

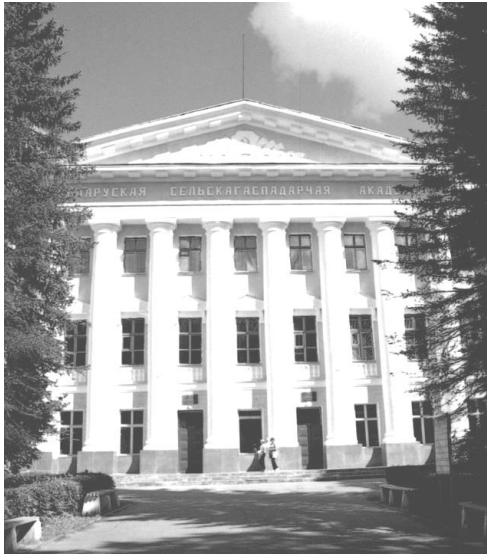
ISSN 2079-6668



УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

*Сборник научных трудов*  
*Выпуск 14*  
*Часть 1*



Горки 2011

ISSN 2079-6668

УДК 631.151.2:636  
ББК 65.325.2  
А 43

**А 43 Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства.** Вып. 14. Ч. 1: сборник научных трудов / гл. редактор А.П. Курдеко. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. 368 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 85-летию образования кафедр кормления сельскохозяйственных животных; физиологии, биотехнологии и ветеринарии и 15-летию кафедры ихтиологии и рыбоводства УО «БГСХА».

Рецензенты: А.П. КУРДЕКО, доктор вет. наук, профессор; Н.А. САДОМОВ, доктор с.-х. наук, доцент; А.В. СОЛЯНИК, доктор с.-х. наук, доцент; И.С. СЕРЯКОВ, доктор с.-х. наук, профессор; Н.И. ГАВРИЧЕНКО, доктор с.-х. наук, доцент; Н.В. ПОДСКРЕБКИН, доктор с.-х. наук, доцент; Г.Ф. МЕДВЕДЕВ, доктор вет. наук, профессор; М. В. ШАЛАК доктор с.-х. наук, профессор.

УДК 631.151.2:636  
ББК 65.325.2

© Коллектив авторов, 2011  
© Учреждение образования  
«Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2011

**ISBN 978–985-467-287-2**

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 14

Часть 1

Редакторы: Е.А. Юрченко, О.Г. Толмачева  
Техн. редактор Н.К. Шапрунова  
Корректоры: Л.С. Разинкевич, Н.Н. Пьянусова  
Компьютерная верстка Н.В. Малашенко

ЛИ № 348 от 16.06.2009. Подписано в печать 16. 05.2011.  
Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага для множительных аппаратов.  
Печать ризографическая. Гарнитура «Таймс».  
Печ. л. 23,00. Уч.-изд. л. 24,14.  
Тираж 75 экз. Заказ . Цена 37 390 руб.

---

Редакционно-издательский отдел БГСХА  
213407, г. Горки Могилевской обл., ул. Студенческая, 2  
Отпечатано в отделе издания учебно-методической литературы, ризографии  
и художественно-оформительской деятельности БГСХА  
г. Горки, ул. Мичурина, 5

ISSN 2079-6668



9 772079 666005



1 1 0 0 1

Раздел 1. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.5.053:615.326

**ВЛИЯНИЕ БИОПОЛИМЕРА «ХИТОЗАН»  
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ  
И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

П.А. КРАСОЧКО

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского»  
г. Минск, Республика Беларусь, 220003

А.П. ДУКТОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г.Горки, Могилевская область, Республика Беларусь, 213407

О.В. СОМОВА

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 20.12.2010)*

**Введение.** Интенсивное выращивание и использование птицы в условиях высокой концентрации поголовья и вредного воздействия многих факторов техногенного характера сопровождается существенным снижением уровня резистентности их организма, увеличением доли заболеваемости и летальности животных. Эти обстоятельства вызывают необходимость применения кормовых добавок, профилактических и лечебных препаратов [3].

Представляет большой научный интерес биополимер природного происхождения «Хитозан», а также применение его в качестве иммуностимулятора – средства, повышающего продуктивность цыплят-бройлеров и улучшающего качество продукции, получаемой от бройлерного птицеводства. Препарат «Хитозан» представляет собой природный полимер полисахаридной природы, который относится к числу наиболее распространенных в природе органических соединений. Сырьем для его производства служит хитин – структурный полисахарид эпидермы ракообразных, кутикулы насекомых, клеточные стенки грибов. Наиболее распространенными источниками его получения являются панцири ракообразных (крабы, креветки и др.) [4].

Биополимер «Хитозан» обладает такими свойствами, как высокая сорбционная емкость, нетоксичность, способность к ранозаживлению, антикоагулянтная, бактериостатическая и противоопухолевая активность. Также он является хорошим флокулянт, эмульгатором, загустителем и структурообразователем. Широкие возможности использования химических превращений хитина и хитозана для получения разнообразных по строению и свойствам материалов делают эти полиме-

ры одним из самых интересных видов сырья. В настоящее время известно более 100 направлений использования препарата «Хитозан» и его производных, включая полученные в последнее время микро- и нанохитозаны [5].

Проблема микотоксикозов на сегодня настолько важна, что, несомненно, требует выработки обоснований стратегии профилактики и устранения токсинов по всей цепочке – от поля до человека [6].

Многие факторы определяют успех развития птицеводства, но решающее значение приобретает качество готовой продукции, поступающей потребителю [7, 8]. Продукция должна быть полноценной и безвредной [9].

**Цель работы** – изучить влияние биополимера «Хитозан» на гематологические и биохимические показатели цыплят-бройлеров.

**Материал и методика исследований.** Научно-производственный опыт по отработке оптимальных доз и оценке влияния препарата «Хитозан» на сохранность и качество продукции цыплят-бройлеров был проведен в условиях структурного подразделения «Околица» ОАО «Птицефабрика им. Н.К.Крупской» Минского района.

Объектом исследований явились цыплята-бройлеры кросса «Гибро». В опыте участвовало 20 000 цыплят. Содержание – клеточное, по 10 гол. в клетке и 5000 в батарее (4 группы). Одна группа служила контролем, а три были опытными. Цыплята первой опытной группы дополнительно получали препарат «Хитозан» в дозе 3 мг на голову, второй группы – в дозе 5 мг на голову, третьей группы – в дозе 7 мг на голову. Кормление цыплят-бройлеров осуществлялось комбикормами ПК-5Б и ПК-6Б. Добавку вводили в рацион с 32-дневного возраста вместе с питьевой водой, предварительно растворив биополимер в 2%-ном растворе уксусной кислоты. Использование препарата «Хитозан» цыплятам-бройлерам в последнюю декаду жизни проводили с целью выведения из организма токсичных компонентов корма, антибиотиков.

С целью контроля за развитием подопытных цыплят проводили взвешивание в 28-дневном возрасте и в конце опыта (в 42-дневном возрасте), учитывая их сохранность.

В ходе эксперимента велись наблюдения за цыплятами опытных и контрольной групп, при этом учитывали их клиническое состояние, сохранность, прирост массы. На 1, 28 и 42-е сутки отбирали по 5 проб крови, в которой определяли гематологические и биохимические показатели.

Биологическую ценность и безвредность продукции определяли с помощью тест-объекта реснитчатых инфузорий Тетрахимена пириформис согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис» (1997).

Для гистологического исследования с целью определения токсического влияния на организм цыплят-бройлеров различных доз биопо-

лимера «Хитозан» отбирали печень и почки. Материал фиксировали в 10%-ном растворе формалина, затем подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятым методикам [2]. Гистологические срезы окрашивали гематоксилин-эозином.

Весь полученный экспериментальный цифровой материал был подвергнут статистической обработке на ПЭВМ с помощью компьютерной программы «Microsoft Excel-2003».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Выпаивание цыплятам бесклеточного биополимера «Хитозан» положительно влияло на рост и развитие цыплят-бройлеров, что подтверждается положительной динамикой гематологических и биохимических показателей.

Перед началом эксперимента количество эритроцитов в крови суточных цыплят составляло  $3,21 \pm 0,31 \times 10^{12}/л$ . В последующие сроки исследования во всех группах этот показатель повысился, и на 42-й день опыта он был наибольшим во 2-й опытной группе, где количество эритроцитов составило  $3,68 \pm 0,26 \times 10^{12}/л$  (табл. 1).

Таблица 1. Показатели крови птицы контрольной и опытных групп при применении биополимера «Хитозан» ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ )

Показатели	Возраст взятия материала, дн.	Контрольная группа	Опытные группы		
			1-я	2-я	3-я
1	2	3	4	5	6
Эритроциты $\times 10^{12}/л$	1	$3,21 \pm 0,31$	$3,21 \pm 0,31$	$3,21 \pm 0,31$	$3,21 \pm 0,31$
	28	$3,86 \pm 0,52$	$3,86 \pm 0,52$	$3,86 \pm 0,52$	$3,86 \pm 0,52$
	42	$3,64 \pm 0,36$	$3,65 \pm 0,27$	$3,68 \pm 0,26$	$3,66 \pm 0,32$
Гемоглобин, г/л	1	$118 \pm 6,89$	$118 \pm 6,89$	$118 \pm 6,89$	$118 \pm 6,89$
	28	$125,2 \pm 8,15$	$125,2 \pm 8,15$	$125,2 \pm 8,15$	$125,2 \pm 8,15$
	42	$137,46 \pm 14,61$	$132,68 \pm 21,86$	$139,62 \pm 17,15$	$140,7 \pm 19,27$
Общий белок, г/л	1	$30,22 \pm 1,68$	$30,22 \pm 1,68$	$30,22 \pm 1,68$	$30,22 \pm 1,68$
	28	$34,4 \pm 3,07$	$34,4 \pm 3,07$	$34,4 \pm 3,07$	$34,4 \pm 3,07$
	42	$31,34 \pm 2,67$	$34 \pm 1,75$	$36,6 \pm 3,06$	$35,8 \pm 2,81^*$
Альбумины, г/л	1	$14,42 \pm 1,24$	$14,42 \pm 1,24$	$14,42 \pm 1,24$	$14,42 \pm 1,24$
	28	$16,28 \pm 1,39$	$16,28 \pm 1,39$	$16,28 \pm 1,39$	$16,28 \pm 1,39$
	42	$15,52 \pm 1,38$	$14,38 \pm 0,45$	$15,38 \pm 1,31$	$15,2 \pm 1,69$
Глобулины, г/л	1	$15,8 \pm 0,67$	$15,8 \pm 0,67$	$15,8 \pm 0,67$	$15,8 \pm 0,67$
	28	$18,12 \pm 2,29$	$18,12 \pm 2,29$	$18,12 \pm 2,29$	$18,12 \pm 2,29$
	42	$15,82 \pm 1,35$	$19,6 \pm 1,68$	$21,18 \pm 2,19$	$20,58 \pm 1,26^{***}$
Общий кальций, ммоль/л	1	$2,75 \pm 0,15$	$2,75 \pm 0,15$	$2,75 \pm 0,15$	$2,75 \pm 0,15$
	28	$2,66 \pm 0,19$	$2,66 \pm 0,19$	$2,66 \pm 0,19$	$2,66 \pm 0,19$
	42	$2,36 \pm 0,15$	$2,42 \pm 0,11$	$2,44 \pm 0,11$	$2,42 \pm 0,09$
Неорганический фосфор, ммоль/л	1	$2,45 \pm 0,11$	$2,45 \pm 0,11$	$2,45 \pm 0,11$	$2,45 \pm 0,11$
	28	$2,54 \pm 0,24$	$2,54 \pm 0,24$	$2,54 \pm 0,24$	$2,54 \pm 0,24$
	42	$2,41 \pm 0,27$	$2,32 \pm 0,15$	$2,31 \pm 0,21$	$2,29 \pm 0,19$
Кальций-фосфорное отношение	1	$1,13 \pm 0,1$	$1,13 \pm 0,1$	$1,13 \pm 0,1$	$1,13 \pm 0,1$
	28	$1,05 \pm 0,11$	$1,05 \pm 0,11$	$1,05 \pm 0,11$	$1,05 \pm 0,11$
	42	$0,99 \pm 0,15$	$1,04 \pm 0,09$	$1,06 \pm 0,11$	$1,06 \pm 0,11$

1	2	3	4	5	6
Мочевая кислота, мкмоль/л	1	278,4 ± 33,5	278,4 ± 33,5	278,4 ± 33,5	278,4 ± 33,5
	28	287,4 ± 27,45	287,4 ± 27,45	287,4 ± 27,45	287,4 ± 27,45
	42	300,6 ± 28,01	294,18 ± 17,97	287,88 ± 15,65	288,48 ± 17,07
Глюкоза, моль/л	1	9,12 ± 1,78	9,12 ± 1,78	9,12 ± 1,78	9,12 ± 1,78
	28	8,8 ± 0,73	8,8 ± 0,73	8,8 ± 0,73	8,8 ± 0,73
	42	8,52 ± 1,71	8,46 ± 0,85	8,28 ± 1,34	8,4 ± 1,52
Холестерин, моль/л	1	2,51 ± 0,34	2,51 ± 0,34	2,51 ± 0,34	2,51 ± 0,34
	28	2,07 ± 0,15	2,07 ± 0,15	2,07 ± 0,15	2,07 ± 0,15
	42	2,61 ± 0,25	2,29 ± 0,36	2,1 ± 0,19	2,19 ± 0,4
Билирубин, мкмоль/л	1	12,78 ± 0,61	12,78 ± 0,61	12,78 ± 0,61	12,78 ± 0,61
	28	11,05 ± 2,8	11,05 ± 2,8	11,05 ± 2,8	11,05 ± 2,8
	42	10,72 ± 3,46	9,27 ± 3,93	8,23 ± 3,41	9,74 ± 2,47

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

На 42-й день эксперимента этот показатель в 3-й опытной группе превышал показатель контрольной на 2,3%, 1-й опытной – на 6%, 2-й опытной – на 0,7% и составлял 140,7±19,27 г/л.

Перед началом эксперимента содержание общего белка в крови цыплят составляло 34,40 ± 3,07 г/л, из которого альбумины – 16,28 ± 1,39 г/л и глобулины – 18,12 ± 2,29 г/л. К окончанию опыта этот показатель был выше фоновых значений только во 2-й опытной группе, 36,6 ± 3,06 г/л, при этом количество альбуминов и глобулинов составило 15,38 ± 1,31 г/л и 21,18 ± 2,19 г/л соответственно.

Все исследуемые биохимические показатели крови (содержание мочевой кислоты, глюкозы, билирубина, холестерина) в период эксперимента в контрольной и опытных группах находились в пределах физиологической нормы.

При гистологическом исследовании печени цыплят 2-й опытной группы патологических изменений не отмечалось. Орган имеет дольчатое строение, границы долек выражены нечетко. В центре каждой дольки находится центральная вена, от которой радиально расходятся печеночные балки, состоящие из гепатоцитов.

При гистологическом исследовании срезов почек цыплят 2-й опытной группы патоморфологических изменений не обнаружено. При световой микроскопии обнаруживаются почечные тельца и большое количество извитых и прямых канальцев, стенки которых состоят из однослойного кубического эпителия (рис. 1). В некоторых срезах почек бройлеров контрольной, 1-й и 3-й опытных групп отмечалась различная степень выраженности зернистой дистрофии клеток извитых канальцев. Эпителиоциты были увеличены в объеме, оболочки некоторых клеток разорваны, каналцы сужены, в их просвете обнаруживалась бледно-розовая зернистость (рис. 2).

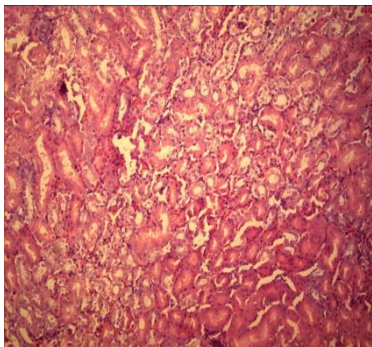


Рис. 1. Отсутствие патологических изменений в почке цыпленка-бройлера 2-й опытной группы на 42-й день эксперимента (окраска гематоксилин-эозином).

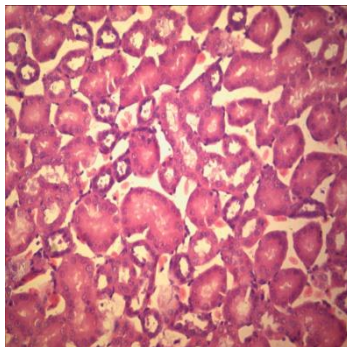


Рис. 2. Зернистая дистрофия клеток извитых канальцев почки цыпленка-бройлера 1-й опытной группы на 42-й день эксперимента (окраска гематоксилин-эозином)

Как было указано выше, выпаивание цыплятам препарата «Хитозан» положительно влияло на их рост, развитие и сохранность.

Из проведенного опыта видно, что цыплята-бройлеры 2-й опытной группы, получавшие биополимер «Хитозан» в дозе 5 мг на голову с 32-дневного возраста, имели сохранность выше на 0,6% по сравнению с контролем и на 0,1 – 0,3% выше по сравнению с 1 и 3-й опытными группами (рис. 3).

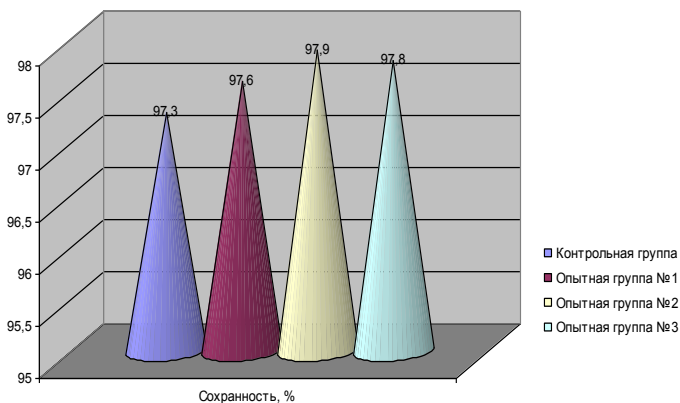


Рис. 3. Сохранность цыплят-бройлеров при введении в рацион биополимера «Хитозан», г.



Падеж во 2-й опытной группе составил 2,1%, в контрольной – 2,7%.

Исследования показали, что большей интенсивностью роста в период опыта отличались цыплята-бройлеры 3-й опытной группы. Среднесуточный прирост в ней составил 51 г (в контрольной – 45,1 г). Наибольшая живая масса птицы по группе оказалась в 3-й опытной группе. Она была выше, чем в других опытных группах на 0,8 и 4,6% и составила 2182 г (табл. 2).

Таблица 2. Динамика живой массы и среднесуточных приростов цыплят-бройлеров при введении в рацион биополимера «Хитозан»

Группы	Вес в 28-дн. возрасте, г	Среднесуточный прирост в 28-дн. возрасте, г	Вес в 42-дн. возрасте, г	Среднесуточный прирост в 42-дн. возрасте, г
Контрольная	910±67,6	31	1934±64,9	45,1
1-я опытная	1078±62,5***	37,1	2085±70,6***	48,7
2-я опытная	1089±58,2***	37,5	2165±81,1***	50,6
3-я опытная	1051±48,7***	36,1	2182±61,3***	51,0

\*\*\* $p < 0,01$ .

Следующим этапом исследований явилось изучение показателей качества мяса у цыплят-бройлеров после скармливания им биополимера «Хитозан».

При органолептическом исследовании тушек всех исследуемых групп были зарегистрированы следующие показатели. У всех образцов поверхность тушек сухая, беловато-желтого цвета с розовым оттенком; слизистая оболочка ротовой полости блестящая, бледно-розового цвета, незначительно увлажнена; клюв глянцевый; глазное яблоко выпуклое, роговица блестящая; подкожный и внутренний жир бледно-желтого цвета; серозная оболочка грудобрюшной полости влажная, блестящая; мышцы на разрезе слегка влажные, бледно-розового цвета, упругой консистенции; запах специфический, свойственный свежему мясу.

При исследовании мяса пробой варки обнаружено, что бульон во всех подопытных образцах был прозрачный, ароматный. Постороннего запаха не выявлено.

В результате бактериологического исследования микроорганизмы из подопытных образцов мяса не выделены.

Результаты физико-химических исследований мяса приведены в табл.3.

Таблица 3. Физико-химические показатели и токсико-биологическая оценка мяса цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп

Показатели	Контроль	Опытные группы		
		1	2	3
Реакция на аммиак и соли аммония	Отриц.	Отриц.	Отриц.	Отриц.
Реакция на пероксидазу	Полож.	Полож.	Полож.	Полож.
РН	5,95±0,07	5,99±0,06	6,06±0,05	6,05±0,06
Относительная биологическая ценность, %	100	107±1,35***	112,1±0,94***	116,5±0,58***

\*\*\* $p < 0,01$ .

Из таблицы видно, что введение в рацион биополимера «Хитозан» приводит к повышению биологической ценности мяса цыплят-бройлеров. Так, в группах, получавших кормовую добавку, биологическая ценность повышается на 7–16,5% по сравнению с контролем.

**Заключение.** Исходя из результатов наших исследований, можно сделать следующие выводы.

1. Показатели крови цыплят-бройлеров, которые получали биополимер «Хитозан» в дозе 5 мг/гол., находились в пределах физиологической нормы. Также в печени и почках не было обнаружено патологических изменений при использовании препарата по данной схеме.

2. Биополимер «Хитозан», действуя как сорбент для микотоксинов, тяжелых металлов и продуктов метаболизма бактерий и как средство, обволакивающее слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, снижает их поступление в организм цыпленка. Это ведет к повышению продуктивности бройлеров и повышению биологической ценности мяса.

3. Полученные данные по изучению сохранности и продуктивности цыплят-бройлеров под воздействием биополимера «Хитозан» и влияния его на качество мяса свидетельствуют, что наиболее оптимальной его дозой является ежедневное выпаивание раствора из расчета 5 мг/гол., начиная с 32-дневного возраста.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арзамасцев, Е.В. Современные требования к доклиническому изучению безопасности новых лекарственных препаратов / Е.В. Арзамасцев // Экспериментальная и клиническая фармакология. № 3. 1995. С. 7–12.

2. Артишевский, А.А. Гистология с техникой гистологических исследований: учеб. пособие / А.А. Артишевский, А.С. Леонтьук, Б.А. Слука. Минск: Вышэйш. шк., 1999. 236 с.

3. Панин, А.Н. Пробиотики в промышленном птицеводстве / А.Н. Панин, Н.И. Малик, Е.В. Малик // 1-й Международный ветеринарный конгресс по птицеводству, Москва 18 – 22 апреля 2005 г. М., 2005. С. 239–241.

4. Придыбайло, Н.Д. Маркетинговые исследования на рынке ветбиопрепаратов для птицеводства / Н.Д. Придыбайло, С.Г. Романов // Ветеринария. № 9. 2000. С. 15–18.

5. Хитин и хитозан: природа, получение и применение: матер. проекта CYTED IV.14: Хитин и хитозан из отходов переработки ракообразных / под ред. Ana Pastor de

Абрам; пер. К.М. Михлиной, Е.В. Жуковой, Е.С. Крыловой; науч. ред.: В.П. Варламов, С.В. Немцев, В.Е. Тихонов // Российское хитиновое общество. Щелково, 2010. 292 с.

6. Микотоксины – стратегия устранения их влияния на организм сельскохозяйственных животных и птицы в добавках / М.А. Малков [и др.]. М., 2005. С. 300.

7. Балобинн, Б.В. Влияние жидкой мультиэнзимной композиции «ФЕКОРД-У» на качество мяса бройлеров / Б.В. Балобин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: матер. междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию зооинженерного факультета и памяти почетного проф. БГСХА П.И. Шумского, Горки, 23–24 июня 2000 г. // БГСХА; редкол.: Б.В. Балобин [и др.]. Горки, 2000. 322 с.

8. Кузнецов, С. Пигмент в кормлении птицы / С. Кузнецов, В. Омельченко, В. Евтищенко // Комбикормовая промышленность. 1998. №8. С.47.

9. Лемеш, В.М. Ветеринарно-санитарная характеристика мяса крупного рогатого скота при лейкозе / В.М. Лемеш, П.И. Пахомова // Известия АН РБ. 1999. №3. С.73.

УДК 636.053

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУНИТЕТА У КОЗ

И.М. РЕМЕЗ

Институт медицины труда и охраны окружающей среды Рижского  
медицинского университета Паула Страдыня  
г. Рига, Латвия, 1067

С.В. ВАСИЛЬЕВА

Институт биологии Латвийского университета  
г. Саласпилс, Латвия, 1067

Я.Я. СПРУЖ

Латвийский сельскохозяйственный университет  
г. Елгава, Латвия, 1067

*(Поступила в редакцию 20.12.2010)*

**Введение.** Одной из развитых отраслей сельского хозяйства в Латвии является козоводство, насчитывающее более 20 000 тысяч коз, которые являются богатейшим источником молока, мяса, шерсти и удобрений. В 2009 г. было получено 3 392 тонн козьего молока и произведено 38 тонн мяса этих животных [1,2].

Основой процветания и прибыльности любой фермы является здоровье животных. Одной из главных проблем, с которой сталкиваются козоводы, являются острые и хронические маститы, вызывающие снижение удоев молока у коз до 25 – 50%. Заболевания коз могут стать серьезным препятствием для хозяйств, существенно отражаясь на качестве продукции и доходах. Одним из важнейших способов профилактики заболеваемости у животных является их правильное кормление, определяющее защитные свойства организма. Это означает, что козам надо давать столько корма и такого качества, чтобы они сохраняли нормальную упитанность и давали наивысшие удои. Одним из подходов для подбора адекватного корма для коз и кормовых добавок является метод оценки влияния соответствующих кормов на иммунитет этих животных.

Раньше для оценки состояния иммунитета сельскохозяйственных животных мы использовали кровь, в которой определяли показатели клеточного иммунитета (функциональное состояние Т- и В-лимфоцитов крови) и гуморального иммунитета (титр специфических антител и гуморальные факторы неспецифической защиты организма) в зависимости от применяемых кормовых добавок [3–7]. Позже мы разработали способ выделения иммуноцитов из молока коз с последующим определением показателей клеточного иммунитета (Т- и  $V_{c3}$ -лимфоцитов, А-клеток) и подобрали методы определения содержания показателей неспецифического гуморального иммунитета: лизоцима и циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в молоке [8, 9]. Следующим этапом в исследовании было расширение спектра показателей из числа определяемых иммуноцитов. Мы модифицировали метод, предложенный для исследования иммуноцитов крови человека [10]. Впервые нами предложен новый иммунологический подход к оценке иммунного статуса коз по анализу молока для сравнения трех различных кормов для них с целью выявления отличий между животными по иммуномодулирующей активности.

**Цель работы** – провести цитологическое исследование молока коз используя новый иммунологический подход к оценке иммунного статуса животных.

**Материал и методика исследований.** В экспериментах использовалось молоко коз из хозяйства «Livi» Мадонского района. Проводилась оценка трех различных видов корма: овса, ячменя и пшеницы, которые козы получали одновременно со свежей зеленой травой на выпасных полях. Исследованы были три группы коз, по 5 животных в каждой. Эксперименты проводились с 15 мая по 12 сентября 2010 года (по 45 дней) для каждой группы животных.

Для анализов использовалось свежее молоко в количестве 40 мл, доставленное в стерильной посуде. Сначала мы отстаивали в 2 центрифужных пробирках по 10 мл козьего молока при  $+8^{\circ}\text{C}$  в течение часа. Затем молоко центрифугировали в течение 20 мин при 1000 об/мин. Удаляли центрифугат, оставляя в пробирках по 1,0 мл клеточной взвеси, и лигнином тщательно освобождали пробирку от осевшего на стенках жира. Из 1-й пробирки готовили мазки на предметном стекле для подсчета форменных элементов с помощью светового микроскопа. Подсчитывали количество лейкоцитов с использованием камеры Горяева и ставили реакцию для определения показателя фагоцитоза лейкоцитов козьего молока [11]. Содержимое 2-й пробирки ресуспензировали в 6 мл среды 199, нагретой до  $+37^{\circ}\text{C}$ , и наслаивали на охлажденный до температуры  $+4^{\circ}\text{C}$  верофиколл. С помощью градиентного центрифугирования [12] при 1500 об/мин в течение 20 мин выделяли лимфоциты. Полученную взвесь клеток дважды промывали средой 199, доводя концентрацию клеток до  $2 \times 10^6$  в 1 мкл. Далее активировали клетки с помощью фитогемагглютинаина (ФГА) [13] в течение 30 мин, промывали клетки от ФГА, довели концентрацию клеток до  $2 \times 10^6$  в 1 мкл и вводили в реакцию комбинированного розеткообразо-

вания в равных количествах по 0,1 мл взвеси лимфоцитов, 0,5% взвеси бараньих эритроцитов и 0,17% взвеси зимозана (конъюгированного с комплементом). Смесь инкубировали 5 мин при температуре +37°C, центрифугировали 5 мин при 1000 об/мин, затем инкубировали при температуре +12°C 60 мин. Взвесь фиксировали, добавляя 0,05 мл 0,6%-ного глутарового альдегида, выдерживая 5 мин при комнатной температуре. Взвесь промывали средой 199 и готовили мазки взвеси на предметном стекле. Препараты высушивали, красили по Романовскому – Гимза и на световом микроскопе подсчитывали относительное содержание Т-, В<sub>с3</sub>-, D- и 0-лимфоцитов в молоке. Далее, исходя из абсолютного содержания лимфоцитов в молоке, подсчитанных ранее в камере Горяева, определяли абсолютное содержание иммуноцитов в 1 мкл молока.

Для определения содержания лизоцима и циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) 30 мл молока центрифугировали 30 мин при 3000 об/мин. Центрифугат отбирали в другую пробирку и использовали для анализов. Содержание лизоцима оценивали турбидиметрическим методом путем измерения уменьшения оптической плотности взвеси тест-микроба *Micrococcus lysodeicticus* в течение 3 мин после добавления лизоцима. В кювету (10 мм) спектрофотометра вносили 2 мл свежеприготовленной взвеси *Micrococcus lysodeicticus* (37,5 мг порошка в 100 мл 0,15 М фосфатного буфера pH 6,2, содержащего 0,44 г NaCl) и добавляли 1,0 мл разбавленного дистиллированной водой молочного центрифугата. Содержимое кюветы быстро перемешивали, помещали в спектрофотометр и включали секундомер. Экстинцию измеряли на спектрофотометре СФ-ЛОМО при  $\lambda=540$  nm через 15 (Э<sub>0</sub>) и 180 сек (Э<sub>3</sub>). В качестве контроля использовали 0,15 М фосфатный буфер без NaCl. По разнице показаний экстинций Э<sub>0</sub> и Э<sub>3</sub> определяли уменьшение оптической плотности раствора. Для определения количества лизоцима в молоке использовали стандартный график, полученный в результате аналогичного анализа стандартных растворов кристаллического лизоцима в пределах концентрации 1,0 – 32,0 мкг/мл.

Содержание антиген – неспецифических циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК), определяли в неразбавленном молочном центрифугате, используя реакцию осаждения с полиэтиленгликолем 6000 (ПЭГ). Для 1-й пробы готовили 4 пробирки – 2 контрольных и 2 опытных. В контрольные пробирки наливали по 2,5 мл 3,9 % раствора ПЭГ в 0,1 М боратном буфере, в опытные пробирки – по 2,5 мл 0,1 М боратного буфера. Во все пробирки добавляли по 0,1 мл неразбавленного молочного центрифугата и оставляли на 1 час при комнатной температуре. Экстинцию измеряли на фотоэлектроколориметре КФК-2 при  $\lambda=450$  nm против 0,1 М боратного буфера. Конечный результат выражали в условных единицах экстинции. Представленные выше методы являются нашей модификацией методов по определению содержания лизоцима [14] и ЦИК в сыворотке крови [15].

Статистическую обработку полученного материала проводили с помощью программы Microsoft Excel и t-критерия Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты цитологического исследования молока коз отражены в табл. 1 и 2. Цитологические показатели содержания клеток козьего молока как относительные, так и абсолютные, находятся в интервале общепринятой для здоровых коз нормы [16, 17]. Следует отметить, что между среднестатистическими значениями цитологических и иммунологических показателей у коз, получавших различный корм, имелись достоверные различия. В частности, с иммунологических позиций представляет интерес тот факт, что у коз, получавших с кормом пшеницу, относительное содержание лимфоцитов и моноцитов было выше, чем у коз, получавших овес или ячмень. При этом абсолютное содержание моноцитов при потреблении козами пшеницы было выше, чем у животных, питавшихся овсом и ячменем. У коз, получавших овес, относительное содержание лимфоцитов в молоке было выше, чем у животных, получавших ячмень. У коз, которым скармливали ячмень, общий показатель содержания лейкоцитов был выше, чем у животных, получавших овес и пшеницу, поэтому, возможно, общее содержание лимфоцитов в молоке у них было выше, чем у коз двух других групп.

Таблица 1. Цитологические показатели козьего молока (%)

Вид корма	Гистиоциты	Эпителий	Пенистые клетки	Гетероциты	Эозинофилы	Базофилы	Лимфоциты	Моноциты
Овес	0,9±0,1	1,0±0,5	3,0±0,5	78 ±1,0*	1,0±0,1	0,3±0,1	15±0,5*	1,0±0,5
Ячмень	0,9±0,1	2,0±0,6	1,0±0,5*	80±1,0*	0,6±0,1	0,4±0,04	14±0,1*	1,0±0,4
Пшеница	0,9±0,1	2,0±0,5	3,0±0,5	71±0,1*	0,5±0,1	0,3±0,4	18±0,9*	3,0±0,1*

\* $P \leq 0,05$ .

У коз, получавших с кормом пшеницу, относительное и абсолютное содержание Т-, В- и D-лимфоцитов в молоке было выше, чем у животных, получавших с кормом овес и ячмень. Показатель относительного и абсолютного содержания Т-, В- и D-лимфоцитов в молоке коз, получавших ячмень, был ниже, чем у животных, получавших пшеницу и овес. Показатель относительного содержания D-лимфоцитов в молоке коз, получавших с кормом пшеницу, был выше по сравнению с показателем содержания D-лимфоцитов у животных, получавших с кормом ячмень.

Таблица 2. Абсолютное содержание лейкоцитов в козьем молоке (кл/мкл)

Вид корма	Общее количество	Сегментоядерные клетки	Лимфоциты	Моноциты
Овес	244,0 ± 22*	194 ± 20*	36 ± 4	4 ± 1
Ячмень	302,0 ± 40*	253 ± 43*	43 ± 7*	4 ± 2
Пшеница	213,6 ± 5*	174 ± 8*	39 ± 1	6 ± 2*

\* $P \leq 0,05$ .

Показатели клеточного иммунитета молока коз отражены в табл. 3 и 4.

Таблица 3. Показатели относительного содержания иммунокомпетентных клеток в козьем молоке (%)

Вид корма	Лимфоциты				Фагоциты
	T-	Vс <sub>3</sub> -	D-	0-	
Овес	19 ± 1	9 ± 2	7 ± 1	67 ± 2	9 ± 1
Ячмень	16 ± 1*	7 ± 1*	5 ± 1*	73 ± 2*	6 ± 1*
Пшеница	25 ± 2*	12 ± 1*	8 ± 1*	54 ± 2*	10 ± 1*

\*P ≤ 0,05.

Таблица 4. Показатели абсолютного содержания клеток иммунитета в козьем молоке (кл/мл)

Вид корма	Лимфоциты			
	T-	Vс <sub>3</sub> -	D-	0-
Овес	8,0 ± 1,0	4,0 ± 1,0	3,0 ± 0,2*	24,0 ± 2,0*
Ячмень	6,0 ± 0,6*	2,0 ± 0,4*	1,4 ± 0,5*	31,6 ± 5,7*
Пшеница	15,0 ± 2,0*	7,0 ± 0,2*	5,0 ± 1,0*	20,0 ± 1,0*

\*P ≤ 0,05.

Показатель абсолютного содержания D-лимфоцитов в молоке коз, получавших с кормом ячмень, был ниже по сравнению с группами, получавшими пшеницу и овес. Показатель относительного содержания 0-лимфоцитов в молоке животных, получавших с кормом пшеницу, был ниже по сравнению с группой, получавшей с кормом ячмень. Показатель абсолютного содержания D-лимфоцитов в молоке коз, получавших с кормом ячмень, был ниже по сравнению с группами, получавшими пшеницу и овес. Показатель относительного содержания 0-лимфоцитов в молоке коз, получавших с кормом пшеницу, был ниже по сравнению с группой, получавшей с кормом ячмень. Показатель абсолютного содержания 0-лимфоцитов в молоке коз, потреблявших ячмень, был ниже по сравнению с животными, в корме которых были пшеница и овес. Показатель абсолютного содержания 0-лимфоцитов в молоке коз, получавших с кормом пшеницу, был ниже по сравнению с животными, получавшими овес. Показатели фагоцитоза лейкоцитов молока коз, получавших ячмень, были ниже по сравнению с показателями фагоцитоза лейкоцитов молока животных, получавших пшеницу и овес.

В табл. 5 представлены показатели неспецифического гуморально-го иммунитета козьего молока.

Как следует из табл. 5, показатель содержания лизоцима в молоке коз, получавших с кормом ячмень, был выше по сравнению с животными, получавшими овес и пшеницу. Уровень ЦИК в молоке коз, получавших ячмень, был выше, чем у животных, получавших с кормом овес и пшеницу.

Таблица 5. Показатели гуморального иммунитета козьего молока

Вид корма	Лизоцим, мкг/мл	ЦИК, единицы экстинции × 100
Овес	31,90 ± 6,71	10,30 ± 2,99
Ячмень	38,78 ± 4,94*	14,62 ± 2,04*
Пшеница	27,75 ± 6,77	3,31 ± 0,64*

\* $P \leq 0,05$ .

Наименьший показатель содержания ЦИК отмечен в молоке коз, получавших с кормом пшеницу. Данный показатель был достоверно ниже по сравнению с показателем ЦИК у животных, получавших корм с овсом.

Новизна представленного исследования состоит в разработке нового комплекса методов для оценки показателей иммунитета коз с использованием для исследования молока, а не крови, получаемой с помощью сопряженного со стрессом инвазивного метода забора крови у животных, что является фактором риска для их здоровья.

Впервые нами получены результаты по оценке содержания иммунокомпетентных клеток, показателей клеточной и гуморальной неспецифической защиты организма коз, характеризующие как функциональное состояние иммунитета животных, так и качество их молока.

Новый подход позволил дифференцировать группы коз в зависимости от использованного для них корма. При кормлении ячменем в молоке коз отмечены более высокие показатели относительного содержания эпителиальных клеток и гетероцитов, а также абсолютного содержания общего числа лейкоцитов, сегментоядерных лейкоцитов и лимфоцитов, чем у животных, получавших пшеницу и овес. При кормлении коз ячменем показатели относительного и абсолютного содержания Т-, В<sub>3</sub>- и D-клеток, а также фагоцитов молока были ниже, а показатели 0-клеток, лизоцима и ЦИК выше, чем в группах животных с другими видами корма. У коз, получавших с кормом пшеницу, отмечены более низкие показатели относительного и абсолютного содержания сегментоядерных лейкоцитов, 0-клеток, лизоцима и ЦИК, а также более высокие показатели относительного содержания лимфоцитов и моноцитов (макрофагов), Т-, В<sub>3</sub>- и D-клеток, а также фагоцитов молока по сравнению с животными, получавшими с кормом ячмень и овес. Полученные результаты позволили признать преимущество использования в корме пшеницы, поскольку в молоке коз были более высокими показатели относительного содержания макрофагов, активных Т-, В<sub>3</sub>- и D-клеток и фагоцитов в отличие от коз, получавших ячмень, у которых в молоке преобладали показатели относительного содержания сегментоядерных лейкоцитов, неактивных 0-лимфоцитов, лизоцима и ЦИК. Это свидетельствует о целесообразности использования пшеницы для кормления животных с целью повышения их иммунитета.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Март, Д. Козы – это все / Д. Март // Вести. 18 октября 2010, № 63 (3385). С. 7.
2. Март, Д. Коза – дереза / Д. Март. Еженедельник 7 секретов. 17 ноября 2010. № 46 (624). С. 7.
3. Andersons, P. New stimulants of resistance for animals and poultry / P. Andersons, I. Remez // 2nd Joint Scien. Confer. „Practice-related recommendations for pig and poultry feeding and latest research findings on feed additives”, Kaunas. 1993. P. 71–86.
4. Андерсон, П. Исследование синтетических неспецифических стимуляторов роста и иммунитета в рационах птиц / П. Андерсон, У. Каулиньш, И. Ремез // Proceed. of the 3-rd Baltic poultry confer. Sigulda. 1995. P. 41–42.
5. Dukaļska, L. / L. Dukaļska, L. Skudra, P. Andersons, D. Karkliņa, I. Remeza // Zivju miltu ražošanas blakusprodukta – pēc preses buljona izmantošanas iespējas utilization possibilities of fish meal process stickwater. Pārtikas tehnoloģijas fakultātes 50. g. jubil. Velt. rakstu krājums.: Jelgava. 1998. P.139–148.
6. Remez, I. Increase of natural resistance of poultry, applying original bioactive feed additives / I. Remez, P. Andersons // 10th Europ. poultry confer. ”The Poultry Industry Towards the 21st Century”, Jerusalem: Israel. 1998. V. 2. P. 618–621.
7. Remeza, I. The immunomodulative effect of ascorbic acid in chickens / I. Remeza, S. Vasiļjeva, N. Bērziņa // In: Proceed. XV Baltic and Finnish poultry confer., Rīga. 2007. P. 99–104.
8. Spružs, J. Study of hemotological, Immunological and cytological parameters of goats reared in Latvia / J. Spružs, S. Vasiļjeva, I. Remez // Proceed. 11-th Baltic animal breeding and genetics confer.: Palanga. 2005. P. 147–150.
9. Spružs, J. The comparative estimation of production, composition and immunological properties of milk in Latvian local goats and german white goats / J. Spružs, I. Remez, S. Vasiļjeva, E. Šeļegovska // Mater. of the 12-th Baltic animal breeding and genetics scientific conference: Jūrmala: 2006. P. 128–133.
10. Гришина, Е.И. Одновременное выявление Т-, В- и D-розеткообразующих лимфоцитов и нулевых клеток человека / Е.И. Гришина, С. Мюллер // Бюлл. exper. биол. 1978. № 4. С. 503–506.
11. Оценка фагоцитарной активности нейтрофилов / В.Н. Федосеева, Г.В. Порядин, Л.В. Ковальчук [и др.] // Руководство по иммунологическим и аллергологическим методам в гигиенических исследованиях. М.: ПРОМЕДЭК, 1993. С. 54–58.
12. Wotawa, A. Eine methode zur isolierung menschlicher und tierischer lymphocyten mit ficoll-urografin / A. Wotawa, G. Klein, H. Altman //Wien. Klin. Wsch.,1974. № 6. P. 161–163.
13. Gergely, P. Effect of phytohaemagglutinin and concanavalin A on human rosette-forming cells / P. Gergely, G. Scabo, B. Fokete // Experientia, 1974. № 3. V. 30. P. 300–301.
14. Грант, Г.Я. Сравнительная оценка некоторых методов количественного определения лизоцима в сыворотке крови / Г.Я. Грант, Л.М. Яварковский, И.А. Блюмберга // Лабораторное дело, 1973. № 5. С. 300–304.
15. Riha, J. The use of polyethyenglycol for immune complex detection in human sera / J. Riha // 1979. V.46. P. 489.
16. Petrova, N. Somatic cell count, milk production and properties of goat milk from Bulgarian dairy white breed / N. Petrova, P. Zunev, G. Uzunob // Bulg. J. Agric Sci., 2001. V.7. № 1. P. 67–72.
17. Риган, В. Атлас ветеринарной гематологии: практика ветеринарного врача / В. Риган, Т. Сандерс, Д. Деникола // М.: Аквариум-Принт, 2008. 136 с.

**АДСОРБЕНТ МИКОТОКСИНОВ «МИКОСОРБ™» –  
ЭФФЕКТИВНАЯ ЗАЩИТА КОМБИКОРМОВ  
ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

В.Н. СУРМАЧ, В.Ф. КОВАЛЕВСКИЙ, А.А. СЕХИН  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230023

*(Поступила в редакцию 20.12.2010)*

**Введение.** Проблема обеспечения населения страны качественным и безопасным мясным сырьем птицы в последние годы приобретает приоритетное значение. Одним из основных путей реализации продуктивного потенциала птицы является улучшение качества комбикормов и повышение их биологической полноценности.

В практическом аспекте успешное решение проблемы качества комбикормов нередко тормозится низким качеством кормового сырья, так как большинство промышленных кормосмесей для животных и птицы могут изначально содержать сразу несколько контаминантов естественного и антропогенного происхождения. Микотоксины, бактериальные токсины, метаболиты амбарных вредителей, продукты перекисного окисления, тяжелые металлы, радионуклиды, нитраты, гербициды, пестициды и ряд других высокотоксичных агентов – далеко не полный список потенциально-опасных веществ, вызывающих отравления животных [8, 10].

Основная часть комбикормов для птицы состоит из зерна и продуктов его переработки, главная причина недоброкачества которых – поражение микроскопическими грибами. До трети всех микроскопических грибов являются токсигенами, т.е. способными продуцировать токсичные вещества – микотоксины [7].

Загрязненные микотоксинами корма вызывают у птицы и животных заболевания с разной степенью остроты течения – микотоксикозы. В настоящее время известно более 400 микотоксинов и их синергических связей, но наибольшую опасность для живого организма представляют только те из них, которые обладают высокой биологической активностью. Наиболее опасными микотоксинами являются афлатоксины, цитринины, охратоксины, трихоцетины, зеараленоны, фумонизины. В процессе уборки и хранения кормов и сырья видовой и количественный состав грибов изменяется. Очень опасны грибки рода *Aspergillus*, *Penicillium* и *Fusarium*, вызывающие фузариоз (тяжелое отравление продуктами жизнедеятельности грибов) у животных и птицы. Корма, зараженные микотоксинами этих грибов, представляют наибольшую опасность для организма животных. Они довольно интенсивно развиваются в кормах и сырье даже при низком уровне влажности (13–18%).

По оценке Управления по продовольствию и сельскому хозяйству ООН (ФАО) ежегодно приблизительно 25 % мирового урожая зерновых поражается микотоксинами [3].

Проблема обостряется еще и тем, что микотоксины, как правило, крайне неравномерно распределяются в массе зерна или комбикорма [9]. В местах роста плесени концентрация микотоксинов может быть очень высокой. Даже самый лучший современный метод анализа не выявит токсичность, если не будет соблюдена трудоемкая рутинная процедура отбора проб [2, 5].

Для обеззараживания микотоксинов применяются различные способы: физические (тепловые, ультрафиолетовое и гамма-излучения), химические (озонирование, обработка аммиаком, концентрированными щелочами, кислотами, перекисью водорода) и биологические [4]. К сожалению дает это, только незначительное обезвреживание, но одновременно приводит к сильному повреждению продукта.

Проведение по рекомендации ветеринарных служб повторной тепловой обработки (при температуре 100–140 °С в течение 1–2 ч) такого сырья или готового комбикорма, приготовленного из испорченного сырья, несколько уменьшает бактериальное обсеменение, но не разрушает ядовитые соединения и приводит к резкому снижению переваримости и усвояемости белка [1, 11]. В конечном итоге увеличивается рост заболеваний и падеж цыплят, возрастают затраты на ветеринарные обработки, падает продуктивность и хозяйства несут большие затраты и прямые убытки.

Существуют и другие способы решения проблемы микотоксикозов. Наиболее простой, эффективный и доступный – использование различных кормовых добавок, обладающих сорбирующими свойствами [6]. Эти добавки связывают в пищеварительном тракте низкомолекулярные токсичные вещества, которыми являются микотоксины, и выводят их из организма, не давая последним попасть в кровь. В качестве добавок-адсорбентов используются природные минеральные и органические, а также синтетические вещества: цеолиты, бентониты, синтетические полимеры, активированный уголь, полимеры растительного и микробного происхождения.

Существующий на рынке список адсорбентов и детоксикантов, которые вводят в токсичные корма при вынужденном их использовании, пополняется все новыми препаратами, так как наука все дальше продвигается в этом направлении.

Американская фирма «Оллтек» предлагает на рынке новый препарат «Микосорб<sup>TM</sup>», основанный на производных дрожжевой клеточной стенки – этерифицированных глюкоманнах. Высокие адсорбирующие свойства препарата «Микосорба<sup>TM</sup>» по сравнению с алюмосиликатами и бентонитами обусловлены его мощной адсорбирующей поверхностью (500 г препарата создают адсорбирующую поверхность, равную 1 га), не имеющей сродства к минеральным веществам корма.

**Цель работы** – оценить эффективность применения адсорбента микотоксинов «Микосорб<sup>TM</sup>» в составе комбикормов для цыплят-бройлеров.

**Задачи исследований:**

– изучить динамику роста цыплят-бройлеров на фоне скармливания им комбикорма с добавкой кормового сорбента «Микосорб<sup>TM</sup>»;

– установить степень воздействия кормовой добавки «Микосорб<sup>TM</sup>» на сохранность цыплят-бройлеров на протяжении выращивания и откорма;

– дать экономическую оценку применения кормовой добавки «Микосорб<sup>TM</sup>» при выращивании цыплят-бройлеров.

**Материал и методика исследований.** Исследования по оценке комбикормов с включением в их состав адсорбента микотоксинов «Микосорб<sup>TM</sup>» на интенсивность роста и сохранность молодняка птицы мясных кроссов были проведены в 2009 г. в условиях Скидельской бройлерной птицефабрики. Схема опыта показана в табл. 1.

Таблица 1. **Схема опытов**

Группы	Количество голов	Особенности кормления
1-я контрольная	100	ОР – стандартные комбикорма ПК-5 и ПК-6
2-я опытная	100	ОР + 1 кг добавки «Микосорб <sup>TM</sup> » на 1 т комбикорма

Формирование контрольной и опытной групп осуществлялось суточными цыплятами кросса «Кобб 500» по принципу сбалансированных групп-аналогов с учетом их живой массы. Условия содержания цыплят, световой и температурно-влажностный режим, а также условия кормления были аналогичными и соответствовали нормативным требованиям. Птица содержалась в помещении птичника напольно. Поение осуществлялось из автоматических поилок. Кормление цыплят проводилось вволю сухими, полнорационными комбикормами: контрольной группе скармливали комбикорма рецептов ПК-5 и ПК-6, а их аналогам из опытной группы давали те же комбикорма, но обогащенные кормовой добавкой «Микосорб<sup>TM</sup>». Комбикорма для контрольной и опытной групп цыплят готовились на Скидельском комбикормовом заводе. Адсорбент «Микосорб<sup>TM</sup>» вводили в комбикорма для опытной группы молодняка в дозе 1 кг на тонну. Выбранная норма ввода препарата рекомендована производителем.

В исследованиях использовался адсорбирующий препарат нового поколения «Микосорб<sup>TM</sup>», разработанный американской компанией «Оллтек». Новый адсорбент способен прочно связывать широкий спектр микотоксинов, благодаря огромной площади связывающей поверхности он может применяться в низкой дозировке, в процессе смешивания быстро и однородно диспергируется в корме, термостабилен в процессе гранулирования, экспандирования, экструзии, практически не связывает витамины, микроэлементы и другие питательные вещества,

безопасен для животных, человека и окружающей среды, легко поддается биологическому разрушению после экскреции.

На протяжении исследований были проведены следующие контрольные измерения:

- лабораторные исследования проводились в научно-исследовательской лаборатории УО «ГГАУ». Химический состав полнорационных комбикормов определяли по схеме полного зоотехнического анализа;

- динамика живой массы – путем индивидуального взвешивания опытной и контрольной птицы в суточном, 7-, 28-, и 45-дневном возрасте;

- потребление кормов – путем ежедневного группового учета заданных кормов и их остатков в конце учетного периода;

- сохранность молодняка – путем учета павшей птицы с уточнением причины падежа;

- экономическую эффективность использования добавки «Микосорб<sup>ТМ</sup>» на молодняке птицы рассчитывали путем учета расхода и стоимости кормов на единицу прироста живой массы;

- цифровой материал, полученный в опытах, обработан методом вариационной статистики с применением компьютерной техники и прикладных программ, входящих в стандартный пакет Microsoft Office. Разница между группами считалась достоверной при уровне значимости  $P < 0,05$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** В качестве основного рациона цыплят подопытных групп получали стандартные комбикорма ПК-5 и ПК-6 соответственно в возрасте 1–30 и 31–45 дней. Рецепты комбикормов и их химический состав представлены в табл. 2.

Таблица 2. Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров

Компоненты	Рецепты комбикормов	
	ПК-5	ПК-6
1	3	4
Ячмень шелушенный, %	3,0	9,5
Пшеница, %	35,0	25,0
Кукуруза, %	25,0	30,0
Шрот соевый, %	15,0	10,0
Шрот подсолнечниковый, %	5,0	7,0
Мука рыбная, %	8,0	–
Мука мясокостная, %	–	8,0
Дрожжи кормовые, %	2,0	4,0
СОМ, %	5,0	3,0
Масло растительное, %	–	1,0
Фосфат дефторированный, %	–	0,3
Мел, %	1,0	1,0
Соль поваренная, %	0,2	0,2
Премикс П5-1, %	0,8	1,0
<i>Содержится в 100 г комбикормов:</i>		
обменной энергии, Ккал	311	323

1	2	3
обменной энергии, МДж	1,30	1,35
сухого вещества, г	90,0	88,9
сырого протеина, г	23,1	21,0
лизина, г	1,30	1,06
метионин+цистина, г	0,79	0,68
триптофана, г	0,27	0,24
сырой клетчатки, г	3,9	4,0
сырого жира, г	2,9	4,6
линолевой кислоты, г	0,86	1,28
кальция, г	1,1	1,28
фосфора, г	0,80	0,83
натрия, г	0,32	0,26
железа, мг	14,9	16,67
меди, мг	1,0	1,02
цинка, мг	7,1	8,80
кобальта, мг	0,07	0,08
марганца, мг	10,6	12,34
йода, мг	0,07	0,10
витамина А, тыс. МЕ	0,86	1,07
витамина D тыс. МЕ	0,24	0,30
витамина Е, мг	2,9	3,54
витамина В <sub>1</sub> , мг	0,61	0,69
витамина В <sub>2</sub> , мг	0,93	1,03
витамина В <sub>3</sub> , мг	2,2	2,30
витамина В <sub>4</sub> , мг	172,1	158,16
витамина В <sub>5</sub> , мг	7,7	8,98
витамина В <sub>6</sub> , мг	0,92	0,69
витамина В <sub>12</sub> , мкг	4,1	2,25
адсорбента «Микосорб <sup>TM</sup> », мг	100	100

Как видно из данных табл. 2, в состав комбикормов ПК-5 и ПК-6 входили компоненты как растительного, так и животного происхождения в различных соотношениях между собой. Основу растительных кормов составляли зерновые злаковые культуры (ячмень, пшеница, кукуруза) и небольшое количество подсолнечникового и соевого шрота. Для обеспечения комбикормов необходимым количеством протеина и незаменимых аминокислот они обогащались рыбной и мясокостной мукой, высушенным обезжиренным молоком, кормовыми дрожжами. Минеральная и витаминная питательность рецептов обеспечивалась минеральными добавками и премиксом.

В целом комбикорма указанных рецептов как по химическому составу, так и по набору компонентов отвечали нормативным требованиям и соответствовали физиологии молодняка птицы.

Энерго-протеиновое отношение составило 563–643 кДж обменной энергии, или 135–154 ккал, что соответствовало нормам кормления цыплят-бройлеров при двухфазной технологии. В расчете на 100 г лизина приходилось 60 и 64 г метионин+цистина и 20 и 23 г триптофана.

Минеральный и витаминный состав комбикормов во многом определялся премиксом и в целом отвечал требованиям норм. Следует отметить, что премиксы обеспечиваются гарантированными добавками микроэлементов и витаминов без учета содержания последних в кормах. Поэтому уровень отдельных микроэлементов (железо, медь) и водорастворимых витаминов в рассматриваемых комбикормах был выше нормы.

На протяжении опыта цыплятам подопытных групп нормирование сухих комбикормов осуществлялось в соответствии с принятыми технологическими нормативами и с учетом реального потребления кормов.

Как показали исследования, использование препарата «Микосорб<sup>TM</sup>» способствовало активизации роста цыплят-бройлеров, что можно проследить по результатам взвешивания молодняка, проводимого на протяжении исследований (табл. 3).

Таблица 3. Живая масса, среднесуточные приросты и затраты кормов за опыт

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Живая масса цыплят, г:		
в суточном возрасте	46,4±0,45	45,8±0,41
в 7 дней	190,7±3,2	203,3±5,4
в 28 дней	1264,5±22,7	1320,6±19,6
в 45 дней	2365±25,9	2475,8±30,6
Общий прирост за опыт, г	2318,6±25,4	2430±26,3*
Среднесуточный прирост живой массы, г	51,5±0,45	54±0,62*
% к контролю	100	104,8
Потреблено комбикормов за опыт на голову, всего, кг	3,9	3,9
В т.ч. ПК-5, кг	1,8	1,8
В т.ч. ПК-6, кг	2,1	2,1
Затраты на производство 1 кг прироста:		
комбикорма, кг	1,7	1,6
обменной энергии, МДж	21,9	20,9
сырого протеина, г	364,2	349,4
% к контрольной группе	100,0	95,9

\*  $P \leq 0,05$ .

Взвешивание молодняка показало, что, имея примерно одинаковую живую массу в суточном возрасте, цыплята, потреблявшие комбикорма с добавкой препарата «Микосорб<sup>TM</sup>», к 7-дневному возрасту уже опережали по развитию своих сверстников из контрольной группы. К концу опыта цыплята превосходили молодняк из контрольной группы по живой массе и среднесуточным приростам за весь период выращивания на 4,8 % ( $P < 0,05$ ).

В период становления всех физиологических функций организма очень важно обеспечить молодняку птицы наиболее подходящие усло-

вия для развития. Добавка сорбента токсинов повышала качество комбикорма, освобождая его от крайне нежелательных для молодняка соединений, что выражалось в повышении их жизнеспособности и увеличения скорости роста уже в первые 7 дней жизни (рис. 1).

