Изучены возможности применения пробиотических препаратов совместно с аспарагиновой аминокислотой в лечении эндометритов у коров, а также выбрана оптимальная схема лечения.

Ключевые слова: препарат, коровы, лечение.

**Complex application of probiotic preparations with aspartic amino acid for treatment of cows with postnatal endometritis.** Krasochko P.A., Snitko T.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 338–343.

We have studied the possibility of application of probiotic preparations together with aspartic amino acid for the treatment of endometritis of cows, as well as of choosing the optimal scheme of treatment.

Key words: preparation, cows, treatment.

УДК 636.2.064.6085.16

**Динамика гуморальных показателей телят при использовании комплекса биологически активных веществ.** Шейграцова Л.Н., Трофимов А.Ф. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 343–349.

В статье приведены результаты скармливания витаминно-минеральной добавки с мультитензимным комплексом телятам в течение профилактического периода. Отражены результаты изменения бактерицидной, лизоцимной и бета-лизинной активностей сыворотки крови животных, содержания общего белка и его фракций, иммуноглобулинов.

Ключевые слова: телята, биологически активные вещества, гуморальный иммунитет.

**The dynamics of humoral indicators of calves with the application of a complex of biologically active substances.** Sheigratsova L.N., Trofimov A.F. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 343–349.

We have presented results of feeding calves with vitamin-mineral supplement with multi-enzyme complex during prophylaxis period. We have shown the results of changes in bactericide, lysozyme and beta-lysine activity of blood serum of animals, the content of general protein and its fractions, and immunoglobulins.

Key words: calves, biologically active substances, humoral immunity.

УДК 619:616.995.132-091:636.4

**Эффективность фармацина при стронгилоидозе свиней.** Самсонович В.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. С. 349–356.

Необходимо постоянно вести поиск новых противопаразитарных средств для уменьшения инвазированности животных стронгилоидозом и борьбы с этим заболеванием. Фармацин 5 % в дозе 0,4 мл на животное и в дозе 1 мл/33 кг массы тела подкожно может рекомендоваться для применения в свиноводческих хозяйствах. Анализ гематологических и биохимических показателей крови показал, что препарат не оказывает существенного влияния на организм поросят.

Ключевые слова: противопаразитарные средства, свиньи, борьба с заболеванием.

**The efficiency of farmatsin for the strongyloidiasis of pigs.** Samsonovich V.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 349–356.

It is necessary to constantly search for new antiparasitic means for the reduction in invasion rate of animals with strongyloidiasis and for the control of this disease. Farmatsin 5% in the dose of 0.4 ml per animal and in the dose of 1 ml/33 kg of the body weight subcutaneously may be recommended for application in pig breeding farms. The analysis of hematological and biochemical indicators of blood showed that the preparation does not significantly influence the organisms of piglets.

Key words: antiparasitic means, pigs, disease control.

УДК 635.52/58.083.37:619:615.3

**Оценка эффективности препарата «Бифинорм» с пребиотическим компонентом при дисбиотических диареях и в комплексной терапии телят при криптоспо-**

**ридиозе.** Бовкун Г.Ф. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 356–364.

Изучена лечебная и профилактическая эффективность перпарата «Бифинорм» с пербиотическим компонентом при дисбиотических диареях и в комплексной терапии криптоспориديоза у телят.

Ключевые слова: диарея, препарат, лактулоза, профилактический, лечебный эффект, телята.

**The estimation of efficiency of preparation ‘Bifinorm’ with probiotic component for dysbiotic diarrheas and in complex therapy of calves’ cryptosporidiosis.** Bovkun G.F. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 356–364.

We have studied therapeutic and prophylactic efficiency of preparation Bifinorm with probiotic component for dysbiotic diarrheas and in complex therapy of calves’ cryptosporidiosis.

Key words: diarrhea, preparation, lactulose, prophylactic, therapeutic effect, calves.

УДК 635.52/58

**Характеристика качества молока коров, содержащихся в различных помещениях.** Догель А.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 364–371.