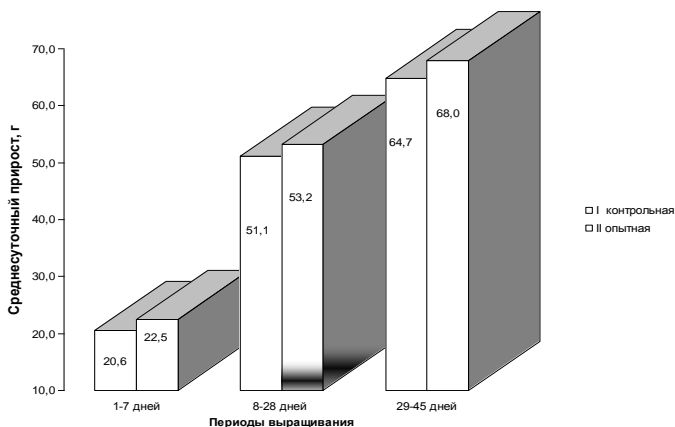


Рис. 1. Динамика среднесуточных приростов цыплят по периодам опыта.

К этому возрасту различия между контрольной и опытной птицей были весьма заметными и составили 9,2 %. Эти различия можно объяснить лучшей адаптацией молодняка опытных групп к условиям внешней среды за счет применения кормовой добавки «Микосорб<sup>TM</sup>».

В дальнейшем рост подопытных цыплят заметно ускорился, что было связано с биологическими способностями молодняка птицы к быстрому росту. В опыте не было отмечено выравнивания скорости роста цыплят из разных групп. Молодняк, получавший комбикорм, обогащенный добавкой «Микосорб<sup>TM</sup>», продолжал расти более быстрыми темпами, однако эти различия были уже менее выражены, чем в первый период, и составили к 28-му дню 4,0 %. В дальнейшем применение препарата также не оказало столь действенного влияния, которое было отмечено в начале опыта. По-видимому, в данной ситуации на темпы роста цыплят оказало определенное влияние замена комбикорма первой фазы выращивания ПК-5 на комбикорм ПК-6. Цыплята-бройлеры, в комбикорм которых вводили «Микосорб<sup>TM</sup>», превосходили своих сверстников из контрольной группы по скорости роста на 5,0 %.

Большее потребление и лучшее усвоение корма, более высокие среднесуточные приросты позволили цыплятам опытной группы эффективнее наращивать живую массу. Так, затраты комбикормов, обменной энергии и сырого протеина в расчете на 1 кг прироста живой массы сократились на 4,1 %.



Не менее важным показателем, характеризующим эффективность испытываемого препарата, является и сохранность цыплят-бройлеров, что особенно актуально в первую неделю жизни молодняка. На основании клинических признаков, патолого-анатомического вскрытия и бактериологического исследования трупов было выявлено, что основная причина гибели цыплят – эмбриональная дистрофия, связанная с недоразвитием организма во время инкубационного периода. По этой причине падеж составил 28,5 и 66,7 % от всего выбывшего молодняка соответственно в 1 и 2-й группах. Остальные причины имели небольшой удельный вес, причем в опытной группе на их долю пришелся наименьший процент – 33,3 %. Обращает на себя внимание тот факт, что в группе цыплят, потреблявших комбикорм с добавкой «Микосорб<sup>TM</sup>», не было отмечено ни одного случая падежа, связанного с нарушением пищеварения. В тоже время в контрольной группе зафиксировали два случая гибели цыплят по причине энтерита, вызванного колибактериозом, и 9 % всего поголовья этой группы переболело этим заболеванием.

Для расчета экономических показателей были определены фактические затраты, связанные с кормлением и содержанием цыплят-бройлеров, а также стоимость полученной от них продукции (табл. 4).

Таблица 4. Показатели экономической эффективности использования препарата «Микосорб<sup>TM</sup>» в составе комбикормов для цыплят-бройлеров

Показатели	Группы	
	1-я	2-я
Выращено цыплят за опыт, гол.	93	97
Получено прироста всего, кг	215,6	227,0
Затрачено комбикорма всего за опыт, кг	365,5	378,3
Стоимость 1 т комбикорма, тыс. руб.	1234	1234
Дополнительные затраты на «Микосорб <sup>TM</sup> » за опыт, тыс. руб.	–	7,57
Стоимость израсходованных кормов, тыс. руб.	451,0	466,8
Общие затраты на выращивание птицы, тыс. руб.	902,0	933,7
Реализационная цена 1 кг прироста, тыс. руб.	4,9	4,9
Стоимость реализованной продукции, тыс. руб.	1056,6	1112,2
Себестоимость 1 кг прироста, тыс. руб.	4,18	4,11
Получено прибыли от реализации, тыс. руб.	154,6	178,5
Дополнительная прибыль в расчете на 1000 голов, тыс. руб.	–	247,3
Рентабельность производства, %	17,1	19,1

Согласно данным табл. 4, цыплята опытной группы потребили за опыт на 3,5 % больше кормов, так как в указанной группе сохранилось больше молодняка. В тоже время более высокая сохранность и интенсивность роста цыплят опытной группы позволила получить от них на 5,3 % больше продукции. Таким образом, использование добавки «Микосорб<sup>TM</sup>» позволяло более экономно расходовать корма на единицу прироста живой массы, что оказало положительное влияние на экономические показатели выращивания молодняка.

С учетом более высокого потребления кормов птицей опытной группы и дополнительных затрат на применение сорбента токсинов «Микосорб<sup>TM</sup>» повысились и общие производственные затраты. В то же время увеличение валового прироста живой массы за опыт позволило в опытной группе птицы снизить себестоимость 1 кг прироста живой массы на 1,7 %. Кроме того, повысилась прибыль от реализации продукции, что способствовало получению дополнительной прибыли 247,3 тыс. рублей в расчете на 1000 голов молодняка. При этом рентабельность производства повысилась на 2,0 %. Окупаемость затрат на обогащение корма кормовой добавкой «Микосорб<sup>TM</sup>» составила 3,26 раз, т.е., на каждый рубль, затраченный на обогащение комбикорма кормовой добавкой «Микосорб<sup>TM</sup>», можно получить 3,26 рубля дополнительной прибыли.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что использование добавки «Микосорб<sup>TM</sup>» в дозе 1 кг на тонну комбикорма дает возможность повысить среднесуточные приросты живой массы цыплят-бройлеров, их сохранность и снизить затраты кормов на производство 1 кг прироста живой массы, себестоимость и вероятность заболеваний по сравнению с птицей, потреблявшей комбикорма без добавки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гогин, А. Микотоксины: эффективный контроль – эффективное производство / А. Гогин // Комбикорма. 2005. №2. С.68–69.
2. Гутельяна, В.А. Оценка загрязнения пищевых продуктов микотоксинами / В.А. Гутельяна. М., 1985. 75 с.
3. Евросеминар по микотоксинам // Сейбіт: (журнал о современном аграрном производстве). 2005. №1. С. 15–17.
4. Иванов, А. Токсаут – эффективный способ борьбы с микотоксинами / А. Иванов // Птицеводство. 2005. №11. С.40.
5. Костюнина, Н.А. Разработка методов выделения зеараленона и определения его в кормах и продуктах животноводства: автореф. дис.... канд. биол. наук / Н.А. Костюнина. М., 1981. 25 с.
6. Комплексные адсорбенты микотоксинов – эффективная защита / И. Лопез [и др.] // Комбикорма. 2009. №1. С. 93.
7. Микотоксины и микотоксикозы / под ред. Р. Дуарте-Диаза. М.: Печатный Город, 2006. 382 с.
8. Обзор токсигенных грибов и микотоксинов в Европе / под ред. А. Логреко, А. Висконти. М., 2004. 162 с.
9. Осулливан, Д. Микотоксины – бесшумная опасность / Д. Осулливан // Комбикорма. 2005. №5. С. 54–56.
10. Райхенбах, А. Микотоксины в комбикормовом производстве / А. Райхенбах // Комбикорма. 2004. №7. С. 37.
11. Родригс, И. Решение проблем, связанных с микотоксинами / И. Родригс // Комбикорма. 2008. №3. С. 95.

## ВЛИЯНИЕ РАПСОВОГО ЖМЫХА НА ТОВАРНЫЕ И ПЛЕМЕННЫЕ КАЧЕСТВА КУРИНЫХ ЯИЦ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ МОЛОДНЯКА

В.В. ДАДАШКО, А.К. РОМАШКО, А.А. РУСКО  
РУП «Опытная научная станция по птицеводству»  
г. Заславль, Республика Беларусь, 220036

*(Поступила в редакцию 20.12.2010)*

**Введение.** Птицеводческая отрасль Республики Беларусь испытывает дефицит кормового белка. Основные высокопротеиновые компоненты комбикормов для птицы республика вынуждена импортировать, что приводит не только к расходу валютных ресурсов, но и ставит отечественных птицеводов в зависимость от производителей и импортеров белковых кормов. В связи с этим особую актуальность приобретает вопрос, связанный с поиском источников отечественного кормового белка. Наиболее перспективным решением данной проблемы является использование продуктов переработки рапса, в частности – рапсового жмыха.

Рапс хорошо приспособлен к возделыванию в агроклиматических условиях Республики Беларусь и дает неплохие урожаи. Поэтому не случайно посевные площади данной культуры в республике стремительно увеличиваются. В современных непростых экономических условиях рапс и продукты его переработки следует рассматривать как стратегическое сырье для кормопроизводства. При разумном подходе продукты переработки рапса могут в значительной степени являться заменителями импортируемых в республику белковых кормов.

Использование продуктов переработки рапса в рационах птицы ограничивало наличие глюкозинолатов и других антипитательных факторов, оказывающих отрицательное влияние на состояние здоровья птицы, ее продуктивность и качество продукции [1]. Так как глюкозинолаты под действием фермента мирозиназы расщепляются с освобождением изотиоцианатов, гойтрина и других веществ, способных связывать йод и подавлять функцию щитовидной железы [5]. Уровень ввода рапсового шрота и жмыха в комбикорма для птицы не должен превышать 3–5 % [4].

Кроме того, продукты переработки рапса с высоким содержанием глюкозинолатов не рекомендовалось вводить в рационы кур, несущих яйца с окрашенной скорлупой, так как содержащийся в рапсе синанип синтезировался энтеробактериями из химуса в кишечнике кур в триметиламин (ТМА), который придавал посторонний запах яйцу птицы. Обычно ТМА под воздействием фермента оксигеназы превращается в ТМА-оксид, не имеющий запаха, и выводится из организма с пометом. Главная причина появления яиц с «рыбным» запахом – генетический

сбой, блокирующий деятельность оксигеназы. У несушек с генетическим эффектом ТМА не окисляется и попадает в яйцо. Повышенная склонность к образованию этого сбоя наблюдается у несушек коричневоскорлупных пород, в то время как куры, несущие белые яйца, при идентичном кормлении этому не подвержены [3]. У нас же достаточно широко распространена птица, несущая яйца с окрашенной скорлупой.

Антипитательные факторы, содержащиеся в рапсовых кормах, оказывали негативное воздействие на оплодотворенность и выводимость яиц и ухудшали жизнеспособность молодняка.

Ситуация значительно изменилась благодаря достижениям селекции. За последние годы учеными РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» выведен ряд новых сортов рапса (Антей, Гранит, Неман, Гермес, Добродей и другие) с пониженным содержанием антипитательных веществ (глюкозинолатов – не более 0,2–0,5%, эруковой кислоты – не более 1,0%). Ряд экспериментаторов утверждает, что рапсовый шрот или жмых, полученный из таких семян, можно вводить в рационы птицы более 3–5% без значительного снижения ее продуктивности и качества яиц [6–8].

Установлено, что не все глюкозинолаты одинаково вредны для человека, животных и растений. Преобладающие глюкозинолаты – прогоитрин, глюконапин, глюкобрассиканапин, глюконаполеиферин, синигрин, относятся к группе алифатических глюкозинолатов (производных метионина). Снижение их содержания в семенах улучшает питательные характеристики продуктов переработки рапса.

К группе индолсодержащих глюкозинолатов (производных триптофана) относятся 4-гидроксисбрассицин (содержится в семенах) и глюкобрассицин (в вегетативных частях). Глюкозинолаты этой группы являются предшественниками важных растительных гормонов. Некоторые из этих продуктов могут иметь антираковую активность. Уменьшение их содержания в семенах рапса не актуально [2].

В связи с этим целесообразным представляется изучение влияния продуктов переработки рапса с пониженным уровнем глюкозинолатов на товарные и племенные качества яиц.

**Цель работы** – оценить влияние рапсового жмыха на товарные и племенные качества куриных яиц и жизнеспособность молодняка.

**Материал и методика исследований.** Научно-исследовательская работа проводилась на базе РУП «Племптицезавод «Белорусский». Для изучения влияния рапсового жмыха на качество куриных яиц были сформированы две группы кур-несушек кросса «Беларусь коричневый». Плотность посадки, световой и температурно-влажностный режимы, ветеринарные мероприятия, другие технологические параметры соответствовали общепринятым для данного вида птицы.

Схема опыта приведена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Характеристика кормления
1-я контрольная	Полнорационный комбикорм ПК- 1-14
2-я опытная	ПК -1-14 + 7,0% рапсового жмыха + 0,01% ферментного препарата

Опытный и контрольный комбикорма были выровнены по питательности, за исключением сырой клетчатки. Для снижения негативного влияния повышенного количества сырой клетчатки и некрахмалистых полисахаридов, которыми также насыщен рапсовый жмых, в опытный комбикорм был введен ферментный препарат из расчета 100 г/т. Рацион с рапсовым жмыхом скармливали в течение 4,5 месяцев.

В эксперименте учитывались следующие показатели: интенсивность окраски скорлупы яиц, категоричность яиц, морфологический и биохимический состав яиц, инкубационные качества яиц, органолептические качества яиц, сохранность поголовья цыплят, живая масса цыплят, выравненность стада ремонтного молодняка кур.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для изучения содержания антипитательных веществ нами было отобрано 5 проб рапсового жмыха из различных партий. Данные исследований приведены в табл. 2.

Таблица 2. Содержание антипитательных факторов в рапсовом жмыхе

Номер пробы	Глюкозинолаты, %	Сырая клетчатка, %	Кислотное число жира, мг КОН/г	Перекисное число жира, % йода
1	0,54	13,6	7,1	0,04
2	0,37	15,4	6,4	0,04
3	0,50	17,0	5,4	0,02
4	0,64	15,8	8,6	0,04
5	0,61	13,8	8,0	0,04

Содержание глюкозинолатов в различных партиях рапсового жмыха находилось в пределах 0,37–0,64 % (табл. 2), что позволяет его отнести к среднеглюкозинолатным продуктам переработки рапса. В рационы для сельскохозяйственной птицы можно вводить рапсовые корма, содержащие не более 0,8 % глюкозинолатов. Содержание сырой клетчатки в рапсовом жмыхе может колебаться от 11 до 20–22 %. В нашем случае количество клетчатки находилось на уровне 13,6–17,0 %. Для устранения этого фактора рапсовый жмых использовался в составе рациона в комплексе с ферментным препаратом ксиланазно-целлюлазно-пектиназного спектра действия.

Учитывая довольно значительное количество жира в рапсовом жмыхе, были изучены показатели перекисного и кислотного чисел жира данного кормового средства, свидетельствующие о правильности его хранения, а также о начале и степени порчи. В ходе проведенных

анализов установлено, что показатель кислотного числа жира рапсового жмыха был в пределах 5,4–8,6 мг КОН/г, а показатель перекисного числа жира – 0,02–0,04 % йода. Так как для кормления птицы разрешается использовать шроты и жмыхи с кислотным числом жира до 40,0 мг КОН/г и перекисным – до 0,4 % йода, было сделано заключение о безопасности и пригодности данной партии рапсового жмыха к использованию в комбикорме.

В ходе эксперимента нами был изучен морфологический и витаминный состав яиц, определена их категоричность и интенсивность окраски скорлупы, а также проведена органолептическая оценка яиц.

При проведении морфологического исследования яиц установлено, что использование 7,0 % рапсового жмыха в кормлении кур-несушек не повлекло за собой значительных достоверных изменений, за исключением снижения индекса желтка в опытной группе на 7,6 %.

У яиц 2-й группы на 0,5 % увеличилась относительная масса скорлупы и на 0,9 % относительная масса желтка, что, по нашему мнению, может положительно сказаться на инкубационных свойствах яиц. Снижение массы яиц в опытной группе произошло вследствие уменьшения как абсолютной на 3,5%, так и относительной массы белка на 1,5%. Однако, несмотря на это, индекс белка яиц 2-й группы превосходил контрольный показатель на 9,5%. Единицы Хау также были выше в опытной группе на 2 пункта, что тоже может считаться положительным моментом. У яиц, полученных от несушек 2-й группы, на 1,7% возросла толщина скорлупы.

Количество витамина А в желтке яиц 2-й группы возросло на 17,7%, каротиноидов – на 21,0%.

В общем можно отметить сдвиг большинства морфологических показателей яиц в лучшую сторону при использовании рапсового жмыха, что предполагает возможность использования таких яиц для инкубации без снижения ее результатов.

Вследствие того, что в рапсе и продуктах его переработки присутствуют различные антипитательные вещества, которые могут негативно влиять на вкусовые характеристики яиц, была проведена их дегустационная оценка (табл. 3).

Таблица 3. Дегустационная оценка яиц, балл

Группы	Показатели					
	Аромат белка	Цвет белка	Вкус белка	Аромат желтка	Цвет желтка	Вкус желтка
1-я контрольная	4,25±0,37	4,88±0,13	4,25±0,31	4,38±0,18	3,88±0,35	4,63±0,18
2-я опытная	4,50±0,27	4,63±0,18	3,88±0,30	3,88±0,40	3,50±0,38	4,50±0,19

Достоверных различий по органолептическим показателям яиц между контрольной и опытной группами нами зафиксировано не было. Но следует отметить тенденцию ухудшения большинства органолептических показателей у яиц опытной группы. Так, вкус белка яиц 2-й

группы снизился в сравнении с контролем на 0,37 балла, вкус желтка – на 0,13, аромат желтка – на 0,5 балла. В связи с этим необходимо сделать заключение о влиянии рапсового жмыха с содержанием глюкозинолатов свыше 0,5% и нормой ввода в рацион 7,0% на вкусовые качества яиц с окрашенной скорлупой.

При определении категориальности яиц в опытной группе отмечено увеличение доли яиц категории Д<sub>1</sub> на 5,9% при таком же снижении количества яиц категории Д<sub>0</sub>.

Антипитательные вещества, содержащиеся в рапсовом жмыхе, могут негативно влиять на интенсивность окраски скорлупы у цветных яиц. Поэтому мы на протяжении всего эксперимента контролировали этот показатель. Определение цветности скорлупы проводилось с помощью веера-шкалы по 5-балльной системе. В результате установлено достоверное ( $P \leq 0,001$ ) снижение цветности скорлупы у яиц, полученных при использовании рапсового жмыха. Если в контроле средняя интенсивность окраски скорлупы составляла  $3,47 \pm 0,034$  балла, то в опытной группе она уменьшилась до  $3,32 \pm 0,032$  баллов. Таким образом, подтвердилось заключение о нежелательности использования продуктов переработки рапса для кормления птицы, несущей яйца с окрашенной скорлупой.

В рамках нашей научно-исследовательской работы была проведена контрольная закладка яиц на инкубацию с последующим контролем за развитием полученных цыплят.

Для оплодотворения яиц применяли искусственное осеменение. В ходе проведения контрольной закладки яиц на инкубацию установлено, что оплодотворенность яиц в опытной и контрольной группах находилась приблизительно на одном уровне – 86–87%. Это позволяет сделать заключение, что использование в кормлении птицы в течение 4,5 месяцев 7,0% рапсового жмыха, содержащего 0,54% глюкозинолатов, не сказалось отрицательно на оплодотворенности яиц. Опытная группа отличалась высоким процентом выводимости (94,0%) и вывода (82,2%) цыплят. По этим показателям она превосходила контроль на 9,9 и 9,6% соответственно.

Таким образом, на основании вышеприведенных данных можно сделать вывод об отсутствии негативного воздействия антипитательных веществ рапсового жмыха на инкубационные качества куриных яиц.

После вывода суточный молодняк был отсортирован по полу. Из курочек скомплектовали контрольную и опытную группы для оценки их дальнейшего роста и развития в течение всего периода выращивания (с суточного до 120-дневного возраста птицы). Результаты приведены в табл. 4.

Таблица 4. Динамика роста и развития цыплят, полученных от кур, потреблявших комбикорм с рапсовым жмыхом

Возраст птицы, дн.	1-я группа (контроль)	2-я группа (опыт)
7	59,4±0,62	58,0±0,82
21	191,2±1,88	188,1±2,38
49	557,4±6,69	554,4±7,27
63	738,4±8,62	735,4±9,56
77	933,5±10,73	968,3±12,68*
92	1157,3±14,93	1194,8±17,43
107	1356,2±12,27	1402,8±16,23*
121	1363,8±13,90	1409,1±15,37*
Сохранность, %	95,0	98,3
Выровненность стада, %	81,0	83,6

\* $P \leq 0,001$ .

Как видно из данных табл. 4, до 77-дневного возраста динамика набора живой массы у контрольных и опытных цыплят была одинаковой (разница не превышала среднеарифметическую ошибку). Впоследствии опытный молодняк начал достоверно превосходить контрольных аналогов по живой массе. Так, в возрасте 77 дней разница между группами составляла 3,7%, в возрасте 107 дней – 3,4%, а к окончанию выращивания цыпленка 2-й группы превосходили по живой массе птицу из 1-й группы на 3,3%. Следует также отметить лучшую выровненность опытной птицы – 83,6% против 81,0% в контроле.

**Заключение.** Использование 7,0% рапсового жмыха в кормлении кур-несушек повлекло за собой снижение индекса желтка на 7,6%, абсолютной – на 3,5% и относительной массы белка – на 1,5%, увеличение относительной массы скорлупы – на 0,5%, желтка – на 0,9%, толщины скорлупы – на 1,7%, индекса белка – на 9,5%. Количество витамина А в желтке яиц опытной группы возросло на 17,7%, каротиноидов – на 21,0%. Установлена тенденция к ухудшению вкусовых качеств яиц с окрашенной скорлупой при использовании 7,0% рапсового жмыха: вкус белка снизился на 0,37 балла, вкус желтка – на 0,13, аромат желтка – на 0,5 балла. Отмечено достоверное ( $P \leq 0,001$ ) снижение цветности скорлупы у яиц, полученных при использовании рапсового жмыха, – 3,47±0,034 балла в контроле против 3,32±0,032 во 2-й группе. Скармливание курам-несушкам в течение 4,5 месяцев 7,0% рапсового жмыха с содержанием 0,54% глюкозинолатов не повлияло на инкубационные качества яиц (оплодотворенность яиц составила 87,4%, выводимость – 94,0%, вывод молодняка – 82,2%). Цыплята, полученные от кур, содержащихся на рационе с рапсовым жмыхом, по динамике роста и развития в первую фазу выращивания не уступали контрольному молодняку, а к 120-дневному возрасту достоверно превосходили его по живой массе на 3,3%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Что полезно знать о качестве сырья /Т.М. Окоделова, А.В. Кулаков, П.А. Кулаков, В.Н. Бевзюк, А.Н. Кузьмин. Сергиев Посад, 2005. 90 с.



2. Пилюк, Я. Э. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я. Э. Пилюк. Минск: Бизнесофсет, 2007. 239 с.
3. Поттгютер, Р. Рапс в кормлении кур-несушек / Р. Поттгютер, Н. Мишке. Животноводство России. № 6. 2010. С. 19.
4. Фисинин, В. И. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин. Сергиев Посад, 1999. 67 с.
5. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. М. Околева, Ш. А. Имангулов. Сергиев Посад, 1992. С. 233–234.
6. Gwara, T. Sruta poekstrakcyjna z rzepaku odmiany Jantar jako component mieszanek paszowych dla kurczat broilerow / T. Gwara, Z. Fritz [et al.], Zootechika. Wroclaw, 1989. № 3. P. 79–88.
7. Kiiskinen, T. Effect of long-term use of rapeseed meal on egg production / T. Kiiskinen. Ann. agr. fenn. 1989. Vol. 28, № 4. P. 385–396.
8. Konarkowski, A. Zastosowanie sruty rzepakowej z odmiany podwojnie ulepszonej «Start 00» wzywieniu kurek i kogutkow kierunku miesnego w okresie wychowu / A. Konarkowski: badania w Zakresie Zywienia Zwierzat w Polsce, 1989. № 16. P. 209–216.

УДК 636.085.52

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНСЕРВАНТА «ЛАКСИЛ-М» ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ СЕНАЖА**

В. Ф. КОВАЛЕВСКИЙ, А. А. СЕХИН, А. Н. МИХАЛЮК, В. Н. СУРМАЧ  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230023

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Основой кормовой базы отрасли скотоводства являются объемистые травянистые корма, приготовленные на основе дешевого растительного сырья. В последнее время широкое распространение получила технология консервирования кормов, в частности сенажа, с применением биологических консервантов на основе штаммов молочнокислых бактерий, специально отселекционированных для этой цели. Антагонистическое воздействие молочнокислых бактерий на гнилостную микрофлору обуславливает лучшее сохранение белка (на 10–15%), а также способствует сокращению потерь сухого вещества в 2–8 раз и повышению его переваримости на 5–10 %.

**Цель работы** – изучить консервирующие свойства нового универсального бактериального консерванта «Лаксил-М» при приготовлении сенажа, а также эффективность использования готового корма, заквашенного этим препаратом в рационах молодняка крупного рогатого скота.

**Материал и методика исследований.** Для достижения поставленной цели в УО СПК «Путришки» Гродненского района был проведен научно-хозяйственный опыт на молодняке крупного рогатого скота на откорме по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственных опытов

Группы животных	Количество животных в группе, гол.	Особенности кормления
1-я контрольная	25	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	25	ОР + сенаж из многолетних злаковых трав, заквашенный консервантом «Лаксил-М»

Для проведения исследований было отобрано 50 бычков чернопестрой породы живой массой 250–260 кг возрастом 9,5–10 месяцев, которых распределили на две группы – контрольную и опытную, по 25 гол. в каждой. Отбор животных в группы осуществлялся по принципу групп-аналогов с учетом породы, возраста, живой массы и физиологического состояния. Основной рацион состоял из кукурузного силоса, сенажа из многолетних трав, комбикорма собственного приготовления и кормовой патоки.

Различия в кормлении бычков контрольной и опытной групп состояли в том, что последним в состав рациона вводили сенаж с закваской «Лаксил-М» взамен сенажа, приготовленного без консерванта.

Молодняк содержался в групповых станках без привязи по 25 гол. Продолжительность эксперимента составила 90 дней.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Заготовка сенажа проводилась в УО СПК «Путришки» Гродненского района в начале июня 2010 г. Заготовку вели по традиционной технологии. Консервант вносили при подборе и измельчении массы. Длина резки составляла от 2 до 4 см. Закваска «Лаксил-М» вводилась из расчета 1 л на 10 тонн сенажируемой массы посредством использования насоса-дозатора с форсункой, которыми были оборудованы измельчители. Предварительно готовился рабочий раствор путем разбавления 1 л закваски 60 л чистой воды. Готовым раствором заправляли насос-дозатор и вносили его в зеленую массу из расчета 4 л на 1 тонну сырья. Температура внутри массы на глубине 1 и 1,5 м в первый день закладки в разных точках была не выше 33–34<sup>0</sup>С. К концу закладки она не превышала 35<sup>0</sup>С. Почти одновременно по такой же технологии шла заготовка сенажа без внесения в него консерванта.

Биологический консервант «Лаксил-М» предназначен для силосования растительного сырья, в том числе и трудносилосуемого (бобово-злаковые травосмеси, злаковые травы). В состав закваски входят специально отобраные молочнокислые бактерии, рационально использующие запас углеводов растительной массы и обогащающие корм биологически активными веществами. Использование закваски позволяет интенсифицировать процесс молочнокислой ферментации, оптимизировать соотношение органических кислот в корме, а также улучшить его органолептические свойства.

По истечении 45-дней после закладки сенажа из мест хранения была взята средняя проба для зоотехнического анализа. Параллельно была взята средняя проба сенажа, приготовленного без консерванта.

Органолептическая оценка контрольного и опытного сенажа показала, что в образце с закваской «Лаксил-М» лучше сохранилась структура и цвет, а также отсутствовал неприятный запах, который, хотя и не резко выраженный, присутствовал в контрольном образце.

Результаты изучения биохимических показателей сенажа из многолетних злаковых трав, приготовленного с использованием консерванта «Лаксил-М» и без него, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Активная кислотность и кислотный состав сенажей

Показатели	Вид сенажа	
	без консерванта	с консервантом «Лаксил-М»
pH	4,8	4,6
Общие кислоты, % от СВ	4,45	5,73
В т.ч.: молочная	2,35	3,33
уксусная	1,82	2,37
масляная	0,28	0,03
Соотношение кислот, %	100	100
В т.ч.: молочная	52,8	58,1
уксусная	40,9	41,4
масляная	6,3	0,5

Результаты лабораторного анализа свидетельствуют об улучшении биохимических показателей в сенаже в результате внесения в исходное сырье бактериального консерванта «Лаксил-М». Произошло заметное снижение величины pH в экспериментальном сенаже с 4,8 до 4,6 за счет более интенсивного развития молочнокислых микроорганизмов и накопления большего количества органических кислот. Кроме того установлено повышение количества молочной кислоты по отношению к общей сумме кислот на 5,3 % и снижение почти до нуля концентрации нежелательной кислоты – масляной, накопление которой в сенажируемой массе связано с развитием нежелательных микроорганизмов и ростом потерь питательных веществ. Так, в образце сенажа, приготовленного с консервантом, на долю молочной кислоты приходилось 58,1%, а в контрольном – 52,8%. Следует отметить, что в образце сенажа, приготовленного без консерванта, уровень масляной кислоты составил 6,3 %.

Результаты анализа химического состава контрольного и экспериментального образцов сенажа приведены в табл. 3.

Таблица 3. Химический состав и питательность сенажа

Показатели	Вид сенажа	
	без консерванта	с консервантом «Лаксил-М»
Сухое вещество, %	50,6	50,8
Сырой протеин, %	6,1	7,27
Сырой жир, %	0,86	0,90
Сырая клетчатка, %	17,1	16,8
Кальций, г/кг	2,96	3,0
Фосфор, г/кг	1,03	1,0
<i>В 1 кг сенажа содержится:</i>		
обменной энергии, МДж	3,65	4,0
кормовых единиц, кг	0,28	0,31
переваримого протеина, г	30,5	36,3

Сенажирование многолетних злаковых трав с внесением консерванта «Лаксил-М» улучшило не только кислотный состав и органолептические свойства, но и содержание в нем основных показателей пита-

тельности. Так, в образце сенажа, приготовленного с консервантом, значительно лучше сохранился сырой протеин – на 1,2 %. Несколько снизилось содержание сырой клетчатки – на 0,3 %. Кроме того, повысилась и энергетическая питательность экспериментального сенажа на 0,03 к. ед. или на 0,35 МДж обменной энергии. В расчете на 1 кг сухого вещества в нем содержалось 7,9 МДж обменной энергии, 0,61 к. ед. и 7,1% переваримого протеина. В контрольном образце содержалось соответственно 7,2 МДж, 0,55 к. ед. и 6 % переваримого протеина.

Органолептическая оценка контрольного и экспериментального кукурузного силоса показала, что по цвету и запаху все образцы соответствовали первому классу качества.

Научно-хозяйственный опыт был проведен на молодняке крупного рогатого скота. Исследования проведены в соответствии с методикой, описанной выше. Среднесуточные рационы кормления молодняка показаны в табл. 4.

Таблица 4. Среднесуточные рационы кормления бычков в опыте

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Сенаж многолетних трав без консерванта, кг	7,0	–
Сенаж многолетних трав с консервантом, кг	–	7,0
Силос кукурузный, кг	5,0	5,0
Комбикорм, кг	3,0	3,0
Патока кормовая, кг	0,8	0,8
<i>В рационах содержится:</i>		
кормовых единиц, кг	6,92	7,13
обменной энергии, МДж	76,3	78,8
сухого вещества, кг	8,1	8,1
сырого протеина, г	1082	1164
переваримого протеина, г	674	714
сырой клетчатки, г	1875	1854
сырого жира, г	203	206
кальция, г	55,6	55,8
фосфора, г	26,4	26,2

Как видно из данных табл. 4, рационы молодняка обеих групп на протяжении опыта были аналогичны, за исключением вида сенажа, входящего в их состав. Достоверных межгрупповых различий в поедаемости кормосмесей животными обеих групп установлено не было.

Следствием замены сенажа без консерванта на сенаж с закваской «Лаксил-М» явилось повышение в рационе уровня обменной энергии на 3,3 % и переваримого протеина на 5,9 %, а содержание клетчатки снизилось на 1,1 %. В 1 кг кормовой смеси для бычков контрольной группы содержалось 0,85 к. ед., 9,4 МДж обменной энергии, 8,3 % переваримого протеина и 23 % сырой клетчатки. Кормовая смесь молодняка опытной группы содержала соответственно 0,89 к. ед., 9,7 МДж, 8,8 и 22,9 %.

Приведенные в табл. 4 рационы полностью обеспечивали потребность животных в питательных веществах и способствовали их интенсивному росту.

Изучение динамики роста живой массы молодняка имеет большое значение в определении эффективности использования экспериментального корма. В табл. 5 представлены результаты взвешивания животных, расчет абсолютных и среднесуточных приростов живой массы, а также расход кормов за опыт бычками на откорме.

Таблица 5. Показатели продуктивности животных

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Живая масса, кг:		
в начале опыта	254±5,2	256±5,8
в конце опыта	328±6,4	334±7,0
Прирост живой массы:		
валовой, кг	74±1,2	78±1,3*
среднесуточный, г	822±13	867±15*
Процент к контролю	100	105,4
Расход кормов за опыт, к. ед.	622,8	641,7
Затраты кормов на производство 1 кг прироста, к. ед.	8,42	8,23

\*P<0,05.

Анализ данных табл. 5 показывает, что замена контрольного сенажа на опытный вариант оказало положительное влияние на динамику роста животных. В начале эксперимента средняя живая масса молодняка 2-й опытной группы была на 2 кг выше, чем у их контрольных аналогов. Однако к концу опыта эти различия увеличились до 6 кг. Таким образом, бычки, потреблявшие сенаж с консервантом «Лаксил-М», наращивали свою живую массу более интенсивно и в среднем за опыт их среднесуточные приросты оказались на 5,4 % ( $P \leq 0,05$ ) выше, чем у сверстников из контрольной группы.

Следствием более интенсивного роста бычков явилось снижение затрат кормов на получение 1 кг прироста живой массы. Так, в расчете на 1 кг прироста затраты кормов снизились с 8,42 до 8,23 к. ед., или на 2,3 %.

По результатам научно-хозяйственного опыта на молодняке крупного рогатого скота на откорме был проведен расчет показателей экономической эффективности производства продукции. Результаты этих расчетов показаны в табл. 6.

Таблица 6. Экономическая эффективность исследований (в расчете на гол.)

Показатели	Группы	
	1-я	2-я
1	2	3
Расход кормов, ц к. ед.	6,23	6,42
Получено продукции за опыт, ц	0,74	0,78

1	2	3
Затраты кормов на 1 ц продукции, к. ед.	8,42	8,23
Общая стоимость израсходованных кормов, тыс. руб.	213,3	213,8
Общие затраты на производство валовой продукции, тыс. руб.	328,2	328,9
Себестоимость 1 ц продукции, тыс. руб.	443,45	421,60
Стоимость продукции по цене реализации, тыс. руб.	325,6	343,2
Получено прибыли на 1 гол., тыс. руб.	-2,6	14,3
Экономический эффект на 1 гол. за год, тыс. руб.	–	68,5
Рентабельность производства, %	-0,8	4,4

Как показал расчет показателей экономической эффективности, применение биологической закваски «Лаксил-М» является достаточно эффективным приемом.

Себестоимость 1 кг продукции снизилась на 4,9% при использовании в рационах бычков консервированных кормов, приготовленных с закваской «Лаксил-М». Применение такого технологического решения позволяет получить годовой экономический эффект на 1 гол. в размере 68,5 тыс. рублей. Рентабельность производства говядины увеличилась на 5,2 %. Причем откорм бычков с применением сенажа без консерванта оказался убыточным.

**Заключение.** Использование бактериального консерванта «Лаксил-М» при приготовлении сенажа из многолетних злаковых трав позволяет ускорить процесс консервации, дает возможность, при тщательном соблюдении технологии, получать корм не ниже первого класса качества (содержание масляной кислоты снижается до 0,5 %), улучшить соотношение молочной и уксусной кислот в готовом корме соответственно до 58,1 и 41,4 %. В сенаже, приготовленном из многолетних злаковых трав с закваской «Лаксил-М», повышается содержание энергии, сырого протеина и снижается количество клетчатки соответственно на 3,6 и 9,6; 0,1 и 1,2; 0,79 и 0,3 %.

Использование в рационах бычков на откорме сенажа из многолетних злаковых трав, приготовленного с биологическим консервантом «Лаксил-М», позволяет повысить среднесуточные приросты живой массы животных на 5,4% при снижении затрат кормов на единицу прироста на 2,3 %, а также себестоимости 1 кг прироста на 4,9 %. Годовой экономический эффект от использования корма с закваской может составить 68,5 тыс. рублей в расчете на 1 гол.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авраменко, П.С. Перспективные технологии заготовки травянистых кормов / П. С. Авраменко, Е.Ф. Борисенко, Л. М. Постовалова. Минск: Ураджай, 1990. 216 с.
2. Авраменко, П.С. Пути решения проблемы получения высококачественных кормов в республиках западного региона / П.С. Авраменко // Рациональные технологии заготовки высококачественных кормов и эффективного их использования: тез. докл. науч.-практ. конф. Жодино, 1988. С. 5–6.
3. Бойко, И.И. Консервирование кормов / И.И. Бойко. М.: Россельхозиздат, 1980. 174 с.

4. Бондарев, В. А. Приемы повышения качества кормов / В.А. Бондарев // Кормопроизводство. 1997. №4. С. 33–37.

5. Лаптев, Г. Биотроф-600 – альтернатива химическим консервантам / Г.Лаптев, В. Солдатова// Агрорынок. 2005. №7. С.33–34.

6. Панов, А. А. Силосование кормов с биологическими препаратами /А.А. Панов// Кормопроизводство. 1996. № 2. С. 36–38.

7. Победнов, Ю. А. Оценка эффективности препаратов молочнокислых бактерий при силосовании трав / Ю.А. Победнов // Кормопроизводство. 1999. №5. С. 28–32.

8. Попков, Н. А. Качество силоса из зеленой массы кукурузы, консервированного бактериальной закваской и эффективность его использования при откорме молодняка КРС / Н.А. Попков // Пути увеличения производства молока и говядины. Горки, 1987. С. 89–90.

9. Рекомендации по применению бактериальной закваски для силосования кормов // РАСХН; ВНИИСМ. СПб.: 2000. 20 с.

УДК 636.086.53

## FIN DAMAGE PROBLEMS OF FARMED SALMON (SALMO SALAR) IN LATVIA

R. MEDNE, E. LIEPINS

Latvia University of Agriculture, Faculty of Veterinary Medicine

M. ZINGIS

Institute of Food Safety, Animal Health and Environment «BIOR»

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Introduction.** There are increasing interests in the welfare of farmed fish. There are many discussions about what welfare means and how it has been assessed. Dawkins (2004) suggested to simplify welfares in two questions: Are the animal healthy? Do they have what they need?

Widely distributed problem on fish farms is fin necrosis. The fin necrosis is a shortening of the fin length due to damage of the fin tissue. The best-know fin damage is termed fin necrosis, fin erosion or fin rot. The fin rot disease occurs as an acute or chronic degenerative condition of freshwater, marine and anadromous fishes (Schneider et al., 1980). Fin necrosis starts at the edge of the fins, and destroys more and more tissue until it reaches the fin base. If it does reach the fin base, the fish will never be able to regenerate the lost tissue. In such fish, damage or loss of the fins affects their swimming ability (Alejev, 1963) consequently, their capacity to capture prey and avoid predation (Nicola and Cordone, 1973) and accordingly affect fish welfare (Ellis et al., 2004).

Higher fish densities (Ellis et al., 2004) and poor water quality (Wiklund et al. 1995) were associated with increased fin erosion. Fin necrosis can be the result of a bacterial infection, or a fungal infection. Sometimes, both types of infection are seen together. Infection is commonly brought on by bad water conditions, injury, poor diet (Ellis et al., 2004).

There are a lot of bacteria found in fresh water aquatic environments. Some of them are initiate morbidity of aquatic animals. Bacteria from Genus *Aeromonas* may initiate common septicaemia in fish. Motile and non-

motile aeromonads are caustative for fish (Stoskopf, 1993). *Aeromonas* infection does not follow strict temperature ranges and has been reported during every month of the year (Camus et al., 1998).

**The aim of investigation** – to make clinical characterisation of fin erosion and to determine the bacteria associated with the disease.

**Materials and methods.** Baltic salmon parr's from fry to smolts were examined around the year. The fish in hatcheries were kept in 800 L tanks and supplied with aerated fresh water. Fish were fed daily on a pelleted diet of an appropriate size according to manufacturer's tables. Feed was dispensed from clockwork belt feeders in the circular tanks. For clinical investigation and bacteriology we acquired fish on hatcheries.

For artificial infection we acquired fish one month after first-feeding. Experimental fish were kept in 100 L tanks and supplied with aerated fresh water. Temperature of water was 19–20 °C. The fish were fed manually by commercial feed pellets of an appropriate size and amount.

Clinical examination was made on hatcheries, in Latvia Fisheries Research Institute and Latvia Fish Research Agency.

Fins were examined and stage of fin necrosis scored (D) using the system adapted from that outlined by Carter et al. (1994): D0- no damage, D1- less 30% of fin missing, D2- from 30 to 70% of fin missing, D3 more than 70% of fin missing.

Progression phase was divided into four groups: 0- health fin, 1- acute progressive process, 2- start of healing (healing fin), 3- healed fin.

Bacteriology was made in Latvia Fisheries Research Institute and Veterinary Medicine Diagnostic Centre (now named Institute of Food Safety, Animal Health and Environment „BIOR”).

The fish were placed on the ice and immediately transported to the laboratory for further analyses. Samples collected from fins, bacteria were cultured on nutrient agar. All plates were cultured at 18–20°C for 24–72 h, and representative colonies were reisolated for characterization and identification according to standard bacterial methods.

Determination of *Aeromonas* virulence. Bacteria for infection were cultivated on special plates at 18–20 °C for 24 h afterwards bacteria were counted by Standard. Before handling for fish were used anaesthetic. There are different infection methods we used: first method -fish were dipped in bacteria suspension, second method- were made incision in dorsal fin by scissors, after them fish were dipped in bacteria suspension. For infection were used *A. salmonicidae* and *A. hydrophila*.

In total there are four experimental and two control groups: 14 fish in each group. Fish were observing twice a day. Fin of death fish were aseptically took for bacteriology.

Statistics. All data analyses were performed using the statistical methods (Arhipova I., Bāliņa S. 2000). The fin necrosis index was calculated by,

$$I_N = N^{-1} \sum_{n=0}^3 n_i D_i$$



Were n- number of fish with same score of necrosis (or progression phase) severity (0-3), N- total number of fish in group.

**Results and discussion.** Fin necrosis is acute or chronic degenerative condition of many fish species. Undamaged fins revealed a smooth distal edge, the surface of the fin is steady, fin rays are intact. The acute state of fin necrosis is characterized by a progressive destruction of fin tissue. A lot of necrotic tissue located on the periphery of fin. In some cases fin rays to fall out and developed ulcers, that may be 2–2,5 cm long and deep i.e. 10% of fish lengths. The acute state of fin necrosis is characterized by a progressive destruction of fin tissue.

Necrosis of dorsal fin in salmon parr age from fry to smolt was observed in 95,0 % of the case (Fig.1).

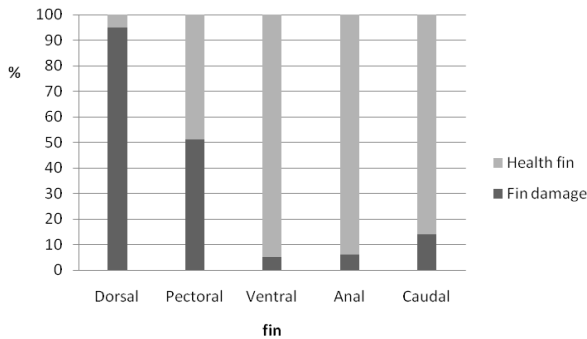


Fig.1. Frequency of fin damage

Pectoral fin necrosis was observed in 51,0 % of cases, ventral and anal fin necrosis was observed more rarely.

Highest index of fin necrosis was in dorsal fin in parr and smolt groups. Caudal and dorsal fin are more affected in fingerlings (fig. 2).

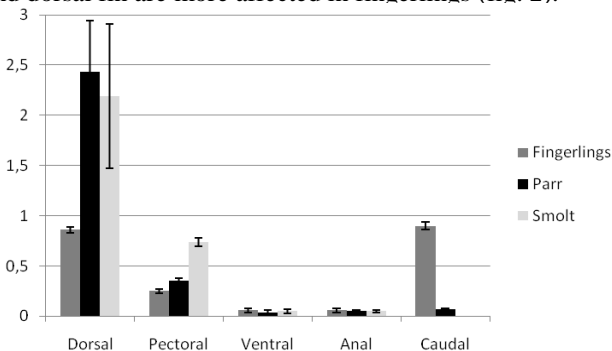


Fig. 2. Index of fin necrosis

Index of dorsal fin necrosis was not significant ( $P>0,05$ ) different between parr and smolt groups. The fingerlings (0+) significant ( $P<0,05$ ) less frequently affected by the dorsal fin necrosis, than parr (1) and smolt. Interaction of the pectoral fin necrosis is very significant ( $P<0,05$ ) between fingerlings and smolt. The salmon fingerlings (0+) are less frequently affected by the pectoral fin necrosis, than the parr (1) and smolt. Interaction of the caudal fin necrosis is very significant ( $P<0,05$ ) between fingerlings and parr. In the smolt isn't observed caudal fin necrosis.

Fingerlings are small fish in its first summer. Water temperature in summer is good for bacteria, therefore in fingerlings was highest number of acute fin necrosis. In the autumn fingerlings become parr, temperature of water decrease, and fin wounds and ulcers start healing. The lots of affected fingerling and parr died. The acute necrosis in smolt (in spring) was in some cases only (tab. 1).

Table 1. **Fin necrosis progression phase in salmon (%)**

Fish	Progression phase	Fin (%)				
		Dorsal	Pectoral	Ventral	Anal	Caudal
Fingerlings	Health	6,3	68,8	95,3	81,3	62,5
	Acute necrosis	62,5	14,1	–	–	6,3
	Healing	28,1	9,4	–	6,3	9,4
	Healed	3,1	7,8	4,7	12,5	21,9
Parr	Health	5,1	53,9	98,7	100,0	94,9
	Acute necrosis	10,3	2,6	–	–	–
	Healing	25,7	9,0	–	–	–
	Healed	59,0	34,6	1,3	–	5,1
Smolt	Health	–	70,7	98,3	100,0	100,0
	Acute necrosis	–	3,5	–	–	–
	Healing	27,6	6,9	–	–	–
	Healed	72,4	19,0	1,7	–	–

The symptom was not observed.

Acute fin erosion, i.e. complete or partial loss of the distal part of the fin affected the fins of pikeperch. All fins were affected by acute fin erosion, but the caudal fin was most frequently affected (Wiklund et al. 1995). In our investigation, the most frequently affected was dorsal fin.

There is no relationship between the stage and progression phase of fin necrosis. Process of development of fin necrosis may stop in anyone stage of necrosis (tab. 2).

Table 2. **Relationship of stage and progression phase of fin necrosis (% of case)**

Fin	Health	Acute necrosis	Healing	Healed
D0	4,2	–	–	–
D1	–	8,2	12,3	25,0
D2	–	2,1	5,4	10,5
D3	–	9,7	7,2	15,4

Impossible combination.

Bacteriological analyses were made around the year. *Aeromonas hydrophila* prevalence was high 67%, compared with *A. salmonicida* (33%).

Microbial infection cause great losses in production and industry of fish. Tail and fin rot disease in fish is incriminated in outbreaks of bacterial haemorrhagic septicaemia (Plumb, 1994). In our investigation were isolated grampositive and gramnegative bacteria.

To exist positive linear correlation ( $P < 0,05$ ) between fin necrosis progression phase and number of gramnegative bacteria. In fin necrosis progression phase 1, number of bacteria is the highest.

Assesment of *Aeromonas* virulence were made in Latvian Fisheries Research institute. After artificial infection part of fish died and we have made bacteriological analyses.

Cumulative mortality in both control groups was 21,4 % in group C1 and 35.7% in group C2, whereas in experimental groups all fish had died (Fig 3).

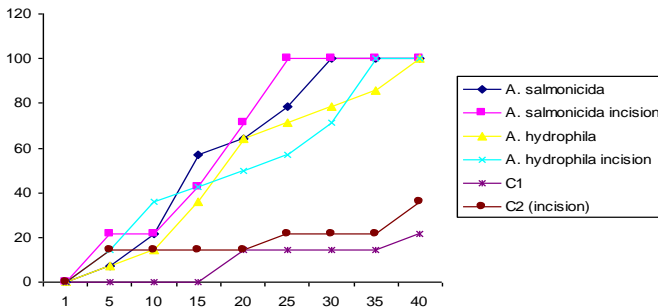


Fig.3. Cumulative mortality of artificially infected parr.

All fish in experimental groups had died in different time. More susceptible fish was *A. salmonicida*. Symptom of fin necroses were observed only in groups where was made incision. In all cases where the symptom was found we found bacteria used for artificial infection.

Motile aeromonads are among the most abundant bacteria found in fresh water aquatic environments. There are capable of producing disease in fish (Camus et.al, 1998). *Aeromonas hydrophila* was produced fin necrosis in our experiment, only after incision of fin.

**Conclusion.** Fin necrosis in most of cases affect dorsal fin. There is no correlation between stage and progression phase of fin necrosis. *A.salmonicida* and *A.hydrophila* can initiate fin necrosis after fin injury.

#### REFERENCES

1. Arhipova, I. Statistika ar Microsoft Excel ikvienam /I. Arhipova, S. Bāliņa // I, II daļa Datorzinību centrs, 2000. 123 lpp.

2. Camus, A.C. Aeromonas bacterial infections—Motile Aeromonad septicaemia / A.C. Camus, R.M. Durborow, W.G. Hemstreet, R.L. Thyne, J.P. Hawke // SRAC Publication 1998. P. 478.
3. Dawkins, M.S. Using behaviour to assess animal welfare. Animal Welfare / M.S. Dawkins // 2004., 13: S. 3–7.
4. Ellis, T. Stoking density and rainbow trout welfare: what does literature tell us? / T. Ellis, A. Scott // Trout News. 2004. 38 pp.10–13.
5. Nicola, S.J. Effect of fin removal on survival and growth of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) in a natural environment / S.J. Nicola, A.J. Cordone // Tr.Am.Fish.Soc. 1973. 102, 753–758.
6. Plumb, A.J. Health maintenance of cultured fish principal microbial disease CRC press, Inc / A.J. Plumb // London, 1994.
7. Schneider, R. Bacteria associated with fin rot disease in hatchery-reared Atlantic salmon (*Salmo salar*) / R. Schneider, B.L. Nicholson // Can.J.Fisheries and Aquatic sc. 1980. 37, 1505–1513.
8. Stoskopf, M. K. Fish medicine / M.K. Stoskopf // In: Fish medicine. W B Saunders Company, London, 1993. P. 880.
9. Wiklund, T. Fin abnormalities of pikeperch in coastal areas off the Finnish south coast / T. Wiklund, G. Bylund // Journal of Fish Biology. 1995. 48, 652–657.
10. Алеев, Ю. Г. Функциональные основы внешнего строения рыбы / Ю.Г. Алеев // Москва: изд.-во академии наук СССР. 1963. 246 с.

УДК 637.125

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМЛЕНИЯ ДОЙНЫХ КОРОВ ЭКСТРУЗИОННО ОБРАБОТАННЫМИ ЗЕРНОВЫМИ**

А.А. ТРУПА

Латвийский сельскохозяйственный университет, Агробиотехнологический институт  
г. Елгава, Республика Латвия, 3001

А.Я.СИЛИНЯ

Акционерное общество “Tukuma Straume”

Тукумский район, Тумская волость, Республика Латвия, 3139

Э.А. КРЕЙТУЗИС

Крестьянское хозяйство “Ūdri”

Лимбажский район, Пальская волость, Республика Латвия, 4052

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** В процессе экструдирования, под влиянием высокой температуры (140–150<sup>0</sup> С) и давления (4–4,5 атм.) происходят существенные физические и химические изменения в структуре крахмала зерновых – крахмал распадается на сахара. Наряду с этим крахмал легче усваивается и полностью используется в организме животного [3–5, 8]. В процессе экструдирования в определенной степени происходит санитария корма – под влиянием высокой температуры погибают колонии плесневых грибов, а также уменьшается всхожесть семян сорняков [1, 2]. К сожалению, в Латвии экструдирование корма – прогрессивный метод подготовки корма, практически не используются.

Экструдирование зерновых и кормление животных экструзионно обработанными зерновыми в крестьянских хозяйствах предоставило

бы возможность организовать производство полноценного корма для скота по промышленным принципам, полноценно используя все кормовые ресурсы, имеющиеся в хозяйстве [6,7].

**Цель работы** – исследовать химический, микробиологический, зоотехнический и экономический эффект от экструдирования концентрата при кормлении дойных коров.

**Материал и методика исследований.** Эксперимент для установления зоотехнического и биологического эффекта при кормлении дойных коров полноценным кормом проводился в крестьянском хозяйстве „Удри” (“Ūdri”) в Лимбажском крае Пальской волости. Для проведения эксперимента были укомплектованы две аналоговые группы коров породы латвийские коричневые (по надоем, фазам лактации, живому весу, содержанию жира и содержанию белков). Каждая группа состояла из 50 животных.

Средний живой вес коровы составлял 550 кг, средний возраст – 2,0 лактации. В экспериментальную группу были включены высокопродуктивные коровы на начальном периоде лактации со средним надоем, равным 30,73 кг в день, с содержанием жира в молоке – 3,92 % и содержанием белков в молоке – 3,16 %. Дойные коровы содержались в одинаковых условиях и кормили их одинаково.

Дойные коровы получили 51 кг тотальной смеси корма (ТВМ). Тотальная смесь корма состоит из: 37 кг стеблевой травы – мотыльковый силос (73 % от массы смеси), 10 кг приготовленного в хозяйстве концентрата (19 % от массы), 8 кг пивной крошки и крошки из сахарной свеклы (8 % от массы). Разница в кормлении первой и второй групп коров состояла в том, что концентрат для контрольной группы коров состоял из помола натурального ячменя и пшеницы, а часть концентрата (2 кг) для экспериментальной группы животных состояла из зерновых, экструзионно обработанных. Показатели продуктивности дойных коров – надой и состав молока – устанавливали ежемесячно, во время контрольной дойки. Эксперимент длился 210 дней, а наблюдения продолжались в течение 242 дней.

Анализы полноценного корма проводились в Научной аккредитованной лаборатории агрономических анализов Латвийского сельскохозяйственного университета и лаборатории биохимических, физиологических и химических анализов животных Биологического института Агентства Латвийского университета. Химические анализы образцов корма проводились в соответствии со стандартами ISO 6498: 1998, а количество аминокислот в образцах корма было установлено при использовании метода обмена ионами, по образцу гидролиза белков с 6N HCl в инертной атмосфере, в автоматическом анализаторе аминокислот T 339 (Microtechna Praha) – АОАС Official Method 985 28, а количество глюкозы – по модифицированному методу Нельсена. Микробиологическое тестирование образцов корма было проведено в научной лаборатории биохимии и микробиологии Научного института био-

технологии и ветеринарной медицины „Сигра” („Siga”). Биометрическая обработка данных была осуществлена при помощи программы MS Excel. Различия между средними показателями групп были установлены при помощи t-теста.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изменения в химическом составе смеси зерновых в результате экструдирования представлены в табл.1.

Таблица 1. Химический состав зерновых до и после экструдирования

Показатели	До экструдирования	После экструдирования
Влажность, %	11,35	11,21
Общий протеин, % (в сухом веществе)	13,75	13,19
Общая зола, % (в сухом веществе)	2,31	2,38
Общие жиры, % (в сухом веществе)	2,08	1,25
Клетчатка, % (в сухом веществе)	3,90	4,67
NDF, % (в сухом веществе)	21,37	14,96
ADF, % (в сухом веществе)	4,66	5,64
Крахмал, % (в сухом веществе)	61,01	61,15
Глюкоза, % (в сухом веществе)	0,17	0,47
Ca, % (в сухом веществе)	0,08	0,07
P, % (в сухом веществе)	0,44	0,43

При незначительном изменении большинства химических составляющих (незначительно увеличилось содержание сухого вещества) втроекратно возросло количество глюкозы и наполовину уменьшился удельный вес NDF в сухом веществе. В ходе исследования, путем проведения химического анализа, было констатировано уменьшение количества почти всех аминокислот, за исключением количества пролина, серина, метионина. Изменения количества аминокислот в смеси зерновых до и после экструдирования представлены в табл. 2.

Таблица 2. Количество аминокислот в смеси зерновых, г/100 г

Аминокислоты	До экструдирования	После экструдирования
Аспарагиновая кислота	0,58	0,56
Треонин	0,24	0,23
Серин	0,38	0,39
Глутаминовая кислота	2,42	2,41
Пролин	0,84	0,88
Глицин	0,36	0,35
Аланин	0,42	0,36
Валин	0,31	0,25
Метионин	0,14	0,15
Изолейцин	0,22	0,17
Лейцин	0,62	0,56
Тирозин	0,30	0,20
Фенилаланин	0,41	0,32
Хистидин	0,23	0,15
Лизин	0,40	0,28
Аргинин	0,77	0,61

В результате проведения исследования было констатировано, что экструдирование зерновых эффективно снижает количество плесневых грибов и дрожжевых грибов, а также и общее количество бактерий. Таким образом улучшается санитарное состояние зерновых (табл.3).

Таблица 3. Количество микроорганизмов в образце зерновых, квв/г

Вид микроорганизмов	До экструдирования	После экструдирования
Бактерии, всего	$1,7 \times 10^6$	$1,1 \times 10^4$
Плесневые грибы	$1 \times 10^6$	Не констатировано
Дрожжевые грибы	Не констатировано	Не констатировано

Из данных таблицы следует, что в результате экструдирования в зерновых на 99 % уменьшилось общее количество бактерий и полностью были уничтожены плесневые грибы.