Изучение качества молока коров, содержащихся в помещениях, построенных по типовым проектам и облегченного типа.

Ключевые слова: молоко, коровы, содержание, типовой проект.

**Characteristics of the quality of milk of cows, kept in different buildings.** Dogel A.S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 364–371.

We have studied the quality of milk of cows, kept in buildings, built according to standard projects and in buildings of light type.

Key words: milk, cows, keeping, standard project.

УДК 612:636.4:59.082.591.1.

**Травмирование матки катетером при имитации процедуры глубокой внутриматочной трансплантации эмбрионов свињи.** Чирков А.Г., Мартыненко Н.А., Денисюк П.В., Лобченко В.А., Вагидова О.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 371–376.

Установлены уровень и типология повреждений в попытках введения катетера глубоко в матку свињи.

Ключевые слова: свиноматка, глубокая внутриматочная трансплантация (осеменение), катетер, травмирование матки.

**Injury of uterus by catheter while imitating the procedure of deep intrauterine transplantation of pig embryo.** Chirkov A.G., Martynenko N.A., Denisjuk P.V., Lobchenko V.A., Vagidova O.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 371–376.

We have established the level and typology of injuries in the attempts of introduction of catheter deep into the uterus of pig.

Key words: sow, deep intrauterine transplantation (insemination), catheter, uterus injury.

УДК 619:616. 98:578. 831. 31: 636. 2(476.6)

**Степень распространения вирусных респираторных инфекций крупного рогатого скота в хозяйствах Гродненской области Республики Беларусь.** Чуенко И.В., Красочко П.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 376–381.

В статье представлены данные по распространению респираторных инфекций крупного рогатого скота среди поголовья хозяйств Гродненской области. С этой целью был проведен анализ заболеваемости крупного рогатого скота вирусными респираторными инфекциями по Гродненской области за период с 2005 года.

Ключевые слова: телята, респираторные болезни, вирусы, инфекции.

**The degree of distribution of virus respiratory infections of cattle in farms of Grodno region of the Republic of Belarus.** Chuyenko I.V., Krasochko P.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 376–381.

We have presented the data about the distribution of respiratory infections of cattle in farms of Grodno region. With this aim, we have analyzed the disease rate of cattle, which have been suffering from virus respiratory infections in Grodno region since 2005.

Key words: calves, respiratory diseases, viruses, infections.

УДК 619:618.19-002:636.2

**Эффективность применения йодополимерного препарата «Йодомастин» для лечения маститов у коров в Горецком и Мстиславльском районах Могилевской области.** Микулич Е.Л., Бегунов В.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 382–388.

Приведены результаты применения с терапевтической целью препарата йодомастин для лечения серозных, острых фибриновых и скрытых форм мастита в сравнении с препаратами мастит форте и лактобай. В результате исследований определена оптимальная доза препарата йодомастин и его терапевтическая эффективность при лечении маститов в некоторых хозяйствах Могилевской области. Нами было установлено, что йодомастин обладает хорошим терапевтическим эффектом при лечении серозных, острых фибриновых и субклинических маститов, так как в отличие от двух других препаратов вводится один раз в сутки и оказывает сходный терапевтический эффект и сроки выздоровления животных практически одинаковые. Необходимо отметить, что при лечении субклинических и серозных маститов применение йодомастина является целесообразным по сравнению с применением препаратов, содержащих антибактериальные средства и последующей утилизацией молока.

Ключевые слова: мастит, йодомастин, йодополимеры, лечение, серозный, серозно-фибринозный, субклинический.

**Efficiency of application of iodine-polymer preparation 'Iodomastin' for the treatment of mastitis of cows in Gorki and Mstislavl districts of Mogilev region.** Mikulich Ye.L., Begunov V.S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 382–388.

We have presented the results of application of preparation Iodomastin with therapeutic purpose for the treatment of serous, acute fibrinous and latent forms of mastitis in comparison with preparations Mastiet forte and Lactoby. The research determined the optimal dose of the preparation Iodomastin and its therapeutic efficiency while treating mastitis in some farms of Mogilev region. We have established that Iodomastin has good therapeutic effect while treating serous, acute fibrinous and subclinical mastitis, as unlike two other preparations it is applied once a day and has a similar therapeutic effect, and the terms of animals' recovery are practically the same. It is necessary to note that it is better to use Iodomastin for the treatment of subclinical and serous mastitis than preparations which contain antibacterial substances and for the further utilization of milk.

Key words: mastitis, Iodomastin, iodine-polymers, treatment, serous, serous-fibrinous, subclinical.

УДК 619:616.391:636.2

**Интегральные константы гепатопатий крупного рогатого скота и их связь с определяющими факторами.** Курдеко А.П., Коваленок Ю.К. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 388–397.

С помощью метода логистической регрессии ранжировали клинические, лабораторные и общехозяйственные показатели, отражающие количественную степень вклада каждого в результат исследований. Установили совокупность причин, вызывающих различные формы гепатопатий у крупного рогатого скота на откорме в Беларуси.

Ключевые слова: интегральные константы, гепатопатии, крупный рогатый скот.

**Integral constants of hepatopathy of cattle and its connection with the main factors.** Kurdeko A.P., Kovalyonok Yu.K. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 388–397.

With the help of the method of logistic regression we have ranged clinical, laboratory and general economic indicators, which reflect quantitative degree of input of each person into the result of research. We have established the combination of causes of different forms of hepatopathy of fattened cattle in Belarus.

Key words: integral constants, hepatopathy, cattle.

УДК 619:616.391:636.2

**Лечение крупного рогатого скота на откорме при гипокупрозе с использованием ветеринарного препарата «Купровет».** Богомольцев А.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 397–404.

Работа посвящена определению терапевтической эффективности хелатной формы меди в составе отечественного ветеринарного препарата «Купровет» для лечения гипокупроза крупного рогатого скота на откорме. Самая высокая заболеваемость гипокупрозом у крупного рогатого скота регистрируется преимущественно на последнем этапе откорма. Использование ветеринарного препарата «Купровет» позволяет снизить заболеваемость животных на 21 %, повысить среднесуточные приросты массы тела на 78 г и существенно сократить непроемчивое выбытие животных.

Ключевые слова: лечение, ветеринарный препарат «Купровет», крупный рогатый скот.

**Treatment of fattened cattle against hypocuprosis with the use of veterinary preparation 'Kuprovet'.** Bogomoltsev A.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 397–404.

We have determined therapeutic efficiency of chelate form of copper in composition of Belarusian veterinary preparation 'Kuprovet' for the treatment of hypocuprosis of fattened cattle. The highest disease rate of hypocuprosis of cattle was registered primarily at the last state of fattening. The use of veterinary preparation 'Kuprovet' helps to reduce the disease rate of animals by 21%, to increase average daily weight gain by 78 kg and significantly reduce the non-production disposal of animals.

Key words: treatment, preparation «Kuprovet», cattle.

УДК 632.2:577.181.6

**Терапевтическая эффективность комплекса антибиотических веществ при внутриматочном применении коровам с метритным комплексом.** Медведев Г.Ф., Гавриченко Н.И., Долин И.А., Млынарчик О.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Горки, 2012. – С. 404–413.

Заболеваемость коров голштинской селекции на фермах РУП «Учхоз БГСХА» болезнями метритного комплекса составила 44,8 %, в том числе задержание последа 13,5 % и метрит (эндометрит) – 31,3 %; у первотелок в 1,4 % случаев наблюдали разрыв промежности, в 7,8 % – задержание последа и в 97,5 % – воспалительные процессы в матке и (или) во влагалище. Суспензия тилозина тартрата, фуразолидона и стрептомицина сульфата (соответственно, г: 0,37; 0,5 и 0,25 в 50 мл дистиллированной воды) при внутриматочном введении с интервалом в 4–5 дней коровам с «метритным комплексом» обладает достаточно высокой терапевтической эффективностью.