Изменения в надое у коров обеих групп в ходе проведения эксперимента длительностью 210 дней по периодам – в начале эксперимента, в середине и конце эксперимента, представлены в табл.4.

Таблица 4. Изменения в надое в процессе проведения эксперимента длительностью 210 дней, кг молока в сутки (n=2×50)

Группы	В начале эксперимента	В середине эксперимента	В конце эксперимента	± по сравнению с началом
Экспериментальная	28,4±0,52	25,5±0,52	23,7±0,45	- 4,7
Контрольная	27,7±0,55	24,8±0,47	22,7±0,57	- 5,0
± по сравнению с контрольной	+0,7	+0,7	+1,0	- 0,3

Как следует из данных таблицы, в ходе проведения эксперимента у коров из экспериментальной группы надой были выше от 0,7 кг до 1,0 кг. Кроме того, вышеупомянутая разница на момент окончания проведения эксперимента имела тенденцию к увеличению. Надой у коров обеих групп в период проведения эксперимента уменьшились. Но этот показатель соответствует нормам лактационного периода. Однако, уменьшение надоев (на 0,3 кг в сутки) быстрее происходило у коров контрольной группы. Изменения в составе молока в ходе проведения эксперимента представлены в табл.5.

Таблица 5. Изменения в составе молока в процессе проведения эксперимента, % (n=2×50)

Группы	Составные части молока	В начале эксперимента	В середине эксперимента	В конце эксперимента	± по сравнению с началом
Экспериментальная	Жиры	4,01±0,35	4,45±0,32	4,48±0,32	+ 0,47
	Белки	3,25±0,31	3,41±0,37	3,48±0,35	+ 0,23
Контрольная	Жиры	4,19±0,28	4,44±0,31	4,49±0,36	+ 0,30
	Белки	3,28±0,27	3,41±0,26	3,39±0,30	+ 0,11
± по сравнению с контрольной:					
жиры		- 0,18	+ 0,01	- 0,01	+ 0,17
белки		- 0,03	+ 0,00	+ 0,09	+ 0,12

В ходе проведения эксперимента у коров обеих групп в молоке увеличилось как количество жиров, так и количество белков. Это соответствует нормальным изменениям в составе молока при переходе в последний триместр периода лактации [1, 2]. Однако необходимо отметить, что в середине и конце эксперимента, по сравнению с его началом, вышеупомянутые показатели у коров экспериментальной группы стали выше.

Наиболее важные показатели, характеризующие экономическую эффективность кормления экструзионно обработанными зерновыми, представлены в табл.6.

Таблица 6. Стоимость полученного молока и израсходованного корма из расчета на 1 корову в течение 8 месяцев

Показатели	Экспериментальная группа	Контрольная группа	По сравнению с контрольной группой
Полученное молоко, кг	6197	6041	+156
Стоимость полученного молока, в Ls	1171,23	1141,75	+29,48
Стоимость использованного корма, в Ls	643,72	631,62	+12,10
Прибыль, в Ls	527,51	510,13	+17,38

Из результатов исследования с отчетным периодом длительностью 242 дня следует, что экономическая эффективность кормления экструзионно обработанными зерновыми является положительной. Каждая корова экспериментальной группы, которую кормили экструзионно обработанными зерновыми, давала в среднем на 156 кг молока больше, стоимость которого составляет 29,48 Ls. При расчете издержек на корм, разница между коровами экспериментальной группы и коровами контрольной группы составляет 17,38 Ls в пользу коров экспериментальной группы (расчет на 1 корову в течение 8 месяцев).

В период проведения исследования от каждой коровы в сутки было получено больше молока. Эта разница составила в среднем от 0,7 до 1,0 кг молока стоимостью 12 – 18 сантимов. Несмотря на подорожание порции корма (на 5 сантимов, или 2 %) кормление экструзионно обработанными зерновыми обеспечило хозяйству доходы выше на 6 – 8 сантимов (расчет на корову в сутки или 2,10 Ls в месяц и 25,20 Ls в год).

**Заключение.** В процессе экструдирования несколько изменяется химический состав зерновых. В них увеличивается содержание сухого вещества и глюкозы, уменьшается количество аминокислот, что могло бы произойти при их частичной денатурации.

Процесс экструдирования улучшает санитарное состояние зерновых. В результате процесса экструдирования уменьшается микробное загрязнение – на 99% и общее количество бактерий, полностью уничтожаются плесневые и дрожжевые грибы.

Кормление дойных коров экструзионно обработанными зерновыми способствовало увеличению надоев на 0,7 – 1,0 кг молока в сутки и лучше поддерживало на высоком уровне надоев в период лактации.



Экструзионно обработанные зерновые оказывают незначительное влияние на химический состав молока, хотя на отдельных этапах исследования было констатировано увеличение количества жиров и белков в молоке как в ходе проведения исследования, так и по сравнению с коровами контрольной группы.

Процесс экструдирования зерновых при помощи современных технологий является энергосберегательным процессом, который способствует подорожанию зерновых на LVL 47,00 за тонну и составляет 32 % от стоимости исходного материала. Таким образом, предприятия по переработке зерновых должны искать пути для снижения вышеупомянутых издержек.

Сравнение доходов от реализации молока и издержек на корм для скота показывает, что экономическая эффективность кормления экструзионно обработанными зерновыми является положительной. Каждая корова экспериментальной группы давала больше молочной продукции, на 12 – 18 сантимов, чем коровы контрольной группы, тем самым обеспечивая хозяйству доходы больше на 6 – 8 сантимов в сутки или LVL 2,10 в месяц и LVL 25,20 в год.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Batchelder, T.L. The impact of head gates and overcrowding on production and behavior patterns of lactating dairy cows / T.L. Batchelder // In: Proceedings from the Conference "Dairy Housing and Equipment Systems: Managing and Planning for Profitability," Camp Hill, Pennsylvania, 2000. P. 325–330.
2. DeVries, T.J. M.A.G. von Keyserlingk. Feed stalls affect the social and feeding behavior of lactating dairy cows / T.J. DeVries // Journal of Dairy Science. 2006. Vol. 89. P. 3522–3531.
3. Hinders, R. 1996. Grain processing methods offer maximum utilization by dairy cows / R. Hinders // Feedstuffs. March 11, 1996. 12 p.
4. Mäntysaari, P. Effect of feeding frequency of a total mixed ration on the performance of high-yielding dairy cows / P.Mäntysaari, H. Khalili, J. Sariola // Journal of Dairy Science. 2006. Vol. 89. P. 4312–4320.
5. Орлов, А.И. Производство комбикормов с применением экструзионной технологии / А.И. Орлов, Н.М. Подгорнова // Обзорная информация, серия «Комбикормовая промышленность». М.: ЦНИИТЭИ ВНИО "Зернопродукт", 1990. С. 2–5.
6. Snabi Z., Bruckental I., Zamwell S. et al. Effects of extrusion of grain and feeding frequency on rumen fermentation, nutrient digestibility, and milk yield and composition in dairy cows / Z.Snabi, I.Bruckental, S. Zamwell [et al.] // Journal of Dairy Science. 1999. Vol. 82. P. 1252–60.
7. The effect of extrusion on ruminal digestion and performance of ruminants. Kelly James Sanders. Dissertation in Animal Science, 1998, 801 T3No.42c2, p.79.
8. Areas, I.A. Extrusion of food proteins / I.A. Areas // Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 32, 365–392.

## THE EFFECT OF BREED-TYPE AND FEEDING ON GOAT MEAT QUALITY INDICES

E. APLOCINA, J. SPRUZS  
Institute of Agrobiotechnology Latvia University of Agriculture  
Liela street 2, Jelgava, Latvia LV 3001

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Introduction.** Meat is the primary reason to raise goats, which is why meat goats constitute the majority of the world's goat production systems. Goat meat comprises 63 percent of all red meat that is consumed worldwide [9].

In the Baltic States goat farming focuses mainly on milk production, however, recently there also have been raising interest and demand for goat meat. For milk production most common breeds in Latvia are Latvian local and Saanen, also German White noble and the Alps breed, but the majority of the meat-type goats in Latvia are of the Boer breed and crossbreeds. This breed is known for its large frame size, muscularity, and characteristic white body and brown or red-colored head [8]. Boer goats were imported into Latvia in 2005, and used in cross breeding for improving of goat meat quality and quantity [5].

Goat meat is lower in calories, total fat, saturated fat, and cholesterol than traditional meats. Goat meat is 50–65 % lower in fat than similarly prepared beef and have between 42–59 % less fat than lamb's meat and about the same fat content to 25 % lower than veal, but protein content is similar [2, 10].

The protein content and especially the amino acid profile is the most important component of goat meat. Goat meat contains more arginine, leucine, and isoleucine than mutton. The pattern of the remaining amino acids is similar to that of mutton. Goat meat is approximately similar with respect to arginine, lysine, tryptophan, methionine, and threonine. Goat meat contains less of the essential amino acids histidine, phenylalanine, leucine, isoleucine, and valine compared with the ideal reference protein. Goat meat is adequate with respect to all the essential amino acids [6]. The limiting amino acids are the sulphur containing amino acids followed by valine and isoleucine. [1].

Feed can account for up to 50–60 % of total production costs, and the goal of providing livestock with high quality feeds must be met in a manner that allows the animals' needs to be met without jeopardizing sustainability while also being economically feasible for the farmer [7]. Typically, goat farmers will focus on forage and pasture systems and use less concentrates and mineral supplements than intensive foreign farmers. Under these circumstances, nutrition will probably limit milk and meat production and eventually affect the milk's and meat's nutrient content [3].

The effect of breed-type and diet on goat carcass characteristics has been investigated in only a limited number of studies [4], and we will try to find the answer to the question how to produce qualitative meat and why consumer should prefer goat meat.

**The objective** – of our study was to assess the influence of different concentrated feeds on goat meat productivity and quality indices, and make recommendations for feeding of goat kids and production of meat.

**Materials and methods.** The study was carried out in goat farm „Kan-neniki” (Ventspils reg.) in Latvia during spring – summer period and the trial period was 167 days. During the experimental period, goat kids of the 1st group (control) were fed basal feed (BF) produced on the farm, and as concentrated feed received a special concentrated feed for calves (CFC), produced in “Dobeles dzirnavnieks”. Goat kids of the 2nd trial group received BF and a special concentrated feed for adult goats and sheep (CFGS), also produced in “Dobeles dzirnavnieks” was feed (tabl. 1).

Table 1. **Experimental design**

Groups	Number of animals per group	Feed pattern
1st control – CFC	5	Mother milk. Pasture grass – 2 kg, hay – 0,5 kg (BF), concentrated feed for calves 0,2–0,3 kg (CFC).
2nd trial – CFGS	5	Mother milk. Pasture grass – 2 kg, hay – 0,5 kg (BF), concentrated feed for goats and sheep 0,2–0,3 kg (CFGS)

Nutrient requirements in goat kids were determined according to animal age and live weight following the normative regulations adopted in Latvia, and also according the National Research Council (NRC) recommendations.

In both groups were crossbreeds kids: Latvian local x Boer (LVK x BK) and Saanen x Latvian local (ZK x LVK). Kids under 2 months of age were nursed by their mothers receiving on average of 80 kg of milk for 60 days. Goat kids of the first control group consumed 122 kg of "Compounded feed for Calves (CFC)" at 1–6 months age or 24,4 kg per kid. The second trial group of kids consumed 122 kg of “Complementary feed for goats and sheep” (CFGS), i.e. 24,4 kg per kid.

Ingredients of CFC: wheat 50 %; barley 19 %; soya cake 14 %; fodder yeast 5 %; sunflower cake 4,2 %; corn 4 %; premix 2 %; lime flour 1.5 %; salt 0,3 %.

Ingredients of CFGS: wheat 45,5 %; wheat bran 19 %; barley 5 %; rape cake 8 %; sunflower cake 18 %; CaCO<sub>3</sub> 2 %; CaHPO<sub>4</sub> 1.3 %; salt 1,2 %.

During the trial, i.e. in 167 days, the feed quantity consumed by every kid in the 1st control group and 2nd trial group was practically equal.

The samples (300–400 g from each carcass) for analysis of the chemical composition (dry matter, water, protein, fat, ash, etc.) of meat were taken from the hip part muscle. Prepared samples were analyzed at the laboratory of the Research Institute of Biotechnology and Veterinary Medicine "Si-gra".

The methods used for the analysis of meat samples were: quantity of water – ISO 6496–1999; dry matter – drying method; crude protein – LVS EN ISO 5983-1-2005; amino acids – analyzer of aminoacids T339; crude fat – GOCT 13496.15-85; ash – ISO 5984–2002; Ca – ISO 6490/1-1985; P – ISO 6491-1998; trace elements – LVS EN ISO 6869-2002; pH – GOCT 26180–84; cholesterol – colorimetric method.

**Results and discussion.** Goat kid's carcass weight did not differ significantly between the trial groups (tabl. 2).

Table 2. Carcass weight

Groups	LVK × BK			ZK × LVK		
	Live weight, kg	Carcass weight, kg	Livestock output, %	Live weight, kg	Carcass weight, kg	Livestock output, %
1st group – CFC	23	8,2	35,65	19	6,8	35,79
2nd group – CFGS	20	7,9	39,50	19	6,7	35,26

The kids reached higher live weight in the first control group of Latvian local × Boer (LVK x BK), where the animals received concentrated feed for calves, but better livestock output was in 2nd trial group of LVK x BK and accounted for 39,5 %, i.e. it was about 10,8 % higher than in the control group.

Meat quality is determined by its composition, mainly by content of dry matter, nutrients and physiologically active substances (tabl. 3).

Table 3. Chemical composition of goat kid's meat, %

Indices	LVK × BK	ZK × LVK	ZK × LVK ± to LVK × BK
Dry matter	19,72	19,45	-0,27
Protein	20,13	20,62	+0,49
Fat	1,45*	1,19*	-0,26
Ash	1,34*	1,17*	-0,17
Phosphorus	0,15	0,16	+0,01
Calcium	0,3	0,3	-

P<0,05.

Kid's meat from ZK x LVK group had lower dry matter content, fat and ash content, respectively, by 1,4 %, 17.9% and 12,7 %, but crude protein content was higher by 2.4%. It means that meat from ZK × LVK group could be more succulent and dietetic. The often quoted standard composition of normal adult mammalian muscle is 75 % water, 19 % protein, 2,5 % lipid, 0,65 % minerals and <0,1 % vitamins [11]. Also goat lean meat is an excellent source of minerals for human diets.

The protein component and especially the amino acid profile is the most important component of goat meat (tabl. 4).

Table 4. Amino acid composition of goat meat protein, %

Amino acids	1st group - CFC	2nd group - CFGS	± to control
<b>Nonessential amino acids</b>			
Aspartic acid	6,99	7,44	+0,45
Serine	2,40	2,49	+0,09
Glutamic acid	11,96	12,46	+0,50
Glycine	2,99	3,18	+0,19
Histidine	1,71	1,58	-0,13
Arginine	5,02	5,46	+0,44
Alanine	3,85	3,99	+0,14
Proline	2,53	2,53	-
Tyrosine	4,76	4,60	-0,14
<b>Essential amino acids</b>			
Threonine	3,33	3,43	+0,10
Valine	3,67	3,77	+0,10
Methionine	1,65	1,77	+0,12
Lyzine	6,06	6,19	+0,13
Isoleucine	3,33	3,33	-
Leycine	5,88	5,99	+0,11
Phenylalanine	3,36	3,36	-
Totally:	69,49	71,57	×

The highest amount of amino acids, also essential amino acids was in goat meat, which received special complementary feed for goats and sheep (CFGS) (respectively, by 3,0 %), but difference isn't significant.

In general, the compositions of cross breed goat meat are comparable with respect to content of amino acids in goat meat protein (table 5).

Table 5. Essential aminoacids composition of cross breed goat meat protein, %

Amino acids	ZK × LVK	LVK × BK	LVK × BK ± to ZK × LVK	Ideal protein
Threonine	3,43	3,33	-0,10	5,00
Valine	3,77	3,67	-0,10	7,00
Methionine	1,77	1,65	-0,12	2,80
Lyzine	6,31	5,94	-0,37	7,50
Isoleucine	3,39	3,33	-	6,60
Leycine	5,99	5,88	-0,11	10,00
Phenylalanine	3,36	3,36	-	5,80

Crossbreed ZK × LVK goat meat contains more threonine, valine, methionine, lyzine and leycine, than crossbreed LVK x BK goat meat by 3,0; 2,7; 7,2; 6,2 and 1,9%, respectively, but differences aren't significant. The pattern of the remaining amino acids is similar to both groups. Surprised, that goat meat contains less of all essential amino acids compared with the ideal reference protein.

The protein composition and nutritive value of the muscle tissue is characterized also by quantitative relation between two amino acids – tryptophan and oxiproline (tabl. 6). In this correlation Tryptophan characterizes

the protein composition of complete amino acids while oxiprolin describes the content of the incomplete proteins, mainly connective tissues. The higher content of Thryptophan in muscle tissue, the higher value is attributed to the protein content.

Table 6. **Relation of thryptophan and oxiprolin in goat muscle tissue**

Groups	Thryptophan, g kg <sup>-1</sup>	Oxiprolin, g kg <sup>-1</sup>	Thryptophan / oxiprolin
1st group – CFC	3,98	1,16	3,43
2nd group – CFGS	3,89	1,12	3,47

The correlation of Thryptophan and oxiprolin content on the average stayed within the limits of 3,45 – 3,47. The higher the proportion of the two, the more value is attributed to the muscle protein. Substantial differences were not found between the groups.

Goat meat not only provides nutrients but contains the most important quality parameters. Quality parameters have an indirect effect on consumption where the mere availability of food is not a factor. These parameters become more important when meat is merchandised and the customer has free choice between meat types.

**Conclusion.** Goat kid's carcass weight did not differ significantly between the trial groups. The kids reached higher live weight in the first control group of Latvian local × Boer (LVK × BK), where the animals received concentrated feed for calves (CFC), but better livestock output was in 2nd trial group of LVK × BK and accounted for 39,5%, i.e. it was about 10,8 % higher than in the control group. Kid's meat from ZK × LVK group had lower dry matter content, fat and ash content, respectively, by 1,4%, 17,9% and 12,7%, but crude protein content was higher by 2,4%. It means that meat from ZK × LVK group could be more succulent and dietetic. The highest amount of amino acids, also essential amino acids was in goat meat, which received special complementary feed for goats and sheep (CFGS) (respectively, by 3,0 %), but difference isn't significant. Crossbreed ZK x LVK goat meat contains more threonine, valine, methionine, lyzine and leycine, than crossbreed LVK x BK goat meat by 3,0; 2,7; 7,2; 6,2 and 1,9%, respectively, but differences aren't significant.

#### REFERENCES

1. Devendra, C. The nutritional value of goat meat / C.Devendra // Proceedings (IDRC-268e) Goat Meat Production in Asia. March 13–18, 1988. P. 76–86.
2. James, N. A. Physical separation and proximate analysis of raw and cooked cuts of chevon / N.A. James, B.W.Berry, A.W. Kotula, V. T. Lamikanra, K.Ono // International Goat Production Symposium. Oct. 22-26, 1990. P. 22.
3. Krutzinna, C. Organic milk production in Germany / C. Krutzinna, E.Boehncke, H. J. Herrmann // Biological Agriculture and Horticulture. 1996. No. 13. P. 351–358.
4. Oman, J.S. Effect of breed-type and feeding regimen on goat carcass traits / J.S.Oman, D.F.Waldron [et al.] // Journal of Animal Science. 1999. No. 77. P. 3215–3218.
5. Piliens, K. Kazkopiba / K.Piliens, J. Sprūzs // 2007. 99 p.
6. Srinivasan, K.S. Essential amino acid content of goat meat in comparison with other meats / K.S. Srinivasan, M.N.Moorjani // Journal of Food Science and Technology, 11, 123–124.

7. Vaarst, M. Animal Health and Welfare in Organic Agriculture / M.Vaarst, S. Roderick, V. Lund, W. Lockeretz // CAB International, 2004. 426 p.

8. Van Niekerk, W.A. The boer goat II. Growth, nutrition requirements, carcass and meat quality / W.A.Van Niekerk, N.H. Casey // Small Ruminant Research. 1988. No. 1. P. 355–368.

9. <http://www.aces.edu/pubs/docs/U/UNP-0061/>.

10. [http://www.jackmauldin.com/cooking\\_with\\_goat.htm](http://www.jackmauldin.com/cooking_with_goat.htm). <http://www.nda.agric.za/docs/MA/PS/Articles/Goats/Production/Goatmeat.pdf>.

УДК 637.125.

## THE USE OF FEED MIXTURES IN DIETS OF FINISHING PIGS

L. DEGOLA

Institute of Agrobiotechnology, Latvia University of Agriculture  
Liela str. 2, Jelgava, Lilija, LV 3001

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Introduction.** Feed is the biggest cost factor in pig production and can amount to 60 to 80 % of the total cost of production. Fattening section is the area of the highest feed input in the unit. The actual management of feed presentation is important in both optimising the intake and minimising the feed costs. In the original process feed is composed of different components. The most important ones are: barley, wheat, peas, wheat middlings, sunflower meal, maize, maize gluten feed, premix (vitamins and minerals) [1]. In order to run a beneficial business many farmers want to use their own grain. For example, peas can be included in diets for growing – finishing pigs at levels 15% during the growing phase and 30% during the finishing phase, but, nevertheless, diets containing peas need to be fortified with synthetic amino acids to balance the composition of the diet [2,4]. Most of the feeds which are made on-farm are only based on cereals. Starter and finishing diets for pigs are not formulated to provide lysine and phosphorus requirements. Deficit or oversupply increase costs and decrease performance. Excretion of nitrogen is 30% higher and of P is 50% higher than with balanced feeds with increasing N and P content of the soil by 53 and 19 kg ha<sup>-1</sup> annually [5,6].

Therefore, the farmers need a high quality feed which enables them to have the best results and cost efficiency.

**The aim** – of this study were to evaluate the effect of different feed mixtures for fattening pigs.

**Material and method.** The study was carried out on a pig farm “Korkalns”. There are 5.000 pigs under 30 kg live weight and 4000 pigs weighing over 30 kg and 1,300 sows. The production on the pig farm is divided into two major directions: breeding sows and piglet production and pig meat production.

Each fattening pig house accommodates up to 990 pigs. The hull is divided into three rooms, which contain 32 pens of 2,5 × 4,5 meters in size. One pen holds from 10 to 11 pigs.

Full value granulated feed, prepared by the Company “Tukums Straume” is used for pig feeding. The feed is supplied by a special tanker and pumped from the feed storage towers. Each farm has two feed storage towers. The capacity of one tower is 17 m<sup>3</sup>, and at the same time it can store about 13 tons of forage. The farm is equipped with an automatic power line. From the feed storage towers the feed through galvanized metal pipe is supplied to the closed automatic feeders.

Four groups of pigs were used in the study. Every group had 24 animals which were similar in the live weight, age, gender and origin. Every animal was marked with ear tags. The housing conditions for pigs were the same. In the farm there was automatic microclimate control. The air temperature was maintained at 17 °C, humidity 65 %. The pigs received the feed from automatic feeders that were disconnected from the overall food supply system. The pigs received the feed ad libitum. Feed intake was recorded for the whole group from the beginning to the end of the experiment. Feed intake was recorded every day.

The effect of four feed mixtures for fattening pigs has been evaluated.

The experimental pigs were fed of full value feed mixtures pellets. The recipes of feed mixtures were such:

Growers (2–4 month old piglets) – wheat 34,6 %, barley 30 %, wheat bran 9 %, soybean meal 10 %, yeast 6,5 %, corn-processing product 5 %, fish meal 1,5 %, Premix premivit 0,5 % monocalcium phosphate 0,5 %, lime flour 2 %, salt 0,2 %, zinc oxide 0,15 %, acid Gustor XXI B-29 0,05 %.

Finisher (pigs) – wheat 33,5 %, barley 32 %, triticale 10 %, wheat bran 7 %, soybean meal 5 %, sunflower meal 9 %, fish meal 1 %, Premix premivit 0,5 %, monocalcium phosphate 0,2 %, lime flour 1,3 %, salt 0,35 %, lysine 0,15 %.

Pigs with the liveweight of 25–55 kg – wheat 35 %, barley 29,97 %, triticale 10 %, soybean meal 14,9 %, sunflower meal 2,3 %, yeast 3 %, vegetable oil 1,5 %, Premix premivit 0,55 %, monocalcium phosphate 0,9 %, lime flour 1,3 %, salt 0,3 %, lysine 0,13 %, methionine 0,06 %, threonine 0,09 %.

Pigs with the liveweight of 55–100 kg – wheat 35 %, barley 26,21 %, triticale 15 %, wheat bran 8 %, soybean meal 2,8 %, sunflower meal 6 %, yeast 3 %, Premix premivit 0,5 % monocalcium phosphate 0,7 %, lime flour 1,2 %, salt 0,3 %, lysine 0,14 %, threonine 0,05 %.

Every feed mixture was tested for moisture, crude protein, fiber and fat at the laboratory. The test results showed that the feed mixtures were produced according to the given recipe.

Before, during and at the end of the experiments, all the animals were individually weighed.

At the start of the experiment the pigs were 88 days old with liveweight 38,2–38,6 kg. The pigs were weighed after 21 feeding day, when they reached approximately 55 kg live weight (in day 109). This stage from 88–109 day was called first fattening period. The period from 109 days till the sale was the second fattening period (tabl. 1). Pigs received feeds according experimental design.



During the test, the results were subjected to biometric processing and analysis. Statistical analysis was performed with MS EXCEL mathematical program, calculating the arithmetic mean, standard error, standard device, variance. The results were compared using t-test.

Table 1. **Experimental design**

Group	Feed mixture type
	Experiment
Control	Grower in first fattening period Finisher in second fattening period
Experimental	Feed for fattening pigs with liveweight 25–55 kg in first fattening period Feed for fattening pigs with liveweight 55–100 kg in second fattening period

The chemical analyses of grain are determining according to a generally accepted method. Crude protein with the Kjeldala method – LVS 277 and amino acid – ISO 13903 (2005.)

**Results and discussion.** The pigs were given different types of feed mixtures which differed in composition but the main quality indicators were similar (tabl. 2).

Table 2. **Nutritive value of feeds for pigs in first fattening period**

Nutrients	Requirements	Control group	Experimental group
Metabolisable energy, MJkg <sup>-1</sup>	13,6	13,7	13,5
Crude protein, g kg <sup>-1</sup>	163	165	164
Lysine, g kg <sup>-1</sup>	7,2	8,0	8,1
Methionine +cysteine, g kg <sup>-1</sup>	4,3	5,1	5,2
Crude fibre, g kg <sup>-1</sup>	60	61	59
Ca, g kg <sup>-1</sup>	8,4	8,3	8,1
P, g kg <sup>-1</sup>	7,0	7,0	6,9

The protein for pigs during this period was from 163 till 165 g kg<sup>-1</sup>. After comparison of the protein content in feeds, it can be concluded that it was similar in all groups and met the requirements for pigs.

For pig feed high – grade protein sources are used, which have well balanced amino acids with high biological value [4, 7, 8]. If amino acids are not balanced, the surplus is excreted in faeces. Lysine is the main limiting amino acid [3, 4]. Lysine and methionine + cystine for all groups of pigs was sufficient and even exceeded the needs. Lysine, methionine + cystine and tryptophan ratio in the pig feed can be expressed 5:3:1 [5, 6, 8].

Lysine and methionine + cystine ratio in the control group was 5:3,1, in the experimental groups it was 5:3,0.

Mineral supply can not implement themselves a basic feedstuffs. The minerals found in plant feed products are insignificant. Mineralpremixes which are tested in practice are used for pigs.

In second fattening period the pig feed was also composed of different types of feed mixtures which differed in composition. The main indicators were also similar and satisfied the demands of pigs needs (tabl. 3).

Table 3. **Feed nutrients for pigs in second fattening period**

Nutrients	Requirements	Control group	Experimental group
Metabolisable energy, MJkg <sup>-1</sup>	14,2	14,3	14,5
Crude protein, g kg <sup>-1</sup>	151	153	154
Lysine, g kg <sup>-1</sup>	6,3	8,9	8,7
Methionine + cysteine, g kg <sup>-1</sup>	3,8	6,2	6,3
Crude fibre, g kg <sup>-1</sup>	70	60	59
Ca, g kg <sup>-1</sup>	8,1	7,3	7,2
P, g kg <sup>-1</sup>	6,7	6,4	6,0

The pigs were completely supplied with amino acid, lysine and methionine + cystine contents and their amount even exceeded the needs. Lysine and methionine + cystine ratio in the control group was 5: 3,5, in the experimental group 1,5 : 3,0, and in both experimental group 2,5 : 2,8.

The analysis of the feed showed that in the fattening periods, pigs were satisfied with nutrients.

During the experiments, it was important to determine which feed gives the greatest weight gain. We compared weight gains in the first and second periods separately. Afterwards we compared weight gains throughout the whole experimental period (tabl. 4).

Table 4. **Live weight changes during experiment**

Item	Groups	
	Control	Experimental
The average live weight at the beginning of the trial, kg	38,2 ± 0,15	38,6±0,16
The average live weight at the end of first fattening period, kg	52,1±0,15	55,0±0,29*
Weight gain in the first fattening period, kg	13,9±0,08	16,4±0,30*
Daily weight gain in the first fattening period, g	664±3,9	783±14,3*
%	100	118
The average live weight at the end of the experiment, kg	99,6±0,14*	96,1±0,28
Weight gain in the second fattening period, kg	47,5±0,04*	41,1±0,06
Daily weight gain in the second fattening period, g	847±0,8*	734±1,1
%	100	86,7
Weight gain during the whole experimental period, kg	61,4±0,09*	57,6±0,29
Daily weight gain during the whole experimental period, g	797±1,2*	748±3,7
%	100	93,8

\*P<0,01.

At the start of the experiment, the average live weight of pigs was not significantly different. After 21 days (end of the first period) live weight growth rates showed a significant difference. The daily weight gain was about 18 % higher than in the control group. At the end of the second fattening period (after 77 days), live weight indicators differed significantly. In the control group, the daily weight gain was 13,3 % higher than that in the experimental group. There was a significant difference in comparison with the live weight increase during the whole fattening period. The largest weight gain was in the control group. The daily weight gain of the control group was 6,2 % higher than that in the experimental group.

From the results of the study it can be concluded that in the first fattening period the feed for fattening pigs with the liveweight 25–55 kg was more effective. In the second period finisher feed in the control group was more effective.

According to Latvian swine breeding program the daily weight gain of pigs in the fattening period will be higher than 800 g and 100 kg live weight will be reached in 160 day. The experimental pigs met those requirements. The daily weight gain was from 734–847 g and 105 kg live weight of pigs was reached in 165 days.

Feed costs in pig production account for most of the costs. Therefore, the cheapest and most efficient feed should be carefully chosen (tabl. 5.) [7,8].

Table 5. Feed costs

Groups	Feed cost per 1 kg, Euro	Feed consumption per 1 kg liveweight gain, kg	Feed expenses per 1 kg liveweight gain, Euro
Control group in first fattening period	0,18	2,4	0,44
Control group in second fattening period	0,16	2,8	0,45
Experimental group in first fattening period	0,18	2,2	0,41
Experimental group in second fattening period	0,18	2,9	0,52

The comparison of the feed costs and expenses in experiment showed, that in the first fattening period the feed for fattening pigs with the liveweight 25–55 kg was economically advantageous. In the second fattening period finisher feed was economically profitable.

**Conclusions.** The comparison of the feed costs and expenses on the live weight gains of pigs in experiment showed that in the first fattening period feed mixture for fattening pigs with the liveweight 25–55 kg was economically advantageous. Daily live weight gains of pigs were 783 g or 18 % higher than in the control group. In the second fattening period finisher feed was economically profitable. In the second fattening period, more efficient and cost-effective was the finisher feed. Daily live weight gains of pigs were 797 g or 13 % higher.

#### REFERENCES

1. Degola, L. Effect of dietary ideal amino acid ratios in covered and hullless – barley based diets on pig performance / L.Degola // Veterinarija ir zootehnika. 2007. T. 37(59). P. 56–59.
2. Degola, L. Evaluation of protein content in pig diets / L.Degola // Proceedings of the 13th Baltic Animal Breeding Conference. Parnu, Estonia, 2007. P. 71–74.
3. Degola, L. Zootechnical and economical evaluation of protein content in pig diets and influence on the carcass traits / L. Degola, E. Selegovska // ISSN 1392-2130. Veterinarija ir Zootehnika. 2006. T.27(49). P. 52 – 55.

4. Chrastinova, L. The effect of including pea in diets for growing-finishing pigs on performance and meat quality / L. Chrastinova, M. Chrenkova, P. Flak, R. Lahucky, Z. Formelova, Z. Cresnakova, P. Makovicky // Archiva Zootechnica, 2005, P. 87–92

5. Cnockaert, H. Effect of different feeding strategies on the ammonia emission from a fattening pig house / H. Cnockaert, B. Sonck // In: Ammonia conference abstract book (G.J. Monteny, E. Hartung, M. van den Top and D. Starmans, Eds.). 2007. P. 72–73.

6. Hayes, E.T. The Influence of Diet Crude Protein Level on Odour and Ammonia Emissions from Finishing Pig Houses / E.T. Hayes, T.P. Leek, V.A. Curran, O.T. Dodd, V.E. Carton, J.V. Beattie // Bioresource Technology, 2004. P. 91:309–315.

7. Hickling, D.R. Does the feed industry have barley quality needs? / D.R. Hickling // Proceedings of Canadian Barley Symposium. 1999, P. 103–108.

8. Tuitoek, K. The effect of reducing excess dietary amino acids on growing – finishing pig performance: an evaluation of the ideal protein concept / K. Tuitoek, L.G. Young, C.F. Lange, B.J. Kerr // Journal of Animal Science. 1997. 75(6). P. 1575–1583.

УДК 636.2.053.084

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В РАЦИОНАХ НА ЕСТЕСТВЕННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ ДО 6-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА**

Т.А. ШАУРА, И.И. ГОРЯЧЕВ

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Минеральные вещества принимают самое активное участие в обмене веществ, играют исключительно важную роль в формировании и поддержании крепкого здоровья животных, обеспечении пищеварительных процессов и высокой продуктивности, развитии и функционировании репродуктивных органов [1, 2, 7].

Одними из основных жизненно необходимых (биогенных) элементов для животного организма являются кальций и фосфор, значение которых весьма многообразно. Удельный вес этих элементов составляет до 75% от всех минеральных веществ организма. Они участвуют в построении костной ткани, работе сердца, функционировании нервной системы и свертывании крови. Кальций – важный компонент большинства клеток и тканевых жидкостей. Он является активатором ферментной системы, благоприятно влияет на обмен железа и устраняет вредное воздействие избытка солей калия, магния, натрия и др. Ионы кальция укрепляют защитные функции организма, понижая клеточную проницаемость и повышая фагоцитарную активность лейкоцитов [4, 8–10]. Фосфор является незаменимым компонентом клеточных белков, служит активатором ряда ферментов, участвует во всех видах обмена веществ, а также в энергетическом обмене. Велика его роль в создании буферности в крови и тканях. Большое количество фосфатов находится в клетках семенников и их придат-

ков, что указывает на его важную роль в формировании и поддержании воспроизводительной функции у самцов [3, 5].

Беларусь относится к биогеохимическому региону, где в почвах, воде и кормах ощущается недостаток фосфора. В связи с этим рационы животных, особенно с преобладанием травяных кормов, как правило, дефицитны по данному макроэлементу. Недостаток фосфора в рационах молодняка вызывает извращение аппетита, замедление или прекращение роста, нарушение минерализации костей. Одним из основных показателей дефицита данного макроэлемента являются снижение сопротивляемости к инфекциям и иммунодефицитные состояния, что связано с нарушением функции лейкоцитов и других иммунокомпонентных клеток из-за изменения проницаемости их мембран и ингибирования процессов образования основных макроэргических фосфорных соединений [2, 6].

Таким образом, фосфорно-кальциевое питание играет очень важную роль при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных.

**Цель работы** – определить влияние различных уровней кальция и фосфора на естественную резистентность племенных бычков молочного периода, так как в нашей республике такие исследования не проводились.

**Материал и методика исследований.** Экспериментальная часть работы была проведена в РУСП «Племзавод «Кореличи» Гродненской области на бычках черно-пестрой породы 1–6-месячного возраста в летний период. С учетом происхождения и живой массы были сформированы три группы бычков-аналогов по 10 гол. в каждой. Продолжительность опыта составила 184 дня.

Животные всех трех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Различия в кормлении заключались в том, что животные 1-й контрольной группы получали кальций и фосфор в соответствии с нормами РАСХН. Во 2-й группе норма этих макроэлементов была увеличена на 10%, 3-й – на 20% относительно норм РАСХН (табл. 1).

Для этого в смеси с концентратами бычкам скармливали мел и монокальцийфосфат. При этом учитывалось содержание кальция и фосфора в кормах.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Кол-во бычков в группе (n)	Продолжительность опыта, дн.	Условия кормления бычков
1-я контрольная	10	184	Основной рацион (ОР) + мин. добавки (Са и Р по нормам РАСХН, 2003)
2-я опытная	10		ОР + мин. добавки (норма РАСХН +10% Са и Р)
3-я опытная	10		ОР + мин. добавки (норма РАСХН +20% Са и Р)

Для исследования в начале и конце опыта у 5 животных каждой группы были отобраны пробы крови, анализ которых проводили в биохимическом отделе НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии

УО «ВГАВМ» по общепринятым методикам. В сыворотке крови определяли общий белок и его фракции (альбумины и  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -глобулины) рефрактометром ИРФ-22, глюкозу – ферментативным методом, кальций – колориметрическим методом с о-крезолфталейном, неорганический фосфор – колориметрическим методом с молибдат-ионами без депротеинизации, активность щелочной фосфатазы – кинетическим методом на автоматическом биохимическом анализаторе «Eurolyser».

В стабилизированной крови определяли гемоглобин, эритроциты, лейкоциты с использованием автоматического гематологического анализатора клеток «Abacus junior vet».

Фагоцитарную активность лейкоцитов определяли по В.И. Гостеву, лизоцимную активность сыворотки крови – по В.Г. Дорофейчуку, бактерицидную активность сыворотки крови – по Мюнселю и Треффенсу в модификации О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой.

Цифровой материал обработан статистически на персональном компьютере с помощью ПП Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При изучении влияния различных уровней кальция и фосфора в рационах ремонтных бычков молочного периода на показатели естественной резистентности было установлено, что к концу опыта у животных 3-й группы лизоцимная активность сыворотки крови возросла на 3,2% ( $P<0,05$ ), бактерицидная активность сыворотки крови – на 14,4% ( $P<0,05$ ) и фагоцитарная активность лейкоцитов крови – на 10,4% ( $P<0,05$ ). Несколько ниже возрастание этих показателей у животных 2-й группы: 2,5%, 7,9 ( $P<0,05$ ) и 8,6% соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Показатели неспецифической резистентности крови бычков

Показатели	Возраст, мес.	Группы		
		1	2	3
ЛАСК, %	1	4,46±0,28	4,52±0,29	4,54±0,27
	6	6,10±1,64	7,00±1,52	7,73±1,23
БАСК, %	1	53,8±4,77	54,7±2,52	53,8±5,09
	6	59,7±2,76	62,6±1,40	68,2±2,78
ФАЛ, %	1	53,0±2,43	52,7±3,00	51,1±2,80
	6	58,7±2,41	61,3±2,95	61,5±2,51

Возрастание ЛАСК, БАСК и ФАЛ в контрольной группе в 6-месячном возрасте относительно уровня этих показателей в начале опыта составило 1,6%, 5,9 и 5,7% соответственно.

Следует отметить, что животные 2 и 3-й опытных групп превосходили животных 1-й контрольной группы по всем представленным показателям в 6-месячном возрасте: по лизоцимной активности сыворотки крови – на 0,9 и 1,6%, бактерицидной активности сыворотки крови – на 2,9 и 8,5% и фагоцитарной активности лейкоцитов крови – на 2,6 и 2,8%. Однако разница по всем показателям не выходила за пределы достоверной границы случайных колебаний.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что увеличение уровня кальция и фосфора в рационах племенных бычков молочного периода положительно повлияло на показатели естественной резистентности молодняка. Это можно связать с влиянием этих элементов на проницаемость клеточных и внутриклеточных лизосомных мембран, активацией кальцием ряда клеток иммунной системы и способности его повышать фагоцитарную активность лейкоцитов.

На обеспеченность организма животных пластическими и питательными веществами указывает содержание общего белка плазмы крови. Результаты исследований показали, что в начале опыта концентрация общего белка в сыворотке крови телят контрольной и опытных групп находилась приблизительно на одном уровне и колебалась в пределах от 61,1 до 62,0 г/л. Также по группам не наблюдалось больших различий в соотношении фракций белка (табл.3).

Таблица 3. Динамика состава белка плазмы крови племенных бычков

Группы	Общий белок, г/л	Альбумины, %	Глобулины, %		
			$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
<b>Начало опыта</b>					
1	62,0±1,4	40,6±0,63	19,2±0,33	16,1±0,41	24,1±0,43
2	61,5±2,3	39,8±0,72	19,0±0,24	16,5±0,45	24,7±0,24
3	61,1±4,3	40,8±0,68	19,1±0,36	16,7±0,35	23,6±0,40
<b>Конец опыта</b>					
1	68,5±2,11	42,5±0,30	17,1±0,60	15,5±0,61	25,3±0,42
2	71,3±3,01	43,2±0,15	16,4±0,34	14,3±0,49	26,1±0,31
3	76,5±1,97*	43,8±0,3*	15,6±0,49	13,6±0,42	27,0±0,40*

\*P<0,05.

В 6-месячном возрасте в сыворотке крови бычков 2-й опытной группы содержание общего белка составило 71,3 г/л, что на 4,1% больше по сравнению с контрольной группой, содержание белка в крови которых составило 68,5 г/л. Этот показатель у 3-й опытной группы составил 76,5 г/л, что на 11,7% (P<0,05) больше по сравнению с контролем.

Вместе с увеличением общего белка во всех группах произошло перераспределение белковых фракций в сторону увеличения альбуминов и глобулинов. У бычков 2 и 3-й групп в возрасте 6 месяцев содержание альбуминов увеличилось на 0,7% и 1,3% (P<0,05) соответственно по сравнению с молодняком 1-й группы (контрольной).

При этом содержание  $\gamma$ -глобулинов в крови животных контрольной группы составило 25,3%, что на 0,8% меньше, чем во 2-й группе, и на 1,7% (P<0,05) ниже, чем в 3-й группе. Полученные данные свидетельствуют об активизации метаболизма белка и повышении неспецифической реактивности животных опытных групп.

Повышение уровня кальция и фосфора в рационах не оказало отрицательного воздействия на здоровье подопытных животных. Гематологические показатели представлены в табл. 4.

Таблица 4. Биохимические показатели крови подопытных бычков

Показатели	Группы					
	1	2	3	1	2	3
	1 мес			6 мес		
	Возраст					
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,20±0,20	6,11±0,30	6,14±0,27	6,82±0,12	7,10±0,33	7,37±0,16*
Гемоглобин, г/л	93,8±3,31	95,4±2,93	94,4±3,79	104,8±2,20	108,2±2,58	111,4±1,51*
Активность щелочной фосфатазы, нкат/л	2144,6±146,6	2201,5±110,9	2153,0±189,7	2033,4±109,7	1804,2±121,3	1609,6±125,1*
Кальций, ммоль/л	2,14±0,15	2,17±0,03	2,13±0,07	2,78±0,08	2,94±0,19	3,00±0,06*
Фосфор, ммоль/л	1,10±0,07	1,15±0,02	1,09±0,07	1,43±0,06	1,57±0,09	1,66±0,07*

\* $P<0,05$ .

Приведенные данные показывают, что все исследуемые показатели находились в пределах физиологической нормы. Однако по группам опытных животных наблюдались некоторые различия. Так, в крови бычков 2-й опытной группы содержание гемоглобина находилось на уровне 108,2 г/л, эритроцитов –  $7,10 \times 10^{12}/л$ , что на 3,2 и 4,1% выше, чем в крови молодняка 1-й группы.

В крови подопытных животных 3-й опытной группы содержание гемоглобина составило 111,4 г/л, эритроцитов –  $7,37 \times 10^{12}/л$ , что на 6,3 и 8,1% выше при достоверной разнице с контролем ( $P<0,05$ ). Это указывает на активизацию процессов кроветворения за счет введения в их рацион повышенных уровней кальция и фосфора. В 6-месячном возрасте активность щелочной фосфатазы в крови бычков 2-й опытной группы была ниже на 11,3%, 3-й группы – на 20,9% ( $P<0,05$ ), чем у аналогов 1-й группы, что свидетельствует о нормализации фосфорно-кальциевого обмена в организме.

В конце опыта в крови животных 2-й опытной группы наблюдалось увеличение кальция на 5,8%, фосфора – на 9,8% относительно показателей крови животных 1-й контрольной группы. Однако разница не вышла за пределы достоверной границы случайных колебаний.

В крови животных 3-й опытной группы наблюдалось достоверное увеличение кальция на 7,9% ( $P<0,05$ ), фосфора – на 16,1% ( $P<0,05$ ) по сравнению с контролем.

Одним из важнейших показателей, характеризующих степень развития животных, является живая масса. Из табл. 5 видно, что в начале опыта средняя живая масса бычков всех трех групп находилась в близких пределах и составляла 31,5–31,8 кг. Бычки 2 и 3-й опытных групп превосходили животных 1-й группы по среднесуточному приросту за период проведения опыта соответственно на 16,4 г и 36,4 г. Конечная живая масса бычков 6-месячного возраста существенно отличалась по группам. Так, средняя живая масса бычков 2-й опытной группы составила 204,4 кг, что на 3,1 кг, или на 1,5% ( $P<0,05$ ) выше по сравнению с животными контрольной группы.



Таблица 5. Изменение живой массы бычков молочного периода

Показатели	Группы		
	1	2	3
Живая масса, кг:			
в начале опыта	31,5±0,33	31,6±0,25	31,8±0,25
в конце опыта	201,3±1,25	204,4±0,74*	208,3±1,3**
Валовый прирост, кг	169,8	172,8	176,5
Среднесуточный прирост, г	922,8±12,1	939,2±13,3*	959,2±13,2**
% к контролю	100	101,7	103,9
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	4,12	4,06	4,04

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

Данный показатель в 3-й группе составил 208,3 кг, что на 7 кг, или 3,5% (P<0,01) выше по сравнению с результатом, полученным в контрольной группе. При этом животные 3-й группы превзошли животных второй группы на 3,9 кг, или 1,9%.

Затраты кормов на 1 кг прироста во 2 и 3-й группах составили 4,06 и 4,04 к. ед. или на 1,5–2% ниже по сравнению с первой группой.

Таким образом, уровень кальция и фосфора в рационе повлиял на скорость роста подопытных животных, при этом самыми высокими показателями отличались бычки 3-й группы, в рационе которых норма данных элементов была увеличена на 20% по сравнению с нормами РАСХН (2003).

**Заключение.** 1. В результате исследований установлено, что применение повышенных уровней кальция и фосфора положительно отразилось на показателях естественной резистентности племенных бычков молочного периода. Так, лизоцимная активность сыворотки крови возросла на 2,5 и 3,2%, бактерицидная активность сыворотки крови – на 7,9 и 14,4%, фагоцитарная активность лейкоцитов крови – на 8,6 и 10,4% в крови животных 2 и 3-й опытных групп соответственно относительно начала опыта.

2. Повышение уровня кальция и фосфора в рационах племенных бычков оказало влияние на соотношение белковых фракций сыворотки крови. В 6-месячном возрасте в сыворотке крови бычков 2-й опытной крови содержание альбуминов составило 43,2%, а в 3-й опытной группе – 43,8%, что на 1,6% и 3,1% (P<0,05) выше, чем в контроле. При этом содержание  $\gamma$ -глобулинов в сыворотке крови животных контрольной группы составило 25,3%, а во 2 и 3-й группах на 3,2% и 6,7% (P<0,05) было соответственно выше.

3. Увеличение уровня кальция и фосфора в рационах на 10 и 20% привело к повышению их содержания в крови бычков 2 и 3-й опытных групп по кальцию (2,94±0,19 и 3,00±0,06 ммоль/л) на 5,8 и 7,9% и фосфору (1,57±0,09 и 1,66±0,07 ммоль/л) на 9,8 и 16,1% по сравнению с контролем. Повышенный уровень кальция и фосфора в рационах племенных бычков благотворно повлиял на биохимический состав крови. В крови ремонтного молодняка 2-й группы наблюдалось повышение гемоглобина, эритроцитов и белка по сравнению с контролем на

3,2%, 4,1 и 4,1% соответственно. У бычков 3-й опытной группы выявилось достоверное ( $P < 0,05$ ) увеличение этих показателей по сравнению с контролем на 6,3%, 8,1 и 11,7% соответственно.

4. Повышение норм кальция и фосфора в рационах племенных бычков оказало положительное влияние на их продуктивность и обмен веществ. Молодняк 2 и 3-й опытных групп превзошел животных 1-й группы по среднесуточному приросту за период проведения опыта соответственно на 16,4 г (1,7%) и 36,4 г (3,9%).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Колунов, Ю.А. Роль макроэлементов в жизнедеятельности животных / Ю.А. Колунов, В.А. Яковлев, А.В. Обухов // Сельскохозяйственный практикум. 2000. № 2. С. 12–18.
2. Кучинский, М.П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М. П. Кучинский. Минск: Бизнесофсет, 2007. С.6–28.
3. Холод, В.М. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных: учеб. пособие: в 2 ч. / В.М. Холод, А.П. Курдеко. Витебск: УО «ВГАВМ», 2003. Ч.2. С. 28–35.
4. Пономаренко, Ю.А. Питательные и антипитательные вещества в кормах: монография / Ю. А. Пономаренко. Минск: Экоперспектива, 2007. 960 с.
5. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для студентов высш. учеб. завед. по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / В.К. Пестис [и др.]; под ред. В.К. Пестиса. Минск: ИВЦ Минфина, 2009. 540 с.
6. Комбикорма и белково-витаминно-минеральные добавки для крупного рогатого скота с включением местных источников сырья: монография / В.Ф. Радчиков, В.А. Медведский, В.К. Гурин, М.П. Ракова, Г.Н. Радчикова. Витебск: УО «ВГАВМ», 2006. 115 с.
7. Менькин, В.К. Кормление животных / В.К. Менькин. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 2004. 360 с.
8. Кормление сельскохозяйственных животных (курс лекций): уч.-метод. пособие для студентов зооинжфака, факультета ветеринарной медицины и слушателей АПК / Н.А. Шарейко [и др.]. Витебск: УО «ВГАВМ», 2005. 250 с.
9. Медведский, В. Биостимуляция организма животных / В. Медведский, М. Бешар. Ливан, 2002. 54 с.

УДК 636.2.085.16

### **ВЛИЯНИЕ НОВОГО ПРЕМИКСА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

С.Л. КАРПЕНЯ, М.М. КАРПЕНЯ, Ю.В. ШАМИЧ, В.Н. ПОДРЕЗ  
УО «Витебская орден «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Полноценность питания крупного рогатого скота обусловлена как удовлетворением его потребности в энергии и необходимых питательных веществах, так и в витаминах и микроэлементах. Главным источником важнейших минеральных веществ для животных являются растительные корма. Однако их минеральный состав существенно отличается не только по биохимическим зонам страны, но и по районам республики. Средний дефицит микроэлементов в сбалансированных по

энергии рационах составляет 30–50%, что вызывает необходимость применения минеральных подкормок в рационах животных [1–3].

Организм животного без органических веществ может прожить до 40 суток в зависимости от резерва белков, жиров и углеводов; без воды – до 10 суток в зависимости от количества жира в организме (жир является депо воды); без минеральных веществ – не более 5 суток [4].

Достоверно установлено, что несмотря на очень низкую концентрацию микроэлементов в организме, исчисляемую миллионными долями грамма на 100 г ткани, они определяют интенсивность процессов всех видов обмена веществ: белков, углеводов, липидов, а в качестве коферментов и активных центров определяют активность почти всех ферментов, участвующих в процессах метаболизма. Микроэлементы входят в состав гормонов, поддерживают защитные функции организма, участвуют в процессах обезвреживания ядовитых веществ и синтеза антител [5–7].

Изучение морфологических и биохимических показателей крови имеет большое значение в оценке продуктивных качеств животных и полноценности питания, поскольку кровь является средой, через которую органы и ткани организма получают все необходимые для жизнедеятельности питательные вещества и выделяют продукты обмена. В зависимости от условий кормления, качественного состава корма, интенсивности роста животных и ряда других факторов биохимические показатели в определенных границах изменяются, сохраняя при этом в определенной степени постоянство внутренней среды [8].

**Цель работы** – установить влияние нового премикса на морфологические и биохимические показатели крови быков-производителей.

**Материал и методика исследований.** Научно-хозяйственный опыт проводили на быках-производителях черно-пестрой породы в условиях РУП «Витебское племенное предприятие» в летний период. По принципу пар-аналогов были сформированы 3 группы производителей по 8 гол. в каждой с учетом возраста, живой массы и генотипа. Средняя живая масса быков в начале опыта была 594 кг, возраст – 21 месяц. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составляла 120 дней, подготовительный период длился 15 дней. В научно-хозяйственном опыте изучали влияние различных доз витаминов А, D, Е и микроэлементов Zn, Cu, Mn, Co, I, Se на морфологические и биохимические показатели крови быков-производителей.

Подопытные быки в составе рациона получали сено злаковое – 53 % и комбикорм (К-66 Б) – 47 %. Отличие в кормлении было в том, что быки 1-й группы в составе рациона получали комбикорм с премиксом по нормам РАСХН, 2-й группы – комбикорм + ВМД № 1 (меди – 14 мг, цинка – 60, марганца – 65, кобальта – 0,9, йода – 1,1, селена – 0,3, каротина – 65, витамина Е – 50 мг и витамина D – 1,2 тыс. МЕ на 1 кг сухого вещества рациона) и быки 3-й группы – комбикорм + ВМД № 2 (меди – 15,5 мг, цинка – 70, марганца – 80, кобальта – 1,1, йода – 1,2 ,

селена – 0,3, каротина – 75, витамина Е – 60 мг и витамина D – 1,3 тыс. МЕ на 1 кг сухого вещества рациона).

Морфологические показатели крови – количество лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, определяли на анализаторе клеток «Medonic SA 620». Биохимические исследования проводили с помощью анализатора клеток «Cotmu Lumen». Опсонофагоцитарную реакцию (фагоцитарная активность, фагоцитарный индекс, фагоцитарное число) определяли по В.И. Гостеву; лизоцимную активность сыворотки крови – по В.Г. Дорофейчуку; бактерицидную активность сыворотки крови – по Мюнселю и Треффенсу в модификации О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой. В крови быков-производителей определяли цинк, медь, марганец, кобальт, селен на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3; концентрацию каротина – колориметрическим методом по Г.Ф. Коромыслову и Л.А. Кудрявцевой; витамин А – по Бессею в модификации А.А. Анисовой.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате научно-хозяйственного опыта установлено, что использование рецептов ВМД № 1 и 2 положительно отразилось на показателях естественной резистентности подопытных производителей (табл. 1).

Таблица 1. Естественная резистентность быков-производителей

Группы	Лизоцимная активность СК, %	Бактерицидная активность СК, %	Опсонофагоцитарная реакция		
			фагоцитарная активность лейкоцитов, %	фагоцитарное число, микр. тел	фагоцитарный индекс, %
<b>Начало опыта</b>					
1	4,2±0,10	56,9±2,80	29,7±1,97	3,2±0,27	10,8±0,85
2	3,9±0,10	56,1±2,92	31,4±1,69	3,4±0,27	10,8±1,25
3	3,8±0,18	57,2±1,83	30,2±0,77	3,1±0,30	10,3±1,05
<b>Конец опыта</b>					
1	4,3±0,06	57,4±1,79	31,2±0,54	3,5±0,33	11,2±0,91
2	4,6±0,19	62,0±1,95	33,8±1,31	3,7±0,39	10,9±1,11
3	4,9±0,22*	64,6±0,53**	34,5±0,87*	3,9±0,44	11,3±1,12

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

Показатели естественной резистентности быков-производителей всех групп в начале опыта находились практически на одном уровне. К концу опыта бактерицидная активность сыворотки крови у быков 1-й группы возросла на 0,5%, 2-й – на 5,9 и у быков 3-й группы – на 7,4%, лизоцимная активность – соответственно на 0,1%, 0,7 и на 1,1% и фагоцитарная активность лейкоцитов – на 1,5%, 2,4 и 4,3%.

В конце опыта по бактерицидной активности сыворотки крови быки 3-й группы на 7,2% (P<0,01), 2-й группы – на 4,6% превосходили сверстников 1-й группы. Более высокая лизоцимная активность сыво-

ротки крови отмечена у производителей 3-й группы – на 0,6% ( $P<0,05$ ) по сравнению с аналогами контрольной группы. Фагоцитарная активность лейкоцитов у животных 3-й группы была выше на 3,3% ( $P<0,05$ ), 2-й группы – на 2,6% по сравнению с контролем.

Фагоцитарное число у производителей 3-й группы было на 10,8% выше, чем у аналогов контрольной группы. Быки 2-й группы по этому показателю естественной резистентности занимали промежуточное положение между сверстниками 1 и 2-й групп.

Как показали результаты наших исследований, скармливание быкам-производителям повышенных доз витаминов и микроэлементов оказало положительное влияние на морфологическую картину крови. В начале опыта гематологические и иммунологические показатели у быков-производителей всех подопытных групп находились примерно на одинаковом уровне (табл. 2).

Таблица 2. Показатели крови быков-производителей

Показатели	Группы	Период опыта	
		начало	конец
Гемоглобин, г/л	1	97±4,50	112±2,27
	2	98±3,64	115±2,75
	3	96±5,20	116±2,78
Эритроциты, $10^{12}/л$	1	6,83±0,33	7,25±0,23
	2	6,68±0,19	7,65±0,45
	3	6,70±0,36	7,73±0,20
Глюкоза, ммоль/л	1	1,98±0,11	2,85±0,06
	2	2,01±0,14	3,14±0,18
	3	2,00±0,30	3,16±0,19
Витамин А, мкмоль/л	1	2,45±0,07	2,48±0,04
	2	2,44±0,04	2,61±0,03*
	3	2,39±0,03	2,69±0,04**
Каротин, мкмоль/л	1	7,2±0,29	9,1±0,27
	2	6,8±0,18	10,4±0,39*
	3	7,9±0,27	12,0±0,17***
Витамин Е, мкмоль/л	1	14,5±0,25	15,0±0,91
	2	14,9±0,30	17,7±0,40*
	3	14,8±0,19	19,8±0,93**

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

В конце опыта производители 2 и 3-й групп превосходили сверстников 1-й группы по содержанию гемоглобина на 2,7 и 3,6%, эритроцитов – на 5,5 и 6,6%. В свою очередь, быки 2-й группы уступали аналогам 3-й группы по содержанию гемоглобина на 0,9%, эритроцитов – на 1,0% , но по всем остальным показателям разница была статистически недостоверной ( $P>0,05$ ). Также необходимо отметить, что эти показатели крови у всех подопытных животных находились в пределах физиологической нормы.

В начале опыта у животных всех подопытных групп содержание глюкозы в крови было несколько ниже пределов физиологической нормы. В

течение опыта наблюдалась тенденция к увеличению данного показателя у животных всех подопытных групп. В конце опыта производители 2-й группы по этому показателю превосходили животных 1-й группы на 10,2%, но уступали сверстникам 3-й группы на 0,6%. У производителей 3-й группы количество глюкозы в крови было больше на 0,31 ммоль/л, или на 10,9%, чем у аналогов контрольной группы. Вероятно, это обусловлено сбалансированностью рационов быков опытных групп по витаминам и микроэлементам.

Использование в рационах быков производителей повышенных доз витаминов и микроэлементов положительно отразилось на содержании каротина, витаминов А и Е в крови подопытных животных. В заключительный период опыта в крови производителей 2-й группы содержалось больше каротина на 1,3 мкмоль/л, или на 14,3%, витамина А – на 0,13 мкмоль/л, или на 5,2% и витамина Е – на 2,7 мкмоль/л, или на 18%, чем у сверстников контрольной группы. Во всех случаях разница была статистически достоверной ( $P<0,05$ ). Однако быки 2-й группы уступали сверстникам 3-й группы по этим показателям соответственно на 15,4, 3,1 и 11,9%. У животных 3-й группы витамина А было больше на 0,21 мкмоль/л, или на 8,5% ( $P<0,01$ ), витамина Е – на 4,8 мкмоль/л, или на 32,0 % ( $P<0,01$ ), каротина – на 2,9 мкмоль/л, или на 31,9 % ( $P<0,001$ ) по сравнению с аналогами 1-й группы. Это можно объяснить тем, что животные 2 и 3-й групп получали с кормом разные дозы витаминов.

В начале наших исследований показатели минерального обмена у быков-производителей всех групп были примерно на одинаковом уровне и находились в пределах физиологической нормы (табл. 3).

Таблица 3. Минеральный состав крови быков-производителей

Группы	Микроэлементы				
	Цинк, мкмоль/л	Медь, мкмоль/л	Марганец, мкмоль/л	Селен, мкмоль/л	Кобальт, нмоль/л
<b>Начало опыта</b>					
1	55,39±2,31	11,39±0,30	3,46±0,20	1,04±0,04	547±16,01
2	54,78±1,96	17,82±0,31	3,43±0,11	1,03±0,03	545±14,43
3	55,77±2,54	18,80±0,49	3,48±0,19	1,03±0,09	549±25,00
<b>Середина опыта</b>					
1	55,58±0,77	18,58±0,31	3,49±0,11	1,05±0,03	543±12,36
2	58,10±1,82	19,24±0,46	3,77±0,19	1,05±0,02	579±19,25
3	59,44±0,80*	20,68±0,67*	3,84±0,31	1,07±0,02	583±15,64
<b>Конец опыта</b>					
1	57,02±1,18	18,86±0,45	3,61±0,12	1,04±0,03	547±11,50
2	60,65±0,75*	21,19±0,63*	3,89±0,08	1,08±0,02	589±11,97
3	62,08±0,50**	21,55±0,38**	4,15±0,05**	1,15±0,02*	592±6,68*

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

В возрастном аспекте наблюдалось повышение показателей минерального состава крови быков всех групп, но более активно этот про-

цесс проходил во 2 и 3-й опытных группах, что объясняется дополнительным введением витаминов и микроэлементов в их рационы.

В конце опыта в крови быков 2-й группы содержалось больше цинка на 6,4 % ( $P<0,05$ ) и меди – на 12,4 % ( $P<0,05$ ) по сравнению с контролем. В этот период в крови быков 3-й группы по сравнению с аналогами 1-й группы было больше цинка на 8,9 % ( $P<0,01$ ), меди – на 14,3 % ( $P<0,01$ ), марганца – на 15,0 % ( $P<0,01$ ), селена – на 10,6 % ( $P<0,05$ ) и кобальта на 8,2 % ( $P<0,05$ ). Следовательно, дополнительное введение микроэлементов в рацион производителей оказало благоприятное влияние на содержание микроэлементов в крови животных, что свидетельствует о лучшем их усвоении организмом.

Анализируя показатели белкового обмена в организме быков, можно отметить, что в начале опыта концентрация общего белка в крови животных всех групп была примерно на одинаковом уровне и составляла в 1-й группе 71,0 г/л, во 2-й – 72,1 г/л и в 3-й – 70,6 г/л (табл. 4).

Таблица 4. Белковый состав сыворотки крови

Группы	Общий белок, г/л	Альбумины, %	Глобулины, %		
			$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
<b>Начало опыта</b>					
1	71,0±1,55	39,3±1,61	11,2±0,34	18,4±0,42	31,1±2,34
2	72,1±2,37	38,1±1,38	11,4±0,43	21,5±0,38	29,0±1,33
3	70,6±2,88	38,9±2,00	10,9±0,42	23,3±1,00	26,9±3,34
<b>Середина опыта</b>					
1	71,9±3,07	40,8±1,76	10,9±0,28	15,4±2,22	32,9±1,19
2	73,2±3,32	41,2±2,33	11,0±0,64	14,1±1,39	33,7±1,50
3	75,4±2,75	42,6±1,07	11,8±0,22	12,0±1,63	33,6±1,01
<b>Конец опыта</b>					
1	73,0±1,66	42,2±1,00	11,3±0,70	12,1±1,13	34,4±2,27
2	75,7±3,44	43,7±1,44	11,8±0,37	9,4±1,39	35,1±1,67
3	76,6±3,89	44,1±0,35	12,4±0,64	7,6±1,28	35,9±1,01

Уже в середине опыта производители 2 и 3-й групп по этому показателю незначительно превосходили сверстников 1-й группы. К концу опыта эта тенденция сохранилась. В крови животных 2-й группы содержалось больше общего белка на 3,4%, альбуминов – на 3,6 и  $\gamma$ -глобулинов – на 2,0%, у быков 3-й группы – соответственно больше на 4,9%, 4,5 и 4,4% по сравнению с производителями 1-й группы, но разница была статистически недостоверной ( $P>0,05$ ).

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что использование повышенных доз витаминов и микроэлементов (рецепт ВМД № 2) в рационах быков-производителей благоприятно влияет на морфологические и биохимические показатели крови, о чем свидетельствует увеличение бактерицидной активности сыворотки крови быков 3-й группы на 7,2% ( $P<0,01$ ), лизоцимной активности сыворотки крови – на 0,6% ( $P<0,05$ ) и фагоцитарной активности лейкоцитов – на 3,3% ( $P<0,05$ ), содержание витамина А – на 8,5% ( $P<0,01$ ), витамина

Е – на 32,0 ( $P<0,01$ ), каротина – на 31,9 ( $P<0,001$ ), цинка – на 8,9 ( $P<0,01$ ), меди – на 14,3 ( $P<0,01$ ), марганца – на 15,0 ( $P<0,01$ ), селена – на 10,6 ( $P<0,05$ ) и кобальта – на 8,2% ( $P<0,05$ ) по сравнению с контролем, а также положительно отразилось на белковом составе сыворотки крови.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горячев, И.И. Оптимизация витаминно-минерального питания высокопродуктивного молочного скота: автореф. дис.... д-ра с.-х. наук / И.И. Горячев. Жодино, 1992. 66 с.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашников [и др.]. 3-е изд. перераб. и доп. М., 2003. 456 с.
3. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д. Кальницкий. Л.: Агропромиздат, 1985. 207 с.
4. Хохрин, С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / С.Н. Хохрин. М.: Колос, 2004. 692 с.
5. Кузнецов, С.Г. Минеральные добавки и витамины для животных / С.Г. Кузнецов // Достижение науки и техники в АПК. 1999. № 5. С. 34–35.
6. Лапшин, С.А. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных / С.А. Лапшин, Н.Д. Кальницкий. М.: Росагропромиздат. 1988. С. 153–168.
7. Самохин, В.Т. Дефицит микроэлементов в организме – важнейший экологический фактор / В.Т. Самохин // Аграрная Россия. 2000. № 5. С. 69–72.
8. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е.А. Васильева. М.: Россельхозиздат, 1982. 311 с.

УДК 636.2.087.72

### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНАХ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ СЕЛЕНА**

М.М. КАРПЕНЯ, Ю.В. ШАМИЧ, С.Л. КАРПЕНЯ, В.Н. ПОДРЕЗ  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Кровь выполняет важные функции в организме. Это транспортная система, пронизывающая все ткани и органы, выступает в роли коммуникации, переноса питательных веществ, поступающих в нее из лимфатического русла, обогащенного питательными субстанциями из пищеварительного тракта. Кровь переносит химическую информацию в гормонах от желез внутренней секреции к органам и тканям, обеспечивая гомеостаз внутренней среды [3,7].

Селен – жизненно важный микроэлемент с уникальными биологическими функциями и широким спектром биологического действия его соединений. Как известно, селен активно взаимодействует с белками, и наиболее высокая эффективность отмечается при комплексном использовании селеносодержащих препаратов с белковыми кормовыми



веществами и жирорастворимыми витаминами А, D, Е. Установлены такие виды отношений селена с другими биологически активными веществами, как индифферентные отношения, синергизм, явления торможения и антагонизм. Известно, что сумма биологических функций белков, содержащих селен, сводится к участию в поддержании нормальной работоспособности трех основных защитных систем организма (антиоксидантной, иммунной и детоксицирующей) и обеспечению нормальной деятельности систем энергопродуцирования [1, 4, 5, 8].

Микроэлементы играют важную роль в обменных процессах организма. Они участвуют в промежуточном обмене веществ, в синтезе биологически активных соединений. Многие микроэлементы входят в состав ферментов (медь, цинк, молибден, марганец, кобальт, селен), витаминов (кобальт), гормонов (йод). Поэтому их недостаток или избыток вызывает нарушение обмена веществ, снижение продуктивности, иммунобиологических свойств и различные заболевания [6].

**Цель работы** – определить морфологические и биохимические показатели крови племенных бычков при использовании в их рационах различных уровней селена.

**Материал и методика исследований.** Экспериментальная часть работы выполнялась в условиях РУСХП «Оршанское племенное предприятие» Витебской области на племенных бычках черно-пестрой породы в зимний и летний периоды. По принципу пар-аналогов сформировали 3 группы племенных бычков по 10 гол. в каждой с учетом возраста, живой массы, генотипа и места рождения. Продолжительность опытов составила 150 дней. Животные 1-й контрольной группы получали основной рацион + КВМД по разработанным нормам + 0,2 мг селена на 1 кг СВ рациона, 2-й опытной – ОР + КВМД + 0,3 мг селена на 1 кг СВ рациона и 3-й опытной – ОР + КВМД + 0,4 мг селена на 1 кг СВ рациона.

Содержание микроэлементов и витаминов А, D, Е в рационах ремонтных бычков всех групп соответствовало нормам, разработанным сотрудниками УО «ВГАВМ» и РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» (2003 г.). Разработанный премикс включал: медь – 12 мг, цинк – 70; кобальт – 0,9; марганец – 80; йод – 0,6; селен – 0,04; каротин – 37 мг, витамин D – 1,8 тыс. МЕ, витамин Е – 60 мг на 1 кг сухого вещества рациона [2].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Введение в рацион 0,4 мг селена на 1 кг сухого вещества рациона в зимний период оказало положительное влияние на уровень эритроцитов в крови животных. Этот показатель у бычков 3-й группы в конце опыта был выше на 7,9%, чем у сверстников контрольной группы (табл. 1).

Самое высокое содержание гемоглобина и глюкозы отмечено в крови бычков 3-й группы, количество которых оказалось выше, чем у контрольных животных соответственно на 4,4 и 5,2%. Дозировка 0,3 мг селена оказалась менее эффективной.

Таблица 1. Показатели крови ремонтных бычков в зимний период

Группы	Эритроциты, $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Тромбоциты, $10^9/л$	Глюкоза, ммоль/л
<b>8 мес</b>				
1	7,18±0,34	103±4,25	336±12,48	3,20±0,17
2	7,33±0,37	103±5,29	355±25,13	3,32±0,10
3	7,35±0,46	101±3,54	349±27,67	2,95±0,23
<b>10 мес</b>				
1	7,27±0,31	106±3,12	358±20,67	3,47±0,11
2	7,44±0,23	108±4,06	372±29,94	3,55±0,16
3	7,53±0,30	110±3,36	381±9,06	3,64±0,14
<b>13 мес</b>				
1	7,32±0,34	114±1,81	374±20,17	3,67±0,07
2	7,67±0,35	116±5,41	387±12,68	3,71±0,08
3	7,90±0,26	119±3,42	402±12,25	3,86±0,15

Так, у бычков 2-й группы отмечено повышение уровня гемоглобина в конце опыта на 1,8%, а глюкозы только на 1,1% по сравнению с контролем.

Большое значение имеет показатель общего белка в сыворотке крови, который отражает обеспеченность организма питательными и пластическими веществами. В начале опыта белковый состав сыворотки крови подопытных животных находился на одном уровне (табл. 2).

Таблица 2. Белковый состав сыворотки крови в зимний период

Группы	Общий белок, г/л	Альбумины, %	Глобулины, %		
			α	β	γ
<b>8 мес</b>					
1	69,1±0,8	37,5±1,4	19,1±1,2	15,6±1,5	27,8±2,2
2	68,0±1,3	36,3±1,5	18,7±1,3	15,9±2,3	29,1±2,7
3	67,4±1,2	38,7±2,3	18,4±1,4	14,6±1,6	28,3±1,7
<b>10 мес</b>					
1	73,0±1,1	38,2±2,4	18,9±2,2	15,2±1,5	27,7±1,9
2	74,1±0,7	38,8±1,9	17,9±2,5	14,7±2,4	28,6±2,5
3	76,6±1,1	39,5±2,0	17,4±1,9	14,2±2,5	28,9±2,2
<b>13 мес</b>					
1	78,1±1,4	39,1±1,2	18,1±1,6	14,9±2,4	27,9±1,3
2	82,2±1,6	41,7±1,7	15,0±1,1	13,4±1,3	29,9±1,5
3	84,4±1,7	43,2±1,5	14,0±1,3	11,6±1,9	31,2±2,0

Однако с возрастом этот показатель имел тенденцию к повышению. Так, в 13-месячном возрасте в крови бычков 3-й группы увеличилось содержание общего белка на 8,1%, у бычков 2-й группы – на 5,2% по сравнению с аналогами 1-й группы, но разница между группами была недостоверной. Анализируя показатели белковых фракций сыворотки крови подопытных животных, можно проследить положительное влияние вносимого в повышенном количестве селена на содержание альбуминов и γ-глобулинов. У бычков 3-й опытной группы в возрасте 13 меся-

цев содержание альбуминов увеличилось на 4,1%,  $\gamma$ -глобулинов – на 3,3% по сравнению с бычками контрольной группы, у животных 2-й опытной группы – соответственно на 2,6 и 2,0%.

Использование различных уровней селена и разработанных норм микроэлементов в кормлении бычков положительно повлияло на показатели минерального состава крови.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в начале опыта все показатели минерального состава крови были в пределах физиологической нормы (табл. 3).

Таблица 3. Минеральный состав крови в зимний период

Группы	Селен	Цинк	Медь	Марганец	Кобальт
	Мкмоль/л				
<b>8 мес</b>					
1	0,95±0,07	52,37±2,35	10,98±1,45	3,42±0,28	533±51,94
2	1,00±0,08	52,54±5,51	13,58±1,71	3,27±0,18	530±20,61
3	0,92±0,06	50,84±3,81	11,43±0,28	3,25±0,22	535±38,46
<b>10 мес</b>					
1	1,05±0,06	56,09±3,36	12,14±0,95	3,53±0,17	527±36,29
2	1,09±0,04	57,00±0,73	14,34±1,34	3,64±0,16	556±46,67
3	1,18±0,02*	58,06±2,95	16,63±1,56*	3,73±0,29	564±46,67
<b>13 мес</b>					
1	1,12±0,01	57,27±2,21	16,09±0,63	3,85±0,07	555±13,70
2	1,18±0,02**	58,73±2,48	19,02±0,76*	3,91±0,17	569±15,29
3	1,30±0,02***	60,10±2,55	20,74±0,35***	4,09±0,05*	587±29,61

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

В 10-месячном возрасте у племенных бычков 3-й группы наблюдалось более высокое содержание селена – на 12,4% (P<0,05) и меди – на 37% (P<0,05) по сравнению с контрольной группой.

У животных 2 и 3-й опытных групп содержание селена в крови в конце опыта было выше на 5,4% (P<0,01) и 16,1% (P<0,001) по сравнению с бычками контрольной группы. Данные исследований показывают, что с увеличением селена в рационе животных уровень этого элемента в крови бычков повышается в пределах физиологической нормы. Это характеризует его высокую способность откладываться в тканях.

В конце опытного периода в крови бычков 3-й опытной группы количество цинка увеличилось на 4,9%, меди – на 28,9% (P<0,001), марганца – на 6,2 (P<0,05) и кобальта – на 5,8% по сравнению с бычками контрольной группы.

Обобщение результатов анализа морфобиохимического состава крови в летний период показало, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологических норм с некоторыми межгрупповыми различиями.

В начале эксперимента в опытных и контрольной группах не наблюдалось существенных различий в морфологическом составе крови. Однако после использования в кормлении племенных бычков органи-

ческой формы селена в дозе 0,3 и 0,4 мг на 1 кг сухого вещества наблюдается повышение гемоглобина в 10-месячном возрасте на 1,9 и 4,8% и 13-месячном – на 3,7 и 5,6% по сравнению с контролем (табл. 4).

Таблица 4. Показатели крови ремонтных бычков в летний период

Группы	Эритроциты, $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Тромбоциты, $10^9/л$	Глюкоза, ммоль/л
<b>8 мес</b>				
1	7,13±0,12	104±4,26	352±16,0	3,09±0,11
2	7,06±0,29	105±2,16	342±21,42	3,15±0,10
3	7,18±0,33	105±2,86	340±23,20	3,10±0,15
<b>10 мес</b>				
1	7,14±0,43	105±7,22	359±37,67	3,28±0,26
2	7,24±0,51	107±5,35	365±14,60	3,32±0,14
3	7,28±0,47	110±3,80	370±42,93	3,41±0,14
<b>13 мес</b>				
1	7,44±0,43	108±4,32	372±29,26	3,49±0,22
2	7,60±0,55	112±4,27	391±14,17	3,56±0,28
3	7,73±0,30	114±4,08	398±32,52	3,77±0,04

Данное обстоятельство свидетельствует о том, что у бычков опытных групп более интенсивно происходит газообмен в легких и тканях, что сопровождается высокими функциональными способностями организма.

Транспортную функцию в процессах насыщения организма кислородом и удаления углекислого газа выполняют эритроциты. По этому показателю подопытный молодняк также имел превосходство. В конце опыта количество эритроцитов в крови бычков 2 и 3-й опытных групп было на 2,2 и 3,9% больше, чем у сверстников 1-й контрольной группы.

Изучение биохимических показателей крови позволяет в определенной степени судить об уровне и интенсивности обмена веществ в организме и дает представление об обеспеченности его некоторыми минеральными веществами и углеводами. Одним из показателей углеводного обмена является содержание глюкозы в крови, количество которой у подопытных животных в конце опыта находилось в пределах физиологической нормы и составило 3,49–3,79 ммоль/л. Уровень глюкозы в крови бычков 3-й группы, в состав рациона которых вводилась селенсодержащая добавка из расчета 0,4 мг селена на 1 кг сухого вещества, увеличился на 8,0%, что может указывать на некоторое увеличение интенсивности углеводного обмена.

В результате проведенного опыта установлено, что скармливание повышенных доз селена ремонтным бычкам в период выращивания оказало положительное влияние на белковый состав сыворотки крови (табл. 5). Так, введение в рацион бычков 3-й группы 0,4 мг селена на 1 кг сухого вещества способствовало повышению общего белка в конце опыта на 8,3% ( $P<0,05$ ) по сравнению со сверстниками 1-й группы.

Повышение дозы селена до 0,3 мг на 1 кг сухого вещества в составе рациона бычков способствовало увеличению общего белка в крови на 5,3% к уровню контрольной группы, однако разница была статистически недостоверной.

Таблица 5. Белковый состав сыворотки крови в летний период

Группы	Общий белок, г/л	Альбумины, %	Глобулины, %		
			α	β	γ
<b>8 мес</b>					
1	64,5±1,33	36,4±1,34	18,7±1,45	16,7±0,44	28,2±2,37
2	66,4±0,55	36,8±1,47	18,9±1,50	15,7±2,38	28,6±3,55
3	64,9±1,36	36,4±1,43	18,7±2,37	16,1±0,31	28,8±1,72
<b>10 мес</b>					
1	71,5±1,89	37,2±1,89	18,4±2,56	16,5±1,65	27,9±1,11
2	72,2±3,90	38,4±1,67	18,0±1,32	15,2±1,33	28,4±2,73
3	74,3±1,06	38,5±1,71	17,9±1,51	15,0±2,47	28,6±2,46
<b>13 мес</b>					
1	76,1±1,99	39,4±1,52	17,4±2,57	14,3±2,52	28,9±1,82
2	80,1±1,31	40,6±1,86	16,8±1,00	13,2±1,39	29,4±2,78
3	82,4±1,22*	41,6±2,34	15,2±1,91	12,7±1,31	30,5±1,00

\*P<0,05.

Анализируя показатели белковых фракций сыворотки крови подопытных животных, можно проследить положительное влияние вносимого в повышенном количестве селена на содержание альбуминов и γ-глобулинов. Это является следствием того, что селен связан с протеиновыми фракциями крови (бета и гамма), причем альбуминовая фракция выполняет функцию транспортировки этого элемента в организме животных. При введении селена в дозе 0,4 мг на 1 кг сухого вещества рациона разница с контрольной группой составила по альбуминам и γ-глобулинам соответственно 2,2 и 1,6%. Введение в рацион бычков селена в дозе 0,3 мг на 1 кг сухого вещества вызвало увеличение содержания в крови альбуминов на 1,2% и γ-глобулинов на 0,5%.

В результате исследований установлено, что все изучаемые показатели минерального состава крови находились в пределах физиологических норм с некоторыми межгрупповыми различиями (табл. 6).

Таблица 6. Минеральный состав крови в летний период

Группы	Селен	Цинк	Медь	Марганец	Кобальт
	Мкмоль/л				
1	2	3	4	5	6
<b>8 мес</b>					
1	1,03±0,05	55,57±4,93	9,96±0,90	3,41±0,32	490±49,08
2	0,96±0,09	54,40±3,15	10,68±0,76	3,29±0,24	487±51,61
3	1,07±0,05	52,02±5,12	10,90±0,59	3,24±0,40	519±69,44
<b>10 мес</b>					
1	1,06±0,05	56,53±4,79	12,83±0,98	3,57±0,30	520±56,04

1	2	3	4	5	6
2	1,10±0,06	59,63±3,26	13,09±1,12	3,71±0,52	527±43,93
3	1,16±0,03	60,86±4,77	13,54±0,74	3,74±0,28	577±49,03
13 мес					
1	1,15±0,03	58,10±1,88	14,17±0,50	3,63±0,29	546±36,56
2	1,24±0,02*	62,31±3,38	15,53±0,56	3,87±0,21	579±48,15
3	1,32±0,02**	64,63±2,12*	16,11±0,67*	4,17±0,20	597±45,99

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

С возрастом увеличилось содержание микроэлементов в крови бычков всех групп. К 10-месячному возрасту у бычков 3-й группы было отмечено увеличение селена на 9,4%, цинка – на 7,7, меди – на 5,5 и кобальта – на 11,0% в сравнении со сверстниками 1-й группы.

В конце исследований у молодняка 3-й группы по сравнению с 1-й содержание всех микроэлементов в крови было значительно выше: селена – на 14,8% (P<0,01), цинка – на 11,2% (P<0,05), меди – на 13,7% (P<0,05), марганца – на 14,9 и кобальта – на 9,3%, у бычков 2-й группы – селена – на 7,8% (P<0,05), цинка – на 7,2%, меди – на 9,6%, марганца – на 6,6 и кобальта – на 6,0%.

**Заключение.** 1. Введение в рацион 0,4 мг селена на 1 кг сухого вещества рациона в зимний и летний периоды способствует повышению в крови количества эритроцитов на 7,9 и 3,9%, гемоглобина – на 4,4 и 5,6% и глюкозы – на 5,2 и 8,0% по сравнению со сверстниками 1-й группы.

2. Использование премикса с включением селена в оптимальной дозе в зимний и летний периоды позволяет увеличить содержание общего белка на 8,1 и 8,3% (P<0,05), альбуминов – на 4,1 и 2,2%,  $\gamma$ -глобулинов – на 3,3 и 1,6% по сравнению с контрольной группой.

3. Применение органической формы селена в кормлении племенных бычков в дозе 0,4 мг/кг сухого вещества рациона в летний и зимний периоды способствует повышению в крови меди на 28,9 (P<0,001) и 13,7% (P<0,05), марганца – на 6,2 (P<0,05) и 14,9%, кобальта – на 5,8 и 9,3%, цинка – на 4,9 и 11,2% (P<0,05), селена – на 16,1 (P<0,001) и 14,8% (P<0,01) по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев, Ф.И. Некоторые биохимические аспекты действия селена на организм животных / Ф.И. Абдуллаев // Успехи современной биологии. М., 1989. Т. 108. Вып. 2(5). С. 279–288.
2. Карпеня, М.М. Рост, естественная резистентность и качество спермы племенных бычков при использовании в рационах различных уровней витаминов и микроэлементов: дис... канд. с.-х. наук: 06.02.04. / М.М. Карпеня. Витебск, 2003. С.113.
3. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных / А.М. Смирнов [и др.]. 2-е изд., перер. и доп. М.: Агропромиздат, 1988. 512 с.
4. Окоделова, Т. Сел-Плекс – стимулятор развития ремонтного молодняка кур / Т. Окоделова, С. Савченко // Птицеводство. 2005. № 12. С. 23–24.
5. Персон, Б. Биологическая функция селена / Б. Персон. Кишенев, 1983. 215 с.

6. Справочник по кормовым добавкам / Н.В. Редько, А.Я. Антов; под ред. К.М. Солнцева. 2-е изд., перераб. и доп. Минск: Ураджай, 1990. 397 с.
7. Тузова-Юсковец, Р.В. Классическая и современная иммунология / Р.В. Тузова-Юсковец, Н.А. Ковалев. Минск: Белорусская наука, 2006. 691 с.
8. Bollard, E.G. Jorge plant nutrition. Encyclopedia of plant physiology. New ser. / E.G. Bollard. Berlin: Springer Verlag, 1983. Vol. 15. 695 p.

УДК 636.4.084.55.

## **ВЛИЯНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЗЕРНОСМЕСЕЙ С БММД-1 НА УБОЙНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ, ВЫРАЩИВАЕМОГО НА МЯСО**

Г.М. ГОЛИНЕЙ, В.И. КВАША

Тернопольский национальный педагогический университет им. Владимира Гнатюка  
Тернополь, Украина, 46027

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Достижение высоких продуктивных качеств животных при малых затратах кормов на единицу прироста живой массы на сегодняшний день важно и актуально. Полноценное и сбалансированное кормление животных положительно влияет на показатели роста и развития организма, убойный выход и улучшение качества мяса и жира. От характера кормления зависит не только состояние здоровья, но также изменение внутренних органов и их функциональная активность.

В настоящее время важно использовать в кормлении молодняка свиней при выращивании на мясо экологически чистые дешевые растительные жиропротеиновые корма регионального производства, содержащие значительное количество ненасыщенных жирных кислот, физиологически важных для организма животных (кормовые бобы, озимый рапс и соя), включая микроэлементы, дефицитные в рационе животных региона, что на сегодня крайне актуально. Замена гороха экологически чистыми и более дешевыми растительными концентратами (кормовые бобы, озимый рапс, соя) связана с его трудоемкой уборкой и значительными потерями в полевых условиях. Эту культуру более рационально использовать в пищевой промышленности [1, 2, 5, 8].

**Цель работы** – изучить степень влияния и эффективность использования региональных зерносмесей с БММД-1 на убойные показатели молодняка свиней, выращиваемого на мясо.

**Материал и методика исследований.** Для решения поставленной задачи был проведен научно-хозяйственный опыт на 32 свинках красно-поясной породы в хозяйстве ТОВ «Медоборы» с. Каменки Подволочиского района Тернопольской области, сформированных по принципу аналогов, сходных между собой по возрасту, породе, живой массе и полу в 4 группы по 8 гол. в каждой.

Кормление животных проходило согласно составленным рационам исходя из норм кормления и данных фактической питательности кормов. Опыт включал уравнительный и основной периоды согласно разработанной нами схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта (серия 1)

Группы	n	Пол	Период опыта, дн.	
			уравнительный (15)	основной (180)
Контрольная	8	Свинки	ОР + РЗС – 65% по энергетической питательности, горох – 24% по массе	ОР + РЗС – 65% по энергетической питательности, горох – 24% по массе
1-я опытная	8	Свинки	ОР	ОР + РЗС – 65% по энергетической питательности с заменой 50% по массе гороха смесью КБ+ЗР(1:3)+БММД-1
2-я опытная	8	Свинки	ОР	ОР + РЗС – 65% по энергетической питательности с заменой 100% по массе гороха смесью КБ + ЗР (1:3) +БММД-1
3-я опытная	8	Свинки	ОР	ОР + РЗС – 65% по энергетической питательности с заменой 100% по массе гороха смесью КБ+соя (1:3) +БММД-1

Примечание. БММД-1 (соли) 19,3г на 100 кг РЗС.

Концентрированные корма основного рациона (ОР) контрольной группы включали 65% по энергетической питательности зерносмеси (РЗС), в состав которой входило 24% по массе дерти гороха.

1-я опытная группа получала ОР+РЗС – 65% по энергетической питательности зерносмеси с заменой 50% по массе гороха смесью: кормовые бобы (КБ) + зерно рапса (ЗР) в соотношении 1:3 + разработанная балансирующая микроминеральная добавка (БММД-1). 2-я опытная группа – ОР + РЗС – 65% по энергетической питательности зерносмеси со 100%-ной заменой по массе гороха смесью КБ + ЗР (1:3) +БММД-1. 3-я опытная группа ОР + РЗС – 65% по энергетической питательности со 100%-ной заменой по массе гороха смесью КБ + соя (1:3) + БММД-1.

В состав зерносмеси входили (% по массе), где:

– К – дерти: ячменя – 40, кукурузы – 14, пшеницы – 20, гороха – 24; поваренная соль – 1 и преципитат – 1;

– Оп<sub>1</sub> – дерти: ячменя – 40, кукурузы – 14, пшеницы – 20, гороха – 12, смесь КБ + ЗР (1:3) – 12 (3:9); поваренная соль – 1; преципитат – 1;

– Оп<sub>2</sub> – дерти: ячменя – 40, кукурузы – 14, пшеницы – 20, смесь КБ + ЗР (1:3) – 24 (6:18); поваренная соль – 1; преципитат – 1;

– Оп<sub>3</sub> – дерти: ячменя – 40, кукурузы – 14, пшеницы – 20, смесь КБ + соя (1:3) – 24 (6:18); поваренная соль – 1; преципитат – 1.



Энергетическая питательность региональных зерносмесей соответствовала: К – 1,12; Оп<sub>1</sub> – 1,18; Оп<sub>2</sub> – 1,20; Оп<sub>3</sub> – 1,13 к. ед.

В состав опытных региональных зерносмесей (в расчете на 100 кг) для восполнения дефицитных микроэлементов добавляли одинаковое количество БММД-1 следующего состава: CuSO<sub>4</sub> × 5H<sub>2</sub>O – сернокислая медь, ZnSO<sub>4</sub> × 7H<sub>2</sub>O – сернокислый цинк, CoCl<sub>2</sub> × 6H<sub>2</sub>O – хлористый кобальт, MnSO<sub>4</sub> × 5H<sub>2</sub>O – сернокислый марганец, KI – йодистый калий, используя коэффициенты перевода на чистый элемент [3].

Структура среднесуточных рационов для всех подопытных групп свинок основного периода опыта была одинаковой и составляла (% по энергетической питательности): силос кукурузный (измельченный) – 5; сахарная свекла (сухой жом) – 30; зерносмесь – 65.

Общая энергетическая питательность среднесуточных рационов подопытных групп свинок за основной период опыта равнялась 2,8 к. ед.

Кормление подопытных свинок проводилось влажными кормосмесями два раза в сутки. За два часа перед скармливанием зерносмеси обрабатывались водой при температуре +85<sup>0</sup>С для инактивации анти-трипсиновых веществ.

Результаты исследований обработаны статистически [9].

**Результаты исследований и их обсуждение.** С целью изучения влияния разработанных рационов с использованием РЗС, включающих высокобелковые и жиросодержащие корма регионального производства, на мясные качества откормочного молодняка нами был проведен контрольный убой подопытных свинок на базе хозяйства ТОВ «Медоборы» с. Каменки Подволочиского района Тернопольской области.

Для контрольного убоя было отобрано по три животных с каждой группы, живая масса которых отвечала среднegrupповому показателю. Свинок перед убоем взвешивали и определяли предубойную живую массу. Убой проводили согласно принятым методикам [6,7]. Результаты контрольного убоя свинок приведены в табл. 2.

Таблица 2. Убойные показатели подопытных свинок, М±m, n=3, кг

Показатель	Группы			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	2	3	4	5
Предубойная масса	108,8±0,23	109,8±0,27	111,3±0,49**	110,7±0,85
Убойная масса	85,09±0,72	87,04±1,27	87,82±0,64*	85,31±1,35
Убойный выход	78,20±0,80	79,71±1,01	78,90±0,48	77,07±0,76
Масса туши	72,98±0,72	74,63±1,14	75,24±0,69	73,04±1,32
Выход туши	67,08±0,57	67,97±0,96	67,60±0,54	65,98±0,82
Внутренний жир	3,85±0,03	4,15±0,16	4,21±0,05***	3,98±0,08
Масса головы	6,59±0,04	6,59±0,04	6,65±0,03	6,60±0,01
Масса ног	1,67±0,03	1,67±0,04	1,72±0,03	1,69±0,02
Толщина шпика см, на:				
холке	2,50±0,04	2,55±0,03	2,63±0,03*	2,94±0,40
спине	3,68±0,09	3,65±0,03	3,85±0,05	3,63±0,20

1	2	3	4	5
пояснице	3,63±0,09	3,85±0,03	3,94±0,02*	3,62±0,19
Средний показатель	3,27±0,06	3,35±0,03	3,47±0,03*	3,40±0,23
Длина туши, см	104,7±1,20	106,3±0,88	107,3±0,88	106,3±0,88
Коэффициент полноты	69,77±0,97	70,17±0,39	70,10±0,10	67,63±0,72

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

Данные контрольного убоя свидетельствуют, что скормливание животным региональных зерносмесей с микроминеральной добавкой БММД-1 оказало положительное влияние на убойные качества свинок опытных групп. Предубойная масса во 2-й и 3-й опытных группах была 111,3 и 110,7 кг, что на 2,3 (P<0,01) и 1,7% выше, чем в контрольной. Во 2-й опытной группе отмечена убойная масса, превышающая контрольную на 3,2 % (P<0,05). Убойный выход у свинок 1й и 2-й опытных групп был выше контроля на 1,5 и 0,7%, а у 3-й опытной на уровне контрольных аналогов и ниже 2-й группы на 1,83%. Установлено, что у животных 2-й опытной группы масса внутреннего жира, толщина шпика на холке, пояснице и средний показатель были выше соответственно на 9,3% (p<0,001), 5,2; 8,5 и 6,1% относительно контрольных аналогов (P<0,05). Таким образом установлено положительное влияние изучаемого кормового фактора на убойные показатели свинок опытных групп.

Использование для кормления животных рационов, включающих региональные зерносмеси с БММД-1, оказывает положительное влияние на функциональное состояние и массу внутренних органов животных опытных групп (табл. 3).

Таблица 3. Масса внутренних органов подопытных свинок, M±m, n=3, кг

Показатели	Группы			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Печень	1,44±0,03	1,53±0,04	1,67±0,05**	1,60±0,03**
Сердце	0,42±0,02	0,42±0,01	0,47±0,01	0,44±0,02
Легкие	1,07±0,02	1,12±0,02	1,14±0,02*	1,13±0,01
Почки	0,20±0,01	0,20±0,01	0,20±0,01	0,20±0,01
Селезенка	0,17±0,01	0,15±0,01	0,17±0,01	0,16±0,01
Масса тонкого кишечника	1,13±0,02	1,14±0,02	1,16±0,03	1,16±0,04
Длина, м	17,00±0,12	16,39±0,31	17,72±0,28	17,01±0,36
Масса толстого кишечника	1,42±0,05	1,44±0,03	1,45±0,05	1,46±0,02
Длина, м	4,12±0,30	3,96±0,44	4,64±0,16	4,63±0,18

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

Масса внутренних органов подопытных животных была в пределах физиологической нормы. При анализе массы сердца, почек, селезенки, длины и массы тонкого и толстого кишечника нами не было обнаруже-

но достоверной разницы между животными контрольной и опытных групп. Во 2-й и 3-й опытных группах масса печени была 1,67 и 1,60 кг, что на 15,9 ( $P<0,01$ ) и 11,1 % ( $P<0,01$ ) выше, чем у контрольной группы, а масса легких во 2-й опытной группе на 6,5% ( $P<0,05$ ) выше контрольных аналогов. Увеличение массы печени указывает на повышение функциональной активности органа, которая связана с большей интенсивностью обменных процессов в организме животных.

Химические исследования мяса животных позволяют иметь определенное представление о составе и биохимических процессах в мышечной ткани организма свинок под влиянием основного кормового фактора. Различные нарушения обмена веществ приводят к изменению химического состава ткани, что может отражать функциональное состояние организма животных. Показатели химического состава мышечной ткани свиной приведены в табл. 4.

Таблица 4. Химический состав мышечной ткани подопытных свинок,  $M \pm m$ ,  $n=3$ , %

Показатель	Группы			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Сухое вещество (СВ)	25,42±0,95	25,90±0,45	25,92±0,59	25,78±0,50
Протеин	21,86±0,78	21,94±1,06	22,92±0,96	23,02±0,89
Протеин к СВ	0,86±0,05	0,85±0,03	0,89±0,05	0,89±0,05
Жир	2,75±0,14	2,80±0,09	2,87±0,02	2,87±0,30
Протеин к жиру	8,03±0,70	7,88±0,50	8,00±0,38	8,02±0,27
Зола	1,07±0,03	1,12±0,06	1,14±0,03	1,11±0,02

Анализ полученных результатов свидетельствует, что содержание сухого вещества в мышечной ткани свинок контрольной и опытных групп было практически одинаковым, а количество протеина в мышечной ткани у свинок 2-й и 3-й опытных групп, в рационах которых проведена полная замена гороха кормовыми бобами, рапсом и соей, было выше соответственно на 4,8 и 5,3% по сравнению с контрольной группой. Отношение протеина к сухому веществу в этих группах составило 3,5 и 3,5%. Так как оценка корма по содержанию протеина применяется при контроле качества кормления животных, то полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии кормового фактора на организм свинок опытных групп, особенно 2-й и 3-й.

Между контрольной и опытными группами в показателях жира и отношении протеина к жиру существенной разницы не установлено. Содержание золы в мышечной ткани опытных групп увеличилось в сравнении с контрольной соответственно на 4,7; 6,5 и 3,7%, а количество золы в 1-й и 3-й опытных группах было практически на одном уровне.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что скармливание в рационах свинок опытных групп региональных зерносмесей с микроминеральной добавкой БММД-1 положительно влия-

ет на их убойные и продуктивные качества и обеспечивает повышение липидного обмена в организме животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. М., 2001. 376 с.
2. Баканов, В.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В.Н. Баканов, В.К. Мельник. М.: Агропромиздат. 1989. 511 с.
3. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. М.: Колос, 1979. 471с.
4. Дурст, Л. Кормление сельскохозяйственных животных: пер. с нем. / Л. Дурст, М. Виттман; под ред. и с предисловием И.И. Ибатуллина, Г. В. Проваторова. Винница: Нова книга, 2003. 384 с.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. Н. Баканов [и др.]. М.: Агропромиздат, 1985. 332 с.
6. Методики исследований по свиноводству / под ред. Ф. К. Почерняева, М.А. Бучка, А. В. Квасницкого, Н. А. Коваленко [и др.]. Харьков, 1977. 152 с.
7. Михайлевский, В.С. К вопросу использования белков растительного происхождения при производстве мясoproдуктов / В.С. Михайлевский, И.Л. Фиргер, А.Л. Романенко // Пути решения проблемы пищевого белка в Украине: науч.-практ. конф.: тез. докл. К. 1994. С.130.
8. Петрухин, И.В. Корма и кормовые добавки: справочник / И.В. Петрухин. М.: Росагропромиздат, 1989. 526 с.
9. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. М.: Колос, 1969. 256с.

УДК 636.22/28.087.62.002.38 (476)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАМЕНИТЕЛЯ СУХОГО МОЛОКА «АГРОМИКС» В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА КР-1 ДЛЯ ТЕЛЯТ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД**

М.В. ШУПИК

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** В настоящее время большинство сельскохозяйственных предприятий Беларуси при выращивании телят скармливают им дорогостоящее молоко (его расход на 1 гол. составляет до 650 кг). Использование же телятам для выпойки более дешевых заменителей цельного молока (ЗЦМ) не имеет повсеместного применения. Связано это в первую очередь с тем, что в начале 90-х годов по причине общегосударственной экономической нестабильности не получило дальнейшего развития как собственное производство ЗЦМ, так и прекратилось их использование за счет завоза из других государств. Это являлось следствием того, что хозяйства из-за дефицита финансовых средств не имели возможностей для приобретения заменителей молока. К тому же в республике ограниченными были и научные исследования по совершенствованию рецептур ЗЦМ, а также технологий их получения, приготовления и использования на фермах и комплексах.

Все это, в целом, привело к тому, что в Республике Беларусь до настоящего времени недостаточно налажено отечественное производство ЗЦМ и не используются передовые технологии для их получения, хотя в республике имеются достаточные собственные научные, производственно-технические и сырьевые возможности для существенного увеличения отечественного производства заменителей цельного молока, что требует рыночная конкуренция – производить отечественные дешёвые и биологически полноценные для организма телят ЗЦМ при максимальной доле в их составах местных видов сырьевых компонентов.

Использование биологически полноценных ЗЦМ при соблюдении всех технологических требований при выращивании телят позволит снизить себестоимость приростов их живой массы за счет удешевления стоимости кормов, что будет соответствовать внедрению в практику энергоресурсосберегающих технологий. В рыночных условиях ведения производственной деятельности это является задачей общегосударственного масштаба.

Важно при этом также понимать, что очевидная выгодность повсеместного использования ЗЦМ будет обеспечиваться при условии их биологической полноценности для организма телят, сравнимой с кормовыми достоинствами цельного молока. При этом скармливание биологически полноценных для организма телят заменителей цельного молока даст эффект только тогда, когда будут соблюдаться все остальные требования технологии их выращивания.

Для продолжения скармливания телятам высоких норм цельного молока в зоотехническом и экономическом отношении нет обоснований. Получение конкурентоспособной молочной продукции требует в перспективе снижения норм скармливания телятам цельного молока не менее чем на 75 % при соответствующем увеличении использования ЗЦМ.

Исходя из вышеизложенного, очевидна целесообразность перехода в республике на крупномасштабное производство ЗЦМ, для выпойки телятам вместо расходования на эти цели товарного молока. Это снизит себестоимость выращивания молодняка, а также повысит загрузку сырьем предприятий по переработке молока и, кроме того, позволит рационально использовать для получения заменителей цельного молока большие объёмы вторичных молочных ресурсов.

**Цель работы** – провести производственное апробирование в научно-хозяйственном опыте на телятах молочного периода опытного рецепта КР-1, в состав которого включен заменитель сухого молока «Агромикс» 2%-ной жирности, и сравнить его со стандартным комбикормом.

**Материалы и методика исследования.** Исследования по скармливанию заменителя сухого молока «Агромикс» жирностью 2% в составе комбикорма КР-1 проводились в УКСП «Совхоз-комбинат Горки» по схеме приведенной в табл. 1. Для опыта было отобрано 2 груп-

пы животных (по 16 гол. в каждой) согласно живой массы и возраста. На начало опыта живая масса контрольной группы составила 54, 5±0,9, опытной – 55,1±0,9 кг. Животные содержались в станках по 16 гол.

Рацион кормления животных было одинаковым, за исключением того, что телята опытной группы получали опытный комбикорм КР-1 с введением заменителя сухого молока «Агромикс» 2%-ной жирности, а контрольной – стандартный комбикорм.

Кормление телят проводилось по программе, в которой предусматривалось использование заменителя цельного молока «Агромилк-5» в количестве 6 кг (восстановленного) на 1 гол. в сутки в течении опыта. Заменитель цельного молока (ЗЦМ) «Агромилк-5» скармливался с месячного возраста. Комбикорм КР-1 включали в рацион телят с 10-дневного возраста и до окончания опыта.

Выпойка восстановленного ЗЦМ подопытному молодняку проводилась два раза в сутки. Телятам подопытных групп из других видов кормов в этом хозяйстве скармливались сено, цельное зерно овса, минеральные подкормки при свободном доступе к ним, что обеспечивало стабильность состава их рациона. В качестве контролируемых показателей для характеристики роста и развития подопытных групп телят использовали их живую массу и среднесуточные приросты. Живую массу телят определяли путем их индивидуального контрольного взвешивания. Индивидуальное взвешивание телят проводили в начале, через 30 дней опыта и в конце исследований.

Научно-хозяйственный опыт продолжался 2 месяца. По общепринятым методикам, с использованием компьютерной программы Microsoft Excel проводилась биометрическая обработка цифровых данных.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Особенности кормления
Контрольная	Стандартный комбикорм КР-1
Опытная	Комбикорм КР-1 с введением в состав заменителя сухого молока «Агромикс» 2 %-ной жирности

Сухой заменитель молока «Агромикс» (жирность 2%)» производился по технологии сухого смешивания рецептурных компонентов с использованием смесителей. В период проведения исследований отпускная ценаовой стоимость (с НДС) 1 кг заменителя молока сухого «Агромикс» жирностью 2% составляла 3839 рублей.

В опытный состав сухого заменителя молока (СЗМ) для сельскохозяйственных животных 2%-ной жирности «Агромикс» входили следующие компоненты: мука соевая, мука пшеничная, сыворотка молочная сухая, концентрат жировой сывороточный, молоко сухое, масло растительное рафинированное подсолнечное, витаминно-минеральный премикс, а также ароматизатор (сливочно-ванильный концентрат).

Компонентный состав заменителя молока сухого «Агромикс» 2%-ной жирности приведены в табл. 2.

Таблица 2. Компонентный состав заменителя молока сухого «Агромикс» 2%-ной жирности

№ п.п.	Наименование компонентов	Единиц измерения	Доля компонентов в составе
1	Мука соевая генетически немодифицированная с уреазной активностью 0,2	%	25
2	Мука пшеничная		11
3	Сыворотка молочная сухая подсырная		52
4	Молоко сухое обезжиренное		10
5	Масло растительное рафинированное подсолнечное		2
6	Премикс витаминно-минеральный		0,1
7	Ароматизатор (сливочно-ванильный аромат)		0,02

В состав СЗМ для сельскохозяйственных животных 2%-ной жирности «Агромикс» входит только один импортный ингредиент – мука соевая генетически немодифицированная с уреазной активностью 0,2 российского производства. Для проведения исследований был приготовлен опытный комбикорм КР-1 на Жабинковском комбикормовом заводе.

Компонентный состав комбикорма КР-1 опытного рецепта (с введением в его состав заменителя сухого молока «Агромикс» 2%-ной жирности) представлен в табл. 3.

Таблица 3. Компонентный состав комбикорма КР-1 опытного рецепта

№ п.п.	Состав рецепта	Содержание, %
1	Пшеница	15,00
2	Ячмень шелушенный экструдированный	16,70
3	Кукуруза	17,00
4	Шрот соевый	10,50
5	Шрот подсолнечниковый	12,00
6	Заменитель сухого молока 2%-ной жирности	20,00
7	Масло рапсовое	3,00
8	Соль поваренная	3,00
9	Монокальцийфосфат	1,50
10	Мел кормовой	1,50
11	Минеральная добавка «Стимул»	1,00
12	ПКР-1	1,00

Компонентный состав стандартного комбикорма КР-1 хозяйственного приобретения, использовавшегося в кормлении телят контрольной группы в молочной период, состоял из зерновой группы – 54%, молочных и белковых кормов – 39%, минерально-витаминной группы – 7%.

Как показывают данные компонентного состава испытываемых комбикормов, в комбикорме КР-1 опытного образца содержание белковой и молочной группы составляло 42,5%, а в стандартном – 39%.

Качественные показатели комбикормов КР-1 использовавшихся в научно-хозяйственном опыте в кормлении телят, представлены в табл. 4.

Таблица 4. Качественные показатели комбикормов КР-1, используемых в опыте

Наименование	Комбикорм КР-1	
	опытный	стандартный
Влажность, %	12,8	14,5
Сырой протеин, %	21,2	21
Сырая клетчатка, %	4,65	4,7
Жир, %	1,08	1,03
Фосфор, %	0,84	0,7
Кальций, %	1,08	1,1
Обменная энергия, МДЖ	12,19	12,3
Кормовые единицы	1,25	1,25

Как видно из таблицы, испытываемые образцы комбикормов по компонентному составу отличались между собой, но по энергопитательной ценности они имели практически одинаковые показатели.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Производственная апробация заменителя сухого молока «Агромикс» жирностью 2% в составе комбикорма КР-1 дала результаты, которые отражены в табл. 5

Таблица 5. Живая масса и интенсивность роста подопытных телят за период опыта

Показатели	Комбикорм КР-1 с введенным в его состав заменителем сухого молока «Агромикс» жирностью 2%	Комбикорма КР-1 хозяйственного приобретения	+, -	td
Средняя живая масса 1 теленка на начало опыта, кг	55,1±1,3	54,5±0,9	+0,6	0,4
Средняя живая масса 1 теленка на конец опыта, кг	106,9±1,9	103,1±1,7	+3,8	2,1
Среднесуточные приросты, г	849,2±18,3	797,0±16,5	+52,2	2,1

В опытной группе телят численностью 16 гол. за весь период скармливания комбикорма КР- 1, в состав которого был введен сухой заменитель молока «Агромикс» жирностью 2%, расстройств пищеварения у животных и их падежа не было при отсутствии у них и инфекционных заболеваний.

Все подопытные телята с большим аппетитом, при свободном доступе к нему, поедали апробируемый опытный комбикорм. Телята контрольной группы потребляли комбикорм КР-1 хозяйственного приобретения.

Обобщающие данные и результаты биометрической обработки первичных данных по двум подопытным группам телят, одной из которых скармливался испытываемый комбикорм КР-1 с введенным в его состав заменителем сухого молока для сельскохозяйственных животных «Агромикс» жирностью 2%, а другой группе – стандартный комбикорм КР-1 хозяйственного приобретения, даны в табл. 5.



Данные табл. 5 о живой массе подопытных телят на начало опыта и при его завершении показывают недостоверное различие по их средней живой массе в начале опытных исследований ( $55,1 - 54,5 = 0,6$  кг;  $td = -0,4$ ) и достоверную разницу на день окончания опыта ( $106,9 - 103,1 = 3,8$  кг;  $td = 2,1$ ). У телят, потреблявших испытуемый комбикорм КР-1, средние суточные приросты живой массы за весь период опытных исследований составили  $849,4 + 18,3$  г, а у телят, которым скармливался комбикорм хозяйственного приобретения,  $- 797,0 + 16,5$  г

Разница в среднесуточных приростах в контрольной и опытной группах телят составляла достоверно  $52,2$  г ( $td = 2,1$ ), т.е. телята, которым скармливался комбикорма КР-1 с введенным в его состав заменителем сухого молока для сельскохозяйственных животных «Агромикс» жирностью 2% росли и развивались более интенсивно, чем телята, потреблявшие комбикорм хозяйственного использования.

По окончании научно-хозяйственного опыта нами была рассчитана экономическая эффективность использования в кормлении телят в молочный период комбикорма КР-1 с введением в его состав заменителя сухого молока «Агромикс» 2%-ной жирности в сравнении со стандартным комбикормом КР-1, произведенном ОАО «Климовичский комбинат хлебопродуктов». Экономическая эффективность была рассчитана на основании фактических цен на корма и продукцию выращивания. Скармливание телятам высококачественных комбикормов в сочетании с выпойкой им полноценных ЗЦМ в молочный период выращивания обеспечивает их интенсивный рост, что позволяет окупать получаемой продукцией затраты на приобретение таких комбикормов и ЗЦМ. На конец проведения исследований цена на опытный комбикорм КР-1 составляла 1308 руб/кг, а стоимость стандартного комбикорма КР-1 – 1130 руб/кг. Стоимость 1 кг говядины высшей упитанности была 5630 руб.

В табл. 6 приведены данные расчетов экономической эффективности использования в кормлении телят опытного комбикорма КР-1 с введением в его состав заменителя молока сухого «Агромикс» 2%-ной жирности.

**Таблица 6. Экономическая эффективность использования в кормлении телят опытного комбикорма КР-1**

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Расходовано комбикорма, кг/гол.	45	45
Стоимость комбикорма, руб.	1130	1308
Стоимость комбикорма скормленного телятам, руб.	50850	58860
Разница в стоимости, руб.	8010	–
Получено дополнительного прироста живой массы, кг.	–	3,8
Стоимость дополнительного прироста, руб.	–	21394
Дополнительный доход в расчете на голову, руб.	–	13384

Данные табл. 6 показывают, что скармливание телятам опытного комбикорма КР-1, несмотря на его более высокую отпускную цену,

чем на стандартный комбикорм КР-1, использованный в хозяйстве для кормления телят молочного периода, обеспечило более высокую экономическую эффективность его использования в кормлении за счет более высоких приростов живой массы у телят. При скармливании опытного комбикорма КР-1 были получены средние суточные приросты живой массы телят на 52,2 г больше, чем у телят, потреблявших комбикорм КР-1 хозяйственного приобретения.

Дополнительный доход в расчете на 1 гол. составил за время проведения научно-хозяйственного опыта 1338 4 руб.

**Заключение.** Обобщение результатов производственной апробации в УКСП «Совхоз комбинат «Горки» комбикорма КР-1 с введенным в его состав заменителем сухого молока для сельскохозяйственных животных «Агромикс» жирностью 2% (производство СООО «Роскорм») позволяет сделать следующие выводы.

Скармливание телятам апробированного комбикорма КР-1 в сочетании с потреблением ими восстановленного ЗЦМ «Агромикс-5» обеспечило у подопытных телят в период молочного выращивания получение среднесуточных приростов живой массы на уровне 849,2+18,3 г. Такой уровень среднесуточных приростов живой массы у телят в этот возрастной период превышает требования республиканского отраслевого регламента по интенсивному выращиванию молодняка крупного рогатого скота. Дополнительно чистый доход составил 13384 руб.

Возможно дальнейшее совершенствование кормовой ценности состава заменителя сухого молока для сельскохозяйственных животных «Агромикс» жирностью 2% для введения его в состав комбикормов КР-1.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Использование заменителей цельного молока при интенсивном выращивании ремонтных телок / З.Я. Волков, С.Д. Батанов, Е.М. Кислякова, Н.М. Тогушев, Р.Р. Закирова // Зоотехния. 2006. №7. С. 13–15.
2. Выпойка телятам цельного молока и его заменителей: рекомендации / И.П. Шейко и [др.]; РУП «Ин-т животноводства НАН Беларуси», РНИУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. Вышелесского НАН Беларуси». Жодино, 2005. 22 с.
3. Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства: Директива № 3 Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. // Белорусская нива. № 119 от 16 июня 2007 г. С. 2 – 3.
4. Мелешеня, А.В. Заменители цельного молока: состояние и перспективы развития рынка / А.В. Мелешеня, О.В. Дымар // Белорусское сельское хозяйство. 2006. №9. С. 22–25.
5. Русак, Л. Главная задача – получить отдачу, но не любой ценой / Л. Русак // Белорусская нива. 2007. № 25. С. 2.
6. Русак, Л.В. Неиспользованные резервы в действии / Л.В. Русак // Белорусское сельское хозяйство. 2008. №2. С. 9–22.
7. Шупик, М.В. Производство и использование в Беларуси заменителей цельного молока для выращивания телят / М.В. Шупик, Н.В. Лазовик // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Горки, 2007. Вып. 10. С. 64–72.
8. Шупик, М.В. Совершенствование технологии выращивания телят с использованием заменителей цельного молока / М.В. Шупик, Н.В. Лазовик, В.С. Журов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Горки, 2008. Вып. 10. С. 126–132.
9. Шупик, М.В. Использование в Беларуси заменителей цельного молока / М.В. Шупик, Н.В. Лазовик, В.С. Журов // Вестник БГСА. № 4. 2007. С. 81–85.

## БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ ИЗ САПРОПЕЛЯ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

Е.А. ДОБРУК, В.К. ПЕСТИС, Р.Р. САРНАЦКАЯ, А.М. ТАРАС, Л.М. ФРОЛОВА  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008  
Г.В. НАУМОВА

ГНУ «Институт проблем использования природных ресурсов  
и экологии НАН Республики Беларусь»  
г. Минск, Республика Беларусь, 220024

Н.С. ЯКОВЧИК  
РУСП «Племзавод «Закозельский»  
Дрогичинский р-н, Брестская обл., Республика Беларусь

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** В настоящее время кроме недостатка в рационах энергии, протеина, сахара и других элементов питания сельскохозяйственных животных остро ощущается дефицит биологически активных веществ. Одним из местных источников минерального и витаминного сырья может быть озерный сапропель, запасы которого в Беларуси, по данным института проблем использования природных ресурсов и экологии Академии наук Беларуси, составляют 3,73 млрд. м<sup>3</sup> [12]. Потребность сельскохозяйственных животных в макро- и микроэлементах, витаминах и других биологически активных веществах, обладающих стимулирующим действием, в значительной степени может быть удовлетворена за счет использования сапропелей.