Ключевые слова: комплекс антибиотических веществ, коровы, метрит.

**Therapeutic efficiency of the complex of antibiotic substances with intrauterine application for cows with metrite complex.** Medvedev G.F., Haurichenko M.I., Dolin I.A., Mlynarchik O.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 404–413.

Ailment of Holstein selection cows in farm RUP «experimental farm BSAA» illness of metritis complex is high – 44.8 %, this include retained placenta – 3.5 % and endometritis and metritis of different levels of complications and others complications – 31.3 % animals.

In monoparous heifers, it was observed in 1.4% incidence of rapture vulva, 7.8 % – retained placenta and in 97.5 % – inflammatory process in the uterine or in the virginal different complications. From the main herd were culled 33.6 %. In general culling rate of animal for reason of infertility, that is animals not suitable for further reproduction were 36.1 %.

The ethnology or origin of «metritis complex» leading role plays low resistant ability of high productive animals, frequent pathological parturition process as a result of high body weight of the calves at birth, anti hygienic condition during parturition or not following the rules of helping the cows during parturition, sometimes as a result of virus infection and metabolic disorders. In the development of this illness, no form of definite or specific bacterial found.

Complex antibiotic substance, which contains Tilozin tartrat 0.37 g, Furazolidon 0,5 g and Streptomycin sulphate 0.25g in 50ml distil water during intra uterine administration with an interval of 4–5 days in cows with «metritis complex» resulted in high therapeutic efficacy. Milk from treated animal during such treatment can be used without restriction or withdrawal period.

Key words: complex of antibiotic substances, cows, metritis.

УДК 636.2.22/28.082.45

**Частота проявления и причины синдрома «повторения половой охоты» у коров.** Медведев Г.Ф., Гавриченко Н.И., Млынарчик О.Н., Каплунов В.Р. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 15. – Ч. 2. – Гorkи, 2012. – С. 413–421.

В РУП «Учхоз БГСХА» после третьего осеменения не оплодотворялось от 4,2 % до 8,3 % (6,1 %), а после четвертого – 1,2–2,7 % (2,1 %) коров; в ЧУП «АСБ «Городец» – соответственно 5,8 и 1,6 %. Способ содержания незначительно влиял на частоту проявления синдрома «повторения половой охоты». При бактериологическом исследовании в маточном содержимом у животных, переболевших эндометритом, выявлялись микроорганизмы. Так как чаще выделялась патогенная кишечная палочка, предполагается, что инфицирование было результатом несоблюдения гигиенических условий приема родов и возможно – при осеменении. При своевременном и эффективном лечении коров с метритным комплексом или функциональными нарушениями яичников частота проявления синдрома не увеличивалась.

Ключевые слова: коровы, синдрома «повторения половой охоты».

**Frequency rate and reasons of syndrome «Repeated Heat» in cows.** Medvedev G.F., Haurichenko M.I., Mlynarchik. O.N., Kaplunov. V.R. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 15. – Part 2. – Gorki, 2012. – P. 413–421.

In RUP «Experimental farm BSAA» after third insemination, were not fertilized from 4,2 to 8,3 % (6.1%), and after fourth insemination 1,2 – 2,7 % (2.1 %) cows; in CHUP «ACB» «Gorades» – respectively 5,8 and 1,6 %. Housing method did not reasonably affect the fre-

quency of syndrome «Repeated Heat». During biological investigation of uterine content of animals, after the illness and case of endometritis, were found microorganism. It was observed that more of pathogenic E. Coli. It was suggested that possibly infection occurred as a result of anti hygienic condition during parturition and possibly during artificial insemination. During early and effective treatment of cows with metritis or functional disorders in the ovaries, the frequency rate of syndrome did not increase.

Key words: cows, syndrome «repeated heat».