По данным ряда исследователей, сапропели обладают стимулирующим действием на обменные процессы, продуктивность и состояние здоровья животных [2–4]. Их ценность состоит в том, что по своему химическому составу они близки ко многим кормам, которые являются основными поставщиками питательных веществ в рационах сельскохозяйственных животных.

С помощью биологически активных веществ (БАВ) можно добиться максимальной сохранности молодняка, повысить коэффициент усвояемости питательных веществ корма и увеличить их продуктивность, так как она определяется уровнем и направленностью у них процессов обмена веществ и энергии [1,5–8]. Одним из источников биологически активных веществ является озерный сапропель. Это делает возможным и целесообразным его использование в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Важным биологически активным компонентом сапропелей являются гуминовые кислоты, содержание которых составляет от 7 до 14% от органической массы. Наиболее эффективным является использование препаратов, полученных из сапропеля. Они успешно заменяют синтезированные, превосходя их по эффективности действия и низкой стоимости. Благодаря специфическому химическому строению гуминовые кислоты вступают во взаимодействие с такими биологическими активными веществами, как

холин, парааминобензойная кислота, тиамин, рибофлавин, никотинамид, пантотеновая кислота, активизируют окислительно-восстановительные реакции и перенос кислорода и водорода в ткани [9,10]. Учитывая эффективность и безвредность этих препаратов, представляет значительный интерес изучение возможности их применения в качестве биологически активных добавок к кормам животных.

При интенсивном производстве продукции животноводства важную роль играют биологически активные вещества. В связи с тем, что в Республике Беларусь недостаточно производится для нужд животноводства биологически активных добавок, а завозимые из-за рубежа требуют валютных средств, представляет интерес изучения возможности использования в рационах животных биологически активных добавок из сапропеля, торфа и растительного сырья. Данное сырье является экологически чистым, а добавки, полученные на его основе, безвредны при длительном скармливании животным. [11,13].

**Цель работы** – изучить эффективность использования биологически активных добавок из сапропеля в рационах телят.

**Материал и методика исследований.** В ИПИПРЭ Национальной академии наук Беларуси совместно с УО «Гродненский государственный аграрный университет» были разработаны технологии получения биопрепаратов из сапропеля путем использования метода фракционного разделения. Было получено два препарата, сырьем для получения служил сапропель Ант-озера (карбонатный тип).

Биопрепарат (ГП 1) был получен в результате окисления воднощелочной суспензии сапропеля перекисью водорода в присутствии катализатора – солей кобальта, а биопрепарат (ГП 2) – в результате гидролитической деструкции сапропеля, путем его последовательной тепловой обработки в кислой и щелочной средах.

С целью изучения влияния биопрепаратов, полученных из сапропеля, на обменные процессы, естественную резистентность, сохранность и продуктивность телят был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях РУСП «Племзавод «Закозельский» Дрогичинского района согласно схеме, приведенной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество животных, гол.	Продолжительность учетного периода, дн.	Условия кормления
1-я контрольная	10	90	ОР (рацион хозяйства)
2-я опытная	10	90	ОР + 0,2 мл/кг живой массы ГП 1
3-я опытная	10	90	ОР + 0,2 мл/кг живой массы ГП 2

Примечание: ГП – гуминовый препарат.

Для опыта было отобрано 30 телят черно-пестрой породы со средней живой массой 49–55 кг. Животных распределили на 3 группы по 10 гол. в каждой. В состав рациона входили: цельное молоко, ЗЦМ, комбикорм, сено, подвяленная зеленая масса, сенаж.

Опытные телята помимо основного рациона получали по 0,2 мл/кг живой массы испытуемых препаратов ГП 1 и ГП 2. Препараты телятам скармливали с ЗЦМ. В среднем за опыт доза препарата составила 20 мл на 1 гол. в сутки. Заменитель цельного молока готовили перед выпойкой. Для этого сухой заменитель разбавлялся водой в соотношении 1:8,5. Расход восстановленного ЗЦМ составил 6 л на 1 гол. в сутки. Содержание телят групповое, по 4 гол. в клетке.

В научно-хозяйственном опыте учитывали следующие показатели: поедаемость кормов – путем учета заданных кормов и их остатков перед утренней раздачей раз в каждые 10 дней на протяжении опыта; энергию роста телят – на основании индивидуального взвешивания животных утром до кормления один раз в месяц; гематологические показатели крови – путем взятия крови из яремной вены утром, спустя 2–3 часа после кормления, 2 раза, в начале и в конце опыта. Кровь брали у 4 животных из каждой группы. Все биохимические показатели сыворотки крови определяли на биохроматографе POINTE 180 и спектрометре «Флюорат -02-2 м».

**Результаты исследований и их обсуждение.** В УО «Гродненский государственный аграрный университет» и Государственном научном учреждении «Институт проблем использования природных ресурсов и экологии Национальной академии наук Беларуси» разработаны технологии получения гуминовых препаратов из сапропеля. Сырьем для получения новых препаратов являлся сапропель Ант-озера Гродненского района. Он относится к карбонатному типу, так как количество органического вещества составляет в нем 40,51%. Данный тип сапропеля отличается невысоким содержанием сырого протеина – 6,92%. Содержание золы в данном сапропеле достаточно высокое – 47,3%. Из минеральных элементов наибольший удельный вес занимает кальций, фосфор, магний, железо, цинк и марганец.

Наработано было по 60 л опытных образцов препаратов. Препарат ГП 1 представляет темно-коричневую жидкость, которая хорошо растворяется в воде. Плотность препарата – 1,0–1,06 г/см<sup>3</sup>, реакция среды – щелочная (рН 11,0–12,0). Препаративная форма препарата ГП 2 – жидкость темно-коричневого цвета без посторонних твердых включений, удельный вес – 1,05 г/см<sup>3</sup>, рН среды – 10,0–12,0. Разработанные на основе сапропеля биопрепараты не взрывоопасны и неогнеопасны, устойчивы при температуре хранения 5–50°С. Хранить препараты можно в стеклянной, полиэтиленовой и металлической таре с антикоррозионным покрытием.

Результаты исследования состава органической части гуминовых препаратов, полученных из сапропеля Ант-озера, представлены в табл. 2.

Таблица 2. Химический состав органической части гуминовых препаратов, полученных из сапрелея, %

Компоненты	Содержится компонентов, %			
	ГП 1		ГП 2	
	в препарате	на ОМП	в препарате	на ОМП
Органическая масса	4,14	100	3,88	100
Гуминовые кислоты	2,49	60,2	2,74	70,6
Фульвокислоты	0,27	6,4	0,12	3,1
Органические кислоты	0,48	11,6	0,16	4,2
В т.ч.: монокарбоновые	0,11	2,7	0,04	1,1
дикарбоновые	0,08	1,8	0,03	0,8
оксикарбоновые	0,18	4,4	0,06	1,6
фенолкарбоновые	0,11	2,7	0,03	0,7
Аминокислоты	0,31	7,6	0,30	7,8
Пектины	0,1	2,4	0,08	2,1

Из данных табл. 2 видно, что органическая часть препаратов представлена гуминовыми кислотами (ГК). В расчете на органическое вещество их содержание составляет 60,2–70,6%. Больше количество ГК находится в препарате ГП 2. Разница составляет 2,5 г, или 10,0%. Полученные препараты отличаются по содержанию фульвокислот и органических кислот. В расчете на органическую массу в ГП 1 больше содержится фульвокислот на 1,5 г, а органических кислот – на 3,2 г.

Органическая часть гуминовых препаратов представлена монокарбоновыми, дикарбоновыми, оксикарбоновыми, фенолкарбоновыми кислотами. Содержание в препаратах аминокислот было практически одинаковым и составило 0,30–0,31% ОМ. Количество пектиновых веществ было незначительным и составило 0,08–0,1% ОМ.

Биологическая активность гуминовых препаратов обусловлена присутствием в них двух фракций – высокомолекулярной, включающей модифицированные ГК (60,2–70,6% ОМ), которые обладают ростостимулирующей активностью, и низкомолекулярной, представленной в основном органическими кислотами (4,2–11,6% ОМ) и фульвокислотами (3,1–6,4% ОМ), ответственными за фунгицидную активность. Более активным ростостимулирующим действием обладают ГП 2, так как в них содержится более 70% гуминовых кислот в расчете на органическую массу препарата.

С целью изучения влияния биопрепаратов, полученных из сапрелея Ант-озера на обменные процессы, естественную резистентность, сохранность и продуктивность телят, был проведен научно-хозяйственный опыт. В результате эксперимента было установлено положительное влияние биопрепаратов на энергию роста телят (табл. 3).

Таблица 3. Динамика живой массы и среднесуточные приросты подопытных телят

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
<i>Живая масса, кг:</i>			
в начале опыта	52,6±0,62	52,4±0,65	52,3±0,50
в конце опыта	124,9±1,02	128,8±0,57	129,2±0,32
Валовой прирост, кг	72,3±1,16	76,4±1,01	76,9±0,54
Среднесуточный прирост, г	803±12,9	849±11,2	855±6,0
% к контролю	100	105,7	106,4

Из данных табл. 3 видно, что при постановке на опыт животные всех подопытных групп имели одинаковую живую массу (52,3–52,6 кг). В результате включения гуминовых препаратов в рационы опытных телят интенсивность их роста увеличилась. Живая масса телят 3-й группы, получившей ГП 2, в конце опыта составила 129,2 кг, что на 4,3 кг, или 3,4% выше по сравнению с животными контрольной, а 2-й группы – соответственно на 3,9 кг, или 3,1%. Следует отметить, что валовой прирост был самым высоким у телят 3-й группы и составил 76,9 кг, что на 4,6 кг, или 6,4% выше по сравнению с контролем, во 2-й группе он был выше соответственно на 4,1 кг, или 5,7%. Наибольший среднесуточный прирост был у телят 3-й опытной группы. За период опыта он составил 855 г, что на 6,4% выше, чем в контроле; во 2-й опытной группе он был выше на 46 г, или 5,7%.

На основании вышеизложенного материала можно сделать заключение, что препарат ГП 2 имеет наилучший ростостимулирующий эффект и способствует улучшению обмена веществ и росту животных.

О повышенном обмене веществ в организме животных опытных групп свидетельствуют и показатели крови (табл. 4).

Таблица 4. Морфологические и биохимические показатели крови телят

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Гемоглобин, г/л	98,9±0,85	104,7±0,56	105,2±0,78
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,96±0,05	7,35±0,04	7,42±0,03
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	8,22±0,11	8,08±0,10	8,06±0,07
Резервная щелочность, мг%	427±4,65	460±4,55	464±3,56
Кальций, ммоль/л	2,84±0,05	3,09±0,02	3,07±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,44±0,03	1,59±0,02	1,58±0,03
Общий белок, г/л	74,8±0,92	78,5±0,89	78,9±0,55
Альбумины, г/л	29,2±0,39	32,6±0,50	32,9±0,30
Глобулины, г/л	45,6±0,55	45,9±0,45	46,0±0,34
В т.ч.: альфа	13,5±0,12	12,4±0,10	12,1±0,11
бета	11,2±0,17	10,8±0,17	10,6±0,19
гамма	20,9±0,33	22,7±0,29	23,3±0,27

Из данных табл. 4 видно, что в конце эксперимента у телят опытных групп увеличилась концентрация гемоглобина на 5,9–6,4%, эритроцитов – на 5,6–6,6%, щелочного резерва – на 7,7–8,7%, кальция – на 8,1–8,8%, фосфора – на 9,7–10,4%. Следует отметить тот факт, что в конце опыта у телят, получавших гуминовые препараты из сапротеля, содержание белка было выше на 4,9–5,5% по сравнению с контролем. Также произошло и перераспределение белковых фракций. У телят опытных групп увеличилось содержание гамма-глобулинов на 8,6–11,5%.

В начале научно-хозяйственного опыта естественная резистентность аналогов всех групп была примерно одинаковой (БАСК – 53,16–53,22 %, ЛАСК – 6,38–6,64 %). К концу опыта возросла бактерицидная активность на 5,32–5,46 %, лизоцимная активность – на 0,78–0,8 %. Повышение естественной резистентности у телят опытных групп способствовало снижению их заболеваемости на 20%. Результаты иссле-

дований о влиянии гуминовых препаратов на естественную резистентность телят приведены в табл. 5.

Таблица 5. Показатели естественной резистентности телят

Показатели, %	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
<b>Начало опыта</b>			
БАСК	53,18±0,22	53,22±0,22	53,16±0,19
ЛАСК	6,64±0,18	6,38±0,17	6,50±0,14
<b>Конец опыта</b>			
БАСК	57,16±0,23	62,62±0,35	62,48±0,40
ЛАСК	7,18±0,18	7,98±0,14	7,96±0,11

Более высокие приросты живой массы животных опытных групп позволили снизить затраты кормовых единиц и переваримого протеина на единицу продукции. В опытных группах затраты корма на 1 кг прироста составили 3,97 – 3,95 к. ед., что на 5,3 – 5,7% ниже, чем в контроле. Телята опытных групп на 1 кг прироста затрачивали 492–489 г переваримого протеина, что ниже по сравнению с контрольной группой на 5,3–5,8 %.

Таким образом, использование биологически активных препаратов, полученных из сапропеля Ант-озера, в рационах телят-молочников выявило их положительное влияние на жизнедеятельность и продуктивность животных.

**Заключение.** Проведенные исследования показали, что биологически активные добавки (БАД), полученные из сапропеля, оказывают положительное влияние на энергию роста телят. Среднесуточные приросты были выше на 5,7–6,4% у телят, получавших гуминовые препараты. Включение в состав рациона телят БАД в дозе 0,2 мл/кг живой массы активизируют обменные процессы в организме телят, о чем свидетельствуют морфобиохимические показатели крови. В конце эксперимента отмечена тенденция к повышению гемоглобина, эритроцитов, общего белка, щелочного резерва, кальция и фосфора. Содержание их находилось в пределах физиологической нормы.

Применение в кормлении телят биологически активных добавок благоприятно влияет на показатели их естественной резистентности. К концу эксперимента возросла бактерицидная активность на 5,32–5,46 %, лизоцимная – на 0,78–0,80 %. Среди телят, которые получали с ЗЦМ биологически активные добавки из сапропеля, не отмечено случаев их заболеваний.

Введение малых доз этих препаратов (0,2 мл/кг живой массы) улучшает обменные процессы, повышает продуктивность, резистентность, способствует снижению затрат кормов на единицу продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андрушкевич, Е. В. Влияние оксидата торфа на показатели естественной резистентности, рост и сохранность поросят-отъемышей / Е. В. Андрушкевич, В. П. Колесень, С. Ю. Черняк // Матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф. Минск, 2001. С. 244–247.



2. Использование ростостимулирующих препаратов из сапропеля и торфа в рационах молодняка свиней / Е.А. Добрук [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. УО «ГГАУ». Гродно, 2004. Т. 3. Ч. 4. С. 17–20.
3. Влияние сапропелевого препарата гитин на рост и естественную резистентность телят / Е.А. Добрук [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. УО «ГГАУ». Гродно, 2004. Т. 3, Ч. 4. С. 21–24.
4. Добрук, Е. А. Использование ростостимулирующих препаратов из сапропеля в рационах поросят-отъемышей / Е.А. Добрук, В.К. Пестис, Р.Р. Сарнацкая // Аграрний вісник Причорномор'я. 2005. Вып. 31. С. 111–112.
5. Влияние биологически активной добавки «Гумелан 1» на репродуктивные показатели коров / В.Н. Заяц [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино, 2008. Т.43. Ч.2. С. 59–64.
6. Использование добавок на основе гуминовых веществ в кормлении сухостойных коров / А.В. Кветковская [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино, 2008. Т.43. Ч. 2. С.99–110.
7. Колесень, В. П. Оксидат торфа в рационах кормления молодняка свиней на откорме / В.П. Колесень, С.Ю. Черняк // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. УО «ГГАУ». Гродно, 2003. Т. 1. Ч. 2. С. 52–55.
8. Влияние биологически активных препаратов из торфа на синтез белка и нуклеиновых кислот животных / Е.Ф. Конопля [и др.] // Весці АН Беларусі. Сер. біял. навук. 1995. №4. С. 10–13.
9. Изменение биологической активности гуминовых кислот при их окислительно-гидролитической деструкции / Г.В. Наумова [и др.] // Природоиспользование. 2001. Вып. 7. С. 123–125.
10. Наумова, Г. В. Биологически активные вещества торфа и продукты его переработки / Г.В. Наумова // Природоиспользование. 2002. Вып. 8. С. 144–152.
11. Панова, В. А. Эффективность скармливания биологически активного препарата оксида торфа молодняку крупного рогатого скота / В.А. Панова, В.Ф. Радчиков, Н.В. Лосев // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч.тр. Минск, 2002. Т. 37. С.173–175.
12. Пестис, В.К. Сапропели в кормлении сельскохозяйственных животных: монография / В.К. Пестис. Гродно, 2003. 337с.
13. Степченко, Л.М. Участие гуминовых препаратов из торфа в управлении обменными процессами у цыплят бройлерного типа //Л.М. Степченко //Торф в решении проблем энергетики, сельского хозяйства и экологии: матер. междунар. конф. Минск, 2006. С.143–146.

УДК 636.2.085

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИЛОСА С КОНСЕРВАНТОМ- ОБОГАТИТЕЛЕМ**

П.В. ПЕСТИС

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
Г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Одним из главных условий увеличения производства продуктов животноводства, повышения продуктивности животных, совершенствования пород и повышения их генетического потенциала является рост производства высококачественных кормов и на основе этого – организация полноценного сбалансированного кормления животных.

В структуре затрат при производстве молока и говядины стоимость кормов занимает более 60%. Поэтому чем дешевле будут корма и чем

меньше затраты на единицу продукции, тем выше эффективность производства продукции животноводства. В настоящее время затраты кормов на производство 1 ц молока и говядины превышают зоотехнические нормы в 2–2,5 раза. Такой перерасход кормов связан с недостаточным уровнем кормления [3]. Сдерживающим фактором повышения эффективности производства и снижения себестоимости продуктов скотоводства является качество травянистых кормов. Значительные потери питательных веществ происходят в процессе заготовки и хранения, что ухудшает их качество. Общий недостаток кормов и низкое их качество не позволяют перейти на интенсивные технологии производства молока и говядины.

Увеличение объемов производства травянистых кормов, наряду с дальнейшей интенсификацией полевого и лугового кормопроизводства, должно решаться путем внедрения прогрессивных технологий их заготовки и хранения. Основным требованием, предъявляемым к новым технологиям, должно стать условие, при котором потери питательных веществ будут наименьшими. Эта проблема может быть решена только при уборке трав в оптимальные фазы развития а также с минимальными потерями питательных веществ в процессе заготовки и хранения [1, 2].

В настоящее время при существующей технологии заготовки и хранения травянистых кормов потери питательных веществ достигают 30–40%, что составляет около 2 млн. тонн кормовых единиц. Это значит, что республика ежегодно теряет 250 тыс. тонн говядины или 1,7 млн. тонн молока [7,10].

Снизить эти потери до технологически неизбежных, составляющих 10–15%, возможно интенсификацией уборочных процессов и хранением кормов в соответствующих условиях, устраняющих неблагоприятное воздействие окружающей среды, что исключает процесс вторичной ферментации корма при его хранении и использовании и заготовке силосованных кормов с биопрепаратами и консервантами-обогащителями [6, 9].

Наиболее эффективным и экономичным способом заготовки высококачественного силоса является применение современных консервантов, что значительно сокращает сроки заготовки силоса, уменьшает потери питательных веществ, снижает опасность порчи корма, дает возможность учитывать особенности исходного сырья, позволяет готовить корм независимо от погодных условий.

Для восполнения дефицита минеральных и биологически активных веществ и повышения полноценности кормления скота необходимо использовать минеральные добавки, приготовленные на основе местного сырья с учетом химического состава основных кормов, используемых в рационе. Комплексные минеральные добавки могут использоваться непосредственно при заготовке силоса, тем самым повышая его кормовую ценность.

В настоящее время перед аграрной наукой поставлена задача – активизировать научные исследования по разработке и проведению

производственных испытаний новых средств консервирования кормов и кормовых добавок, получаемых на основе местного сырья, так как приобретение консервантов и балансирующих кормовых добавок за рубежом требует значительных финансовых вложений. При этом на первый план в условиях Республики Беларусь выдвигается их экологическая безопасность. В качестве сырья для получения таких препаратов целесообразно использовать сапропели, галитовые отходы, фосфогипс и другие местные источники [4, 5, 8].

**Цель работы** – изучить эффективность использования новых консервантов, приготовленных на основе местного сырья, при заготовке силосованных кормов и производстве молока и говядины.

**Материал и методика исследований.** Исследования по изучению химического состава и питательной ценности силосов, законсервированных СКД (сапропелевой кормовой добавкой) проводили на кафедре кормления и НИЛ УО «ГАУ» по общепринятым методикам согласно ГОСТу.

В силосах и сапропелевых кормовых добавках определяли содержание сухого вещества, сырого протеина, клетчатки, жира, золы, кальция, фосфора, микроэлементов, каротина, валовой и обменной энергии. В силосах также определяли общую кислотность и содержание органических кислот.

Для изучения эффективности использования силосов с консервантами-обогащителями проведено 2 научно-хозяйственных опыта, первый – на лактирующих коровах, второй – на молодняке крупного рогатого скота на откорме. Исследования проведены по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество животных, гол.	Условия кормления
<b>1-й опыт</b>		
1-я контрольная	10	ОР – силос спонтанного брожения
2-я опытная	10	ОР – силос с СКД; рецепт 1
3-я опытная	10	ОР – силос с СКД; рецепт 2
<b>2-й опыт</b>		
1-я контрольная	15	ОР – силос спонтанного брожения
2-я опытная	15	ОР – силос с СКД; рецепт 1
3-я опытная	15	ОР – силос с СКД; рецепт 2

Для первого опыта было отобрано 30 коров черно-пестрой породы, которых по принципу аналогов распределили на 3 группы, по 10 гол. в каждой. Продолжительность эксперимента составила 74 дня, из них 12 дней составлял предварительный период и 62 дня – учетный.

Для второго опыта было отобрано 45 бычков черно-пестрой породы живой массой 280–290 кг. Животных распределили на 3 группы по 15 гол. в каждой. Продолжительность научно-хозяйственного опыта

составила 166 дней, из них 16 дней – предварительный период и 150 дней – учетный.

Животные всех подопытных групп находились в одинаковых условиях. Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы получали силос спонтанного брожения, а опытных – силос с консервантом-обогабителем (рецепт 1 и 2). Коровам скармливали по 26 кг силоса на голову в сутки, бычкам – по 18 кг.

В научно-хозяйственном опыте учитывали молочную продуктивность, энергию роста, убойные и мясные качества животных.

Сапропелевую кормовую добавку для обогащения силоса готовили на базе дочернего предприятия «Новогрудская сельхозтехника». Норма введения консерванта-обогапителя составляла 5 кг на 1 т силосуемого сырья. Для силосования использовали клеверо-тимофеечную массу (50/50).

**Результаты исследований и их обсуждение.** На основании местного сырья (сапропель озера Бенин, фосфогипс, галитовая соль) было разработано два рецепта сапропелевых кормовых добавок для обогащения силоса. Рецепты СКД (консервантов-обогапителей) представлены в табл. 2.

Таблица 2. Рецепты консервантов-обогапителей

Показатели	Рецепты	
	1	2
1	2	3
Сапропель	100	50
Фосфогипс	–	10
Галитовая соль	–	20
Мононатрийфосфат	–	20
<i>На 1 кг добавки вводится, мг:</i>		
цинка	1530	1530
меди	89	89
кобальта	25	25
йода	30	30

Основу СКД для обогащения силоса составляет сапропель – рецепт 1 (100%), рецепт 2 (50%). В состав рецепта 2 включены: фосфогипс (10%) – источник серы и кальция, галитовая соль (20%) – источник натрия и хлора, мононатрийфосфат (20%) – для восполнения недостатка фосфора. Для обогащения сапропелевых кормовых добавок микроэлементами (медь, цинк, кобальт, йод) использовали соли данных элементов.

Для производства СКД использовали сапропель озера Бенин Новогрудского района, который относится к карбонатному типу. Биологически активные вещества, входящие в состав сапропеля, обладают консервирующими и антиоксидантными свойствами. Добавка его в силосуемую массу позволяет сохранить питательные вещества корма. Вместе с тем сапропель обогащает силос макро- и микроэлементами и другими биологически активными веществами.

В результате проведенных экспериментов было установлено, что заготовка силоса с СКД позволяет снизить потери сухого вещества на 7,9 – 10,6%, сырого протеина – на 12,6 – 15,0%, сахара – на 27,0 – 55,0%, каротина – на 20,5 – 23,6% и получить корм с концентрацией обменной энергии в 1 кг сухого вещества 9,31 – 9,70 МДж и 86,7 – 89,5г перевариваемого протеина.

Скармливание силоса, приготовленного с консервантом-обогабителем позволяет более полно удовлетворить потребность коров в основных питательных веществах, что позитивно отражается на молочной продуктивности, о чем свидетельствуют данные, приведенные в табл. 3.

Таблица 3. Молочная продуктивность коров

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Среднесуточный удой, кг	19,3±0,38	20,4±0,39	20,7±0,50
% к контролю	100	105,7	107,3
Содержание жира, %	3,67±0,03	3,69±0,03	3,70±0,02
Валовой надой молока, кг	1199,7±23,3	1267,9±24,1	1286,5±30,9
Количество молочного жира, кг	44,03±1,16	46,78±1,24	47,59±1,44
% к контролю	100	106,2	108,1
Валовой надой молока базисной жирности, кг	1295±25,3	1376±26,3	1400±31,7
% к контролю	100	106,0	108,0
Получено дополнительной продукции базисной жирности, кг	–	81,0	105,0

Скармливание силоса с СКД в рационах коров позволило за 62 дня опыта повысить молочную продуктивность на 1,1–1,4 кг, или 5,7–7,3%. Валовой надой молока также был выше у опытных коров на 68,2–86,8 кг. Содержание жира было достаточно высоким у всех подопытных коров и составило 3,67–3,70%. Более высокая молочная продуктивность позволила получить от коров опытных групп и больше молочного жира. От них было получено на 2,75–3,56 кг, или 6,2–8,1%, больше молочного жира, чем от аналогов контрольной группы. Включение силоса, приготовленного с СКД, в рационы дойных коров позволило получить в расчете на 1 гол. за период опыта на 81–105 кг молока больше, чем от аналогов контрольной группы.

На основании вышеизложенного материала можно сделать заключение, что силос с консервантом-обогабителем способствует повышению молочной продуктивности, а также положительно влияет на качество молока.

При постановке на опыт животные всех групп имели приблизительно одинаковую живую массу, т.е. достоверных различий между группами по данному показателю не наблюдалось. В конце опыта бычки опытных групп значительно превосходили своих сверстников из 1-й контрольной группы: живая масса их была выше на 7,2–8,6 кг и составила 435,6–437,0 кг.

О влиянии силоса с консервантом-обогабителем на продуктивность бычков можно судить по данным табл. 4.

Таблица 4. Динамика живой массы и среднесуточные приросты подопытных бычков

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
<i>Живая масса, кг:</i>			
в начале опыта	290,6±2,32	289,8±3,18	290,2±2,53
в конце опыта	428,4±2,09	435,6±2,70	437,0±2,92
Валовой прирост, кг	137,8±2,15	145,8±1,87	146,8±2,12
Среднесуточный прирост, г	919±14,33	972±12,46	979±14,21
% к контролю	100	105,8	106,5

Данные прироста живой массы животных являются весьма важными при оценке полноценности рационов и исследовании эффективности использования питательных веществ кормов. Проведенный опыт показал, что включение в состав рациона силоса с СКД оказало позитивное влияние на прирост массы тела опытных бычков. За период эксперимента они увеличили живую массу на 145,8–146,8 кг, что на 8–9 кг больше, чем у аналогов контрольной группы. Животные опытных и контрольной групп проявили достаточно высокую энергию роста (919–979 г). Однако среднесуточные приросты массы тела были выше у бычков опытных групп на 53 г (2-я опытная) и 60 г (3-я опытная), или 5,8 и 6,5%. Лучший результат отмечен при использовании бобово-злакового силоса, приготовленного с СКД (рецепт 2).

Для изучения мясных качеств подопытных бычков, получавших силос с консервантом-обогабителем и силос спонтанного брожения, в конце опыта был проведен контрольный убой животных (по 4 гол. из группы). За время опытного периода все подопытное поголовье достигло высшей упитанности, а туши получили оценку первой категории. Показатели контрольного убоя бычков приведены в табл. 5.

Таблица 5. Показатели контрольного убоя

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Предубойная живая масса, кг	428±0,82	433±1,22	435±1,08
Масса парной туши, кг	228±0,72	231±1,08	232±0,93
Масса внутреннего жира, кг	9,3±0,19	9,5±0,11	9,5±0,11
Убойная масса, кг	237,3±0,83	240,5±1,12	241,5±0,97
Убойный выход, %	55,57	55,54	55,52
Выход туши, %	53,40	53,35	53,33
Масса нежированного мяса, кг	96,2±0,96	98,5±0,39	96,8±0,39
Масса костей, кг	22,1±0,07	22,7±0,07	22,3±0,11
Выход мяса, %	81,3	81,3	81,3
Выход костей, %	18,7	18,7	18,7
Индекс мясности	4,35±0,03	4,34±0,01	4,34±0,02

Из данных табл. 5 видно, что убойный выход был достаточно высоким у всех подопытных групп и составил 55,52–55,57%. По выходу туш различий у животных не установлено (53,33 –53,40%). Основным

показателем качества туши у крупного рогатого скота является соотношение в ней съедобных и несъедобных частей. Самая ценная часть туши – мышечная ткань. Чем больше мышечной и жировой ткани, тем выше ее ценность. Обвалка полутуш показала, что по выходу мякоти и костей у подопытного молодняка разница была незначительной. Так, выход мяса был почти одинаковым во всех группах, а костей оказалось несколько меньше у животных 1-й опытной и контрольной групп. По соотношению мяса к массе костей также различий не установлено.

**Заключение.** Для повышения биологической ценности травянистых кормов считаем целесообразным использовать консерванты-обогагатели на основе местного сырья (сапропель, фосфогипс, галитовая соль), экологически безопасные и более дешевые.

Консервирование бобово-злакового силоса с СКД позволяет снизить потери сухого вещества, сырого протеина, сахара, каротина и повысить энергетическую питательность корма на 10–15%. Скармливание его в рационах дойных коров обеспечивает увеличение молочной продуктивности на 1,1–1,4 кг, или 5,7–7,3%. Использование силоса с консервантом в рационах молодняка крупного рогатого скота на откорме способствует повышению среднесуточных приростов на 5,9–6,5%. Результаты контрольного убоя животных свидетельствуют о том, что силос с СКД не оказывает отрицательного влияния на убойные и мясные качества бычков.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать испытываемые рецепты консервантов-обогадателей для заготовки силоса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авраменко, П.С. Производство силосованных кормов / П.С. Авраменко, Л.М. Постовалова. Минск: Ураджай, 1984. 351с.
2. Боярский, Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных /Л.Г. Боярский. Ростов н/Д.: Феникс, 2001. С. 4–5.
3. Гурин, В.К. Местные источники минеральных веществ в рационах выращиваемых на мясо бычков / В.К. Гурин. Минск: УП «Технопринт», 2004. 106с.
4. Использование сапропелевой кормовой добавки при силосовании травяных кормов / Е.А. Добрук [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. УО «ГТАУ». Гродно, 2006. Т. 4. С. 87–91.
5. Пестис, В.К. Сапропели в кормлении сельскохозяйственных животных: монография / В.К. Пестис. Гродно, 2003. 337с.
6. Попков, Н.А. Заготовка бобово-злакового силоса с применением биологического консерванта / Н.А. Попков, Е.П. Ходаренок // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. РУП «НИЦ НАН Беларуси по животноводству». Жодино, 2007. Т.42. С. 349–356.
7. Радчиков, В.Ф. Пути и способы повышения эффективности использования кормов при выращивании молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай. Минск: БИТ «ХАТА», 2002. 156с.
8. Симоненко, Е.П. Сбалансированное кормление – основа повышения продуктивности животных /Е.П. Симоненко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. УО «ГТАУ». Гродно, 2005. Т.4. Ч.3. С. 35–38.
9. Славецкий, В.Б. Питательную ценность силосованных кормов можно повысить / В.Б. Славецкий // Белорусское сельское хозяйство. 2006. № 7. С.60–61.
10. Яковчик, Н.С. Кормопроизводство: современные технологии / Н.С. Яковчик. Барановичи: РУП «Барановичская укрупненная типография», 2004. 287с.

## АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЙОДСЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК В ПТИЦЕВОДСТВЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО МЯСА И ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК

П.И. ПАХОМОВ, А.М. КУРИЛОВИЧ, Т.В. БОНДАРЬ, Е.А. СУХАЯ  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Современное птицеводство является высокодоходной отраслью, которая дает народному хозяйству и населению страны ценное сырье и продукты питания. Перед птицеводством поставлены задачи по обеспечению возрастающих потребностей населения в мясе и доведению уровня производства мяса птицы и продукции из него до уровня потребления, сравнимого с развитыми европейскими странами. В балансе мясного резерва доля птичьего мяса постоянно возрастает. Соотношение птичьего мяса и мяса животных будет повышаться с увеличением производства мяса птиц. Однако, наряду с количеством производимой продукции, на современном этапе возрастает роль качества, пищевой и биологической полноценности, безопасности продуктов питания. В современной науке о питании особое место занимают вопросы обеспеченности населения эссенциальными (жизненно необходимыми) микроэлементами.

Важное значение для поддержания здоровья, работоспособности, активного долголетия человека имеет полноценное и регулярное обеспечение его организма всеми необходимыми микронутриентами (витаминами, минеральными веществами и микроэлементами). Микронутриенты относятся к незаменимым пищевым веществам, которые в организме человека не синтезируются и не депонируются. Они должны поступать с пищей в полном наборе и в количествах, соответствующих физиологическим потребностям.

Недостаточное потребление микроэлементов и минеральных веществ снижает физическую и умственную работоспособность, уменьшает устойчивость организма к воздействию неблагоприятных экологических условий, вредных факторов производства, нервно-эмоциональному стрессу, повышает чувствительность организма к действию радиации, способствует развитию различных нарушений обмена веществ, снижает активность иммунной системы как человека, так и сельскохозяйственных животных.

Недостаток незаменимых факторов питания является массовым и постоянно действующим. Данное обстоятельство оказывает негативное воздействие на рост, здоровье, развитие и жизнеспособность всей



нации, приводя к массовому распространению полигиповитаминозов и, как следствие, повышению риска развития заболеваний различной этиологии. Одним из наиболее эффективных и экономически доступных путей улучшения обеспеченности населения микронутриентами является дополнительное обогащение ими продуктов массового потребления до уровней, соответствующих физиологическим потребностям человека.

В нашей республике акцент делается на такие микроэлементы, как йод и селен, так как недостаточная обеспеченность ими белорусской почвы и воды – основная причина недостатка их в местных продуктах питания. Йододефицитные состояния выявляются более чем у 80% детей и подростков, а среднесуточное поступление селена в 4–5 раз меньше, чем рекомендуется ВОЗ.

Важно то, что элементы эти "работают" в паре: уже известно, что недостаточность селена блокирует оптимальный йодный обмен. Причина многочисленных заболеваний, по свидетельству ученых, – именно комплексный недостаток в организме йода и селена. В мировой практике эта проблема решается за счет обогащения продуктов питания недостающими микроэлементами. Наиболее эффективный путь – йодирование и введение селена в продукты питания, одними из которых являются яйца и мясо птицы.

Учитывая все вышеизложенное, весьма важное научно-практическое значение имеет изучение использования йодселеносодержащей кормовой добавки «Семерик-Вита» в птицеводстве с целью повышения хозяйственных показателей отрасли и увеличения содержания данных микроэлементов и витаминов в яйце птицы для повышения их биологической ценности как продукта питания.

Кормовая добавка «Семерик-Вита» является водным раствором йодселеносодержащих компонентов. Выпускается в 5-литровых бутылках в виде жидкости с незначительным йодным запахом. Концентрация йода составляет 23–27 мг/л, селенометионина – 8–10 мг/л, витаминов: Е – 141–158 мг/л, В<sub>1</sub> – 25,8–29,2 мг/л, В<sub>2</sub> – 27,2–34,6 мг/л, В<sub>6</sub> – 29,8–31,2 мг/л, В<sub>12</sub> – 11,7–14,96 мкг/л, фолиевой кислоты – 3,96–4,84 мг/л, пантотената – 101,6–124,2 мг/л, биотина – 1,47–1,89 мг/л, ниацина – 176,4–215,6 мг/л, С – 0,9–1,0 г/л, β-каротина – 317,8–395,3 мг/л.

**Цель работы** – изучить влияние кормовой добавки «Семерик-Вита» на производственно-хозяйственные показатели стада и качество получаемой от них продукции, а также на доброкачественность яиц и мяса птицы, рассчитать экономическую эффективность применения кормовой добавки «Семерик-Вита».

**Материал и методика исследований.** Проведение научно-производственных испытаний йодселеносодержащей кормовой добавки «Семерик-Вита» осуществлялось в ОАО «Минская птицефабрика им. Н.К. Крупской» Минской области на курах-несушках породы «Хайсекс белый» в возрасте 420 дней в птичнике №5 комплекса №1 при клеточном содержании птицы.

При применении кормовой добавки «Семерик-Вита» птицам опытной группы использовалась последовательность и доза спаивания, согласно ТУ ВУ 190610635.001–2005.

Всего в опыте участвовало 42000 птиц, разделенных на 2 группы. Первая группа птиц служила контролем и в течение всего опыта получала основной рацион, вторая (опытная) группа птиц получала с основным рационом кормовую добавку «Семерик-Вита» в дозе 1 мл/гол/сут.

Кормление, уход и содержание во всех группах было одинаковым, без нарушения технологических инструкций.

При оценке эффективности кормовой добавки «Семерик-Вита» учитывали общее состояние кур-несушек, биохимические показатели крови, содержание в яйце йода, селена,  $\beta$ -каротина и витаминов (А, Е, С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, пантотеновой и фолиевой кислот), сохранность, потребление кормов, яйценоскость.

Отбор проб для исследований проводился согласно «Методическим указаниям по отбору биологического материала для проведения лабораторных исследований». Период от взятия и до поступления проб в лабораторию не превышал 8 часов. Материал транспортировался при температуре 4–8 °С.

Исследование образцов куриных яиц на содержание в них йода, селена и витаминов проводилось в ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены».

Исследование образцов мяса птицы на доброкачественность осуществлялось на кафедре ветсанэкспертизы УО «ВГАВМ». При этом руководствовались ГОСТами: 7702.0–74 «Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества»; 7702.2–74 «Мясо птицы. Методы бактериологического анализа»; 7702.1 «Мясо птицы. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса» и «Методическими указаниями по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис» (1997).

**Результаты исследований и их обсуждение.** В течение всего периода проведения опыта клинические показатели птиц находились в пределах физиологических колебаний для данного вида и возраста. По результатам исследования отдельных систем и органов, данным температуры тела, дыхания, пульса показатели у птиц опытной и контрольной групп практически не отличаются. Таким образом, «Семерик-Вита» не оказывает негативного влияния на клинические показатели кур-несушек.

Результаты производственного испытания кормовой добавки «Семерик-Вита» представлены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние кормовой добавки «Семерик-Вита» на продуктивность кур-несушек

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	25,1	25,7
Интенсивность яйценоскости, %	83,6	85,4
Затраты кормов: на 1 кормодень, г	119	119
	на 10 яиц, кг	1,43
Средняя масса яиц, г	57,8±0,3	57,9±0,4

Из приведенных данных видно, что при использовании кормовой добавки «Семерик-Вита» яйценоскость кур опытной группы возросла на 2,4%, интенсивность яйценоскости – на 1,8% при снижении конверсии корма на 1,4%. При этом средняя масса яиц существенно не изменилась.

Результаты исследований образцов яиц от кур опытной и контрольной групп в ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены» на содержание в них витаминов,  $\beta$ -каротина, йода и селена представлены в табл. 2.

Таблица 2. Содержание в яйце селена, йода, витаминов и  $\beta$ -каротина

Показатели, мкг/100г	Группы	
	контрольная	опытная
Селен	8,5	18,2
Йод	25,07±2,26	38,75±3,49
$\beta$ -каротин	0,23	0,33
Витамина А	0,23	0,30
Витамин Е	5,24	20,5
Пантотеновая кислота	1,40	1,65
Витамин С	0,30	0,35
Витамин РР	0,28	0,38
Витамин В <sub>1</sub>	0,04	0,06
Витамин В <sub>2</sub>	0,35	0,49
Фолиевая кислота	5,5	8,0

В результате проведенных исследований установлено, что применение кормовой добавки «Семерик-Вита» курам-несушкам позволило получить яйцо, обогащенное йодом, селеном,  $\beta$ -каротином и витаминами (А, Е, С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>) пантотеновая и фолиевая кислота. Так, в яйце птиц опытной группы содержание селена увеличилось в 2,1 раза, йода – в 1,5, витамина Е – в 3,9,  $\beta$ -каротина – в 1,4, витамина А – в 1,3, пантотеновой кислоты – в 1,2, витамина С – в 1,17, витамина РР – в 1,4, витамина В<sub>1</sub> – на 1,5, витамина В<sub>2</sub> – в 1,4, фолиевой кислоты – в 1,5 раза по сравнению с яйцом птицы контрольной группы. По показателям безопасности яйца, полученные от кур опытной группы, полностью соответствуют требованиям СанПин 11 63 РБ 98.

При послеубойной экспертизе тушек и внутренних органов птицы патологоанатомических изменений в опытной и контрольной группах не выявлено. По органолептическим показателям у всех образцов поверхность тушек сухая, беловато-желтого цвета с розовым оттенком; слизистая оболочка ротовой полости блестящая бледно-розового цвета, незначительно увлажнена; клюв глянцевый; глазное яблоко выпуклое, роговица блестящая; подкожный и внутренний жир бледно-желтого цвета; серозная оболочка грудобрюшной полости влажная, блестящая; мышцы на разрезе слегка влажные, бледно-розового цвета, уругой консистенции; запах специфический, свойственный свежему мясу птицы. При пробе варкой установлено, что бульон во всех случаях был прозрачный, ароматный. Постороннего запаха не выявлено.

В результате проведенных бактериологических исследований микроорганизмы *E.coli*, *S.aureus*, бактерии рода *Proteus*, *B.cereus* и сульфитредуцирующие клостридии, сальмонеллы из всех подопытных образцов мяса и внутренних органов не выделены.

Результаты физико-химических исследований представлены в табл. 3.

Таблица 3. Физико-химические показатели мяса и жира птицы

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Реакция на аммиак и соли аммония	Отрицательная	Отрицательная
Реакция на пероксидазу	Положительная	Положительная
Кислотное число жира, мг КОН	0,71±0,01	0,79±0,06
Перекисное число жира, % йода	0,008±0,001	0,007±0,002
pH	5,88±0,04	5,90±0,03

При физико-химических исследованиях установлено, что реакция на аммиак и соли аммония как в опытной, так и в контрольной группе во всех случаях была отрицательная. Это свидетельствует о том, что при введении в рацион птицы йодселенсодержащей добавки в организме не происходит нарушения белкового обмена. Реакция на пероксидазу в подопытных группах во всех случаях была положительной, т.е. этот фермент остается активным.

Кислотное число жира в опытной группе было 0,79±0,06 мгКОН, а в контрольной – 0,71±0,01 мгКОН. Перекисное число жира также не превышало допустимых уровней и находилось в пределах 0,007–0,008 % йода, т.е. применение кормовой добавки «Семерик-Вита» не оказывало отрицательного влияния на процессы жирового обмена и, судя по этим показателям, мясо также является доброкачественным.

Показатель pH мяса при использовании кормовой добавки составил 5,90±0,03 в опытной группе и 5,88±0,04 – в контрольной, т.е. реакция среды мяса находится в пределах нормы.

Биологическую ценность и безвредность мяса определяли с помощью тест-объекта реснитчатых инфузорий *Тетрахимена пириформис*. Относительная биологическая ценность мяса птицы, в рацион которой вводилась кормовая добавка, была на 1,4% выше, чем в контроле. При изучении безвредности мяса птицы, которой вводили в рацион йодселенсодержащую добавку, не наблюдалось увеличения мертвых клеток и угнетенного роста инфузорий во всех пробах. Это свидетельствует о том, что применение добавки «Семерик-Вита» не оказывает влияния на безвредность мяса и не обладает токсичностью для тест-объекта инфузорий *Тетрахимена пириформис*.

Экономический эффект при применении кормовой добавки «Семерик-Вита» в расчете на 1000 гол. в опытной группе возрос на 1435,4 тыс. рублей, а экономическая эффективность на рубль затрат составила 2,06 рубля. Следовательно, применение кормовой добавки «Семерик-Вита» является экономически целесообразным.

**Заключение.** При проведении исследований установлено, что применение кормовой добавки «Семерик-Вита» курам-несушкам способствует увеличению интенсивности яйценоскости на 1,8%, яйценоскости – на 2,4% при снижении затрат корма на 1,4%. Использование кормовой добавки «Семерик-Вита» позволяет получить продукцию нового качества – яйцо, обогащенное селеном, йодом,  $\beta$ -каротином и витаминами (А, Е, С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, пантотеновой и фолиевой кислотами).

По органолептическим, физико-химическим, бактериологическим показателям, а также биологической ценности и безвредности мясо птицы является доброкачественным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Внутренние незаразные болезни животных / под общ. ред. Г.Г. Щербакова, А.В. Коробова. СПб.: Изд.-во «Лань», 2002. 729 с.
2. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. М.: Колос, 1979. 471 с.
3. Громова, О.А. Нейрохимия макро- и микроэлементов / О.А. Громова, А.В. Кудрин. М.: Алев-В, 2001. 300 с.
4. Дубина, И.Н. Методические указания по отбору биологического материала для проведения лабораторных исследований / И.Н. Дубина. Витебск: ВГАВМ, 2008. 20 с.
5. Кузнецов, С. Микроэлементы в кормлении животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Животноводство России. 2003. № 3. С. 16–18.
6. Микроэлементы человека / А.П. Авцин [и др.]. М.: Медицина, 1991. 496 с.
7. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами: наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский. Новосибирск: Сиб. унив. изд.-во, 2004. 548 с.
8. Эндемические болезни сельскохозяйственных животных / Н.А. Уразаев [и др.]. М.: Агропромиздат, 1990. 271 с.

УДК 636.5.084

### КАЧЕСТВО ЯИЦ КУР КРОССА «РОДОНИТ 2» ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛИПОСОМАЛЬНОЙ ФОРМЫ В-КАРОТИНА\*

Л.Ю. ГУЛЯЕВА, О.Е. ЕРИСАНОВА  
ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Ульяновск, Россия, 432980

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Птицеводство является одним из важнейших источников пополнения ресурсов продовольствия. Продукция этой отрасли отличается не только большей доступностью в сравнении с другими продуктами животного происхождения, но и высокой биологической полноценностью и лечебными свойствами.

Одно куриное яйцо удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в белке на 10%, жире – на 7%, фосфолипидах (лецитине) – более 50%, витаминах – от 5 до 100%. Комплекс функциональных

компонентов пищевых яиц предотвращает образование тромбов, снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Каротиноиды, входящие в состав желтка куриных яиц, обеспечивают желтую окраску макулы сетчатки глаза человека, а их недостаток вызывает возрастную потерю зрения. Состав яйца зависит от кросса и условий кормления птицы. В процессе метаболизма и биосинтеза многие питательные и биологически активные вещества корма переходят в яйцо и мышечную ткань, а с ними – в организм человека [1,2,8]. В связи с этим особенно остро стоит вопрос обеспечения птицы каротином, так как производство травяной муки практически прекратило (хотя и с нее каротин птица использует всего лишь на 0,6%) [9]. Недостаток каротина в комбикорме для птиц приводит к увеличению падежа, снижению яйценоскости и ухудшению качества яиц.

Каротиноиды относятся к природным биологически активным соединениям, синтез которых происходит в зеленых растительных кормах. Одна из важнейших функций каротиноидов – способность превращаться в животном организме в витамин А (ретинол). В этом отношении наибольшая активность свойственна β-фракции каротина. В организме кур 1 мг β-каротина трансформируется в 1667-МЕ витамина А. Компенсация А-витаминной недостаточности β-каротином для птицы более эффективна, чем включение в рацион самого витамина А [4]. Поэтому даже при видимой сбалансированности рационов по витамину А введение в комбикорма β-каротиносодержащих добавок актуально.

**Цель работы** – изучить влияние препарата липосомальной формы β-каротина «Липовитам Бета» на продуктивность кур-несушек, их сохранность, товарные, пищевые, морфометрические, биохимические и инкубационные качества яиц.

**Материал и методика исследований.** В качестве объекта исследований использовали ремонтный молодняк кур родительского стада кросса «Родонит-2» ООО «Симбирская птицефабрика» (Ульяновская область). Для научно-хозяйственного опыта было сформировано методом аналогов две группы (1-я контрольная и 2-я опытная) по 400 гол. в каждой. При переводе ремонтного молодняка в группу кур-несушек из общего поголовья в каждой группе было отобрано по 364 гол. (табл. 1).

Таблица 1. Схема опытов

Группы	Кол-во гол.	Условия кормления
<b>Ремонтный молодняк</b>		
1-я контрольная	400	Основной рацион (ОР)
2-я контрольная	400	ОР+240 г «Липовитам Бета» на тонну комбикорма
<b>Куры-несушки</b>		
1-я контрольная	364	Основной рацион (ОР)
2-я контрольная	364	ОР+240 г «Липовитам Бета» на тонну комбикорма

\*Исследования проведены под руководством заслуженного деятеля науки РФ, доктора с.-х. наук, профессора В.Е.Улитко.

Кормление птицы обеих групп проводилось одним и тем же полноценным комбикормом, сбалансированным по основным питательным веществам в соответствии с нормами ВНИТИП [7]. В комбикорм для поголовья опытной группы вводили методом ступенчатого смешивания 240 грамм препарата «Липовитам Бета» на тонну комбикорма.

В 1 г препарата «Липовитам Бета» (производство ООО «Биодом» Санкт-Петербург) содержится натурального  $\beta$ -каротина 0,0294 г, витамина С – 0,1471, витамина Е – 0,0294, природных фосфолипидов – 0,059 и бутилксианизола (антиокислитель) – 0,0002 г. При растворении в желудочно-кишечном тракте все активные вещества препарата заключаются в липосому (микрокапсулу), образовавшуюся из фосфолипидов. При этом достигается высокая их биодоступность (более чем на 90%, а в традиционных препаратах на 10–30%). С помощью липосом  $\beta$ -каротин, как и другие витамины, транспортируются к месту, где они наиболее необходимы организму.

В период исследований учитывались и изучались следующие показатели: яичная продуктивность – путем ежедневного подсчета количества снесенных яиц с разделением их по категориям (ГОСТ 52121–2003); сохранность – путем ежедневного учета выбракованной и павшей птицы с выявлением причин отхода; яйценоскость (штук) и масса яичной продукции (кг) – на начальную и среднюю несушку. Интенсивность яйцекладки определяли количеством полученных яиц за определенный период, %; массу яиц – путем индивидуального взвешивания за 5 смежных дней каждого месяца; морфологические и биохимические показатели яиц (масса яиц, масса белка, желтка, скорлупы, единицы ХАУ, плотность, толщину скорлупы, содержание каротинов, витаминов А, В<sub>2</sub>) – путем взвешивания и проведения химического анализа по общепринятым методикам [5,6,10]; выход инкубационных яиц – отношением количества яиц, пригодных для инкубации, к количеству всех осмотренных яиц, %; инкубационные качества яиц (оплодотворенность, выводимость, вывод молодняка и отходы инкубации) – путем инкубирования яиц от каждой группы не менее 3 раз за период; затраты кормов (кг) – на 1 кг яйцемассы и образование 10 яиц. Результаты исследований обрабатывали методами математической статистики [3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что включение в рацион птицы препарата «Липовитам Бета» оказывает положительное воздействие на резистентность ее организма. За биологический цикл яйцекладки сохранность яиц у опытной группы была больше на 3,02%, чем в контрольной. При этом минимальный валовый сбор яиц был у кур контрольной группы и в сравнении с несушками опытной группы оказался меньше на 8,55%. В результате за период с 18,3 по 66,6 недели (339 дней) яйценоскость на начальную и среднюю несушку в сравнении с контролем была больше на 22,87 и 18,25 штук яиц.

Важным показателем яичной продукции кур является средняя масса одного яйца. За весь период опыта наибольшая его масса отмечена у несушек опытной группы – 61,60±0,14 г (P<0,01), что превышает показатель контроля на 1,50 г. От кур опытной группы получено на 11,25% больше яичной массы. Наибольшим ее выход был и в расчете на начальную (на 1,81 кг) и среднюю (на 1,55 кг) несушку. Наряду с этим у несушек опытной группы увеличивается с 9,48 до 18,09% количество яиц высшей и отборной категории и уменьшается с 83,72 до 77,71% количество яиц первой категории, а выход яиц второй категории составляет всего лишь 4,2 %, что в 1,62 раза меньше, чем от несушек (6,82%), контрольной группы.

Средняя интенсивность яйцекладки в опытной группе составила 90,24% против 84,87% в контрольной. При этом несушки удерживали достигнутый пик интенсивности яйцекладки (95,27–93,04%) 102 дня, а контрольные (94,87–92,44%) – 97 дней. По индексу эффективности яйценоскости, рассчитанного с учетом живой массы, суточного потребления корма и процента яйцекладки, куры опытной группы на 8,68% превосходили контрольных. Они проявили и лучшую конверсию корма: на образование 10 яиц и 1 кг яйцемассы затрачивали на 0,086 и 0,198 кг, или на 6,61% и 8,20% меньше комбикорма, чем в контрольной группе.

С введением в рацион несушек липосомальной формы β-каротина «Липовитам Бета») изменился морфометрический и биохимический состав яиц (табл. 2).

Таблица 2. Морфометрические показатели яиц кур подопытных групп

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	C <sub>v</sub>	2-я контрольная	C <sub>v</sub>
<b>В возрасте 26 недель</b>				
Масса яйца, г	57,160±0,201	0,930	57,839±0,030**	0,136
Масса скорлупы, г	5,746±0,020	0,926	5,744±0,017	0,771
% к массе яйца	10,037±0,031	0,928	10,024±0,026	0,789
Масса желтка, г	15,647±0,086	1,449	15,856±0,032***	1,035
% к массе яйца	27,269±0,176	1,705	27,454±0,055	0,531
Масса белка, г	35,531±0,173	1,290	36,294±0,093***	0,679
% к массе яйца	62,079±0,136	0,579	62,774±0,131**	0,553
Отношение белка к желтку	2,27:1	–	2,29:1	–
Высота белка, мм	7,106±0,046	1,821	7,236±0,023***	0,904
Толщина скорлупы, мм	0,342±0,003	2,220	0,360±0,004**	3,208
Единица ХАУ	85,10	–	85,30	–
Плотность яйца, г/см <sup>3</sup>	1,073±0,001	0,221	1,086±0,001+	0,154
<b>В возрасте 44 недели</b>				
Масса яйца, г	61,994±0,010	0,045	62,129±0,009*	0,037
Масса скорлупы, г	6,536±0,132	5,351	6,833±0,141	5,472
% к массе яйца	10,826±0,206	6,019	10,802±0,188	5,508
Масса желтка, г	17,781±0,106	1,581	18,236±0,093***	1,349
% к массе яйца	28,670±0,168	1,552	29,360±0,147***	1,326
Масса белка, г	37,134±0,065	0,467	37,491±0,101***	0,715
% к массе яйца	59,971±0,192	0,846	60,363±0,169	0,741
Отношение белка к желтку	2,07:1	–	2,09:1	–
Высота белка, мм	7,164±0,022	0,801	7,256±0,018***	0,670
Толщина скорлупы, мм	0,351±0,012	9,435	0,375±0,005*	3,771
Единица ХАУ	84,00	–	84,10	–
Плотность яйца, г/см <sup>3</sup>	1,079±0,001	0,128	1,089±0,001+	0,158

\*P<0,1; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,05; + P<0,001.



У кур произошло увеличение ( $P < 0,05$ ) абсолютной массы белка на 2,147% в 26-недельном возрасте кур и 0,961% – в 44-недельном, желтка – на 1,336 и 2,559%. При этом у кур контрольной группы, особенно в 26-недельном возрасте, наблюдалось более значительная изменчивость морфометрических показателей яиц. Так, коэффициент изменчивости массы яйца составил 0,93%, массы белка, желтка и скорлупы – 1,290%; 1,449 и 0,926%, тогда как у кур опытной группы – 0,136% (в 6,84 раза меньше); 0,679 (в 1,9 раза); 1,035 (в 1,4 раза) и 0,679% (в 1,2 раза меньше). Отношение массы белка к массе желтка в яйцах кур опытной группы было несколько больше и составило в 26- и 44-недельном возрасте 2,29 и 2,09 против 2,27 и 2,07 у яиц контрольных несушек.

Основным критерием качества скорлупы является толщина, обеспечивающая ее прочность. За учетный период у несушек опытной группы относительно контроля толщина скорлупы яиц повышалась по периодам: с 0,342 до 0,360 мм и с 0,351 до 0,375 мм. Наблюдалась прямолинейная связь между этим показателем и показателем плотности яиц. При увеличении толщины скорлупы повышалась плотность яиц в опытной группе по периодам: с 1,073 до 1,086 г/см<sup>3</sup>; с 1,079 до 1,089 г/см<sup>3</sup> относительно контроля (при норме 1,080–1,090 г/см<sup>3</sup>).

Показатель ХАУ яиц несушек обеих групп был практически равным и составил в опытной группе 85,30 и 84,10% против 85,10 и 84,00% в контрольной. По высоте белка яйца кур опытной группы превосходили контроль соответственно по периодам на 1,829 и 1,284% ( $P < 0,05\%$ ). Следует отметить, что показатели высоты белка и единицы ХАУ с возрастом птицы уменьшались.

Включение в рацион кур биологически активной добавки «Липовитам Бета» оказало положительное воздействие и на химический состав яиц (табл. 3).

Таблица 3. Химический состав яиц несушек подопытных групп

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	C <sub>v</sub>	2-я опытная	C <sub>v</sub>
1	2	3	4	5
<b>В возрасте 26 недель</b>				
<i>Содержание в белковой части, %:</i>				
сухого вещества	12,018±0,013	0,275	12,190±0,018 <sup>+</sup>	0,398
протеина	10,688±0,023	0,575	10,761±0,015 <sup>++</sup>	0,372
жира	0,022±0,001	13,902	0,028±0,001 <sup>****</sup>	9,495
углеводов	0,782±0,015	5,056	0,871±0,017 <sup>****</sup>	5,233
зола	0,526±0,017	9,255	0,530±0,030	15,766
<i>Содержание в желтке, %:</i>				
сухого вещества	50,794±0,016	0,082	51,025±0,043 <sup>++</sup>	0,221
протеина	16,477±0,026	0,447	16,587±0,018 <sup>***</sup>	0,311
жира	32,171±0,031	0,268	32,259±0,033 <sup>+</sup>	0,290
углеводов	1,062±0,001	0,368	1,088±0,002 <sup>+</sup>	0,556
зола	1,084±0,033	9,122	1,091±0,044	12,739
<i>в 100 г желтка:</i>				
каротиноидов, мкг/г	19,488±0,213	3,096	20,988±0,309 <sup>****</sup>	4,165
витамина А, мг	1,198±0,002	0,337	1,216±0,001 <sup>+</sup>	0,221
витамина В <sub>2</sub> , мг	0,283±0,010	10,410	0,317±0,004 <sup>****</sup>	3,962

1	2	3	4	5
<b>В возрасте 44 недели</b>				
<i>Содержание в белковой части, %:</i>				
сухого вещества	11,669±0,023	0,549	11,984±0,026 <sup>+</sup>	0,617
протеина	10,454±0,048	1,214	10,611±0,020 <sup>***</sup>	0,492
жира	0,027±0,001	6,850	0,029±0,001 <sup>**</sup>	2,890
углеводов	0,683±0,035	13,469	0,819±0,036 <sup>**</sup>	11,670
золы	0,505±0,013	8,404	0,521±0,016	9,968
<i>Содержание в желтке, %:</i>				
сухого вещества	50,723±0,025	0,138	51,138±0,049 <sup>+</sup>	0,271
протеина	16,640±0,041	0,644	16,829±0,040 <sup>***</sup>	0,628
жира	31,828±0,035	0,294	32,003±0,055 <sup>**</sup>	0,458
углеводов	1,108±0,014	3,323	1,147±0,015 <sup>+</sup>	3,557
золы	1,147±0,039	10,789	1,159±0,035	9,482
<i>в 100 г желтка:</i>				
каротиноидов, мкг/г	21,288±0,450	5,976	23,063±0,438 <sup>**</sup>	5,371
витамина А, мг	1,202±0,003	0,714	1,216±0,002 <sup>***</sup>	0,413
витамина В <sub>2</sub> , мг	0,275±0,011	10,720	0,311±0,003 <sup>***</sup>	2,895

P<0,1; \*\*P<0,05; \*\*\*P<0,01; +P<0,001.

Так, в 26 недель в яйцах кур отмечается повышение сухого вещества на 0,172% в белковой части и на 0,231% (P<0,001) в желтке; в 44 недели – на 0,315% в белковой части и на 0,415% (P<0,001) в желтке. В яйцах, полученных от кур опытной группы 26- и 44-недельного возраста, отмечается достоверное (P<0,05 – 0,01) увеличение в его белковой части содержания протеина, жира и углеводов, а в желтке яиц кур 26-недельного возраста – протеина и углеводов и 44-недельного возраста – протеина и жира. В отношении золы в составных частях яиц, полученных от птицы опытной группы, есть незначительная тенденция к увеличению ее количества по сравнению с контролем.

Существенные различия между контрольной и опытной группами получены по содержанию витаминов А, В<sub>2</sub>, а также каротиноидов в желтке яиц. В 26-недельном возрасте в яйцах кур содержание витаминов А, В<sub>2</sub> и каротиноидов превышает (P<0,01–0,001) показатели контроля на 1,50; 12,01 и 7,69%, а в 44-недельном – на 1,165; 13,10 и 8,348% (P<0,05–0,01) соответственно, что указывает на лучшую биодоступность и депонирование витаминов и каротиноидов при использовании липосомальной формы β-каротина. В виду этого, от птицы опытной группы получен больший, на 2,46%, выход яиц, пригодных для инкубации, а их оплодотворенность составила 92,74%, что больше на 4,84%, чем яиц контрольных несушек. Эмбриональная смертность в яйцах кур, потреблявших комбикорм, обогащенный исследуемым препаратом, меньше, чем в яйцах контрольных кур. Общий отход инкубации в опыте составил 15,32% против 23,92% в контроле. Выводимость яиц и вывод молодняка в опытной группе больше на 4,76 и 8,6%, чем в контроле.

В условиях производства той же птицефабрики на 4950 кур-несушках родительского стада кросса «Родонит-2» была проведена

апробация данного препарата, которая подтвердила результаты научно-хозяйственного опыта и высокую эффективность его применения в составе комбикорма.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований и их апробация убеждают, что скормливание несушкам комбикорма, обогащенного липосомальной формой  $\beta$ -каротина из расчета 240 г на тонну комбикорма, оказывает положительное действие не только на сохранность, продуктивные качества кур, валовый сбор яиц, но и на повышение их категории, улучшение морфобиохимического состава (массы, плотности, толщины скорлупы яйца, концентрации сухого вещества, протеина, жира, углеводов, витаминов, каротиноидов), товарной и пищевой ценности продукции, увеличивает выход инкубационных и оплодотворенных яиц, их выводимость и вывод молодняка при значительном улучшении конверсии корма.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сравнительная характеристика яиц кур яичных кроссов / Л.Ф. Дядичкин, Ю.В. Косинцев, Э.Н. Тимофеева, В.И. Волчков, Н.М. Ючкина, Н.П. Падыюкова // Птица и птицепродукты, 2007. №5. С. 41–43.
2. Кузнецова, Т.С. Влияние биологически активных добавок на качество яиц / Т.С. Кузнецов // Птица и птицепродукты, 2007, №1. С. 42–43.
3. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. М.: Колос, 1969. 256 с.
4. Фисинин, В.И. Каротиноиды в пищевых яйцах: проблемы и решение / В.И. Фисинин, А.Л. Штеле // Птица и птицепродукты, 2008, №5. С. 58–60.
5. Фисинин, В.И. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы: метод. рекомендации / В.И. Фисинин, А.Н. Тищенко. Сергиев Посад: ВНИТИП, 1998. 113 с.
6. Фисинин, В.И. Повышение эффективности яичного птицеводства / В.И. Фисинин, Ш.А. Имангулов, А.Ш. Кавтарашвили. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2001. 144 с.
7. Фисинин, В.И. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, Ш.А. Имангулов, Т.М. Околелова. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. 142 с.
8. Фисинин, В. Качество пищевых яиц и здоровье питания / В.Фисинин, А.Штеле, Г. Ерастов // Птицеводство, 2008, №2. С.2–6.
9. Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А Хенниг // М.: Колос. 1976. 560 с.
10. Царенко, П.П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / П.П. Царенко // Л.: Агропромиздат, 1988. 240 с.

УДК 636.5.084

### **ТОВАРНЫЕ И ПИЩЕВЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ АНТИОКСИДАНТНОГО ПРЕПАРАТА «КАРЦЕСЕЛ»\***

К.В. ПОЗМОГОВ

ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Ульяновск, Россия, 432980

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Птицеводство представляет собой наиболее динамичную отрасль сельского хозяйства, которая обеспечивает население высококачественными продуктами питания.

Большое значение в реализации биоресурсного потенциала продуктивности современных кроссов птицы имеют минеральные вещества и витамины, потребность в некоторых из них за счет компонентов комбикормов птица покрывает лишь частично. В этом плане весьма дефицитными компонентами в кормлении птицы являются  $\beta$ -каротин и селен. От общей суммы каротиноидов в кормах на долю наиболее биологически активной фракции  $\beta$ -каротина приходится всего лишь 20–30%.

Каротиноиды, и особенно  $\beta$ -фракция, проявляют устойчивую антиоксидантную активность, стимулируют иммунитет и являются катализаторами многих биохимических процессов. Микроэлемент селен, как эссенциальный пищевой фактор, обладает способностью влиять практически на все обменные процессы живого организма.

Селен, как и витамин Е, предотвращает окисление и разрушение всех соединений каротина, витамина А и эффективно используется для улучшения антиоксидантного баланса. Один атом селена способен заменить 700–1000 молекул витамина Е. Исследования последнего времени показали, что совместное действие витаминов А, Е и С с  $\beta$ -каротином обеспечивает надежную комплексную защиту организма от оксидантного стресса [1,2,4–6]. Одним из таких препаратов является «Карцесел».

**Цель работы** – изучить эффективность использования в рационе кур-несушек нового витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел», а также его влияние на проявление их яичной продуктивности, товарные и пищевые качества яиц по морфометрическим и биохимическим показателям.

**Материал и методика исследования\***. В качестве объекта исследования использовали ремонтный молодняк кур родительского стада кросса «Родонит-2». Для научно-хозяйственного опыта в условиях ООО «Симбирская птицефабрика» Ульяновского района из ремонтного молодняка сформировали по принципу аналогов две группы (1-я контрольная и 2-я опытная) по 400 гол. в каждой. При переводе молодняка в группу кур-несушек отобрали по 364 гол.

Условия содержания птицы были одинаковыми. Кормили ее по единому рациону, состав которого соответствовал нормам, рекомендованным ВНИТИП [7]. В комбикорм молодняку опытной группы добавляли путем ступенчатого смешивания витаминно-селенсодержащий препарат «Карцесел» из расчета 1 литр на 1 т комбикорма.

Препарат «Карцесел», разработан ЗАО «Рос-карфарм» совместно с Краснодарским НИВИ. В нем содержится  $\beta$ -каротин 0,18%, витамина Е (альфа-токоферола ацетата) – 0,5%, витамина С (аскорбинпальмитата) – 0,5% и селена (диацетофенилселенида) – 0,225% в нерафинированном растительном масле. Входящие в состав препарата «Карцесел»  $\beta$ -каротин, витамин Е и С, а также селен препятствуют развитию в организме свободнорадикальных процессов и их патологическому воздействию на органы и ткани, оказывают благоприятное влияние на органы воспроизводства, иммунный статус и качество яиц птицы.

---

\*Исследования проведены под руководством заслуженного деятеля науки РФ, доктора с.-х. наук, профессора В.Е.Улитко.

Принцип действия препарата основан на мобилизации и активизации внутренних ресурсов организма, защите печени и почек, нормализации обмена веществ.

При проведении исследований учитывалась: сохранность поголовья и причины отхода – ежедневным осмотром птицы; яичная продуктивность за биологический цикл яйцекладки – путем ежедневного подсчета в каждой группе снесенных яиц с разделением их по категориям (ГОСТ 52121–2003); интенсивность яйценоскости – отношением количества полученных яиц и количества кормодней; масса яичной продукции (кг) – на начальную и среднюю несушку; морфометрические и биохимические показатели яиц – по общепринятым методикам [8]; затраты (конверсия) корма – путем ежедневного учета его за период опыта. Полученный в исследованиях материал подвергли биометрической обработке [3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что скармливание изучаемого препарата курам опытной группы положительно сказалось на яйценоскости и более высоком и продолжительном пике продуктивности. Если интенсивность яйцекладки – 75 и 95%, контрольные курочки проявили в 169- и 199- дневном возрасте, то несушки опытной группы – на 167 и 197 день. При этом интенсивность яйцекладки на уровне 95–94% несушки опытной группы удерживали 99 дней, а контрольной – 94 дня. За весь период средняя интенсивность яйценоскости кур в опыте составила 89,47% против 84,87% в контроле.

Применение комплексного витаминно-минерального препарата в рационе кур-несушек положительно сказалось и на их сохранности. В контрольной группе падеж составил 10,71%, а в опытной – 6,31%. Все это наилучшим образом отразилось на продуктивности кур. За период исследований от них валовой сбор яиц был на 8885 штук, или на 9,12%, а яйценоскость на начальную и среднюю несушку на 24,41 и 16,36 штук больше в сравнении с контролем (267,63 и 287,36 яиц). Наибольшая масса яиц отмечена у птицы опытной группы – 60,85±0,14 г ( $P<0,01$ ), что превышает контроль на 1,25%. В связи с этим, у несушек опытной группы увеличилось количество яиц высшей и отборной категории – с 9,48 до 12,59%, при уменьшении первой категории с 83,72 до 81,37%, а количество яиц второй категории в сравниваемых группах было относительно равным (6,80 и 6,04%). В итоге производство яичной массы по опытной группе кур в расчете на начальную и среднюю несушку было большим на 10,51 и 7,01%.

По индексу эффективности яйценоскости, учитывающему живую массу, суточное потребление корма и процент яйцекладки, куры-несушки опытной группы на 7,34% превосходили контрольных. Неоднозначной у кур сравниваемых групп была и конверсия комбикорма за продуктивный период. Куры контрольной группы на 1 кг яйцемассы и на образование 10 яиц затрачивали соответственно на 0,151 и 0,074 кг, или на 6,67 и 5,37%, комбикорма больше, чем в опытной группе, где куры потребляли в составе комбикорма препарат «Жарцесел».

Введение антиоксидантного препарата «Карцесел» в стандартный комбикорм оказало наиболее благоприятное влияние на морфометрический и биохимический состав куриных яиц. В них масса белка увеличилась ( $P < 0,01$ ) относительно контроля на 1,79% в 26-недельном возрасте кур и на 0,82% – в 44 недели; желтка – на 1,15 и 2,37%. При этом у молодок контрольной группы, особенно в 26 недель, наблюдались более значительная изменчивость морфометрических показателей яиц. Так, коэффициент изменчивости массы яйца составил 0,93%, масса белка, желтка – 1,29; 1,449%, в то время как у курочек опытной группы – 0,061 (в 15,31 раза меньше); 0,5 (в 2,58 раза) и 1,026 (в 1,41 раза меньше). Коэффициенты изменчивости массы скорлупы яиц подопытных групп находились примерно на одном уровне (0,926 и 1,066). Соотношение белка и желтка в яйцах составило в 26-недельном возрасте 2,27 в контрольной группе и 2,30 в опытной, а в 44 недели – соответственно 2,07 и 2,08 (табл. 1).

Таблица 1. Морфометрические показатели яиц

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	$S_y$	2-я опытная	$S_y$
<b>В возрасте 26 недель</b>				
Масса яйца, г	57,160±0,201	0,930	57,616±0,013 <sup>***</sup>	0,061
Высота белка, мм	7,106±0,046	1,821	7,251±0,012 <sup>**</sup>	0,457
Масса скорлупы, г	5,746±0,020	0,926	5,769±0,023	1,066
% к массе яйца	10,037±0,031	0,928	10,113±0,034	1,016
Масса желтка, г	15,647±0,086	1,449	15,827±0,061	1,026
% к массе яйца	27,269±0,176	1,705	27,479±0,106	1,016
Масса белка, г	35,531±0,173	1,290	36,166±0,068 <sup>**</sup>	0,500
% к массе яйца	62,079±0,136	0,579	62,797±0,177 <sup>**</sup>	0,494
Отношение белка к желтку	2,27:1	–	2,30:1	–
Толщина скорлупы, мкм	0,342±0,003	2,220	0,374±0,004 <sup>+</sup>	2,607
Плотность яйца, г/см <sup>3</sup>	1,073±0,001	0,221	1,088±0,001 <sup>+</sup>	0,138
Единица ХАУ	85,10	–	85,20	–
<b>В возрасте 44 недели</b>				
Масса яйца, г	61,994±0,010	0,045	62,116±0,011 <sup>+</sup>	0,045
Высота белка, мм	7,164±0,022	0,801	7,217±0,016 <sup>+</sup>	0,592
Масса скорлупы, г	6,536±0,132	5,351	6,939±0,084 <sup>***</sup>	3,197
% к массе яйца	10,826±0,206	6,019	10,872±0,182	5,286
Масса желтка, г	17,781±0,106	1,581	18,203±0,100 <sup>***</sup>	1,457
% к массе яйца	28,670±0,168	1,552	29,291±0,181 <sup>***</sup>	1,636
Масса белка, г	37,134±0,065	0,467	37,437±0,073 <sup>**</sup>	0,513
% к массе яйца	59,971±0,192	0,846	60,284±0,116	0,510
Отношение белка к желтку	2,07:1	–	2,08:1	–
Толщина скорлупы, мкм	0,351±0,012	9,435	0,374±0,004 <sup>+</sup>	2,838
Плотность яйца, г/см <sup>3</sup>	1,079±0,001	0,128	1,091±0,001 <sup>+</sup>	0,102
Единица ХАУ	84,00	–	84,10	–

\* $P < 0,1$ ; \*\*\* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; +  $P < 0,001$ .

Плотность яйца обуславливает качество скорлупы, ее прочность, от которой зависит сохранность яиц при сборе и транспортировке. У нешук контрольной группы толщина скорлупы была в пределах 0,342 – 0,351 мкм, в то время как в опытной группе этот показатель был на

9,36 и 6,55% выше. В виду этого плотность яиц кур опытной группы составила 1,088 – 1,091 г/см<sup>3</sup> против 1,073–1,079 г/см<sup>3</sup> в контрольной.

Показатель единицы ХАУ яиц несушек обеих групп был практически одинаковым и составил в опытной группе 85,20 и 84,10% против 85,10 и 84,00% в контрольной. В высоте белка яиц кур опытной группы отмечено увеличение в 26-недельном возрасте на 2,04% (P<0,01), а в 44 недели на 0,74% по сравнению с контролем.

Наряду с изучением морфометрических показателей, химический анализ яиц имеет первостепенное значение при исследовании эффективности использования препаратов, поскольку избыток или недостаток тех или иных веществ в конечном итоге сказывается на их накоплении в яйцах. Включение в рацион несушек препарата «Карцесел» оказало также положительное воздействие и на химический состав яиц.

Одним из наиболее важных показателей качества пищевых яиц является уровень содержания в них сухих веществ. Так, в яйцах кур опытной группы отмечается повышение содержания сухого вещества (P<0,001) в белковой части и желтке за счет большего накопления в нем протеина (P<0,05), жира (P<0,05), углеводов (P<0,05–0,001). Содержание золы в составных частях яиц кур сравниваемых групп во все возрастные периоды находилось на одном уровне. При этом основная масса протеина, жира, углеводов и золы сосредоточена не в белковой части, а в желтке яиц (табл. 2).

Таблица 2. Химический состав яиц

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	C <sub>v</sub>	2-я опытная	C <sub>v</sub>
1	2	3	4	5
<b>В возрасте 26 недель</b>				
<i>Содержание в белковой части, %:</i>				
сухого вещества	12,018±0,020	0,275	12,188±0,019 <sup>+</sup>	0,411
протеина	10,688±0,023	0,575	10,800±0,028 <sup>**</sup>	0,697
жира	0,022±0,001	13,902	0,026±0,001 <sup>***</sup>	10,235
углеводов	0,782±0,015	5,056	0,833±0,017 <sup>***</sup>	5,390
золы	0,526±0,017	9,255	0,529±0,032	18,036
<i>Содержание в желтке, %:</i>				
сухого вещества	50,794±0,022	0,082	51,017±0,028 <sup>+</sup>	0,145
протеина	16,477±0,026	0,447	16,572±0,022 <sup>**</sup>	0,374
жира	32,171±0,031	0,268	32,281±0,028 <sup>**</sup>	0,245
углеводов	1,062±0,001	0,368	1,080±0,002 <sup>+</sup>	0,482
золы	1,084±0,033	9,122	1,084±0,046	13,511
<i>В 100 г желтка:</i>				
Каротиноидов, мкг/г	19,488±0,213	3,096	24,413±0,566 <sup>***</sup>	7,418
витамина А, мг	1,198±0,002	0,337	1,208±0,002 <sup>***</sup>	0,474
витамина В <sub>2</sub> , мг	0,283±0,010	10,410	0,306±0,003 <sup>***</sup>	2,786
селена, мг	0,209±0,018	26,540	0,327±0,015 <sup>+</sup>	14,696
<b>В возрасте 44 недели</b>				
<i>Содержание в белковой части, %:</i>				
сухого вещества	11,669±0,030	0,549	11,975±0,380 <sup>+</sup>	0,633
протеина	10,454±0,048	1,214	10,643±0,045 <sup>**</sup>	1,110
жира	0,027±0,001	6,850	0,028±0,001 <sup>+</sup>	3,738
углеводов	0,683±0,035	13,469	0,776±0,017 <sup>**</sup>	5,672
золы	0,505±0,013	8,404	0,529±0,015	9,013

1	2	3	4	5
<i>Содержание в желтке, %:</i>				
сухого вещества	50,723±0,025	0,138	51,110±0,051 <sup>+</sup>	0,281
протеина	16,640±0,041	0,644	16,812±0,035 <sup>***</sup>	0,554
жира	31,828±0,035	0,294	32,015±0,048 <sup>***</sup>	0,393
углеводов	1,108±0,014	3,323	1,146±0,013 <sup>+</sup>	3,022
зола	1,147±0,039	10,789	1,137±0,041	11,538
<i>В 100 г желтка:</i>				
Каротиноидов, мкг/г	21,288±0,450	5,976	24,425±0,662 <sup>***</sup>	7,665
витамина А, мг	1,202±0,003	0,714	1,221±0,002 <sup>+</sup>	0,338
витамина В <sub>2</sub> , мг	0,275±0,011	10,720	0,319±0,003 <sup>***</sup>	2,205
селена, мг	0,295±0,018	18,924	0,380±0,009 <sup>+</sup>	7,234

\*P<0,1; \*\*P<0,05; \*\*\*P<0,01; +P<0,001.

Установлено положительное влияние препарата на такие показатели, как содержание в желтке яиц витамина А, В<sub>2</sub> и каротина. В 26-недельном возрасте кур уровень витамина А, В<sub>2</sub> и каротиноидов в яйцах опытных кур превышал показатель контроля на 0,84 и 8,13 и 25,27%, а в 44-недельном – 16,00; 1,58; 14,74% (P<0,01–0,001).

Скармливание несушкам препарата привело и к повышению содержания микроэлемента селена в желтке яиц на 56,46 и 28,81% по сравнению с показателем (0,209 и 0,295 мкг/100 г) в контрольной группе. Причем эта разница статистически достоверна (P<0,001).

В производственных условиях той же птицефабрики на 4950 кур-несушках была проведена апробация данного препарата, которая подтвердила результаты научно-хозяйственного опыта и высокую эффективность его применения в составе комбикорма.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований и их апробация свидетельствуют о том, что использование в кормлении кур-несушек комплексного антиоксидантного витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» из расчета 1 литр на тонну комбикорма позволяет обеспечить лучшую сохранность поголовья птицы, высокую яичную продуктивность, повысить категорию и улучшить морфобиохимический состав яиц, а следовательно, положительно влиять на улучшение товарной и пищевой ценности яиц при уменьшении затрат корма.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Блинохватов, А.Ф. Селен в биосфере / А.Ф. Блинохватов, Г.В. Денисова, Д.Ю. Ильин // Изучение влияния селенсодержащих препаратов на воспроизводительные функции животных и интенсивность роста молодняка. Пенза: РИО ПГСХА, 2001. С.186–189.
2. Карпеня, М.М. Органический селен в кормлении племенных бычков / М.М. Карпеня, Ю.В. Шамич // Ученые записки УО «ВГАВМ». Витебск. 2009. Том 45. Вып. 2. Ч. 2. С. 69–73.
3. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский, М.: Колос, 1969. 256 с.
4. Спиридонов, И.П. Кормление сельскохозяйственной птицы от А до Я / И.П. Спиридонов, А.Б. Мальцев, В.М. Давыдов. Омск: Областная типография, 2002. 704с.



5. Селен в кормлении птицы: метод. рекомендации / В.И.Фисинин, Т.М. Околелова, И.А. Егоров, Т.Т. Папазян. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2005. 30 с.

6. Фисинин, В. Витамины в пищевых яйцах / В.Фисинин, А.Штеле, Г. Ерастов // Птицеводство, 2008. №3. С.2–4.

7. Фисинин, В.И. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, Ш.А. Имангулов, Т.М. Околелова. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. 142 с.

8. Фисинин, В.И. Повышение эффективности яичного птицеводства / В.И. Фисинин, Ш.А. Имангулов, А.Ш. Кавтарашвили. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2001. 144 с.

УДК 636.2.087.72

## **ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМБИКОРМА КР-2 С СЕЛЕНИТОМ НАТРИЯ**

В.К. ГУРИН, Ю.Ю. КОВАЛЕВСКАЯ, Т.Л. САПСАЛЕВА  
РУП «Научно-практический центр Национальной  
академии наук Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160  
В.В. БУКАС

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Обеспечение потребностей жвачных животных, в частности молодняка крупного рогатого скота, в минеральных веществах характеризуется, с одной стороны качественным составом кормов и наличием балансирующих добавок, а с другой – зависимостью от уровня усвоения потребленных минеральных компонентов и интенсивностью течения обменных процессов [1, 4, 7, 8].

Одним из элементов, который оказывает влияние на увеличение скорости метаболизма в организме животных, является селен. Этот элемент регулирует скорость окислительно-восстановительных реакций, воздействует на активность фосфатаз и синтез АТФ, влияет на процессы тканевого дыхания и иммунобиологическую активность организма. Витамин Е отвечает за ксенобиотическую функцию печени, а недостаток селена приводит к нарушению синтеза гемсодержащих ферментов.

Количественный состав селена в организме влияет на запирающую функцию соматостатина, уровень снижения которого обеспечивает повышение синтеза желудочно-кишечным трактом секретина и соляной кислоты, способствующих интенсификации процесса усвоения питательных веществ и транспортировки их в клетки [2, 4, 5, 7].

Потребность в селене молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо при балансировании рационов практически не учитывается. Однако при разработке норм потребления минерального вещества для сельскохозяйственных животных необходимо устанавливать не только его содержание в кормах и усвояемость организмом, но и взаимо-

действие с другими элементами, которые могут тормозить или ускорять усвоение друг друга. При интенсивном выращивании и откорме животных точная доза внесения селена в рационы не установлена и имеет ориентировочную направленность. Доза внесения этого элемента в рационы, по литературным данным, варьирует в диапазоне от 0,1 до 0,5 мг/кг сухого вещества рациона [3–7].

**Цель работы** – определить норму ввода и изучить эффективность использования селена в составе комбикорма КР-2 в рационах молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо.

**Материал и методика исследований.** Исследования по оценке влияния различных доз селена на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота проведены в ЗАО «Липовцы» Витебского района и в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

При выборе дозировок селена руководствовались данными, полученными при проведении опытов на молочном скоте М.А. Надаринской [7].

С целью изучения эффективности использования различных доз селена и влияния их на обмен веществ и продуктивные качества молодняка крупного рогатого скота проведен научно-хозяйственный и физиологический опыты, а также производственная проверка в соответствии с методиками П.И. Викторова и В.К. Менькина [8].

Селенит натрия вводили в состав премикса ПКР-2, включаемого в комбикорм КР-2, что обеспечивало содержание в нем селена в количествах 0,1; 0,2 и 0,3 мг на 1 килограмм сухого вещества рациона.

Подопытные группы формировались согласно методике исследований по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опытов

Группы	Количество голов	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
1-я контрольная	18	89,5	60	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-2, сенаж, сено
2-я опытная	18	91,3	60	ОР + 0,1 мг селена на 1 кг сухого вещества (СВ) рациона
3-я опытная	18	90,2	60	ОР + 0,2 мг селена на 1 кг СВ рациона
4-я опытная	18	91,4	60	ОР + 0,3 мг селена на 1 кг СВ рациона

Научно-хозяйственный опыт был проведен на бычках начальной живой массой 89,5–91,4 кг в течение 60 дней. Группы формировались по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы. При проведении опыта условия их содержания были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок, содержание беспривязное.

В процессе научно-хозяйственного опыта изучались:

- поедаемость кормов – путем проведения контрольных кормлений 1 раз в 10 дней в два смежных дня;
- гематологические показатели – путем взятия крови спустя 2,5–3 часа после утреннего кормления и ее анализа;
- интенсивность роста бычков – путем индивидуального взвешивания животных в начале и конце опыта;
- затраты питательных веществ на единицу прироста живой массы;
- экономические показатели выращивания бычков.

В физиологическом опыте изучали:

- потребление кормов – путем ежедневного взвешивания заданных кормов и их остатков;
- процессы рубцового пищеварения – путем взятия и анализа содержимого рубца;
- гематологические показатели – путем взятия и анализа крови;
- переваримость и использование питательных и минеральных веществ по разнице между их количеством, поступившим с кормом и выделенным с продуктами обмена.

Содержимое рубца брали через фистулу спустя 2–2,5 часа после утреннего кормления. В рубцовой жидкости определяли:

- рН – электропотенциометром марки рН-340;
- общий азот – по Кьельдалю;
- общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) – в аппарате Маркгамма с последующим титрованием 0,1N раствором NaOH. Отгонку, полученную при дистилляции 5 мл рубцовой жидкости, выпаривали на водяной бане при температуре 100°C;
- общее количество инфузорий – в камере Горяева при разведении формалином 1:4;
- аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея.

Кровь для исследований брали из яремной вены спустя 2,5–3,0 часа после утреннего кормления.

В цельной крови определяли:

- эритроциты и гемоглобин – фотокolorиметрически по методу Воробьева.

В сыворотке крови определяли:

- общий белок – рефрактометрически;
- резервную щелочность – по Раевскому;
- мочевины – набором реактивов диацетилмонооксимным методом;
- глюкозу – ортотолуидиновым методом;
- кальций – комплексометрическим титрованием;
- неорганический фосфор – по Бриггсу;
- каротин – по Кар-Прайсу в модификации Юдкина;
- витамин А – по Бессею в модификации А.А. Анисимовой
- селен в кормах и крови – на атомном абсорбционном спектрофотометре.

В кормах определяли: массовую долю сухого вещества – по ГОСТ 13496.3–92; массовую долю сырого протеина – по ГОСТ 13496.4–93 п.2; массовую долю сырого жира – по ГОСТ 13496.15–97; массовую долю сырой золы – по ГОСТ 26226–95 п.1; массовую долю сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2–91; массовую долю кальция – по ГОСТ 26570–95; массовую долю фосфора – по ГОСТ 26657–97.

Для подтверждения результатов научно-хозяйственного опыта была проведена производственная проверка.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При проведении исследований оптимальный уровень микроэлементов и витаминов для всех групп животных создавался за счет использования премикса ПКР-2 с включением в него разных доз селена, которым обогащали используемый комбикорм КР-2 (табл. 2).

Таблица 2. Состав комбикормов (в расчете на 1 кг)

Показатели	Стандартный	Опытный
Кормовые единицы	1,1	1,1
Обменная энергия, МДж	10,6	10,6
Сухое вещество, г	859	859
Сырой протеин, г	147	147
Сырой жир, г	22	22
Сырая клетчатка, г	58	58
Крахмал, г	258	258
Сахар, г	18	18
Кальций, г	7,3	7,3
Фосфор, г	4,5	4,5
Магний, г	1,7	1,7
Калий, г	7,1	7,1
Сера, г	2,2	2,2
Железо, мг	81	81
Медь, мг	12,0	12,0
Цинк, мг	62,0	62,0
Марганец, мг	83,0	83,0
Кобальт, мг	1,2	1,2
Иод, мг	0,5	0,5
Селен, мг	0,17	0,33/0,60/0,93

Изучение поедаемости кормов в научно-хозяйственном опыте показало, что использование в составе рационов бычков опытного комбикорма с включением селеносодержащей добавки оказало определенное влияние на потребление корма (табл. 3).

В научно-хозяйственном опыте различия в потреблении кормов заключались в поедании большего объема сенажа бычками 2, 3 и 4-й опытных групп на 3,1%; 6,2 и 4,6% соответственно.

Изучение процессов рубцового пищеварения показало, что реакция среды содержимого рубца (рН) находилась практически на одном уровне у животных всех групп с колебаниями в пределах 6,71–7,20.

В рубцовом содержимом бычков, потреблявших в составе рациона селен в дозе 0,1; 0,2 и 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рациона, отмечено увеличение содержания азота на 8,2, 24 и 10,5%.

Обогащение комбикорма КР-2 селенитом натрия способствовало снижению количества аммиака в рубце опытных групп на 9,3–11,8%, что свидетельствует о снижении расщепления протеина и улучшении его использования микроорганизмами для синтеза белка своего тела, причем в 3-й группе различия оказались достоверными ( $P < 0,05$ ).

Повышение уровня ЛЖК в рубцовой жидкости животных опытных групп свидетельствует о более интенсивном течении гидролиза углеводов кормов под влиянием селеносодержащей добавки.

Таблица 3. Состав и питательность рационов  
(по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группы			
	1	2	3	4
Сено злаковое, кг	0,4	0,4	0,4	0,4
Сенаж злаковый, кг	6,5	6,7	6,9	6,8
Комбикорм КР-2, кг	1,5	1,5	1,5	1,5
<i>В рационе содержится:</i>				
кормовых единиц	4,0	4,05	4,1	4,1
обменной энергии, Мдж	46,0	46,8	47,6	47,2
сухого вещества, кг	4,5	4,6	4,6	4,6
сырого протеина, г	610	618	626	622
сырой клетчатки, г	791	829	850	840
сахара, г	380	388	393	391
сырого жира, г	124	129	131	130
кальция, г	30	31	32	32
фосфора, г	17	17	17	17
магния, г	8	9	10	9
калия, г	80	84	86	85
серы, г	8	8	8	8
железа, мг	299	318	337	328
меди, мг	31	31	32	32
цинка, мг	152	155	157	156
марганца, мг	319	333	338	336
йода, мг	2,5	2,5	2,6	2,5
кобальта, мг	2,2	2,2	2,2	2,2
селена, мг	0,3	0,5	0,9	1,4
каротина, мг	212	220	226	223

В исследованиях установлено, что в физиологическом опыте наилучшей переваримостью практически всех питательных веществ отличались животные, получавшие с комбикормом КР-2 селен в дозе 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона (3-я опытная группа).

Так, использование препарата в упомянутой дозе позволило повысить переваримость сухого вещества на 7,5%, органического вещества – на 6,4, протеина – на 6,3, жира – на 5,5, клетчатки – на 6,1%.

При использовании селена в дозах 0,1 и 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рациона переваримость питательных веществ увеличивалась в меньшей степени.

Таким образом, наиболее эффективной дозой ввода селена в комбикорма КР-2 является 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона, что обеспечивает лучшую переваримость питательных веществ.

Изучение баланса азота показало, что он был положительным у животных всех групп. Отмеченное увеличение поступления азота с кормом и меньшее выделение с калом способствовало повышению обеспеченности молодняка 3-й опытной группы переваренным азотом на 8,3 г ( $P < 0,05$ ) и 3,0 и 3,3 г – бычков 2-й и 4-й опытных групп соответственно.

Большее выделение азота с мочой молодняком опытных групп привело к уменьшению различий по отложению азота в теле до 1,1 г; 3,6 и 1,3 г соответственно во 2, 3 и 4-й группах. Причем разница между бычками 3-й группы и контролем оказалась достоверной.

Полученные различия определенным образом сказались и на использовании азота организмом животных. Так, молодняк 3-й опытной группы использовал его на 31,5% от принятого, что на 3,3% лучше, чем в контрольной группе ( $P < 0,05$ ).

Бычки 2-й и 4-й опытных групп лучше использовали азот от принятого на 0,6 и 0,3%, соответственно ( $P > 0,05$ ).

Для определения влияния разных доз селена на физиологическое состояние животных были изучены гематологические показатели.

Исследованиями установлено, что селенит натрия, вводимый в комбикорм опытного молодняка, не оказывал значительного влияния на морфобиохимические показатели крови. Все они находились в пределах физиологических норм. Вместе с тем установлены определенные межгрупповые различия по некоторым из них.

Так, в крови наиболее интенсивно растущих телят, получавших селен в дозе 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона, в физиологическом опыте отмечено повышение содержания белка на 7,8% по сравнению с контрольной группой ( $P < 0,05$ ). В крови животных, получавших 0,1 мг селена на 1 кг сухого вещества рациона, выявлено повышение концентрации эритроцитов относительно молодняка 1-й группы на 3,5%.

Введение в рацион бычков селенсодержащей добавки способствовало снижению уровня мочевины в крови опытных животных на 7,2–12,5%, причем разница в 3-й опытной группе более существенна, чем в остальных.

В содержании остальных изучаемых компонентов крови каких-либо значительных межгрупповых различий не обнаружено.

Скармливание 0,2 мг селена на 1 кг сухого вещества рациона позволило получить среднесуточные приросты живой массы животных 943 г или на 10,9% ( $P < 0,01$ ) выше, чем в контроле.

Снижение дозы добавки до 0,1 мг на 1 кг сухого вещества рациона оказало меньшее ростостимулирующее действие на животных. Превосходство животных 2-й опытной группы над контрольными составило 0,6%.

Несколько большее влияние на энергию роста животных оказало повышение дозировки селена до 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рацио-

на (4-я опытная группа). В данном случае межгрупповые различия оказались на уровне 0,8% соответственно.

Более высокие темпы роста опытного молодняка позволили им более экономно использовать потребленные корма на производство продукции. Так, животные, получавшие комбикорма с селеном в дозе 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона, затрачивали кормов меньше на 6,5 %. При изменении дозировки до 0,1 и 0,3 мг на 1 кг сухого вещества данный показатель различий не имел.

Обработка экспериментальных данных, полученных в научно-хозяйственном опыте, свидетельствует о том, что применение изучаемых доз селена не всегда давало положительный результат.

Наиболее эффективной дозой оказалась норма 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона (3-я опытная группа). В данном случае получена продукция с самой низкой себестоимостью и наибольшим количеством дополнительной прибыли. Так, себестоимость 1 кг прироста уменьшилась на 11%. При использовании иных доз исследуемой добавки себестоимость снижалась в меньшей степени.

Снижение себестоимости прироста живой массы у бычков, в состав рациона которых вводился селен из расчета 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона, позволило получить дополнительно прибыль в расчете на 1 гол. в год – 33,1 тыс. рублей (цены 2002 г.).

**Заключение.** 1. Установлено положительное влияние различных доз селена (0,1; 0,2; 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рациона) на поедаемость кормов, переваримость и использование питательных веществ, биохимический состав крови, продуктивность животных. Наиболее эффективной является норма 0,2 мг селена на 1 кг сухого вещества рациона.

2. Использование оптимальной нормы селена в кормлении молодняка крупного рогатого скота способствует активизации микробиологических процессов в рубце, что приводит к снижению количества аммиака на 11,8%, увеличению уровня общего азота на 24%, повышению переваримости сухих и органических веществ, протеина, жира и клетчатки на 5,5–7,5%, улучшению использования азота на 3,3% от принятого.

3. Включение селена в рационы бычков оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в их организме, о чем свидетельствует морфобиохимический состав крови. При этом наблюдается повышение концентрации общего белка в сыворотке крови на 7,8% и снижение содержания мочевины на 12,5% ( $P < 0,05$ ).

4. Скармливание молодняку крупного рогатого скота комбикорма, обогащенного селенитом натрия в количестве, обеспечивающем 0,2 мг селена на 1 килограмм сухого вещества рациона, способствует повышению среднесуточных приростов бычков на 10,9% ( $P < 0,01$ ).

5. Применение селена в дозе 0,2 мг на 1 килограмм сухого вещества рациона позволяет снизить себестоимость прироста на 11% и полу-

чить дополнительную прибыль от повышения продуктивности и снижения себестоимости прироста в размере 133,4 тыс. рублей на 1 гол. в год (в ценах 2010 г.)

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев, Ф. И. Некоторые биохимические аспекты действия селена на организм животных / Ф. И. Абдуллаев // Успехи современной биологии. 1989. Т. 108. Вып. 2(5). С. 279–288.
2. Боряев, Г. И. Биохимический иммунологический статус молодняка сельскохозяйственных животных и птицы и его коррекция препаратами селена: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Г. И. Боряев. М., 2000. 43 с.
3. Мадосян, Н. М. Влияние селена на использование ремонтными телками минеральных веществ рационов / Н. М. Мадосян, А. А. Кистина, Ю. Н. Прытков // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Саранск, 1998. С. 97.
4. Селен в биосфере / А. Ф. Блинохатов [и др.]. Пенза: ПГСХА, 2001. 270 с.
5. Давлетшин, Д. Ф. Применение препаратов селена при выращивании телят до шести месяцев / Д. Ф. Давлетшин, Т. А. Фатиров // Зоотехния. 2005. №6. С. 12–15.
6. Дьяченко, И. С. Селен в рационах высокопродуктивных коров / И. С. Дьяченко, В. Ф. Лысенко // Зоотехния. 1989. С. 12–16.
7. Надаринская, М. А. Влияние разных уровней селена на продуктивность и гематологические показатели коров с удоем 6 – 7 тыс. кг за лактацию / М. А. Надаринская // Животноводство и ветеринарная медицина. 2004. № 1. С. 86–88.
8. Викторов, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов / П. И. Викторов, В. К. Менькин // М.: Агропромиздат, 1991. 112 с.

УДК 636.2.084.522.2

### ПОКАЗАТЕЛИ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ВОЗРАСТЕ 4–6 МЕСЯЦЕВ ПРИ РАЗЛИЧНОМ СООТНОШЕНИИ РАСЩЕПЛЯЕМОГО И НЕРАСЩЕПЛЯЕМОГО ПРОТЕИНА В РАЦИОНЕ

Ю. Ю. КОВАЛЕВСКАЯ, В. Ф. РАДЧИКОВ, А. Н. КОТ, В. О. ЛЕМЕШЕВСКИЙ  
РУП «Научно-практический центр Национальной  
академии наук Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** В последнее десятилетие значительное количество исследований посвящено изучению воздействия на процессы пищеварения и обмена веществ в пищеварительном тракте жвачных животных с целью повышения эффективности усвоения принятого корма [1].

Во всей цепи пищеварительных процессов, происходящих в организме жвачных животных, наиболее сложным является процесс рубцового пищеварения. Рубец рассматривают как бродильную камеру, в которой переваривается до 70% сухого вещества рациона, причем это происходит без участия пищеварительных ферментов. Расщепление



клетчатки и других компонентов корма осуществляется ферментами микроорганизмов, содержащихся в преджелудках [2].

По интенсивности процессов можно судить о преобразовании кормов в преджелудках и их влиянии на обмен веществ и продуктивность животных.

Таким образом, кормление животных – основной фактор, определяющий эффективность трансформации питательных веществ корма и продуктивность микробной популяции рубца. Поэтому очевидно, что при организации кормления следует учитывать не только уровень питания самого животного, но и уровень микрофлоры его преджелудков. Эти уровни питания могут не совпадать, и пренебрежение пищевыми потребностями микрофлоры приводит к снижению эффективности использования кормов животными [1].

Направленность микробиологических процессов в рубце зависит от периодичности поступления корма, показателей величины рН и температуры среды, в которой протекает жизнедеятельность микроорганизмов. Так, от реакции среды зависит степень образования летучих жирных кислот, синтез бактериального белка и степень расщепления питательных веществ корма до продуктов, усвояемых организмом животного.

Важным показателем при оценке качества корма является переваримость питательных веществ. Ее величина определяет концентрацию обменной энергии рациона, что, в конечном счете, обуславливает весь обмен веществ и энергии в организме животного [3].

**Цель работы** – изучить показатели рубцового пищеварения и переваримости питательных веществ бычками черно-пестрой породы при различном соотношении расщепляемого (РП) и нерасщепляемого протеина (НРП).

**Материал и методика исследований.** Для достижения поставленной цели и решения задач данных исследований был проведен физиологический опыт в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
1-я контрольная	3	30	Соотношение РП:НРП – 80:20
2-я опытная	3	30	Соотношение РП:НРП – 75:25
3-я опытная	3	30	Соотношение РП:НРП – 65:35
4-я опытная	3	30	Соотношение РП:НРП – 60:40

Объектом исследований являлся молодняк белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота в возрасте 5 месяцев.

Рацион для молодняка крупного скота состоял из сенажа злакового, кукурузного силоса, комбикорма, приготовленного в хозяйстве в комбикормовом цехе. Для регулирования уровня РП и НРП

включали в рацион корма, а также комбикорма с разной расщепляемостью протеина.

Основные компоненты (ячмень, тритикале, пшеница) комбикорма подвергали обработке (экструдированию), а затем заменяли в нем необходимое количество необработанных компонентов обработанными, что позволило, скармливая такой комбикорм в рационе, регулировать расщепляемость протеина в рационе.

Для определения относительной распадаемости протеина и изучения процессов рубцового пищеварения были проведены операции на животных по канюлированию рубца с установлением фистул в соответствии с методикой А.А. Алиева (1998) [4].

Взятие рубцового содержимого у подопытных бычков в физиологическом опыте проводили спустя 2,5–3 часа после утреннего кормления через хронические фистулы рубца с помощью зонда. В образцах отфильтрованной через 4 слоя марли пробы рубцовой жидкости определяли: концентрацию ионов водорода – электропотенциометром рН-340; общий и небелковый азот – методом Кьельдаля, белковый азот – по разнице между общим и небелковым; аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея; количество инфузорий – путем подсчета в 4-сетчатой камере Горяева при разведении формалином 1:4; общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгамма согласно методических указаний Н.В. Курилова и других (1987), И.П. Кондрахина (2004) [5,6].

**Результаты исследований и их обсуждение.** По данным Ю. Фойгта, количество и интенсивность всасывания ЛЖК в преджелудках не постоянны, в связи с чем только по количеству этих кислот в рубце нельзя судить об интенсивности их образования.

Величина рН рубцового содержимого зависит от количества и характера отдельных метаболитов, образующихся в процессе обмена веществ, и, в первую очередь, от концентрации низкомолекулярных летучих жирных кислот [7].

Результаты исследований процессов пищеварения в рубце свидетельствуют о наличии различий в опытных группах и представлены в табл. 2.

Таблица 2. Рубцовое пищеварение, ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
рН	6,9±0,15	6,5±0,11	6,3±0,09	6,8±0,13
ЛЖК, ммоль/100мл	10,3±0,23	11,9±0,55	12,0±0,34*	11,2±0,66
Инфузории, тыс/100 мл	440±15,2	495±18,2	510±9,1*	480±17,8
Аммиак (NH <sub>3</sub> ), мг/100 мл	21,4±0,7	18,3±0,55	17,0±0,8*	18,7±0,6

В рубце жвачных животных конечным продуктом сбраживания углеводов являются ЛЖК. Следовательно, усиление интенсивности биосинтетических процессов в рубце животных опытных групп было возможно только при высокой интенсивности бродильных процессов и, в конечном итоге, в рубцовом химусе у них возрастала концентрация ЛЖК.

Представленные данные свидетельствуют о том, что у бычков второй опытной группы при расщепляемости протеина 75% в рубцовой жидкости содержалось 11,9 ммоль/л ЛЖК, что на 15% превышало их уровень в контроле (расщепляемость протеина 80%) при снижении величины рН на 6%. Увеличение количества инфузорий в рубце с 440 до 495 тыс/100мл, или на 12,5%, способствовало лучшему усвоению аммиака и снижению его концентрации на 14%. Концентрация ЛЖК в четвертой опытной группе повышалась на 9%, количество инфузорий – на 9%. Однако полученные данные не достоверны. Величина концентрации ЛЖК у животных 3-й опытной группы, получавших рацион при соотношении РП:НРП 68:32%, была достоверно больше, чем у аналогов контрольной группы и превысило уровень данного показателя на 16,5% ( $P < 0,05$ ) при снижении величины рН на 8,7%. Аналогичная закономерность прослеживается и у животных 2-й опытной группы, получавших рацион при соотношении РП:НРП 75:25%. Однако разница между 2-й и 3-й опытными группами по концентрации ЛЖК не достоверно увеличилась на 0,8%.

Несколько меньше различия по изучаемым показателям отмечены в 4-й опытной группе при уровне расщепляемого протеина на 65%.

Увеличение количества ЛЖК указывает на усиление углеводного обмена, продуктами гидролиза которых они являются. Поскольку летучие жирные кислоты всасываются главным образом в недиссоциированной форме, этот процесс должен быть более интенсивным при низкой величине рН. Реакция среды рубца – важный показатель, который определяет состояние ферментативных процессов, образование метаболитов, их всасывание и использование в организме.

Изменение концентрации ЛЖК в содержимом рубца и значение рН находятся в прямой зависимости от рациона. В нормальных условиях величина рН содержимого рубца колеблется в пределах 6,5–7,5 [8]. В среднем показатель по кислотности у животных всех групп за период опыта был практически одинаковым и находился в пределах 6,5 – 6,9.

Обобщив результаты по показателям рН и ЛЖК, следует отметить, что при понижении рН в рубцовом содержимом увеличилось содержание летучих жирных кислот. Так, у животных 1-й контрольной группы рН содержимого рубца и ЛЖК составили 6,9 и 10,3 ммоль/100 мл, 2-й опытной группы – 6,5 и 11,9 ммоль/100 мл, 3-й опытной группы – 6,3 и 12,0 ммоль/100 мл, 4-й опытной группы – 6,8 и 11,2 ммоль/100 мл. Полученные данные не достоверны.

Таким образом, наивысшая концентрация ЛЖК в рубце соответствует самому низкому значению рН, что согласуется с ранее получен-

ными данными (чем больше образуется метаболитов, тем интенсивнее происходит закисление среды) [9].

Аммиак – конечный продукт превращения белковых и небелковых веществ корма. Он выполняет в рубце функцию общего метаболита процессов распада и бактериального синтеза. По уровню образования аммиака в рубце можно судить о балансе между утилизацией его рубцовыми бактериями, обменом в стенке рубца, всасыванием в воротную вену и прохождением в нижележащие отделы пищеварительного тракта с одной стороны и скоростью освобождения аммиака из различных кормов с другой.

Скорость образования аммиака и его концентрация в содержимом рубца определяются обеспеченностью рационов энергией и использованием аммиака рубцовой микрофлорой для синтеза белка [10].

Установлено, что максимальная скорость синтеза белка микроорганизмами бывает при концентрации аммонийного азота в рубце в пределах от 5 до 20 мг/100 мл (от 2,8 до 11,0 мМоль/л). При концентрации аммиака выше 50 мг/100 мл (27,5 мМоль/л) аммиак начинает всасываться в кровь. От 60 до 92 % всего азота, поступающего с кормом в рубец, превращается в аммиак, концентрация которого при обычных условиях кормления составляет от 5 до 40 мг/100 мл.

Чем выше уровень аммиака в содержимом рубца, тем, с одной стороны, интенсивнее происходит расщепление протеина корма, а с другой – несколько замедляется синтез микробного белка.

Содержание в рубцовой жидкости аммиака является одним из важнейших показателей расщепления протеина. По количеству аммиака в пищевой массе рубца и мочевины в крови можно судить об эффективности использования азота корма. Чем выше уровень аммиака в рубцовой жидкости, тем, с одной стороны, интенсивнее происходит расщепление протеина корма, а с другой – несколько замедляется синтез микробного белка [2].

В содержимом рубца животных 3-й опытной группы аммиака было достоверно меньше, чем у животных 1-й контрольной группы, на 20,5% ( $P < 0,05$ ).

Количество инфузорий в рубце животных всех групп находилось в пределах близких величин, что характерно при потреблении кормов зимнего периода. Несколько больше их было в содержимом рубцовой жидкости 2-й (495 тыс / 1 мл) и 3-й (510 тыс / 1 мл) ( $P < 0,05$ ) опытных групп, хотя достоверных различий между сравниваемыми группами по этому показателю в наших исследованиях не установлено.

Содержание азотистых компонентов в рубцовой жидкости является одним из показателей степени усвояемости азота корма, а также общей направленности процессов рубцового пищеварения.

При изучении биохимических показателей, характеризующих рубцовое пищеварение, были получены результаты, которые свидетельствуют о том, что изучаемые рационы с разным соотношением РП:НРП

оказывают неодинаковое влияние на концентрацию азотистых веществ (мг/100 мл) в рубцовой жидкости подопытных животных (табл. 3).

Таблица 3. Концентрация азотистых веществ (мг/100 мл) в рубцовой жидкости подопытных животных ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

Показатели		Группы			
		1	2	3	4
Азот, мг/100 мл	Общий	180±2,0	189±4,1	193±2,2**	184±3,6
	Небелковый	59,6±2,5	61,9±3,1	62,8±4,8	57,1±3,9
	Белковый	120,4±0,9	127,1±2,8	130,2±2,4*	126,9±2,8

Анализируя показатели содержания общего, белкового и небелкового азота в рубцовой жидкости животных, следует отметить, что в наших исследованиях уровень всех азотистых метаболитов в жидкой части содержимого рубца животных 2 и 3-й опытных группы был выше, чем у животных 4-й опытной группы.

По нашим данным, уровень общего азота в рубцовой жидкости животных 3-й опытной группы был достоверно выше в сравнении с животными 1-й контрольной группы на 7,2 % ( $P < 0,01$ ).

При сравнении содержания белкового и небелкового азота можно отметить, что по всем показателям наибольшее его количество в рубцовой жидкости было также у животных 2 и 3-й опытных групп. Содержание небелкового азота в рубцовой жидкости молодняка 3-й опытной группы на 5,3% выше, чем у животных 1-й контрольной группы. У животных 2-й опытной группы этот показатель превосходил животных 1-й контрольной группы на 3,8%. Однако полученные данные не достоверны.

На основании данных о потреблении кормов рациона и выделении продуктов обмена определены коэффициенты переваримости питательных веществ (табл. 4).

Таблица 4. Коэффициенты переваримости, % ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

Питательные вещества	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Сухое вещество	65,9±0,12	66,5±0,38	67,4±0,39*	66,9±0,79
Органическое вещество	66,9±0,44	67,8±0,79	68,8±0,80	67,9±0,82
Сырой протеин	59,7±0,64	63,2±1,78	64,8±0,91*	62,0±0,2*
Сырая клетчатка	51,4±0,23	52,7±1,24	53,9±0,64	53,4±1,27
Сырой жир	51,4±0,97	53,3±0,83	55,4±1,68	54,1±1,52
БЭВ	72,0±0,48	73,4±0,68	74,9±1,2	74,2±0,97

Как видно из данных таблицы, переваримость питательных веществ была достаточно высокой у всех животных благодаря тому, что основной рацион был сбалансирован по всем показателям. Однако животные 3-й опытной группы (соотношении расщепляемого и нерасще-

пояемого протеина 68:32) лучше переваривали сухое и органическое вещество, сырые протеин, жир, клетчатку, а также безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) рациона.

Коэффициент переваримости сухого вещества в контрольной группе составил 65,9%, в опытных группах (2, 3, 4-й) он был выше, соответственно, на 0,9; 2,2; 1,5%. Причем различие по перевариваемости между животными 3-й опытной и 1-й контрольной группой является достоверным при  $P < 0,05$ .

Переваримость органического вещества самой высокой была в 3-й опытной группе и составила 68,8%, что больше показателя контрольной группы на 2,8%. Однако полученные данные не достоверны.

Коэффициенты переваримости сырого протеина в 3 и 4-й опытных группах составили 62,0 – 64,8% против 59,7% в контроле ( $P < 0,05$ ).

Коэффициент переваримости клетчатки в контрольной группе с соотношением РП:НРП 80:20 составил 51,4%, в опытных группах (2, 3, 4-й) с соотношением РП:НРП–75:25; 68:32; 65:35 он был выше, соответственно, на 2,5; 4,8; 3,9%. Однако полученные данные недостоверны.

Наиболее высокими коэффициенты переваримости сырого жира и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) были у животных 3 и 4-й опытных групп. Коэффициент переваримости сырого жира в опытных группах был выше контроля на 3,7 – 7,8%. Переваримость БЭВ в контрольной группе составила 72,0%, в опытных же она была выше на 1,9 – 4,0%.

**Заключение.** Установлено, что для бычков в возрасте 5 месяцев оптимальному соотношению РП:НРП в рационе соответствует величина 68:32%, способствующая активизации микробиологических процессов в рубце, что приводит к увеличению концентрации ЛЖК на 16,5%, снижению рН на 8,7%, снижению количества аммиака на 20,5%, что позволяет повысить переваримость питательных веществ на 2,5–3%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Физиология пищеварения и кормления крупного рогатого скота: учеб. пособие / В.М. Голушко [и др.] // Гродно, 2005. 441 с.
2. Голиков, А.Н. Физиология сельскохозяйственных животных / А. Н. Голиков, Н.У. Базанова, З.К. Кожебеков. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1991. 432с.
3. Шевченко, Н. И. Экструдирование и химический способ «защиты» протеина кормов / Н. И. Шевченко, Л. Н. Черемьякова, С.Ю. Бузоверов. Барнаул: Изд.-во АГАУ, 2008. 123с.
4. Алиев, А. А. Экспериментальная хирургия: учеб. пособие / А.А. Алиев. 2-е изд., доп. М.: Инженер, 1998. 445 с.
5. Изучение пищеварения у жвачных: метод. указания / Н.В. Курилов [и др.]. Боровск, 1987. 96 с.
6. Кондрахина, И.П. Методы ветеринарной клинической диагностики: справоч. пособие / И.П. Кондрахина. М.: Колос, 2004. 520 с.

7. Изучение пищеварения у жвачных: метод. указания / Н. В. Курилов, Н. А. Севастьянов [и др.]. М.: 1979. 137 с.

8. Эббинге, Б. Передовые технологии в кормлении жвачных животных / Б. Эббинге // Главный зоотехник. 2007. № 5. С. 25–27.

9. Тищенко, А.Н. Уровень рубцовой ферментации в зависимости от сезона года, характера и режима кормления: автореф. дис.... канд. биол. наук / А.Н. Тищенко. Боровск, 1965. 18 с.

10. Солдатенков, П. Ф. Обмен веществ и продуктивность у жвачных животных / П.Ф. Солдатенков. Л.: Наука, 1971. 251 с.

УДК 636.2.083.37:636.084.52

## КОНВЕРСИЯ ЭНЕРГИИ И БЕЛКА КОРМА В ПРОДУКЦИЮ У БЫЧКОВ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ

В. О. ЛЕМЕШЕВСКИЙ, В.П. ЦАЙ, Г.Н. РАДЧИКОВА, Т.Л. САПСАЛЕВА  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Решающее влияние на уровень продуктивности животных и эффективность использования питательных веществ оказывает количество потребленной с кормом обменной энергии.