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### Раздел 3. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНЫХ

Костенко С.А., Драгулян М.В., Джус П.П., Стародуб Л.Ф., Сидоренко Е.В., Коновал О.Н. Цитогенетический анализ в решении проблем интенсивной селекции свиней.....	3
Осадчая Ю.В. Изменчивость физико-морфологических признаков яиц у страусов и ее влияние на результаты инкубации.....	9
Сидоренко Е.В., Костенко С.А. Внутривидовый полиморфизм генов рецепторов эстрогена (ESR) и меланокортина-4 (MC4R) украинской мясной породы свиней.....	15
Шендаков А.И., Климова С.П., Шендакова Т.А. Влияние степеней инбридинга на молочную продуктивность черно-пестрых коров.....	20
Шендаков А.И., Шендакова Т.А. Влияние генетических и средовых факторов на соотношение полов и воспроизводительные качества молочного скота.....	28
Супрун И.А. Комбинационная способность генеалогических формирований в структуре орловской рысистой породы.....	35
Заяц О.В., Линник Л.М., Ковалевская Т.А. Связь селекционных признаков с результатами спортивного использования лошадей тракененской породы.....	43
Гузеев Ю.В., Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К., Горелов П.В., Демчук Н.П. Генофонд аборигенного и молочного скота по микросателлитным ДНК.....	49
Каменская И.С., Сирацкий И.З., Бойко Е.В., Кузубный С.В., Федорович Е.И., Федорович В.В. Селекционно-генетический мониторинг крови и активность ферментов в плазме спермы быков-производителей голштинской породы черно- и красно-пестрой масти.....	55
Сирацкий И.З., Бойко Е.В., Каменская И.С., Бабуш Э.С., Федорович Е.И., Федорович В.В. Изменение роста и воспроизводительной способности быков под влиянием паратипических факторов.....	60
Кузив М.И. Экстерьерные и интерьерные особенности телок украинской черно-пестрой молочной породы в условиях западного региона Украины.....	66
Новак И.В., Федорович В.В., Федорович Е.И. Влияние родителей на формирование молочной продуктивности коров украинской черно-пестрой молочной породы.....	71
Ятусевич В.П., Зязюля Ю.Ф., Апанасевич Е.И. Характеристика свиноматок разных семейств крупной белой породы.....	77
Бариева Э.И., Шацкий А.Д. Применение инбридинга в системе разведения овец.....	83
Петрушко И.С., Петрушко С.А., Лобан Р.В., Сидунов С.В., Леткевич В.И. Оценка племенных качеств мясных коров на основе комплексного индекса.....	90
Шиман, Т.Л., Тимошенко, Т.Н., Лазовский, В.П. Использование показателей изменчивости при селекции чистопородных стад в специализированной мясной породе дюрков.....	97
Тимошенко, Т.Н., Шиман, Т.Л., Лазовский, В.П. Некоторые аспекты селекционно-племенной работы при формировании специализированных линий свиней в породе дюрков.....	104
Федоренкова Л.А., Храменко Н.М., Янович Е.А., Батковская Т.В., Петухова М.А. Сравнительная оценка откормочных и мясных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней, полученного с участием хряков специализированных мясных пород.....	109
Храменко Н.М., Аниховская И.В., Приступа Н.В., Заяц В.Н., Мальчевская А.П., Мальчевский А.В. Анализ развития признаков оценки по собственной продуктивности ремонтных животных породы ландрас.....	113

Грибанова Ж.А., Курак О.П. Полиморфизм гена бета-лактоглобулина и его влияние на молочную продуктивность и качественные показатели молока коров белорусской черно-пестрой породы.....	119
Склярченко Ю.И., Бойко Ю.Н. Оценка экстерьера коров-первотелок украинской бурой молочной породы.....	125
Ковальчук М.А., Журина Н.В. Влияние генотипа хряков-производителей по гену H-FABP на продуктивность потомков.....	130
Шейко И.П., Приступа Н.В. Репродуктивные качества нового заводского типа свиней «Березинский» в белорусской мясной породе.....	135
Сахацкий Н.И., Осадча Ю.В. Особенности определения пористости страусиных яиц.....	140
Агапова Е.М., Сусол Р.Л. Откормочные и мясные качества молодняка свиней крупной белой породы (УКБ-3) в системе «генотип – среда».....	147
Коваленко Б.П. Породно-линейная гибридизация как метод эффективного использования гетерозиса в свиноводстве.....	153
Моисеев К.А., Павлова Т.В., Казаровец Н.В. Молочная продуктивность и продуктивное долголетие коров разных генотипов в стаде РУП «Учхоз БГСХА».....	160
Горбуков М.А., Герман Ю.И., Чавлытко В.И., Дайлиденко В.Н. Качество лошадей белорусской упряжной породы различных классов распределения в вариационном ряду.....	166
Подскребкин Н.В., Мелехов А.В. Оценка свиней породы дюрок белорусской и канадской селекции по собственной продуктивности.....	172
Гридина С.Л., Шаталина О.С. Влияние групп крови на воспроизводительные функции крупного рогатого скота.....	179

#### **Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Анипко В.В., Абрамова Л.Л. Морфология молочной железы и показатели крови крольчих половой и физиологической зрелости при влиянии препаратов «Е-селен» и «Селенолин®».....	185
Бучко О.М. Влияние добавки гуминовой природы на обмен веществ в организме свиноматок.....	196
Вишневская Т.Я., Абрамова Л.Л. Гематологические показатели кроликов в условиях стресса и при его иммунокоррекции.....	203
Прудников В.С., Казючиц М.В. Патоморфологическая дифференциальная диагностика болезней свиней с респираторным синдромом.....	208
Радюш И.С., Гуляко А.А., Насонов И.В. Сравнительная оценка способов культивирования реовируса теносиновита птиц.....	214
Готовский Д.Г., Фомченко И.В. Использование препарата «Эстадез С 3-2-1» для дезинфекции животноводческих помещений.....	220
Медведский В.А. Влияние кормовой добавки «Петушок» на организм кур-несушек.....	226
Максимович Н.В., Кузнецов Н.А. Взаимосвязь мастита коров с состоянием вымени.....	233
Рацкий М.И., Вишур О.И., Брода Н.А., Мудрак Д.И. Интенсивность процессов липопероксидации и жирнокислотный состав лимфоцитов крови поросят, больных колиэнтеротоксемией.....	239
Барановский А.А. Динамика некоторых морфологических показателей крови и минеральных веществ в организме у коз, инвазированных нематодами желудочно-кишечного тракта, при назначении отвара листьев осины и настоя плодов рябины обыкновенной.....	246
Кирищенко В.Г. Эпизоотологические особенности мониезиозов овец в хозяйствах Республики Беларусь с различной технологией производства.....	252
Притыченко А.В., Притыченко А.Н., Бабина М.П., Рябинко.....	258