Высокая продуктивность – это прежде всего генетически обусловленная способность организма эффективно трансформировать питательные вещества кормов в элементы тканей и органов, которые используются как продукты животноводства. Эта способность обусловлена интенсивным течением процессов обмена веществ в организме на всех уровнях – от использования энергии и питательных веществ кормов в желудочно-кишечном тракте до биосинтеза белка, липидов и других питательных веществ [1; 2, с. 245; 3].

Наиболее объективную оценку трансформации энергии потребленных кормов в питательные вещества мясной продукции дает конверсия питательных веществ потребленных кормов, так как в настоящее время общепризнано, что изучение уровня оплаты корма на основе изменения живой массы является недостаточным. Поэтому исследование вопросов превращения энергии и протеина корма в энергию и протеин мясной продукции является показателем качественной оплаты корма [4, 5].

**Цель работы** – определить конверсию энергии и протеина кормов в ткани и органы тела бычков при скармливании им рационов с различными уровнями энергетического питания.

**Материал и методика исследований.** Реализация поставленной цели осуществлялась посредством проведения научно-хозяйственного опыта в соответствии со схемой, приведенной в табл. 1, в условиях

РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района на трех группах бычков белорусской черно-пестрой породы, подобранных методом пар-аналогов в возрасте 12 месяцев.

Животные контрольной группы получали хозяйственный рацион по нормам РАСХН (2003) [6]. В рационах аналогов 2 и 3-й опытных групп увеличили содержание обменной энергии соответственно на 10 и 15 % включением в него экструдированного рапса, содержащего около 17 МДж обменной энергии в 1 кг (табл.1).

Таблица 1. **Схема опыта**

Группы	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Особенность кормления
1-я контрольная	10	180	ОР с уровнем обменной энергии по норме РАСХН (2003)
2-я опытная	10		ОР с уровнем обменной энергии выше нормы на 10 %
3-я опытная	10		ОР с уровнем обменной энергии выше нормы на 15 %

В процессе опыта поедаемость изучалась путем проведением контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков перед утренней раздачей один раз в десять дней в два смежных дня.

Химический анализ состава кормов, используемых в опыте, проведен в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». В кормах определяли первоначальную, гигроскопичную и общую влагу, сухое вещество, жир, протеин, клетчатку, золу, кальций, фосфор и другие макро- и микроэлементы, а также каротин по общепринятым методикам.

Валовую энергию кормов и проб гомогенатов тканей контрольного убоя проводили в лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота методом прямой колориметрии на калориметрической установке С 2000 Control IKA-WERKE.

Продуктивность животных определяли на основании проведенных ежемесячных контрольных взвешиваний молодняка крупного рогатого скота.

По окончании научно-хозяйственного опыта проведен контрольный убой в условиях ОАО «Борисовский мясокомбинат», для которого было отобрано по 3 гол. из каждой группы по методике ВНИИМС (1984). Взяты образцы средней пробы мяса, длиннейшей мышцы спины и печени с последующим проведением их химического анализа.

Полученные результаты обработаны методом биометрической статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту [7].

**Результаты исследований и их обсуждение.** По фактически потребленным кормам среднесуточный рацион подопытного молодняка состоял на 38,5–43,7 % из кукурузного силоса, 35,7–38,9% занимал



комбикорм КР-3, 9,5–10,8 % – сенаж злаково-бобовый. Для балансирования по протеину использовали подсолнечный шрот, а по сахару – патоку кормовую (табл. 2).

Потребление сухих веществ подопытным молодняком было на уровне 10,1–10,3 кг, что в пересчете на 100 кг живой массы составило 2,5–2,6 кг.

Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона оказалась на уровне 10,2–11,7 МДж. Контрольный рацион уступал 2 и 3-й опытным группам по величине концентрации обменной энергии на 11,8 и 14,7 %.

Таблица 2. Среднесуточный рацион подопытного молодняка 13–18-месячного возраста (по фактической поедаемости)

Показатель	Группы		
	1	2	3
Силос кукурузный, кг	16,5	15,9	15,7
Сенаж злаково-бобовый, кг	4,5	4,3	4,2
Комбикорм КР-3, кг	3,37	3,33	3,33
Шрот подсолнечниковый, кг	0,22	0,20	0,20
Патока кормовая, кг	0,5	0,5	0,5
Рапс экструдированный, кг	–	0,3	0,6
<i>В рационе содержится:</i>			
ЭКЕ	10,50	11,50	12,00
кормовых единиц	9,09	9,37	9,80
обменной энергии, Мдж	105	115	120
сухого вещества, г	10248	10080	10255
сырого протеина, г	1105	1135	1184
ПП, г	760	788	831
РП, г	799	765	788
НРП, г	306	370	396
сырого жира, г	334	666	584
сырой клетчатки, г	1944	1898	1887
крахмала, г	1454	1438	1438
сахара, г	680	686	698
кальция, г	68,8	90,4	69,7
фосфора, г	50,8	51,9	52,0
магния, г	19,6	19,0	18,7
серы, г	16,5	16,1	15,9
железа, мг	2152,4	2112,0	2105,0
меди, мг	71,6	70,0	69,5
цинка, мг	377,8	389,9	407,0
марганца, мг	528,3	530,2	537,2
кобальта, мг	4,1	4,0	4,0
йода, мг	7,0	6,8	6,7
каротина, мг	442,7	427,9	421,3
витамина D, тыс. Me	14,25	14,07	14,04
витамина E, мг	1036,1	1003,2	989,8

Обеспеченность обменной энергии в рационе переваримым протеином у подопытного молодняка составила 6,85–7,24 г/МДж.

Сырой протеин в сухом веществе рациона 3-й опытной группы занимал 11,6 % против 11,3% во 2-й опытной и 10,8 % – в 1-й контрольной группах.

Содержание сырой клетчатки на 1 кг сухого вещества подопытных рационов колебалось на уровне 18,4–19,0 %. Установлено, что содержание клетчатки в смешанном рационе в количестве 19–20 % обеспечивает наиболее оптимальный уровень ферментативных процессов.

В сухом веществе рационов 1-й контрольной группы концентрация сырого жира составила 32,6 г/кг, во 2 и 3-й опытных группах – соответственно 66,1 и 57,0 г/кг.

В наших исследованиях обеспеченность подопытных бычков кальцием составила 68,8–90,4 г на 1 гол. в сутки, фосфором – 50,8–51,9 г, что является вполне достаточным. Следует отметить, на 1 г фосфора в рационе 1-й контрольной и 3-й опытной групп приходилось 1,35–1,34 г кальция против 1,74г во 2-й опытной группе.

По результатам контрольного убоя установленные различия по содержанию питательных веществ в мякоти туш обусловили неодинаковый уровень энергетической ценности их съедобной части (табл. 3).

Таблица 3. Энергетическая ценность съедобной части туши

Группы	Содержание в 1 кг мякоти, г		Заключено энергии в 1 кг мякоти, кДж			Валовая энергия в мякоти туши, МДж
	белка	жира	всего	в том числе		
				энергия белка	энергия жира	
1-я контрольная	190,9	76,9	6271,24	3276,97	2994,27	1090,57
2-я опытная	189,4	86,6	6623,19	3251,22	3371,97	1185,55
3-я опытная	190,6	102,1	7247,31	3271,82	3975,49	1215,37

Распределение белка в мякоти туш бычков подопытных групп происходило на одинаковом уровне с колебаниями в 1,5 г/кг мякоти. Содержание жира в съедобной части туш опытных групп превосходило значение контроля на 9,7–25,2 г/кг. С учетом содержания в мякотной части туш белка и жира в 1-й контрольной группе большая доля энергии приходилась на энергию, заключенную в белке. За счет высокой степени накопления жира туши бычков 3-й опытной группы отличались высокой калорийностью в основном за счет энергии жира, исходя из чего по содержанию валовой энергии в съедобной части туши превосходили контрольные на 124,8 МДж (11,44 %).

По энергетической ценности мякоти съедобной части туши бычков 2-й опытной группы также превосходили аналогов контроля на 8,71 %, но при этом уступали 3-й опытной на 11,44 %.

Особенно важным показателем комплексной оценки мясной продуктивности бычков является их способность к превращению питательных веществ и энергии рационов в организме для синтеза компонентов мяса (табл. 4).

При расчете выхода основных питательных веществ установлено, что формирование мышечной ткани у животных шло, в основном, за счет отложения белка и, в меньшей степени, жира.

Сопоставляя затраты сырого протеина с отложением в мякоти, более эффективно его использовали бычки 2-й опытной группы, поскольку расход протеина на 1 кг прироста живой массы на 11,1 г уступал контрольному значению при превосходстве его содержания в мякотной части тела на 2,11 %. Использование рационов с уровнем энергии до 15 % выше норм привело к снижению синтеза белка тканей тела из кормового белка. Даже повышение потребления сырого протеина на 37,6 г не привело к увеличению отложения его в тканях, а напротив снизило на 3,7 %.

Таблица 4. Конверсия энергии и протеина кормов в пищевую энергию и белок мякоти туши

Показатель	Группы		
	1	2	3
Затрачено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	1039,34	1028,23	1076,89
Затрачено энергии кормов на 1 кг прироста живой массы, МДж	99,07	104,67	108,84
<i>Содержалось в мякоти туши, кг:</i>			
белка	33,20	33,90	31,96
жира	13,37	15,50	17,12
Энергия прироста, МДж/сут	21,27	22,91	22,59
<i>Выход на 1 кг предубойной живой массы:</i>			
белка, г	74,38	76,24	74,80
жира, г	29,96	34,86	40,07
Энергии, МДж	2,44	2,67	2,84
<i>Коэффициент конверсии, %:</i>			
кормового протеина в пищевой белок мякоти туши	7,16	7,42	6,95
энергии кормов в энергию мякоти туши	2,46	2,55	2,61
энергии кормов в энергию прироста	22,40	24,72	25,33
концентрация энергии в сухом веществе мякоти, МДж/кг	22,66	23,29	24,10

Наибольшая энергия прироста отмечена у молодняка 2-й опытной группы, превосходящая сверстников из 1-й контрольной группы на 7,71 %.

Интенсивность процессов роста и синтеза компонентов тканей тела опытного молодняка оказала самое непосредственное влияние на выход белка в предубойной живой массе. Наибольшее его накопление установлено у бычков 2-й опытной группы – 76,24 г/кг предубойной массы, что выше контроля на 2,5%.

Опытные аналоги при повышенном уровне энергетического питания лучше преобразовывали обменную энергию корма для синтеза жира в тканях тела, в результате чего выход жира возрос на 4,90 г во

2-й и 10,11 г – в 3-й группе. Фактор энергетического питания в этом случае оказал существенное влияние на синтез компонентов мяса. В результате выход энергии на 1 кг предубойной живой массы увеличился на 9,43–16,39 % и составил 2,67–2,84 МДж.

Установленный характер накопления питательных веществ в организме молодняка отразился и на динамике коэффициента конверсии протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию тела [8].

Следует отметить, что к 18-месячному возрасту бычки лучше трансформировали протеин рациона в пищевую белок, чем энергию корма в энергию мяса. Наибольшая конверсия протеина корма в пищевую белок съедобных частей мясной продукции установлена у подопытных бычков 2-й опытной группы – 7,42 %, несколько уступали им сверстники 1-й контрольной группы; самый низкий показатель оказался у аналогов 3-й опытной группы – 6,95 %, разница между ними составила 0,47 п.п. Отсюда следует, что лучшей конверсией протеина корма отличались бычки, выращиваемые на рационах с повышением уровня энергии на 10 %.

При повышении концентрации обменной энергии рационов активизируется способность организма молодняка к превращению энергии и протеина в продукцию [2, с. 249]. Коэффициент конверсии обменной энергии корма в энергию продукции у животных 1-й контрольной группы был самым низким и уступал сверстникам из опытных групп на 0,09–0,15 п.п. При этом наиболее интенсивная трансформация энергии корма в энергию мякоти туши была у аналогов 3-й опытной группы – 2,61 %.

Использование высокоэнергетических рационов оказало положительное влияние на степень конверсии энергии рационов в энергию прироста. Так, с повышением уровня энергетического питания от нормы до 10–15 % коэффициент конверсии энергии в энергию прироста возрос на 10,36–13,08 %.

**Вывод.** Проведенные исследования выявили существенную роль энергетического фактора в процессах конверсии энергии в продукцию. Так, скармливание рационов с уровнем энергии на 10 % выше норм РАСХН (2003) привело к увеличению трансформации энергии и протеина корма в продукцию на 0,09 и 0,26 п.п. В энергию прироста бычков конвертировалось около 24,72 % обменной энергии рациона, что превосходило 1-ю контрольную группу на 2,32 п.п.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Монастырев, А.М. Конверсия протеина и энергии корма в питательные вещества туши молодняка крупного рогатого скота / А.М. Монастырев // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, животноводства, товароведения, общественности и подгот. кадров на Юж. Урале. Троицк, 1999. Ч. 2. С. 237–238.

2. Свиридова, Т.М. Закономерности обмена веществ и формирования мясной продуктивности у молодняка мясного скота: монография / Т.М. Свиридова. М., 2003. 312 с.

3. Конверсия обменной энергии и протеина корма в мясную продукцию / М. Жусупов, Ш.А. Жусенов, Т.М. Кулиев // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2006. № 7. С. 32–35.

4. Качество мяса бычков красной степной породы в зависимости от концентрации обменной энергии / В. И. Левахин [и др.] // Вестник мясного скотоводства / Всерос. науч.-исслед. ин-т мясного скотоводства. Оренбург, 2005. Вып. 58. Т. 2. С. 125–127.

5. Гайдай, И. И. Трансформация протеина и энергии корма в мясную продукцию бычков / И. И. Гайдай // Вестник науки Казахского государственного аграрного университета им. С. Сейфуллина. 2006. № 4. С. 11–13.

6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашникова [и др.] 3-е изд., перераб. и доп. М., 2003. 456 с.

7. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика: / П.Ф. Рокицкий. Изд. 3-е. испр. Минск: Вышэйш. шк., 1973. 320 с.

8. Королев, В.Л. Конверсия протеина и энергии корма в питательные вещества мясной продукции бычков черно-пестрой породы и ее помесей с казахским белоголовым скотом / В. Л. Королев, И. В. Данилов // Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания пищевых продуктов: матер. междунар. науч.-практ. конф. М.–Волгоград, 2009. С. 64–65.

УДК 636.2.087.7:621.921.32

## **ВЛИЯНИЕ ТРЕПЕЛА НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА КРОВИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ**

М.А. НАДАРИНСКАЯ, А.В. КВЕТКОВКАЯ, О.Г. ГОЛУШКО, А.И. КОЗИНЕЦ  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Полноценное питание обеспечивает реализацию генетического потенциала и является основой профилактики нарушений метаболизма, высокой жизнеспособности животных и их продуктивности. Однако довольно трудно обеспечить всеми необходимыми питательными веществами животных с учетом их физиологической потребности только за счет основных кормов, так как в них зачастую недостаточно жизненно важных макро- и микроэлементов – фосфора, меди, цинка, кобальта, йода, селена и других. При их недостатке изменяются процессы синтеза биологически активных веществ, в частности ферментов, гормонов, витаминов. Это приводит к метаболической переориентации организма животных, образованию избыточного количества свободных радикалов, изменениям в механизмах антиоксидантной защиты, что является важным этиологическим фактором нарушения гомеостаза [1].

В последнее время, в связи с дефицитом и дороговизной необходимого сырья для производства биологически активных препаратов, возникла необходимость в изыскании более доступных средств, изучении их биологического действия на организм, способов применения, обеспечивающих здоровье животных [2].

Перспективным в этом отношении является природный минеральный адсорбент трепел месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области.

В настоящее время не вызывает сомнения тот факт, что включение в рационы сельскохозяйственных животных природных сорбентов (бен-

тонитов, цеолитовых туфов, диатомитов) позитивно влияет на переваримость и использование питательных веществ кормов и, как следствие, на улучшение их конверсии, а также на повышение продуктивности животных.

**Цель работы** – изучить морфофункциональных свойств крови высокопродуктивных коров в период раздоя и особенностей их изменения при введении в рацион животных адсорбирующей добавки трепел.

**Материал и методика исследований.** В работе представлены данные научно-хозяйственного опыта, проведенного в условиях филиала «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района Минской области на высокопродуктивных коровах черно-пестрой породы, находящихся на раздое, средней живой массой 500 кг и продуктивностью за последнюю лактацию 7000–8000 кг молока.

Животные 1-й контрольной группы получали комбикорм, в состав которого вводили 0,6% импортного минерального адсорбента. В комбикорм коров 2 и 3-й опытных групп вводили кормовую добавку трепела в количестве 0,6 и 2,0% соответственно. Комбикорм с природным адсорбентом скармливали животным в течение 90 дней.

Показатели крови изучали по истечении 60 дней скармливания добавок и по окончании опыта, отбор проб крови проводили через три часа после кормления от трех голов каждой группы. Гематологические показатели определяли на гемоанализаторе «Medonic 620». Полученный экспериментальный материал обработали биометрически.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Система крови является индикатором состояния организма, а характеристику основных параметров эритроцитов, выполняющих важную функцию снабжения организма кислородом, рассматривают как модель поведения других клеток. Картина крови у половозрелых коров по содержанию клеток «красной крови» снижается ко второму месяцу раздоя. В наших исследованиях наблюдалась аналогичная тенденция к понижению показателей изменения количества эритроцитов и гемоглобина. Однако следует отметить, что в крови опытных коров, получавших добавку, снижение содержания эритроцитов равнялось 5,1% на 20-й день лактации, тогда как в контроле этот показатель составил 14 % (табл. 1).

Таблица 1. Гематологические показатели коров

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
<b>Через два месяца после скармливания</b>			
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,46±0,32	6,12±0,16	5,90±0,08
Гемоглобин, г/л	87,3±2,2	88,0±4,5	88,0±4,6
Гематокрит, %	30,6±0,07	32,3±0,99	31,3±0,85
Лейкоциты, $10^9/л$	10,5±0,62	9,27±0,27	10,6±0,24
Тромбоциты, $10^3/мм^3$	373±9,29	370±12,3	377±10,5
<b>Через три месяца после скармливания</b>			
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,88±0,07	5,73±0,35	5,88±0,04
Гемоглобин, г/л	93,0±0,23	92,0±0,17	88,0±0,25
Гематокрит, %	26,1 ±0,32	23,8±0,55	27,2±0,00
Лейкоциты, $10^9/л$	16,9±0,07	13,2±0,60*	13,0±0,65
Тромбоциты, $10^3/мм^3$	393±2,19	370 ±7,55	390±6,0

\*P<0,05.

Увеличение количества эритроцитов во 2-й опытной группе сочеталось с повышением гематокритной величины в 20-дневный период, разница с контролем составила 4 %, на 60 день лактации – 9,4 %.

Уровень гемоглобина при общей тенденции к окончанию раздоя повышался в крови подопытных коров. Отмечено, что у коров 3-й группы через три месяца поедания добавки наблюдалось снижение в сравнении контрольными аналогами.

Содержание эритроцитов снижалось с течением раздоя. Однако установлено, что после двух месяцев поедания добавки в крови коров опытных групп снижение составило 5,6 и 8,7% в сравнении с контролем, через три месяца скармливания разница с контрольными животными была 2,2 и 2,9%.

Количество лейкоцитов у опытных коров после 3-месячного поедания новых адсорбентов с комбикормами снизилось и имело достоверную разницу во 2-й группе, которая составила 26% ( $P < 0,5$ ), и в 3-й – 23%. Трепел, обладая высокими адсорбционными свойствами, обусловленными высокой пористостью, большой удельной поверхностью и ионно-обменными свойствами, способствует активному поглощению, наряду с газами и разного рода токсичными веществами, экзо- и эндотоксинов, гнилостных микроорганизмов и других патогенов.

Установлено, что после введения трепела у коров 2-й группы наблюдается стабильный уровень тромбоцитов, тогда как у коров 1 и 3-й групп отмечено увеличение на 5,4 и 3,4%, что свидетельствует в пользу животных 2-й опытной группы, поскольку повышение синтеза тромбоина у животных указывает на патологические процессы в организме. Изменение количества эритроцитов и гемоглобина коррелирует с размерами их клеток [3, 4].

При анализе среднего объема эритроцитов было установлено, что этот показатель с течением лактации и расходом питательных веществ в организме снижается у подопытных коров. Однако установлено, что введение добавки в состав концентрированных кормов опытных коров через 2 месяца обеспечило повышение его в сравнении с контрольными аналогами на 9,6% ( $P < 0,05$ ) во 2-й группе и на 15,3% ( $P < 0,05$ ) в 3-й. В литературных источниках встречается мнение, что чем мельче эритроциты, тем больше скорость поглощения кислорода гемоглобином при прохождении крови через легкие [5]. Следовательно, эритроциты коров опытной группы будут иметь преимущество в осуществлении своей важной функции.

Ширина распределения эритроцитов в крови коров опытных групп повысилась у коров 2-й группы относительно контрольных результатов на 2,1 и 3,2% после 2-месячного срока кормления изучаемой добавкой. Отмечено, что при исследованиях крови через три месяца скармливания трепела данный показатель у коров 2-й группы повысился на 9,6%, тогда как у коров 3-й группы наблюдалось снижение относительно контрольного результата на 5,2%.

Абсолютная ширина распределения эритроцитов напрямую зависит от размера клетки: чем меньше клетка, тем, соответственно, меньше ширина распределения [7]. После 60-дневного срока снижение относительно контрольных параметров составило 10,1% во 2-й группе и 12,6 % – в 3-й. По истечению 3-месячного скармливания разница с контролем во 2-й группе составила 2,5%, а в 3-й – 7,3%.

Известно, что более зрелые эритроциты, способные наиболее эффективно выполнять свою функцию, меньше по размерам [4]. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что клетки «красной крови» у опытных коров являются наиболее зрелыми и опережают в развитии клетки сверстниц из контрольной группы.

Интенсификация восстановительно-окислительных процессов в крови обеспечивается высоким уровнем эритроцитов и увеличением концентрации гемоглобина в них, аналогично активация может быть обеспечена повышением среднего объема эритроцитов при снижении концентрации количества гемоглобина в клетке [3, 9]. В наших исследованиях после 2 месяцев поедания добавки на фоне увеличения среднего объема эритроцитов наблюдается повышение показателя средней концентрации гемоглобина в сравнении с контрольными животными на 6,4% во 2-й группе и на 15,3% ( $P < 0,05$ ) в 3-й. После 3-месячного периода скармливания на фоне стабилизации уровня среднего объема эритроцитов количество средноклеточного гемоглобина повысилось на 7,6% во 2-й группе и на 13,7% ( $P < 0,05$ ) в 3-й. Процесс гемоглобинообразования в ходе активации синтеза эритрона можно проследить по средней концентрации гемоглобина в эритроцитах. Гипотетически мы предполагаем, согласно сходным исследованиям, что синтез гемоглобина в нормобластах более интенсивен в опытных группах [4]. Это также может следственно способствовать тому, что эритроциты опытных животных в своем развитии опережают клетки коров контрольной группы (табл.2).

Тромбоциты – это форменные элементы крови, отвечающие за ее защитную функцию. Другой их функцией после регуляции гемостаза является питание эндотелия кровеносных сосудов [8]. В наших исследованиях установлено, что через два месяца скармливания изучаемой добавки, которое пришлось у большинства животных на пик раздоя, отмечено повышение ширины распределения тромбоцитов во 2-й группе в сравнении с контрольными животными на 2,5% и на 12,1% в 3-й, тогда как компактный объем тромбоцитов имел тенденцию снижения, что в сравнении с контролем было ниже на 4,8% и на 9,5% соответственно, что является положительным аспектом характеристик реакции организма на стрессовые условия организма.

Количество тромбоцитов и картина их характеристик по истечению 3-месячного срока скармливания трепела имела тенденцию к стабилизации тромбоцитарных показателей в межгрупповом сравнении с контролем. Установлено, что количество больших тромбоцитов, являющихся свидетельством интенсивности их обновления в крови, снизилось в пробах от коров 2-й группы на 16,4% и 23% ( $P < 0,05$ ) в 3-й в сравнении с контрольными сверстницами, тогда как в разгар лактации



онного периода раздоя наблюдалось повышение этих показателей на 5,7 и 12,3% соответственно.

Таблица 2. Морфологический состав крови коров в период раздоя

Показатели	Группы		
	контрольная	2-я опытная	3-я опытная
<b>Через два месяца после скармливания</b>			
Средний объем эритроцитов, мкм <sup>3</sup>	47,1±1,39	51,6±0,93*	54,3±0,92**
Ширина распределения эритроцитов, %	29,1±0,87	29,7±0,61	28,9±1,40
Абсол. шир. распред., мкм <sup>3</sup>	38,8±1,05	34,9±0,38	33,9±1,16
Средний объем тромбоцитов, мкм <sup>3</sup>	6,0±0,06	6,0±0,06	6,13±0,09
Компактный объем тромбоцитов, %	0,21±0,01	0,20±0,01	0,19±0,01
Ширина распределения тромбоцитов, мкм	8,71±0,26	8,93±0,19	9,17±0,19
Большие тромбоциты, %	6,53±0,24	6,90±0,74	7,33±0,39
Средняя концентрация гемоглобина, г/дл	32,7±0,20	34,8±1,95	37,7±1,32*
Среднеклеточный гемоглобин, г/л	15,2±0,73	15,0±0,18	15,3±0,90
<b>Через три месяца после скармливания</b>			
Средний объем эритроцитов, мкм <sup>3</sup>	45,2±0,55	45,9±1,36	45,1±0,40
Ширина распределения эритроцитов, %	25,1±2,52	27,5±2,77	23,8±1,80*
Абсол. шир. распред., мкм <sup>3</sup>	39,5±0,44	40,5±1,22	36,6±3,70
Средний объем тромбоцитов, мкм <sup>3</sup>	6,07±0,09	6,1±0,12	6,10±0,10
Компактный объем тромбоцитов, %	0,21±0,02	0,20±0,01	0,21±0,00
Ширина распределения тромбоцитов, мкм	9,37±0,23	9,10±0,26	9,05±0,15
Большие тромбоциты, %	6,7±0,15	6,6±0,20	5,2±0,75
Средняя концентрация гемоглобина, г/дл	32,8±0,62	35,3±2,60	37,3±0,20*
Среднеклеточный гемоглобин, г/л	15,1±0,29	15,1±0,30	15,3±0,95

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

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что использование кормовой добавки трепел в кормлении высокопродуктивных коров в период раздоя в количестве 0,6 и 2% от массы комбикорма способствует положительной гомеостатической перестройке организма, что отражается в улучшении морфофункциональных свойств форменных элементов крови, способствующих повышению уровня стабилизации обмена веществ у высокопродуктивных коров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьев, Л. Б. Коррекция метаболизма и продуктивности животных природными трепелами (на примере Чувашской республики): автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Л.Б. Леонтьев. Казань, 2009. 44 с.
2. Затеев, В. С. Научно-практические аспекты использования природных сорбентов (цеолитовых туфов) в комбикормах для молочного скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / В.С. Затеев. М., 2008. 35 с.
3. Баркова, Э. Н. Ультраструктура эритрона / Э. Н. Баркова, А. В. Петров // Физиология системы крови. Физиология эритропоэза. Л., 1979. С. 41–71.
4. Васильева, Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е. А. Васильева. М.: Россельхозиздат, 1974. 192 с.
5. Жаров, Л. В. Кетоз высокопродуктивных коров / Л. В. Жаров, И. П. Кондрахин. М.: Россельхозиздат, 1984. 101 с.

6. Корнева, Г. В. Морфология крови и цитохимия лимфоцитов у коров в норме и при кетозе / Г. В. Корнева // Бюлл. ВНИИФБПСХЖ. Боровск, 1982. Вып. 3 (67). С. 53–57.

7. Коржуев, П. А. Гемоглобин / П. А. Коржуев. М., 1986. 479 с.

8. Production and blood parameters of Holstein cows treated with sodium monensin or propylene glycol prepartum / S. O. Juchem [et al.] // J. Dairy Sci. 2004. Vol. 87, № 3. P. 680–689.

9. Dependence of oxygen release on shear induced red cell deformation / T. Shiga [et al.] // Progress in microcirculation research / Ed. by T. Courtice. Keusington, 1984. P. 115–123.

УДК 636.2.087.72

## **ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ, СОДЕРЖАЩЕЙ ФОСФОР**

М.П. ПУЧКА, Г.М. ТАТАРИНОВА, М.А. ПУЧКА, Н.А. БАЛУЕВА

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

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Качество кормов и уровень кормления является важным, если не основным фактором, влияющим на состояние здоровья и уровень продуктивности животных. От полноценного кормления продуктивность животных зависит на 70–80% и на 20–30% от условий содержания и генетического потенциала. Кормление животных считается полноценным в том случае, когда корма содержат необходимое количество питательных веществ, обладают хорошими вкусовыми качествами и находятся в доступной для усвоения форме. При нарушении правил и уровня кормления возникают разнообразные заболевания, снижающие продуктивность и качество получаемой продукции.

В рационах количество основных питательных веществ, как и уровень макроэлементов, контролируется давно, и негативные последствия из-за недостатка витаминно-минеральных показателей известны [4].

Беларусь относится к биогеохимическому региону, где в почвах, воде, кормах ощущается недостаток фосфора. Решение проблемы обеспечения животных фосфором было и остается наиболее сложной задачей. Дефицит этого элемента в рационе крупного рогатого скота приводит к остеомаляции, которая характеризуется извращением аппетита, снижением роста, нарушением минерализации костей, уменьшением воспроизводительной способности. Во многих исследованиях установлено, что повышение продуктивности крупного рогатого скота вызывает обострение дефицита фосфора в организме. Поэтому в комбикорма для скота необходимо дополнительно вводить этот элемент [1–3, 5, 6, 9].

Одним из методов повышения эффективности использования кормов является восполнение рационов недостающими питательными и

минеральными веществами за счет кормовых добавок. Делать это лучше всего на комбикормовых заводах при приготовлении комбикормов. Однако комбикормовая промышленность республики не располагает достаточными мощностями, чтобы полностью обеспечить животноводство комбикормами в соответствии с потребностями животных, вследствие чего большая часть зернофуража в хозяйствах используется в необогащенном виде, что приводит к снижению генетического потенциала продуктивности животных.

В республике имеются огромные запасы местных источников сырья, которые могут быть использованы в качестве минеральных подкормок. Это, прежде всего, галиты – побочная продукция РУП «ПО «Беларуськалий», являющиеся источником натрия и хлора; фосфогипс – отходы ОАО «Гомельский химический завод», содержащие серу и кальций; доломитовая мука – продукция Витебского предприятия ОАО «Доломит» – источник магния, кальция, калия, натрия, железа, цинка, меди, марганца. Производство комплексных минеральных добавок на базе местного сырья и скармливание их молодняку крупного рогатого скота является одним из перспективных направлений в организации полноценного кормления животных и, тем самым, повышения их продуктивных показателей [1, 5, 6, 11].

**Цель работы** – изучить влияние скармливания новой комплексной минеральной фосфорсодержащей кормовой добавки (КМФКД), приготовленной на основе сырья местного производства – фосфогипса, галитов и доломитовой муки – с добавлением аммофоса производства ОАО «Гомельский химический завод» в качестве источника фосфора, на рост и мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

Научная значимость работы состоит в разработке и обосновании состава новой комплексной минеральной фосфорсодержащей кормовой добавки на основе местного сырья, позволяющей балансировать рационы молодняка крупного рогатого скота по фосфору и другим минеральным элементам.

**Материалы и методы исследования.** Для достижения поставленной цели в СПК «Большые Новоселки» Борисовского района Минской области проведен научно-хозяйственный опыт на бычках средней живой массой в начале исследований – 62 – 64 кг.

Животные как контрольной (1), так и опытной (2) группы получали одинаковые рационы, предусмотренные технологией комплекса. В состав основного рациона входили комбикорма, приготовленные в хозяйстве из зерна собственного производства, заменитель цельного молока (ЗЦМ), сено, сенаж. На основании анализа химического состава кормов основного рациона животных были разработаны рецепты комплексных минеральных кормовых добавок (табл. 1). В состав добавок входили галитовые отходы, фосфогипс, доломитовая мука. Различия состояли в том, что в рецепте добавки, использованной в качестве контрольной, отсутствовал фосфорсодержащий компонент, в рецепте опытной добавки в качестве последнего использовали моноаммоний-фосфат (аммофос) в количестве 15%.

Контрольную добавку готовили на ЗАО «ГОСА» Осиповичского района Могилевской области, опытную – на ОАО «Гомельский химический завод». Добавки вводили животным в состав зернофуража в количестве 3% по массе [10].

Таблица 1. **Рецепты комплексных минеральных кормовых добавок**

Ингредиенты, %	Рецепты	
	контрольный	опытный
Галитовые отходы	50	50
Фосфогипс	30	20
Доломитовая мука	20	15
Аммофос (моноаммонийфосфат)	–	15

Все подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях (содержалось беспривязно на щелевых полах), кормление осуществлялось два раза в сутки (утром и вечером) по нормам РАСХН [8], поение – из автопоилок. Рационы составлялись и корректировались согласно потребности молодняка и химического состава кормов.

Во время опыта следили за состоянием здоровья бычков по гематологическим показателям. Кровь брали из яремной вены через 2,5–3 ч после утреннего кормления у 3 бычков из группы. В цельной крови определяли содержание гемоглобина и эритроцитов – фотоколориметрически по методу Воробьева. В сыворотке крови определяли: резервную щелочность (щелочной резерв) – по методу Неводова; общий белок – рефрактометрически; общий азот – по методу Кьельдаля; мочевины и глюкозу – по набору химических реактивов; каротин – фотоколориметрическим методом по А.М. Петрунькиной (1961); кальций – комплексометрическим титрованием; фосфор – методом Бриггса; витамин А – фотометрически.

Анализы крови выполнены в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Об интенсивности обменных процессов, протекающих в организме животных, можно судить по изменению гематологических показателей.

Включение в рацион бычков опытной группы комплексной минеральной добавки определенным образом отразилось на составе их крови (табл. 2).

Косвенным признаком, позволяющим судить об интенсивности роста животных, может служить содержание общего белка в сыворотке крови. Как правило, у более интенсивно растущих животных, рационы которых сбалансированы по протеину, наблюдается повышение этого показателя [5].

У молодняка опытной группы, получавшей добавку с 15%-ным содержанием аммофоса, достоверно увеличилось количество общего белка в крови (на 4,5%,  $P < 0,05$ ), что вероятно связано с наличием азота

в аммофосе, и содержание эритроцитов (на 8,9%,  $P<0,05$ ) по сравнению с контролем.

Таблица 2. Гематологические показатели подопытных бычков

Показатели	Группы	
	1	2
Гемоглобин, г/л	111±0,78	109±0,95
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,89±0,22	8,59±0,12*
Общий белок, г/л	72,6±1,05	75,9±0,86*
Щелочной резерв, мг%	475±2,1	504±2,6***
Глюкоза, мМоль/л	2,91±0,15	3,06±0,1
Мочевина, мМоль/л	3,54±0,13	3,51±0,18
Кальций, мМоль/л	2,78±0,18	3,05±0,10
Фосфор, мМоль/л	1,65±0,04	1,84±0,03**
Каротин, мкМоль/л	9,2±1,4	9,6±1,10
Витамин А, мкМоль/л	0,065±0,01	0,072±0,01

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

Скармливание фосфорсодержащей добавки с аммофосом повысило уровень щелочного резерва на 6,1% ( $P<0,001$ ) в опытной группе. Это говорит о том, что в организме бычков имелись достаточные резервы для нормализации процессов обмена [5].

Об обеспеченности животных фосфором можно судить как по наличию его в кормах, так и по уровню неорганического фосфора в крови [6]. Включение в состав опытной минеральной добавки фосфорсодержащего компонента способствовало увеличению концентрации фосфора в крови бычков на 11,5% ( $P<0,01$ ).

Данные по изучению гематологических показателей свидетельствуют о высокой интенсивности обменных процессов у животных опытной группы и положительном влиянии на эти процессы скармливания фосфорсодержащей минеральной добавки.

Включение в рацион бычков новой фосфорсодержащей минеральной добавки определенным образом отразилось на продуктивности животных и оплате корма продукцией (табл. 3).

Таблица 3. Динамика живой массы, среднесуточные приросты и затраты кормов в 1-й фазе выращивания бычков

Показатели	Группы	
	1	2
<i>Живая масса, кг:</i>		
в начале периода	62,0±0,8	64,0±0,9
в конце периода	115,6±1,5	121,6±1,8*
<i>Прирост массы:</i>		
валовой, кг	53,6±1,3	57,6±1,4*
среднесуточный, г	687±8,5	738±7,9***
% к 1-й группе	100,0	107,4
затраты кормов на 1 кг прироста, к.ед.	4,19	3,90
% к 1-й группе	100,0	93,1

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

Использование в кормлении бычков минеральной добавки, содержащей 15% аммофоса (опытная группа), способствовало достоверному

увеличению их валового прироста на 4 кг ( $P < 0,05$ ), среднесуточного прироста живой массы на 7,4% ( $P < 0,001$ ) по сравнению с животными контрольной группы.

Важным показателем выращивания сельскохозяйственных животных являются затраты кормов на единицу продукции. Чем лучше сбалансирован рацион по питательным, минеральным, биологически активным компонентам корма, тем выше переваримость и использование их в организме и тем лучше они используются для синтеза органов и тканей. В результате повышается продуктивность животных, снижается расход кормов на производство продукции, что обеспечивает высокую рентабельность выращивания сельскохозяйственных животных [7].

В наших исследованиях включение в состав комбикормов для телят фосфорсодержащей минеральной добавки повысило поступление питательных веществ в организм животных, что отразилось на интенсивности роста и на оплате корма продукцией. Так, затраты кормов на 1 кг прироста оказались ниже у бычков опытной группы, в рацион которых входила комплексная минеральная добавка с включением 15% аммофоса, и составили 3,9 к. ед., что на 6,9% меньше, чем у контрольного молодняка.

Анализ крови животных во 2-й фазе выращивания показал также, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологических норм. Однако следует отметить, что включение в рацион бычков опытной группы новой минеральной фосфорсодержащей кормовой добавки способствовало увеличению концентрации мочевины в сыворотке крови на 12,6% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с животными 1-й группы, потреблявшими комбикорма с минеральной добавкой без фосфорсодержащего компонента. Это связано с усилением бродильных процессов в рубце, в результате чего увеличилось образование аммиака [5].

Включение в рацион фосфорсодержащей минеральной добавки, естественно, отразилось на концентрации фосфора в крови бычков опытной группы: по сравнению с контрольной группой оно повысилось на 0,3 мМоль/л или на 21,1% ( $P < 0,01$ ) [4].

Во 2-й фазе выращивания бычков наблюдалась подобная тенденция в изменении показателей продуктивности, что и в 1-й фазе (табл. 4).

Из данных таблицы видно, что большее увеличение живой массы отмечено у животных опытной группы, в состав рациона которой входила комплексная фосфорсодержащая минеральная добавка.

Включение в рацион бычков минеральной добавки, содержащей 15% аммофоса, способствовало достоверному увеличению среднесуточных приростов. По сравнению с контрольными животными это повышение составило 8,0% ( $P < 0,001$ ).

Сбалансированность рационов бычков опытной группы за счет комплексной минеральной фосфорсодержащей кормовой добавки, способствующая усилению процессов пищеварения и активизации обменных процессов, обеспечила снижение затрат кормов на производство продукции соответственно на 7,4% по сравнению с контролем.

Таблица 4. Динамика живой массы, среднесуточные приросты и затраты кормов во 2-й фазе выращивания бычков

Показатели	Группы	
	1	2
<i>Живая масса, кг:</i>		
в начале периода	115,6±1,50	121,6±1,84*
в конце периода	208,7±1,97	222,2±2,86***
<i>Прирост массы:</i>		
валовой, кг	3,1±1,43	100,6±2,51*
среднесуточный, г	722±10,4	780±9,7***
% к 1-й группе	100,0	108,0
затраты кормов на 1кг прироста, к. ед.	5,71	5,29
% к 1-й группе	100,0	92,6

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

**Заключение.** Таким образом, установлена возможность и эффективность использования аммофоса в качестве источника фосфора в составе комплексной минеральной фосфорсодержащей кормовой добавки, скармливание которой способствует повышению продуктивности бычков на 7,4–8,0% и снижению затрат кормов на прирост живой массы на 6,9–7,4%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В. Т. Самохин. М.: Колос, 1979. 471 с.
2. Гурин, В.К. Местные источники минеральных веществ в рационах выращиваемых на мясо бычков / В. К. Гурин. Минск: УП «Технопринт», 2004. 106 с.
3. Использование новых рецептов комплексных минеральных добавок, премиксов, БВМД и комбикормов для повышения эффективности производства говядины: рекомендации. Витебск: УО «ВГАВМ», 2003. 21 с.
4. Киреенко, Н.В. Эффективность использования кормов при производстве говядины / Н. В. Киреенко, В. Ф. Радчиков, Г. М. Хитринов. Минск: Хата, 2000. 253 с.
5. Кокорев, В.А. Обмен минеральных веществ у животных / В. А. Кокорев, А.Н. Федаев, С. Г. Кузнецов. Саранск, 1999. 388 с.
6. Кузнецов, С.Г. Минеральные вещества для животных / С. Г. Кузнецов // Животноводство России. 2003. №2. С. 25–26.
7. Мысик, А.Т. Справочник по качеству продуктов животноводства / А.Т. Мысик, С.М. Белова. М.: Агропромиздат, 1986. 150 с.
8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.] // М., 2003. 456 с.
9. Славецкий, В.Б. Эффективность использования комплексной минерально-витаминной добавки из местных источников сырья в рационах молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.Б. Славецкий. Жодионо, 2005. 19 с.
10. Комбикорма и кормовые добавки: справ. пособие / В.А. Шаршунов, Н.А. Попков, Ю. А. Пономаренко [и др.] // Минск: Экоперспектива, 2002. С. 289–295.
11. Fischer, L. I. Minerals and Vitamins for Dairy Cows / L. I. Fischer, D. E. Walden. N. Y., 1998. P. 18.

## **КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРНА БОБОВЫХ И КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР В РАЦИОНАХ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК**

В.Ф. РАДЧИКОВ, В.К. ГУРИН, В.П. ЦАЙ, В.Н. КУРТИНА  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Дальнейшее развитие молочного скотоводства и повышение продуктивности коров во многом зависят от интенсификации кормопроизводства, организации правильного ухода и содержания скота, породности и качества выращенных телок, предназначенных для воспроизводства. Ремонтный молодняк – это лицо хозяйства, характеризующее прошлое и настоящее, а также определяющее его будущее. От того, сколько и каких выращивают телок, во многом зависит продуктивность стада и рентабельность отрасли [5, 6].

Сравнительно низкая интенсивность обновления стада и невысокий уровень кормления ремонтных телок обычно сдерживают дальнейший рост молочной продуктивности коров. В последние годы в хозяйствах республики на каждые 100 коров основного стада вводится не более 18–20 нетелей. Это очень низкий процент пополнения. Заменяются практически только старые, больные и непригодные к воспроизводству коровы.

Сдерживающим фактором интенсивного обновления стада во многих хозяйствах является низкое качество кормов, уровень кормления и преждевременное выбытие животных и сдача их на мясо.

В последние годы у нас в республике проводится определенная работа по отбору телок для воспроизводства стада. Однако за период выращивания половина их выбывает. Во многих хозяйствах мало заботятся о выращивании здорового ремонтного молодняка. Полуторогодовалые телки весят 290–300 кг, а нередко и меньше. Среднесуточный прирост составляет всего 300–320 г. И чтобы получить телку с живой массой 370 кг к моменту осеменения, нужно 26–28 месяцев, приплод от них получают в 35–37 месяцев. В результате сроки их выращивания растягиваются на 9–10 месяцев. Хозяйство несет двойные убытки: от такой коровы не получишь высокой продуктивности и неоправданно увеличивается (примерно на 25–30%) численность непродуктивной части молочного стада. Все это, в свою очередь, ведет к перерасходу кормов и необходимости иметь в хозяйстве дополнительные помещения и обслуживающий персонал.

При выращивании ремонтного молодняка кормление необходимо организовывать так, чтобы получать умеренно высокие приросты массы животных. При интенсивном выращивании племенных телок от



рождения до 16–18-месячного возраста среднесуточные приросты массы не должны превышать 750–850 г, а у племенных бычков – 800–950 г [1, 7].

При несбалансированном и недостаточном уровне кормления интенсивность роста животных снижается, а затраты кормов на единицу прироста возрастают [2–4, 8].

Анализ кормов, заготавливаемых в условиях республики, показывает, что рационы, в состав которых они входят, дефицитны по протеину, сахару, крахмалу, фосфору, сере, магнию, меди, цинку, кобальту, йоду [8].

Для восполнения дефицита протеина (с учетом его аминокислотного состава), углеводов, минеральных веществ и витаминов в рационах выращиваемого ремонтного молодняка широко используются различные кормовые добавки. Анализ рационов кормления ремонтных телок показывает, что по многим контролируемым показателям они не соответствуют нормативным требованиям, поэтому необходимы дальнейшие исследования по повышению полноценности рационов в период выращивания от рождения до 18-месячного возраста за счет балансирующих добавок.

Закупаемые за рубежом добавки зачастую не соответствуют требованиям полноценного питания, так как в них отсутствуют необходимые элементы или они имеются в недостаточном или избыточном количестве, к тому же стоимость закупаемых добавок не всегда адекватна получаемым при их использовании результатам.

Возникли также финансовые трудности с приобретением некоторых компонентов для производства белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД), и поэтому многие из них приходится заменять индигенными, в основном из местного сырья Республики Беларусь.

В хозяйствах концентраты скармливаются ремонтным телкам в виде зернофуража без обогащения. К 2011 году производство БВМД на государственных предприятиях должна составить около 300 тыс. тонн в год. Для получения таких объемов возрастает потребность в белковых компонентах и минерально-витаминных добавках.

Известно, что БВМД предназначена, в первую очередь, для восполнения недостающего количества протеина в рационах животных. Поэтому источники его в составе БВМД должны занимать до 70%, минеральные компоненты – 20% и премиксы – 10%. В настоящее время в республике возделываются новые сорта рапса, люпина, гороха и других высокобелковых кормовых культур с минимальным количеством антипитательных веществ. Налажено производство комплексных минеральных добавок на основе галитов, фосфогипса, сапропеля, фосфатов и премикса под названием «Витамид» по рецептуре «Научно-практического центра НАН Беларуси по животноводству» в ЗАО «Госа» Осиповичского района. Поэтому необходима разработка БВМД с оптимальным соотношением местных белковых, энергетических и минеральных компонентов, что является новизной исследований.

**Цель работы** – изучить эффективность использования кормовых добавок на основе зерна рапса, люпина и витаминно-минерального премикса в рационах ремонтных телок 1–16 месяцев.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены по схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество животных в групп, гол.	Возраст, мес.	Особенности кормления
<b>1-й опыт</b>			
1-я контрольная	20	1–3	Основной рацион (ОР) – молоко, цельное зерно, сено + комбикорм КР-1 с включением подсолнечникового шрота в количестве 14% по массе
2-я опытная	20	1–3	ОР + комбикорм КР-1 с включением БВМД 5% и подсолнечникового шрота 9% по массе
1-я контрольная	20	3–6	ОР (сенаж, патока) + комбикорм КР-2 с включением подсолнечникового шрота 14% по массе
2-я опытная	20	3–6	ОР + комбикорм КР-2 с включением БВМД 10% и подсолнечникового шрота 4% по массе
<b>2-й опыт</b>			
1-я контрольная	20	6–12	ОР (силос кукурузный, патока) + комбикорм КР-3 с включением подсолнечникового шрота 10% по массе
2-я опытная	20	6–12	ОР + комбикорм КР-3 с включением БВМД 20% по массе.
<b>3-й опыт</b>			
1-я контрольная	20	12–18	ОР (сенаж, патока) + комбикорм КР-3 с включением подсолнечникового шрота 10% по массе
2-я опытная	20	12–18	ОР + комбикорм КР-3 с включением 25% по массе

В состав БВМД (возраст 1–6-месяцев) входили (% по массе): рапс – 37, люпин – 47, минерально-витаминная добавка – 16. В состав минерально-витаминной добавки, включали (% по массе): сапропель – 3,2, фосфогипс – 3,0, костный полуфабрикат – 4,8, соль – 4,8, премикс – 0,2. Контролем служил комбикорм, включающий зернофураж, шрот подсолнечниковый, дефекаат, соль и премиксы ПКР-1 и ПКР-2.

БВМД включали в состав комбикорма КР-1 и КР-2 в количестве 5–10% по массе.

В состав БВМД (возраст 6–12-месяцев) входили (% по массе): рапс – 45, люпин – 39, витаминно-минеральная добавка – 16. БВМД включали в состав комбикорма в количестве 20% по массе.

В состав БВМД (возраст 12–16-месяцев) входили (% по массе): рапс – 25, люпин – 59 и витаминно-минеральная добавка – 16. БВМД вводили в состав комбикорма КР-3 в количестве 25% по массе.

Для первого научно-хозяйственного опыта было отобрано 40 гол. ремонтных телок в возрасте 1–6-месяцев (две группы по 20 гол. в каждой). Средняя живая масса на начало опыта составила в контрольной группе 49 кг, в опытной – 50 кг.

Для второго научно-хозяйственного опыта было отобрано 40 гол. ремонтных телок в возрасте 6–12 месяцев (две группы по 20 гол. в каждой). Средняя живая масса на начало опыта составила в контрольной группе 185 кг, в опытной – 189 кг.

Для третьего научно-хозяйственного опыта было отобрано 40 голов ремонтных телок в возрасте 12–16-месяцев (две группы по 20 голов в каждой). Средняя живая масса на начало опыта составила в контрольной группе 312 кг, в опытной – 313 кг. Зерно рапса и люпина подвергали экструзии с целью снижения протеина от расщепления в рубце.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В 1 кг БВМД (возраст 1–6 месяцев) содержалось: 0,9 кормовых единиц, 9,3 МДж обменной энергии, 0,74 кг сухого вещества, 329 г сырого протеина, 27 г жира, 40 г сахара, 30 г кальция, 15 г фосфора.

В структуре рационов (возраст 1–3-месяца) комбикорма занимали 21% по питательности, сено – 4, цельное зерно – 7, молоко – 68%. В структуре рационов (возраст 3–6 месяцев) удельный вес комбикормов составил 64%, сенажа – 28, патоки – 8%.

Соотношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационах телок контрольной группы составило 69:31, а в опытной – 62:38.

Показатели крови находились в пределах физиологической нормы и составили: общий белок – 70,9–72,9 г/л, гемоглобин – 95–98 г/л, эритроциты –  $7,9\text{--}8,1 \times 10^{12}/\text{л}$ , лейкоциты –  $8,4\text{--}8,7 \times 10^9/\text{л}$ , мочевины – 2,9–3,5, сахар – 6,7–7,0, кальций – 2,6–2,9, фосфор – 1,3–1,5, магний – 0,7–0,9, сера – 21,2–23,9, медь – 0,6–0,9, цинк – 3,4–3,7, каротин – 0,3–0,5 ммоль/л.

Состав суточных рационов ремонтных телок (возраст 6–12 месяцев) по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм – 2,5 кг, кукурузный силос – 12,6–12,7 кг, патока – 0,5 кг. В рационах телок содержалось 5,65–5,70 к. ед., 60,5–62,1 МДж обменной энергии, 805,6–815,1 г сырого протеина, 464,3–471,0 г сахара. В структуре рационов комбикорма составили 49–51%, силос – 42–46, патока – 5–7% по питательности.

Соотношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационе телок контрольной группы составило 68:32, в опытной – 61:39. Это объясняется тем, что добавки, входящие в комбикорма, подвергали экструзии.

Показатели крови находились в пределах физиологической нормы и составили: общий белок – 71,2–75,6 г/л, гемоглобин – 94,5–95,9 г/л, эритроциты –  $7,3\text{--}7,6 \times 10^{12}/\text{л}$ , лейкоциты –  $7,9\text{--}8,2 \times 10^9/\text{л}$ , резервная щелочность – 454,9–465,3 мг%, мочевины – 3,0–3,3, сахар – 6,1–6,3, кальций – 3,2–3,4, фосфор – 1,8–1,9, магний – 0,7–0,8, сера – 21,5–22,9, медь – 0,7–0,9, цинк – 3,3–3,5, каротин – 0,3–0,5 мкмоль/л, альбумины – 37,6–38,8 г/л, глобулины – 33,6–36,8 г/л.

Состав суточных рационов ремонтных телок (возраст 12–16 месяцев) по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм – 2,0 кг, сенаж разнотравный – 10,0–10,4 кг, патока – 0,5 кг. В рационах телок содержалось 5,70–5,74 к. ед., 60,5–62,1 МДж обменной энергии, 785–796 г сырого протеина, 541–544 г сахара. В структуре рационов комбикорма составили 49–51%, сенаж – 42–46, патока – 5–7% по питательности.

Соотношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационе телок контрольной группы составило 68:32, в опытной – 60:40. Это объясняется тем, что добавки, входящие в комбикорма подвергали экструзии.

Показатели крови находились в пределах физиологической нормы и составили: общий белок – 73,9–75,9 г/л, гемоглобин – 98,7–99,9 г/л, эритроциты –  $7,5-7,7 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты –  $7,9-8,1 \times 10^9$ /л, резервная щелочность – 490,5–498,9 мг%, мочевины – 2,9 – 3,3, сахар – 5,7–5,9, кальций – 2,6 – 2,8, фосфор – 1,3–1,4, магний – 0,9–1,0, сера – 21,8–22,9, медь – 0,8– 0,9, цинк – 3,3–3,4, каротин – 0,2–0,3 ммоль/л, альбумины – 38,9–39,1 г/л, глобулины – 35,0–36,8 г/л.

Скармливание в составе комбикорма КР-1 и КР-2 БВМД (возраст 1–6 мес) в количестве 5 и 10% по массе повысило среднесуточные приросты телок на 6% при снижении затрат кормов на 8% (табл. 2).

Использование БВМД с включением люпина, рапса и минерально-витаминной добавки в составе комбикорма в количестве 20% по массе повысило среднесуточные приросты телок (возраст 6–12 месяцев) на 7% при снижении затрат кормов на 8%.

Таблица 2. Живая масса и среднесуточные приросты животных

Показатели	Группы					
	Возраст, мес					
	1–6		6–12		12–16	
	1	2	1	2	1	2
<i>Живая масса, кг:</i>						
в начале опыта	49,0±3,0	50,0±4,2	185±3,5	189±3,3	312±3,8	313±4,2
в конце опыта	177,8±3,2	186,8±4,5	337±4,1	351±3,5	406±4,3	412±4,6
Валовый прирост, кг	128,8±5,2	136,8±5,1	152±5,3	162±5,0	94±6,1	99±6,3
Среднесуточный прирост, г	859±16,5	912±14	844±15	900±13	782±14	821±18
В % к контролю	100	106	100	107	100	105
Затраты кормов на 1 ц прироста, ц к. ед.	4,0	3,7	6,5	6,0	7,5	7,0

Включение в состав комбикорма БВМД в количестве 25% по массе обеспечило увеличение среднесуточных приростов телок (возраст 12–16 месяцев) на 5% при снижении затрат кормов на 7%.

Экономическая оценка использования БВМД приведена в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая оценка использования БВМД

Показатели	Группы					
	Возраст, мес					
	1–6		6–12		12–16	
	1	2	1	2	1	2
Скормлено комбикормов в расчете на 1 гол., ц	2,55	2,55	4,5	4,5	2,4	2,4
Стоимость 1 ц комбикорма, тыс. руб.	50	45	45	40	45	40
Стоимость потребленных комбикормов, тыс. руб.	127,5	114,8	202,5	180,0	108	96
Стоимость всех потребленных кормов рациона, тыс. руб.	629,5	592,8	701,9	657,6	682	642,9
Общие затраты на производство валового прироста, тыс. руб.	968,5	912,0	1079,9	1011,7	1050,2	989,0
Валовый прирост, ц	1,29	1,37	1,52	1,62	1,52	1,62
Себестоимость 1 ц к. ед., тыс. руб.	78,8	78,3	71,0	67,7	69,1	66,1
Себестоимость 1 ц прироста, тыс. руб.	750,8	665,7	710,5	624,5	660,9	610,5
Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста, тыс. руб.	–	85,1	–	86	–	80,4

Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста телок (возраст 1–6 месяцев) при использовании БВМД в составе комбикорма составила 85,1 тыс. рублей.

Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста ремонтных телок (возраст 6–12 месяцев) при использовании БВМД составила 86 тыс. рублей.

Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста телок (возраст 12–16 месяцев) при использовании БВМД составила 80,4 тыс. рублей.

**Заключение.** Включение в рационы телят БВМД с местным белковым и минеральным сырьем (возраст 1–6 месяцев) обеспечивает среднесуточные приросты на уровне 912 г и позволяет снизить себестоимость комбикорма на 13–14%, а себестоимость 1 ц прироста – на 12%. Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста составила соответственно 85,1 тыс. рублей за опыт.

Введение в рационы телят БВМД с местным белковым и минеральным сырьем (возраст 6–12 месяцев) позволяет снизить себестоимость комбикорма на 14%, а себестоимость 1 ц прироста – на 12%. Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста составила 86,0 тыс. рублей за опыт.

Использование телками (возраст 6–12 месяцев) БВМД, содержащей рапс, люпин и минерально-витаминную добавку на основе галитов, фосфогипса, фосфата, сапроделя и премикса в количестве 20% по массе в составе комбикормов взамен подсолнечникового шрота, на фоне зимнего рациона с кукурузным силосом – 42–46%, комбикормом – 49–51%, патокой – 5–7% по питательности при соотношении расщепляе-

мого протеина к нерасщепляемому 62:38 не оказывает отрицательного влияния на потребление кормов, морфобиохимический состав крови и позволяет получить среднесуточные приросты животных 900 г при затратах кормов на 1 ц прироста 6,0 ц к. ед.

Скармливание телкам (возраст 12–16 месяцев) БВМД с включением местного белкового и минерального сырья в количестве 25% по массе в составе комбикорма на фоне зимних рационов с сенажом – 57–58%, комбикормом – 36–37% и патокой – 5–7 % дает возможность получать среднесуточные приросты 821 г при затратах кормов 7,0 ц к. ед.