ва И. М. Кишечный микробиоценоз у поросят отъемного периода.....	
Притыченко А. Н. Возможности ультрафильтрации при разделении антигенов <i>Mycobacterium bovis</i> .....	263
Горбунов Ю. А., Минина Н. Г., Добрук В. М. Влияние видов и режимов моциона сухостойных коров на их воспроизводительную способность....	270
Радюш И. С., Гуляко А. А., Насонов И. В. Технология изготовления живой вакцины против реовирусного теносиновиита птиц с использованием культуры клеток Vero и изучение ее эффективности.....	276
Скудная Т. М. Структурная адаптация двенадцатиперстной кишки поросят-гипотрофиков при введении препарата «Биокаротивит».....	282
Харитоник Д. Н., Тумилович Г. А. Морфоструктурные особенности тонкого кишечника цыплят-бройлеров кросса «Кобб» под влиянием «Катозала».....	288
Карпович Е. Г., Кузнецов А. Н. Влияние пробиотика «Биоплюс 2Б» на биоценоз желудочно-кишечного тракта новорожденных телят.....	295
Чекуров И. В., Абрамова Л. Л. Гистофизиология щитовидной железы крольчих в период родов на фоне влияния неорганической формы селена.....	301
Медведская М. В. Субботин А. М. Экологический мониторинг водоемных источников вокруг животноводческой фермы.....	307
Борознова А. С., Пивовар Л. М. Микробиоценоз, клиника и гематология применения цыплятам-бройлерам пребиотика-лизата «Бифилиз-Н».....	314
Кондакова В. В., Мацинович А. А. Макроморфология репродуктивных органов индексов до выплупления до начала яйцекладки.....	320
Громов И. Н., Громова Л. Н., Герман С. П. Биохимические констелляции в организме птиц в условиях антигенной нагрузки.....	326
Громов И. Н., Прудников В. С., Селиханова М. К., Алиев А. С., Бурлаков М. В., Зимин В. К. Структурная перестройка иммунокомпетентных органов цыплят при экспериментальном заражении цирковивирусом.....	332
Красочко П. А., Снитко Т. В. Комплексное использование пробиотических препаратов с аспарагиновой аминокислотой для лечения коров с послеродовым эндометритом.....	338
Шейграцова Л. Н., Трофимов А. Ф. Динамика гуморальных показателей телят при использовании комплекса биологически активных веществ.....	343
Самсонович В. А. Эффективность фармацина при стронгилодозе свиней....	349
Бовкун Г. Ф. Оценка эффективности препарата «Бифинорм» с пробиотическим компонентом при дисбиотических диареях и в комплексной терапии телят при криптоспориidioзе.....	356
Догель А. С. Характеристика качества молока коров, содержащихся в различных помещениях.....	364
Чирков А. Г., Мартыненко Н. А., Денисюк П. В., Лобченко В. А., Вагидова О. А. Травмирование матки катетером при имитации процедуры глубокой внутриматочной трансплантации эмбрионов свиньи.....	371
Чуенко И. В., Красочко П. А. Степень распространения вирусных респираторных инфекций крупного рогатого скота в хозяйствах Гродненской области Республики Беларусь.....	376
Микулич Е. Л., Бегунов В. С. Эффективность применения йодополимерного препарата «Йодомастин» для лечения маститов у коров в Горецком и Мстиславском районах Могилевской области.....	382
Курдеко А. П., Коваленок Ю. К. Интегральные константы гепатопатий крупного рогатого скота и их связь с определяющими факторами.....	388
Богомольцев А. В. Лечение крупного рогатого скота на откорме при гипокупрозе с использованием ветеринарного препарата «Купровет».....	397
Медведев Г. Ф., Гавриченко Н. И., Долин И. А., Млынарчик О. Н. Терапевтическая эффективность комплекса антибиотических веществ при внутриматочном применении коровам с метритным комплексом.....	404
Медведев Г. Ф., Гавриченко Н. И., Млынарчик О. Н., Каплунов В. Р. Частота проявления и причины синдрома «повторения половой охоты».....	413

у коров.....

Адрес редакции

213407, Республика Беларусь, Могилевская обл., г. Горки, УО «БГСХА»,  
корпус №10, деканат зооинженерного факультета

Подписные индексы: 74821 – индивидуальный, 748212 – ведомственный.  
Подписку можно оформить во всех отделениях связи.

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО  
РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Выпуск 15

Часть 2

Редактор *О. Г. Толмачёва, Н. А. Матасёва, Е. Г. Бутова*

Техн. редактор *Н. Л. Якубовская*

Корректор *С. Н. Кириленко*

Компьютерный набор и верстку выполнила *Н. В. Малашенко*

Подписано в печать 31.08.2012. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 26,21. Уч.-изд. л. 29,33.

Тираж 75 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

ЛИ № 02330/0548504 от 16.06.2009.

Ул. Студенческая, 2, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.

ISSN 2079-6668



9 772079 666005



12001