БВМД с использованием местного белкового и минерального сырья позволяет снизить себестоимость комбикорма на 12–15 %, а себестоимость 1 ц прироста – на 12–13%. Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста составила соответственно 80,4 тыс. рублей за опыт.

Кормовые добавки, содержащие новые источники белка, энергии, минеральных и биологически активных веществ, позволяют приготовить комбикорма для ремонтных телок 1–16-месячного возраста, не уступающие по кормовой и питательной ценности стандартным комбикормам КР-1, КР-2 и КР-3, но по стоимости на 12–14 % ниже.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баканов, В.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В.Н. Баканов, В.К. Менькин. М.: Агропромиздат, 1989. 511 с.
2. Биологическая полноценность кормов / Н.Г. Григорьев, Н.П. Волков, Е.С. Воробьев [и др.]. М.: Агропромиздат, 1989. 287 с.
3. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков [и др.]. Минск: Бел. наука, 2005. 882 с.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. 3-е изд. перераб. и доп. М., 2003. 456 с.
5. Тимошенко, В.Н. Технологические основы выращивания ремонтных телок: метод. рекомендации / В.Н. Тимошенко, А.Ф. Трофимов, А.А. Музыка. Горки, 2004. 61 с.
6. Трофимов, А.Ф. Интенсификация выращивания телят в профилактический период: аналитический обзор / А.Ф. Трофимов, В.Н. Тимошенко, А.А. Музыка // Минск: РУП «Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК», 2004. 96 с.
7. Шляхтунов, В.И. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунев. Минск: Техноперспектива, 2005. 387 с.
8. Яцко, Н.А. Эффективность использования кормов в скотоводстве / Н.А. Яцко // Животноводство Беларуси. № 1. 1998. С. 14–16.

## ЗАМЕНИТЕЛЬ МОЛОКА БИОКОРМ-ИН БЕЛЫЙ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ

Г.Н. РАДЧИКОВА, А.Н. КОТ, В.В. БАЛАБУШКО  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

С.И. КОНОНЕНКО

Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства  
Россия, 432980

*(Поступила в редакцию 10.01.2011)*

**Введение.** Одной из главных задач, стоящих перед скотоводством, является получение здорового, хорошо развитого молодняка, имеющего высокие темпы роста, способного эффективно использовать кормовые средства [1]. Большое значение при этом имеют молочные корма, так как в первое время после рождения именно они являются основным источником энергии и питательных веществ для молодых животных [2]. Однако использовать их необходимо достаточно экономно, так как выпаивание цельного молока телятам ведет к увеличению экономических затрат на их выращивание. Кроме того, молоко и молочные продукты – это ценные пищевые продукты, потребность в которых постоянно растет.

В связи с этим, одним из наиболее рациональных путей улучшения расходования сырьевых ресурсов в молочной промышленности и смежной с ней отрасли животноводства является сокращение расхода молока при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных путем использования его заменителей.

В настоящее время схемы выпойки телят предусматривают расход цельного молока до 500 кг, что составляет 10% и более среднего удоя за лактацию. В то же время в большинстве стран с развитым молочным скотоводством этот показатель значительно ниже и составляет 6% [3, 4]. Использование высококачественных заменителей цельного молока позволяет сократить срок выпойки молока до 10 дней, а его количество – до 50–60 кг на голову. Кроме того, выпойка телят цельным молоком имеет некоторые отрицательные моменты:

– затраты на выращивание развитого и здорового молодняка при использовании чисто молочных программ кормления достаточно велики, что наряду с удорожанием выращивания животных ведет к резкому снижению товарности молока и исключает его из сферы непосредственного использования человеком;

– качество коровьего молока во многом зависит от состава рациона и состояния животного. Попадающие с недоброкачественным кормом токсичные вещества (нитраты, микотоксины, тяжелые металлы и др.) попадают из организма коровы в молоко. На выпойку телятам может использоваться также и молоко от коров, больных маститом и другими заболеваниями;

– состав молока изменяется и зависит от периода лактации, сезона года, физиологического состояния коров, уровня их кормления.

Главной проблемой при производстве отечественных ЗЦМ было введение жирового компонента.

Во-первых, оборудование только некоторых заводов позволяет ввести животные и растительные жиры в жидком виде. Во-вторых, ввести их больше 17–18% невозможно, так как корм получается почти пастообразным и жир будет окисляться. Содержание жира в необходимом количестве обеспечивалось за счет использования больших объемов полножирной соевой муки. Однако такие заменители можно эффективно использовать только телятам старшего возраста [5, 6].

В последнее время выпускаются так называемые сухие жировые концентраты, содержащие 50% жира. Такие жировые концентраты можно свободно вводить в состав ЗЦМ. Жир в нем не окисляется. Это дает возможность производить большое количество разных заменителей для различных видов животных любых возрастов.

Поэтому для повышения товарности молочных ферм и эффективности использования молочных продуктов необходимо максимально обеспечить животноводство республики полноценными и дешевыми заменителями цельного молока.

**Цель работы** – изучить эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота комбикорма с вводом заменителя цельного молока Биокорм-Ин белый.

**Материал и методика исследований.** Для научно-хозяйственного опыта в филиале «Луч» ОАО «Березовский сыродельный комбинат» было сформировано две группы животных по 10 гол. в каждой средней живой массой 51,9–53,2 кг. Телят в группы подбирали с учетом возраста и живой массы по принципу пар-аналогов. Животные содержались в групповых станках по 5 гол. Продолжительность учетного периода в опыте составила 62 дня (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы животных	Живая масса при постановке на опыт, кг	Особенности кормления
Контрольная	53,2	Основной рацион (ОР) с включением в состав комбикорма 15% СОМа
Опытная	51,9	ОР с включением в состав комбикорма 15% препарата Биокорм-ИН белый

Условия содержания животных контрольной и опытной групп были одинаковыми. Кормление двукратное, поение из автопоилок. Различия в кормлении заключались в том, что контрольная группа получала в составе комбикорма 15% СОМа, опытная группа – 15% Биокорм-ИН белый.

Опыты проведены в соответствии с методикой А.И. Овсянникова [7].



В научно-хозяйственном опыте изучали следующие показатели:

- химический состав опытного ЗЦМ, кормов, комбикормов по общепринятым методикам зооанализа – первоначальная, гигроскопическая и общая влага, сухое вещество, сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, кальций, фосфор, минеральные вещества;

- поедаемость кормов – путем контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков перед утренней раздачей один раз в десять дней в два смежных дня;

- гематологические показатели – путем взятия крови из яремной вены утром спустя 2–3 часа после кормления;

- клиническое состояние животных контролировали путем ежедневного визуального осмотра;

- интенсивность роста и уровень среднесуточных приростов путем индивидуального взвешивания животных при постановке и снятии с опыта, а также в середине опыта с интервалом в один месяц;

- экономическая эффективность использования заменителя цельного молока – путем определения затрат кормов, себестоимости производства продукции, окупаемости затрат с приобретением ЗЦМ.

Цифровой материал обработан биометрически по П.Ф. Рокицкому [8].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В табл. 2 приведен состав комбикормов.

Таблица 2. Состав и питательность комбикормов

Ингредиенты, %	Группы	
	1	2
Ячмень	41	41
Пшеница	20	20
Тритикале	5	5
Люпин	5	5
Шрот подсолнечниковый	10	10
СОМ	15	–
Биокорм-ИН белый	–	15
Мел	1	1
Монокальцийфосфат	1	1
Соль	1	1
ПКР-1	1	1
<i>В 1 кг содержится:</i>		
кормовых единиц	1,15	1,24
сырого протеина, г	191	173,1

Из приведенных данных видно, что в опытном комбикорме содержалось больше кормовых единиц на 8% и меньше протеина на 9%.

Достаточное с физиологической точки зрения потребление питательных и биологически активных веществ животными является важным моментом в поддержании их высокой продуктивности и крепкого здоровья. В научно-хозяйственном опыте в состав рациона телят контрольной группы входили сено, кукурузу, цельное молоко и комбикорм с включением 15% СОМа.

В опытной группе сухое обезжиренное молоко было заменено на заменитель цельного молока Биокорм-ИН белый (с вводом 15%).

В результате анализа потребление кормов животными контрольной и опытной групп было практически равноценно по энергетической питательности. По остальным показателям различия были незначительными (табл. 3).

Таблица 3. Среднесуточный рацион подопытных животных по фактически съеденным кормам

Корма и питательные вещества	Группы	
	1	2
Комбикорм, кг	1,1	1,14
Сено, кг	0,91	0,71
Зерно кукурузы, кг	0,5	0,5
Цельное молоко, кг	6	6
<i>В рационе содержится:</i>		
кормовых единиц	2,9	2,8
обменной энергии, МДж	24,9	24,4
сухого вещества, кг	2,82	2,74
сырого протеина, г	383	384
переваримого протеина, г	293	294
сырого жира, г	116,2	127,4
сырой клетчатки, г	177	132
сахара, г	198,2	199,8
кальция, г	13,2	12,1
фосфора, г	10,8	10,5
магния, г	3,3	3,5
калия, г	14,1	15,3
серы, г	3,7	3,1
железа, мг	72,0	72,0
меди, мг	9,7	11,7
цинка, мг	64,7	67,2
марганца, мг	62,9	53,0
кобальта, мг	0,72	0,64
йода, мг	0,36	0,35
каротина, мг	46,7	40,8

В суточных рационах контрольной и опытной групп содержалось 2,8–2,9 к. ед. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона составила в контрольной группе 8,8 МДж, в опытной – 8,91 МДж. В рационе на 1 кормовую единицу в контрольной группе приходилось 102,8 г переваримого протеина, в опытной – 105. Сахаропротеиновое отношение составило 0,7 в обеих группах. Содержание клетчатки в сухом веществе в контрольной группе было 6,3%, в опытной – 4,8. Отношение кальция к фосфору в контрольной группе – 1,2, в опытной – 1,15.

Изучение показателей крови имеет большое значение в оценке полноценности питания и продуктивных качеств животных, поскольку позволяет определить физиологическое состояние, направленность и динамику обменных процессов в организме.

Исследованиями установлено, что все показатели морфобиохимического состава крови находились в пределах физиологических норм без достоверных различий между группами, что свидетельствует о нормальном протекании обменных процессов в организме у животных (табл. 4).

Таблица 4. Морфобиохимический состав крови подопытных телят

Показатели	Группы	
	1	2
Общий белок, г/л	79,9±1,2	83,5±1,15
Глюкоза, ммоль/л	3,3±0,18	3,3±0,18
Мочевина, ммоль/л	3,5±0,9	3,1±0,9
Кальций, ммоль/л	2,0±0,04	1,88±0,07
Фосфор, ммоль/л	1,96±0,04	2,02±0,06
Магний, ммоль/л	2,12±0,03	1,05±0,04
Железо, ммоль/л	23,4±0,08	22,9±0,06
Эритроциты, 10 <sup>9</sup> /л	6,25±0,3	6,04±0,4
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	14,3±0,5	13,4±0,6
Гемоглобин, г/л	90±0,5	89±0,8
Альбумины, г/л	36,9±0,8	37,0±1,0
Глобулины, г/л	43,0±1,2	46,5±1,5
Холестерин, ммоль/л	3,1±1,1	3,0±1,2
Каротин, мкмоль/л	0,23±0,03	0,25±0,04
Витамин А, мкмоль/л	0,84±0,01	0,89±0,07
Кислотная емкость по Неводову, мг%	460±15,0	466±15,5
Калий, ммоль/л	4,1±0,05	3,8±0,05
Натрий, ммоль/л	26,0±1,5	27,4±1,51
Цинк, мкмоль/л	3,36±0,3	3,19±0,3
Марганец, мкмоль/л	0,08±0,01	0,07±0,01
Медь, мкмоль/л	0,63±0,05	0,67±0,05

Вместе с тем, в крови бычков опытной группы отмечено снижение количества мочевины с 3,5 ммоль/л до 3,1 ммоль/л, или на 11%, что указывает на лучшее использование протеина рационов микроорганизмами рубца. Также установлено повышение концентрации общего белка в опытной группе на 4,5%.

Важнейшим показателем, характеризующим интенсивность роста, является продуктивность животных. Полученные в опыте данные по динамике живой массы представлены в табл. 5.

Таблица 5. Изменение живой массы и среднесуточных приростов у подопытных телят

Показатели	Группы	
	1	2
<i>Живая масса, кг:</i>		
в начале опыта	53,2±3,1	51,9±4,2
в конце опыта	108,8±5,2	110,4±6,1
Валовый прирост, кг	55,6±12,9	58,5±13,5
Среднесуточный прирост, г	897±12,7	944±17,2
в % к контролю	100	105,2

Изучение динамики роста живой массы и продуктивности животных показало, что за период научно-хозяйственного опыта животные контрольной группы увеличили свою массу на 55,6 кг, а опытной – на 58,5. В связи с этим и среднесуточный прирост оказался выше в опытной группе на 47 г, или на 5,2%.

Обработка экспериментальных данных, полученных в научно-хозяйственном опыте (табл.6) свидетельствует о том, что использование в составе комбикорма 15% по массе Биокорма-ИН белого способствовало снижению затрат корма на 1 кг прироста с 3,2 к. ед. до 3,0 к. ед., или на 7% по сравнению с контрольным вариантом.

Расчет экономической эффективности показал, что скармливание в составе комбикорма 15% по массе заменителя цельного молока Биокорма-ИН белого телятам обеспечило снижение себестоимости прироста на 12%. Прибыль за всю продукцию за период опыта составила 81,9 тыс. рублей.

Таблица 6. Экономическая эффективность скармливания заменителей цельного молока подопытным телятам

Показатели	Группы	
	1	2
Затрачено кормов за период опыта, к. ед.	176,2	173,6
Прирост живой массы за период опыта, кг	55,6	58,5
Дополнительный прирост живой массы, кг	–	2,9
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	3,2	3,0
Себестоимость 1 к. ед., руб.	2163	2014
Общие затраты на производство прироста, тыс. руб.	588	538
Себестоимость 1 кг прироста, тыс. руб.	10,6	9,2
Прибыль за всю продукцию за период опыта, тыс. руб.	–	81,9

**Заключение.** В результате проведения научных исследований установлено, что скармливание телятам комбикормов с включением 15% по массе заменителя цельного молока Биокорма-ИН белый оказывает положительное влияние на потребление кормов, физиологическое состояние животных, продуктивные и экономические показатели выращивания молодняка крупного рогатого скота, что обеспечивает увеличение среднесуточных приростов живой массы на 5,2% и получение 81,9 тыс. рублей. прибыли от снижения себестоимости на 1 теленка за период опыта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Корма, рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие // под ред. А.П. Калашникова. М.: Агропромиздат, 1985. С. 28.
2. Алимов, Т.К. Использование заменителей молока при выращивании телят, ягнят / Т.К. Алимов. М.: ВНИИТЭНСХ, 1981. 59 с.
3. Ижболдина, С.Н. Использование кормов молодняком крупного рогатого скота / С.Н. Ижболдина // Зоотехния, 1998. №4. С. 15.
4. Лазарев, Ю.П. Использование творожной сыворотки в ЗЦМ для телят: комбикорма, добавки, премиксы и ЗЦМ / Ю.П. Лазарев, В.П. Дрозденко, А.А. Механиков; Бюл. науч. работ. Вып.(68). Дубровицы, 1982. С. 67.

5. Рекомендации по приготовлению и использованию заменителей цельного молока и комбикормов-стартеров для телят. Дубровицы, 1990. 39 с.

6. Заменители цельного молока для телят с включением в них делактозированной сыворотки / Ю.П. Лазарев, А.А. Механиков, Э.Ф. Кравченко, А.А. Черногорова // Метод. процессы переработки молочного сырья: сб. науч. тр. Углич, 1986. С. 84.

7. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. М.: Колос, 1976. 302 с.

8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. Изд. 3-е, испр. Минск: Вышэйш. шк., 1973. 320 с.

УДК 636.3.084.1

## **ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ ЯГНЯТ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ЗЕЛЕННЫХ КОРМАХ**

Б.С. УБУШАЕВ, В.А. КОКАРЕВ, Н.Н. МОРОЗ  
ГОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет»  
г. Элиста, Республика Калмыкия, Российская Федерация, 358000

*(Поступила в редакцию 20.12.2010)*

**Введение.** Овцеводство является одной из основных отраслей животноводства, которая может успешно развиваться в степных и сухостепных районах при минимальных затратах кормов. В основном, потребляя пастбищные зеленые корма, овцы трансформируют их в высококачественные продукты питания.

В современном овцеводстве мелких и средних хозяйств экономические интересы в большей мере концентрируются на увеличении производства баранины. В связи с этим возникает необходимость развития специализированного мясо-шерстного овцеводства.

Особенностью мясо-шерстных овец и их помесей является повышенная скороспелость животных. Помесных ягнят можно выращивать на дешевых зеленых кормах и реализовывать на мясо в возрасте 7–8 месяцев, тем самым получая более 20 кг высококачественной ягнятины. Продуктивность во многом определяется интенсивным характером обмена веществ и использования питательных веществ корма.

**Цель работы** – изучить взаимосвязь динамики живой массы чистопородных и помесных баранчиков с переваримостью питательных веществ рационов, обменом азота и серы и рубцовым метаболизмом при интенсивном выращивании их на зеленых кормах.

**Материалы и методика исследований.** Для изучения влияния выращивания помесных и чистопородных баранчиков на зеленых кормах на динамику живой массы, переваримость, использование питательных веществ рационов, обмен в рубце были проведены научно-хозяйственный и физиологический (балансовый) опыты. Схема проведения научно-хозяйственного опыта приведена в табл. 1.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество голов	Особенности	
		Кровность	Породность
1	20	Чистопородная	Грозненская тонкорунная
2	20	$\frac{1}{2}$ грозненская	Грозненская × эдильбаевская
3	20	$\frac{3}{4}$ грозненская	(Грозн. × эдильб.) × грозненская

Научно-хозяйственный опыт проводили методом групп (А.И. Овсянников, 1976). Для опыта были сформированы по принципу аналогов с учетом возраста, упитанности, живой массы, происхождения и состояния здоровья 3 группы баранчиков в возрасте 4 месяцев со средней живой массой 26,3 кг по 20 гол. в каждой.

В 1-ю группу входили чистопородные баранчики грозненской породы; во 2-ю – полукровные помеси грозненской и эдильбаевской пород; в 3-ю – помесные баранчики  $\frac{3}{4}$  кровности по грозненской породе и  $\frac{1}{4}$  по эдильбаевской, полученные в результате скрещивания грозненско-эдильбаевских помесей с баранами-производителями грозненской породы.

Режим и уровень кормления, технология содержания во время научно-хозяйственного и физиологического опытов были аналогичными для всех групп. Для подопытных животных рационы кормления составляли согласно детализированным нормам [6–9] с учетом химического состава местных кормов, возраста, живой массы и предполагаемой продуктивности баранчиков.

В состав основных рационов входила зеленая масса степной пастбищной травы в июле – августе и отавы степной травы в сентябре – октябре месяцах. В течении всего опытного периода баранчикам скармливали зеленую массу травы люцерновой, дерть ячменную и смесь солей макро- и микроэлементов.

Растущий молодняк способен давать высокие приросты живой массы при наименьших затратах энергии. В связи с этим увеличение энергонасыщенности рациона с возрастом незначительное и составляет в период с 4 по 6-й месяц –1,19 ЭКЕ, с 6 по 8-й месяц –1,38 ЭКЕ.

Важное значение при формировании рационов имеет уровень протеина, так как при его недостатке замедляется рост животных, нарушается развитие органов и тканей. В нашем рационе в расчете на 1 ЭКЕ баранчики получали переваримого протеина в 4–6 месяцев 116,2 г, в 7–8 месяцев –113,3 г.

Балансовый опыт проводили в 7-месячном возрасте на 3 баранчиках-аналогах из каждой группы. У этих же животных брали рубцовую жидкость для биохимических исследований.

В ходе физиологического опыта были определены переваримость питательных веществ и использование азота и серы. Рубцовую жидкость брали при помощи носоглоточного зонда.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Живая масса является наиболее важным признаком, определяющим рост и развитие, а также уровень мясной продуктивности овец. Исследование динамики живой

массы чистопородных и помесных ягнят показало, что помесные ягнята во все возрастные периоды имели значительное преимущество в росте (табл.2).

Таблица 2. Динамика живой массы баранчиков (n=20), кг

Возраст, мес	Группа		
	1	2	3
4	26,30±0,07	26,90±0,11	26,83±0,11
5	28,50±0,16	30,08±0,20	29,80±0,17
6	31,10±0,24	33,81±0,33	33,24±0,25
7	33,64±0,31	37,51±0,45	36,76±0,35
8	35,60±0,36	40,80±0,50	39,71±0,44

Увеличение живой массы чистопородных и помесных баранчиков с возрастом происходило неравномерно. Анализ табл. 2 показывает, что к 8-месячному возрасту животные 1-й группы весили на 5,20 кг, или 13,9%, меньше, чем второй ( $P<0,001$ ). Помесные ягнята из 3-й группы в этом же возрасте на 4,11 кг, или 10,9% ( $P<0,01$ ), превосходили чистопородных сверстников из 1-й группы. Полукровные помеси из 2-й группы имели большую живую массу в конце выращивания как по сравнению с чистопородными сверстниками, так и помесами четвертькровными по грозненской породе.

Динамика живой массы показывает, что ее абсолютный прирост в различные периоды отражает биологические закономерности развития молодняка в онтогенезе. Наибольший абсолютный прирост за весь период опыта был у баранчиков 2-й группы и составил – 13,91 кг, наименьший – у баранчиков 1-й группы – 9,30 кг, что на 4,61 кг ( $P<0,01$ ) меньше, чем во у 2-й, а в 3-й группе соответственно на 3,58 кг ( $P<0,05$ ) больше, чем в 1-й группе. Во всех группах максимальные абсолютные приросты баранчиков были в период от 4- до 7-месячного возраста, затем, от 7- до 8-месячного возраста, происходило снижение роста массы тела.

Такая же закономерность установлена по среднесуточному приросту живой массы у подопытного молодняка (табл.3). Наши данные согласуются с результатами исследований [1–5].

Таблицы 3. Среднесуточный прирост живой массы баранчиков, г

Возраст, мес	Группа		
	1	2	3
От 4 до 5	70,85±4,37	102,65±3,93	95,70±3,44
От 5 до 6	83,35±3,95	119,95±4,32	110,85±3,28
От 6 до 7	84,60±2,94	123,00±4,38	116,90±3,86
От 7 до 8	62,90±2,80	105,70±2,95	94,80±4,25
От 4 до 8	75,61±2,61	113,01±3,52	104,72±3,23

В первые 3 месяца выращивания наблюдались максимальные показатели среднесуточных приростов, причем наивысший прирост составил 102–123 г у помесных ягнят 2-й группы.

Из данных табл. 3 видно, что среднесуточный прирост баранчиков в период от 6- до 7-месячного возраста был наивысшим. При этом прирост живой массы в сутки у баранчиков 2-й группы на 38,40 г, или на 31,1% ( $P<0,001$ ) и в 3-й на 27,6% больше, чем в 1-й группе.

В возрасте от 7 до 8 месяцев среднесуточный прирост во всех группах снизился по сравнению с предыдущим периодом. Так, в первой группе он снизился на 21,70 г, в остальных группах – соответственно на 17,30 и 22,10 г.

За весь период выращивания, от 4 до 8 месяцев, самые низкие среднесуточные приросты были у баранчиков чистокровной грозненской породы, 1-й группы Грозненско-эдильбаевские помеси 2-й группы превосходили их по среднесуточному приросту за весь период на 37,40 г, или 33,1% ( $P<0,001$ ). Помеси 3-й группы уступали по среднесуточным приростам баранчикам 2-й группы соответственно на 7,3%, но превосходили чистопородных ягнят из 1-й группы на 29,11 г ( $P<0,01$ ).

Относительный прирост живой массы в различные периоды отражает биологические закономерности развития молодняка в онтогенезе. Возрастной период от 4 до 6 месяцев был для опытных ягнят периодом наибольшего роста, с возрастом энергия роста подопытных баранчиков во всех группах снижалась. Интенсивность роста баранчиков первой группы за весь период составила 36%, второй – 41%, третьей – 38%.

Переваримость и использование питательных веществ в организме животных включает следующие последовательные процессы: потребление корма; переваривание и всасывание питательных веществ; структурные и энергетические преобразования веществ в промежуточном обмене [8].

Коэффициенты переваримости сырого протеина, жира, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) показывают, что ягнята во всех группах успешно усваивали питательные вещества зеленых кормов. Молодняк овец в 7-месячном возрасте всего на 48–51% усваивал сырую клетчатку, в то же время сырой протеин и БЭВ переваривались на 69–73% (табл. 4).

Таблица 4. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Группы	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
1	69,29±1,82	50,65±1,36	48,41±1,13	69,52±2,04
2	72,70±0,91	54,79±0,85	51,28±0,82	73,31±1,71
3	70,97±0,86	53,85±0,48	51,16±0,21	73,22±0,39

Помесные баранчики 2-й группы отличались лучшей переваримостью всех питательных веществ рационов по сравнению с чистопородными животными и помесями второго поколения.

Переваримость сырого протеина во 2-й группе была выше, чем у баранчиков 1-й группы, на 3,41% ( $P<0,05$ ) и у баранчиков 3-й группы – на 1,73%, сырого жира – соответственно на 4,14 ( $P<0,05$ ); 0,94% и без-



азотистых экстрактивных веществ – на 3,79 (P<0,05); 0,09%. Переваримость сырой клетчатки у чистопородных животных 1-й группы была ниже на достоверную величину – 4,14% (P<0,05), чем у баранчиков 2-й группы.

Помесные баранчики 3-й группы соответственно переваривали сырой протеин на 1,68%, сырой жир на 3,20%, сырую клетчатку на 2,75% и безазотистые экстрактивные вещества на 3,70% лучше, чем чистопородные ягнята.

Об оптимальном уровне протеина в рационе судят по балансу азота, его абсолютному отложению и эффективности относительного использования в организме животных [4].

Как видно из табл. 5, у подопытных животных баланс азота был положительным, что указывает на достаточность и полноценность белкового обмена.

Исходя из приведенных данных, можно отметить, что отложение и процент использования азота у помесных животных повышался. Если в 1-й группе чистопородных ягнят его было отложено 13,31 г, то во 2-й группе – 14,95 г, или на 1,64 г больше (P<0,01). У животных 3-й группы отложено в теле азота меньше по сравнению со 2-й группой на 5,1%. В то же время баранчики 3-й группы превосходили сверстников из 1-й группы по использованию азота на 0,88 г.

Таблица 5. Среднесуточный баланс азота, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
1	33,37±0,18	10,25±0,6	9,81±0,42	13,31±0,21	39,86±0,62
2	33,16±0,30	9,06±0,37	9,15±0,15	14,95±0,09	45,09±0,63
3	33,17±0,12	9,63±0,31	9,35±0,32	14,19±0,19	42,78±0,46

В элементарный состав белков обязательно входит азот, а в большинство белков – еще и сера. Сера является важным фактором для синтеза микробного белка и оказывает существенное влияние на формирование мясной продуктивности.

При изучении использования серы подопытными баранчиками нами установлено, что скрещивание тонкорунных и грубошерстных пород повышает усвоение серы из рационов (табл. 6).

Таблица 6. Среднесуточный баланс серы, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
1	3,66±0,05	1,18±0,08	0,80±0,04	1,69±0,02	46,09±0,56
2	3,68±0,05	1,02±0,05	0,86±0,06	1,80±0,02	49,01±0,96
3	3,66±0,04	1,12±0,03	0,77±0,04	1,77±0,04	48,31±0,66

Так, если у чистопородных ягнят 1-й группы в теле отложилось 1,69 г серы от фактически принятой с кормом, то у помесных ягнят 2-й группы отложение увеличилось до 1,80 г, или на 6,1% (P<0,01), а у животных 3-й группы – соответственно на 4,5%.

Процент использования серы от принятого ее количества в 1-й группе составил 46,09%, во 2-й группе помесные полукровные ягнята использовали серы на 5,9% ( $P < 0,05$ ) больше, чем в первой. Баранчики 3-й группы также использовали поступившую с кормами серу лучше, чем ягнята 1-й группы, (этот показатель был выше на 4,5%), но несущественно уступали по этому показателю баранчикам 2-й группы.

Основным и конечным продуктом превращения питательных веществ в рубце жвачных являются летучие жирные кислоты (ЛЖК). Поэтому уровень ЛЖК и соотношение отдельных кислот брожения являются показателями степени переваривания питательных веществ в рубце животных (табл.7).

Таблица 7. Показатели рубцового метаболизма

Группа	Показатели			
	pH	Общий азот, мг%	Остаточный азот, мг%	ЛЖК, млэкв/100мл
1	7,23±1,01	33,5±2,1	17,3±1,1	9,47±0,58
2	6,78±0,94	37,6±1,8	12,7±0,9	11,81±0,81
3	7,07±0,62	36,2±1,2	11,9±2,1	10,98±0,63

Показатель pH содержимого рубца имеет большое значение для регуляции брожения в рубце. В табл. 7 показано, что реакция pH изменяется обратно концентрации летучих жирных кислот. Разница в активной кислотности рубцовой жидкости между 1-й группой чистопородных ягнят и 2-й помесной была значительной и составила 6,2% ( $P < 0,05$ ), между 2-й и 3-й группами достоверной разницы не установлено.

У опытных баранчиков всех групп содержание общего количества ЛЖК было в пределах 9,41–11,81 млэкв/100мл рубцовой жидкости.

У чистопородных баранчиков 1-й группы была наименьшая концентрация ЛЖК. Скрещивание грубошерстных и тонкорунных овец способствовало увеличению общего количества ЛЖК во 2-й группе на 19,8% ( $P < 0,001$ ) по сравнению с первой. У помесей 3-й группы концентрация ЛЖК в рубце также была ниже, чем во 2-й, – на 7,1%.

Большое влияние на направленность микробиологических и биохимических процессов в рубце оказывают кормовые рационы и физиологическое состояние животного. От состава рациона и возраста выращиваемых ягнят зависит общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) и соотношение отдельных кислот, а также напряженность белкового обмена.

Низкая концентрация общего азота и высокая – остаточного азота в рубцовой жидкости чистопородных баранчиков 1-й группы по сравнению с помесными ягнятами 2-й (на 10,9 и 26,5% ( $P < 0,001$ )), свидетельствуют о более интенсивном протекании белкового обмена.

**Заключение.** Таким образом, помесные ягнята при выращивании на зеленых кормах во все возрастные периоды имели значительное преимущество по живой массе. За весь период выращивания самые

низкие среднесуточные приросты были у баранчиков грозненской породы. Помеси второго поколения уступали по приростам 2-й группе.

Увеличение живой массы помесных баранчиков происходило за счет лучшего усвоения корма. Переваримость сухого вещества в 1-й группе была ниже, чем во 2-й группе. Процент использования азота и серы рационов помесными баранчиками был выше, чем чистопородными. Процессы брожения в рубце у помесных баранчиков протекали с меньшим образованием масляной и уксусной кислот.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, А. А. Метаболизм липидов и продуктивность курдючных и тонкорунных овец / А.А. Алиев, А.А. Олимов // Овцы, козы, шерстяное дело. 2000. №2. С. 57–63.
2. Боголюбский, С.Н. Проблема возникновения породных и продуктивных свойств в онтогенезе сельскохозяйственных животных / С.Н. Боголюбский // Тр. ИМЖ. М., 1960. С. 7–15.
3. Гольцблат, А. И. Селекционно-генетические основы повышения продуктивности овец / А.И. Гольцблат, А.И. Ерохин, А.Н. Ульянов // Л.: Агропромиздат, 1988. 280 с.
4. Дмитроченко, А. П. Кормление сельскохозяйственных животных / А.П. Дмитроченко, П.Д. Пшеничный. Л.: Колос, 1975. 480 с.
5. Натыров, А.К. Нормированное кормление курдючных овец в условиях засушливой зоны Западного Прикаспия / А.К. Натыров // Социально-экономические преобразования в Прикаспийском регионе: поиск оптимальной модели устойчивого развития: матер. науч.-практ. конф. Элиста: АПП Джангар, 2002. С. 94–96.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справоч. пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. М., 2003. 456 с.
7. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. М.: Колос, 1976. 304 с.
8. Щеглов, В. В. Теоретические и практические основы нормирования питания сельскохозяйственных животных / В.В. Щеглов // Материальные и духовные основы калмыцкой государственности в составе России: матер. междунар. науч. конф. Элиста, 2002. С. 139–151.
9. Щеглов, В. В. Корма и кормление сельскохозяйственных животных / В.В. Щеглов, А.Н. Арилов, Г.Н. Унканжинов. Элиста: Изд-во Калмыцкого университета, 2005. 208 с.

УДК 636.934.2.085:635.24

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПИНАМБУРА КАК ИСТОЧНИКА ЛЕГКОУСВОЯЕМЫХ УГЛЕВОДОВ И ВИТАМИНОВ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА ЛИСИЦ**

Н.Н. ЛИСИЦКАЯ, И.С. СЕРЯКОВ, Н.М. БЫЛЦКИЙ  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 20.12.2010)*

**Введение.** Одним из важнейших элементов технологии производства продукции звероводства является рациональное кормление животных. Несбалансированное кормление существенно влияет на качество волосяного покрова, снижая его настолько, что стоимость шкурки не оправдывает производственных затрат.

В связи с этим актуальны исследования, направленные на изыскание возможности экономического использования кормов животного

происхождения. Одним из возможных путей решения этой проблемы является добавление в кормосмеси для пушных зверей местных доступных кормовых средств, в частности, из группы сочных растительных кормов, которые обладают диетическими свойствами и содержат витамины, микроэлементы и другие биологически активные вещества. Особенно это актуально для лисиц, ценной биологической особенностью которых является способность потреблять относительно большое количество кормов растительного происхождения по сравнению со зверями других видов. Недостаток легкоусвояемых углеводов в рационах лисиц способствует нерациональному расходованию протеина в качестве источника энергии, что повышает расход дорогостоящих мясных и рыбных кормов. Кроме того, недостаток сочных витаминных кормовых средств приводит к нарушениям мехообразования в летне-осенний период, в результате чего получаются мелкие низкокачественные и редковолосые шкурки с дефектами опушения.

В связи с этим объектом исследований был избран топинамбур, или земляная груша. Это многолетнее клубненосное растение семейства сложноцветных. На его столонах, или подземных побегах, образуется много клубней, которые используются в пищу, идут на корм скоту и техническую переработку. В сухом веществе клубней топинамбура содержится 30 – 40% растворимого полисахарида инулина, 5–7 % плодового сахара (фруктозы), 2–4 % азотистых веществ и немного крахмала. Топинамбур богат витаминами В<sub>1</sub> и С, а также железом и фосфором и по кормовым достоинствам не уступает картофелю.

**Цель работы** – изучить эффективность использования топинамбура как источника легкоусвояемых углеводов и витаминов в рационах молодняка лисиц.

**Материал и методика исследований.** Опыт был проведен на щенках серебристо-черных лисиц в возрасте от 60 до 190 дней жизни. Продолжительность опыта – 18 недель. Время рождения лисят – первая декада мая, а отсадка от матерей – конец июня (в возрасте 45–50 дней).

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Всесторонне проанализировать состав и питательность используемой в хозяйстве кормосмеси для выращивания молодняка лисиц и обосновать целесообразность добавления в нее топинамбура.

2. Установить питательную ценность топинамбура для щенков лисиц и определить дозу его введения в летний (июль–август) и осенний (сентябрь–ноябрь) рационы, которые были использованы для выращивания молодняка опытных групп соответственно от 60 до 120-дневного и от 121- до 190-дневного возрастов.

3. Изучить динамику роста и развития лисят и подсчитать затраты кормов по периодам выращивания в расчете на 1 гол.

4. Проследить за формированием зимнего волосяного покрова и его качественными характеристиками.

Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Возраст щенков, дн.	Характеристика кормления
Контрольная	60–190	Контрольный рацион: основная кормосмесь (ОК) + 4 г жира
1-я опытная	60–120	Опытный рацион: ОК + 2 г жира + 25 г топинабура
2-я опытная	121–190	Опытный рацион: ОК + 50 г топинабура

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для выращивания молодняка лисиц использовали кормосмеси, состоящие преимущественно из боенских субпродуктов (мягких и мясокостных) и рыбы с добавлением небольшого количества творога, крови и кормовых дрожжей. В рацион вводили также корма растительного происхождения – смесь зерновых злаков (овес, пшеница, ячмень и частично рожь), а также бобовых культур и побочных продуктов масложировой промышленности (жмыхи и шроты). Зерновой комбикорм скармливали в виде разваренной каши, приготовленной из тонко измельченного сырья.

В табл. 2 приведен состав контрольного рациона для выращивания молодняка лисиц, который состоял из набора кормов, представляющих в сумме одну порцию, т.е. дающих 1 МДж обменной энергии (ОЭ).

Таблица 2. Рацион молодняка лисиц, г на 1 МДж ОЭ

Ингредиенты	Количество, г	Обменная энергия, МДж	Переваримые вещества, г		
			Белок	Жир	Углеводы
Субпродукты:					
мягкие	40	0,200	4,56	3,08	–
мясокостные	20	0,086	1,08	1,84	–
Птицеотходы	15	0,078	0,74	0,81	–
Рыба тощая	50	0,180	6,95	1,10	–
Творог тощий	10	0,026	1,45	0,05	–
Кровь	5	0,015	0,81	0,01	0,08
Дрожжи (БВК)	3	0,037	1,48	0,22	–
Зерновой комбикорм	23	0,230	2,00	0,67	10,87
Жир	4	0,148	–	3,8	–
Итого	170	1,000	19,07	11,58	10,95

Таким образом, в расчете на одну порцию приходилось 170 г кормосмеси, которая использовалась при выращивании щенков контрольной группы на протяжении всего опыта.

В звероводстве важным показателем, отражающим правильность кормления, является соотношение переваримых питательных веществ в рационе. Для зверей обменную энергию корма (кДж) косвенно вычисляют по следующим тепловым коэффициентам: 19 – для переваримого протеина, 39 – для переваримого жира и 17 – для переваримых углеводов. Таким образом, содержащиеся в контрольном рационе 19,07 г переваримого протеина образовали 362,3 кДж; 11,58 г переваримого жира – 451,6 кДж и 10,95 г переваримых углеводов – 186,1 кДж.

В сумме это составило 1 МДж обменной энергии – 1 порцию кормосмеси (362,3 кДж + 451,6 кДж + 186,1 кДж = 1000,0 кДж = 1 МДж). Теперь легко определить соотношение переваримых питательных веществ в рационе контрольного молодняка лисиц в расчете от обменной энергии порции – 1 МДж. Так, переваримый протеин составил 36,23 %, переваримый жир – 45,16 % и переваримые углеводы – 18,61 %. В соответствии с современными научно обоснованными рекомендациями в рационах молодняка лисиц в летний период (июнь – август) уровень переваримого протеина может колебаться от 17,9 до 20,3 г (34,01–38,57 % от энергетической ценности порции), переваримого жира – от 10,0 до 11,5 г (39,00–44,85 % от энергетической ценности порции), переваримых углеводов – от 10,3 до 16,0 г (17,50–27,20 % от энергетической ценности порции). Средние показатели составляют соответственно 19,1 г (36,29 %), 10,75 г (41,97 %) и 13,15 г (22,97 %) в расчете на 1 МДж обменной энергии (или порцию).

Анализируя хозяйственный рацион, использованный для выращивания щенков контрольной группы от отсадки до забоя, следует отметить, что для летнего периода он является подходящим с точки зрения соотношения переваримых питательных веществ.

Для получения качественной пушнины с сентября рекомендуется проводить корректировку рационов забойных щенков лисиц с целью снижения в кормосмеси уровня жира и повышения углеводов. Количество же протеина следует оставлять в прежних пределах. Уровень жира следует уменьшить до 7,2–8,6 г (28,08–39,00 %), а углеводов увеличить до 16,2–22,0 г (27,54–37,40 %) в расчете на порцию, т.е. средние рекомендуемые показатели должны составлять соответственно 7,9 г (30,81 %) и 19,1 г (32,47 %). Именно это побудило нас использовать при выращивании щенков опытных групп двукратную смену рационов, учитывающую рекомендуемые изменения в соотношении питательных веществ, т.е. опытный рацион 1 и опытный рацион 2, которые были предназначены соответственно для летнего и осеннего периодов.

В табл. 3 приведен состав опытного рациона 1, который был использован в летний период для выращивания щенков после отбивки.

Таблица 3. Опытный рацион 1 для молодняка лисиц, г на 1 МДж

Ингредиенты	Количество, г	Обменная энергия, МДж	Переваримые вещества, г		
			Протеин	Жир	Углеводы
Субпродукты:					
мягкие	40	0,200	4,56	3,08	–
мясокостные	20	0,086	1,08	1,84	–
Птицеотходы	15	0,078	0,74	0,81	–
Рыба тощая	50	0,180	6,95	1,10	–
Творог тощий	10	0,026	1,45	0,05	–
Кровь	5	0,015	0,81	0,01	0,08
Дрожжи (БВК)	3	0,037	1,48	0,22	–
Зерновой комбикорм	23	0,230	2,00	0,67	10,87
Жир	2	0,074	–	1,90	–
Топинамбур	25	0,074	0,47	0,04	3,72
Итого	193	1,000	19,54	9,72	14,67

Разница между контрольным и опытным рационом 1 заключалась в том, что количество жира уменьшили в 2 раза (до 2 г), а вместо него добавили топинамбур в количестве 25 г в расчете на порцию (1 МДж обменной энергии). Это было сделано летом для того, чтобы с раннего возраста приучить лисят к поеданию данного сочного корма растительного происхождения и в дальнейшем (осенью) они могли успешно поедать кормосмеси с относительно большим количеством топинамбура. Свободный жир был выбран в качестве замещаемого кормового средства потому, что в контрольном рационе он находился в максимальном количестве и удаление его 2 г, которые содержали 0,074 МДж обменной энергии и 1,90 г переваримого жира, не нарушило существенным образом рекомендуемое соотношение питательных веществ. В рационах лисят в качестве источника доступной энергии могут быть использованы как жиры, так и углеводы, причем соотношение между ними по энергетической ценности может колебаться от 3:1 до 1:3.

Количество вводимого топинамбура рассчитывали следующим образом. Чтобы не нарушить сложившееся соотношение питательных веществ одной порции (смеси кормовых ингредиентов, представляющих в сумме 1 МДж обменной энергии), установили, каким количеством топинамбура можно заменить 2 г свободного жира по энергетической ценности, т.е. определяли количество топинамбура, эквивалентное 2 г жира по содержанию обменной энергии в нем. Учитывая, что в 100 г топинамбура заключается 0,296 МДж обменной энергии, рассчитывали, в каком количестве его находится 0,074 МДж.

Таким образом, в опытный рацион 1 добавляли 25 г топинамбура. Соотношение переваримых питательных веществ в опытном рационе 1 находилось в допустимых пределах: протеин составлял 37,13 %, жир – 37,91 %, углеводы – 24,94 % энергетической ценности рациона.

С сентября была произведена более существенная перестройка питания молодняка лисиц, заключающаяся в том, что из кормосмеси был полностью удален свободный жир, а вместо него добавлен топинамбур. В табл. 4 представлен состав опытного рациона 2.

Таблица 4. Опытный рацион 2 для молодняка лисиц, г на 1 МДж

Ингредиенты	Количество, г	Обменная энергия, МДж	Переваримые вещества, г		
			Протеин	Жир	Углеводы
Субпродукты:					
мягкие	40	0,200	4,56	3,08	–
мясокостные	20	0,086	1,08	1,84	–
Птицеотходы	15	0,078	0,74	0,81	–
Рыба тощая	50	0,180	6,95	1,01	–
Творог тощий	10	0,026	1,45	0,05	–
Кровь	5	0,015	0,81	0,01	0,08
Дрожжи (БВК)	3	0,037	1,48	0,22	–
Зерновой комбикорм	23	0,230	2,00	0,67	10,87
Топинамбур	50	0,148	0,94	0,09	7,44
Итого	216	1,000	20,01	7,87	18,39

По сравнению с контрольным рационом, содержащим 4 г жира, опытный рацион 2 включал 50 г топинамбура. Именно таким количе-

ством топинамбура можно было заменить 4 г жира по количеству заключенной в нем обменной энергии. По сравнению с опытным рационом 1, содержащим 25 г топинамбура, в опытным рационе 2 его количество было увеличено в два раза. Следует подчеркнуть, что данный уровень топинамбура в опытном рационе 2 соответствует рекомендуемому количеству сочных растительных кормов в осенний период.

Для товарного молодняка в осенний период не рекомендуют изменять по сравнению с летним периодом уровень протеина – основного питательного вещества для зверей.

В соответствии с существующими рекомендациями в опытном рационе 2 уровень жира был уменьшен до 7,87 г, а углеводов – увеличен до 18,39 г в расчете на порцию (1 МДж обменной энергии). Согласно нормативным показателям, уровень жира в осенних рационах может варьировать от 7,2 до 8,6 г, а углеводов – от 16,2 до 22,0 г на 1 МДж (средние показатели равны соответственно 7,9 и 19,1 г). Таким образом, опытный рацион 2 имел преимущество перед контрольным по соотношению переваримых питательных веществ. Так, протеин составил 38,02 %, жир – 30,69 % и углеводы – 31,26 % от энергетической ценности порции (1 МДж обменной энергии). Эти показатели близки к средним рекомендуемым величинам.

Проведенный анализ контрольного рациона для молодняка лисиц позволил сделать следующие выводы. В его составе отсутствуют сочные корма растительного происхождения, которые обладают диетическими свойствами и являются источником легкоусвояемых углеводов, витаминов и других биологически активных веществ. Корма этой группы необходимо вводить в рацион товарного молодняка в осенний период, когда идет формирование зимнего волосяного покрова, но для приучения щенков к поеданию и эффективному перевариванию растительного корма следует добавлять его уже в летние рационы.

В табл. 5 приведены нормы кормления выращиваемого молодняка лисиц контрольной и опытных групп, которые рассчитаны на высокий уровень питания, обеспечивающий ко времени забоя (7-месячному возрасту) получение самцов живой массой 6,5–7,0 кг и самок – 5,5–6,0 кг.

Таблица 5. Нормы кормления молодняка лисиц (в расчете на 1 гол.)

Периоды, дни	Потребление обменной энергии, МДж			
	в сутки		за период	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
60–90	2,14	2,05	64,2	61,5
91–120	2,77	2,60	83,1	78,0
121–150	2,81	2,64	84,3	79,2
151–180	2,85	2,64	85,5	79,2
181–190	2,39	2,22	23,9	22,2
60–190	2,14	2,05	341,0	320,1

Таким образом, за период выращивания от 60- до 190-дневного возраста самцам (опытных и контрольной групп) было скормлено 341,0 МДж обменной энергии (341,0 порции кормосмеси), а самкам – 320,1 МДж обменной энергии (320,1 порций кормосмеси).



Теперь необходимо рассчитать потребление кормовой смеси (фарша) молодняком опытных и контрольной групп в расчете на одну голову по периодам выращивания и в целом за опыт. Щенки опытных групп в расчете на одну порцию (1 МДж обменной энергии) получали 170 г кормосмеси в течение всего периода выращивания (в летний и осенний периоды), т.е. от 60- до 190-дневного возраста молодняка. В табл. 6 приведены данные потребления кормовой смеси молодняком контрольной группы.

**Таблица 6. Потребление кормосмеси молодняком лисиц контрольной группы (в расчете на 1 гол.)**

Периоды, дни	Потреблено в сутки, г		Потребление за период, г	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
60–90	363,8	348,5	10914	10455
91–120	470,9	442,0	14127	13260
121–150	477,7	448,8	14331	13464
151–180	484,5	448,8	14535	13464
181–190	406,3	377,4	4063	3774
60–190	445,9	418,6	57970	54417

Таким образом, за период выращивания от 60- до 190-дневного возраста в расчете на 1 самца контрольной группы было затрачено 57,97 кг кормовой смеси (фарша), а на выращивание 1 самки – 54,42 кг кормовой смеси.

В табл. 7 отражено потребление кормосмеси щенками 1-й опытной группы в возрасте от 60 до 120-дневного возраста, т.е. в летний период, когда им скармливали опытный рацион 1.

**Таблица 7. Потребление кормосмеси 1 молодняком лисиц 1-й опытной группы (в расчете на 1 гол.)**

Периоды, дни	Потреблено в сутки, г		Потребление за период, г	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
60–90	413,02	395,65	12390,6	11869,5
91–120	534,61	501,80	16038,3	15054,0
60–120	473,815	448,725	28428,9	26923,5

Для того, чтобы вырастить щенков 1-й опытной группы от 60 до 120-дневного возраста (июль–август), используя опытный рацион 1, в расчете на 1 самца потребовалось 28,43 кг кормосмеси (фарша), а на 1 самку 16,92 кг.

В табл. 8 представлены данные потребления кормосмеси щенками 2-й опытной группы в возрасте от 121- до 190-дневного возраста, т.е. в осенний период, когда им скармливали опытный рацион 2.

**Таблица 8. Потребление кормосмеси 2 молодняком лисиц 2-й опытной группы (в расчете на 1 гол.)**

Периоды, дни	Потреблено в сутки, г		Потребление за период, г	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
121–150	606,96	570,24	18208,8	17107,2
151–180	615,60	570,24	18468,0	17107,2
181–190	516,24	479,52	5162,4	4795,2
121–190	597,70	557,28	41839,2	39009,6

Для того, чтобы вырастить молодняк 2-й опытной группы от 121-до 190-дневного возраста (сентябрь–ноябрь), используя опытный рацион 2, в расчете на 1 самца потребовалось 41,84 кг кормосмеси, а на 1 самку – 39,01 кг.

Важной биологической особенностью лисиц является быстрый рост и интенсивное развитие щенков. В связи с этим для них характерно перезревание волосяного покрова. Об этом в первую очередь судят по сеченности волоса, к которой особенно предрасположены щенки лисиц при несбалансированном кормлении. Данное патологическое состояние может быть успешно предотвращено добавлением в рацион сочных растительных кормов, в частности топинамбура, который оказывает положительное влияние на качество опушения.

В наших исследованиях добавление топинамбура в рационы молодняка лисиц способствовало их лучшему росту и развитию, что позволило получить к моменту забоя крупных зверей с хорошей шкуркой. Об этом свидетельствуют данные табл. 9, где отражены ежемезячные изменения живой массы щенков контрольной и опытных групп.

Таблица 9. Динамика живой массы молодняка лисиц, кг

Возраст, дни	Контрольная группа		Опытные группы	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
60	1,90	1,70	1,85	1,75
90	3,20 ± 0,11	2,85 ± 0,10	3,25 ± 0,12	2,95 ± 0,13
120	4,40 ± 0,14	3,90 ± 0,12	4,55 ± 0,13	4,10 ± 0,15
150	5,30 ± 0,17	4,55 ± 0,13	5,60 ± 0,15	4,85 ± 0,16
180	6,00 ± 0,22	5,10 ± 0,16	6,50 ± 0,18	5,55 ± 0,19
190	6,15 ± 0,25	5,20 ± 0,18	6,70 ± 0,20	5,70 ± 0,22

Из приведенных экспериментальных данных можно сделать вывод, что щенки опытных групп к концу выращивания имели большую живую массу по сравнению с контрольной группой: самцы – на 0,55 кг, или 8,94 %, а самки – на 0,50 кг, или 9,62 % ( $P < 0,10$ ).

Известно, что одним из основных хозяйственных признаков пушных зверей является размер тела, от которого в значительной степени зависит ценность шкурки. Существующие стандарты предусматривают сортировку, а преискуранты цен – оплату в зависимости от этого показателя.

В табл. 10 отражены изменения в телосложении в процессе роста молодняка контрольной и опытных групп.

Из представленных данных следует, что к концу опыта разница в размерах тела (по показателям длины туловища и обхвату груди) между зверями опытных и контрольной групп стала достоверной ( $P < 0,10$ ). Так, в 180-дневном возрасте у самцов 2-й опытной группы длина туловища была на 6,2 см (9,10 %) больше, чем у зверей контрольной группы, а обхват груди превышал на 3,8 см (9,00 %) контрольный уровень. Аналогичная закономерность была отмечена и у самок. У самок 2-й опытной группы туловище было длиннее на 5,5 см (8,59 %), а обхват

груди больше на 3,9 см (9,85 %), чем у контрольных зверей. Таким образом, от зверей 2-й опытной группы будут получены более крупные шкурки.

Таблица 10. Динамика размеров тела молодняка лисиц, см

Показатели	Контрольная группа		Опытные группы	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
<b>Длина туловища в возрасте, дн.</b>				
60	21,0	20,0	20,5	21,0
90	35,4 ± 0,9	35,0 ± 1,1	36,0 ± 1,2	35,3 ± 1,0
120	48,7 ± 1,1	47,9 ± 1,4	50,4 ± 1,6	49,0 ± 1,3
150	58,7 ± 1,5	56,0 ± 1,7	62,0 ± 2,0	59,2 ± 1,6
180	66,4 ± 1,8	62,7 ± 2,1	71,9 ± 2,2	67,7 ± 1,9
190	68,1 ± 2,1	64,0 ± 2,3	74,3 ± 2,6	69,5 ± 2,0
<b>Обхват груди в возрасте, дн.</b>				
60	13,0	12,4	12,7	12,9
90	21,9 ± 0,4	21,6 ± 0,3	22,3 ± 0,5	21,9 ± 0,2
120	30,1 ± 0,6	29,7 ± 0,7	31,2 ± 0,9	30,3 ± 0,5
150	36,3 ± 0,9	34,7 ± 1,0	38,4 ± 1,2	36,6 ± 0,8
180	41,1 ± 1,1	38,8 ± 1,2	44,5 ± 1,5	42,0 ± 1,3
190	42,2 ± 1,3	39,6 ± 1,6	46,0 ± 1,7	43,5 ± 1,5

При оценке качества опушения обращали внимание на густоту волосяного покрова, в первую очередь ости, которая должна хорошо закрывать подпушь, а также на ее длину и уравненность. Основная окраска серебристо-черных лисиц оценивалась по чистоте тона пигментированных волос (отсутствию бурых оттенков), ширине серебристой зоны и развитию вуали. Оценка снижалась за излишне широкое или очень узкое кольцо. Нежелательным являлся также желтоватый оттенок серебристого кольца.

В табл. 11 приведена комплексная оценка качества опушения 180-дневного молодняка лисиц.

Таблица 11. Оценка качества опушения молодняка лисиц

Показатели	Контрольная группа		2-я опытная группа	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
<b>Оценка опушения</b>				
5 баллов:				
кол-во голов	2	1	10	8
%	13,33	6,67	66,67	53,33
4 балла:				
кол-во голов	4	7	5	6
%	26,67	46,67	33,33	40,00
3 балла:				
кол-во голов	6	5	–	1
%	40,00	33,33	–	6,67
2 балла:				
кол-во голов	3	2	–	–
%	20,00	13,33	–	–

Таким образом, средний балл за качество опушения у самцов 2-й опытной группы составил 4,67, а у самок – 4,47 (против 3,33 и 3,47 баллов в контрольной группе).

**Заключение.** Рекомендуются использовать топинамбур как источник легкоусвояемых углеводов и витаминов в рационах молодняка лисиц в следующих количествах: в летний период – 25 г, в осенний – 50 г в расчете на одну порцию кормовой смеси.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко, С.П. Разведение хищных пушных зверей / С.П. Бондаренко. М.: ООО «Изд-во АСТ». Донецк: Сталкер, 2004. 285 с.
2. Звероводство: учебник / Е.Д. Ильина, А.Д. Соболев, Т.М. Чекалова, Н.Н. Шумилиа. СПб.: Изд-во «Лань», 2004. 304 с.
3. Кладовщикова, В.Ф. Технология кормоприготовления и раздачи кормов в пушном звероводстве / В.Ф. Кладовщикова, Н.А. Балакирев, Ю.И. Гладилов. М.: АО «Полиграф», 1994. 250 с.
4. Справочник по болезням пушных плотоядных зверей / В.Ф. Литвинов, Н.Ф. Карасев, С.С. Абрамов, С.С. Липницкий. Минск: Ураджай, 2000. 280 с.
5. Милованов, Л.В. Рациональное кормление зверей в летне-осенний период / Л.В. Милованов, Д.Н. Перельдик // Кролиководство и звероводство. 1998. № 2. С. 4–6.
6. Паркалов, И.В. Пушные звери в среде естественного обитания и перспективы клеточного звероводства в современных условиях / И.В. Паркалов. СПб.: Изд-во СПБИИ РАН «Нестор-История», 2006. 238 с.
7. Перельдик, Н.Ш. Кормление пушных зверей / Н.Ш. Перельдик, Л.В. Милованов, Т.А. Ерин. М.: Агропромиздат, 1987. 220 с.
8. Технология лисоводства / В.С. Снытко, А.И. Майоров, Н.Н. Тинаев, А.В. Яковенко. М.: Агропромиздат, 1992. 170 с.

УДК 675.063.3.085.16

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИТАМИНОВ ГРУППЫ В В СОЧЕТАНИИ С МЕТИОНИНОМ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА ПЕСЦОВ

И.С. СЕРЯКОВ, Н.Н. ЛИСИЦКАЯ, Н.М. БЫЛИЦКИЙ  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 20.12.2010)*

**Введение.** Молодняк песцов обладает высокой интенсивностью роста в возрасте до 4 месяцев. Особенно важное значение имеет уровень кормления щенков в первые 1,5–2 месяца после отсадки, когда молодняк полностью переходит на самостоятельное питание и интенсивно прибавляет в живой массе. Последствия недостаточного кормления в этот период впоследствии не удается полностью компенсировать.

Особое внимание следует уделять кормлению щенков из поздних пометов, которые чаще всего приносят самки-первогодки, обладающие меньшей молочностью по сравнению с повторнородящими. Щенки, рожденные в поздние сроки (в конце весны и начале лета), вначале отстают в росте от молодняка, появившегося на свет в более ранний период. Но поздние щенки продолжают интенсивно расти в августе и сентябре (в то время как рост остальных уже закончен). У таких щенков период интенсивного роста совпадает с усиленным формированием

ем зимнего волосяного покрова, который происходит у них в более сжатый срок, чем у рожденных в ранние сроки. Применяя усиленное кормление позднего молодняка, можно сгладить разницу в живой массе ранних и поздних щенков к забою и вырастить крупных зверей со шкурками высокого качества. В этом случае уровень и качество протеина в значительной мере определяют степень использования корма и экономическую эффективность кормления вообще.

Следует отметить, что добавление метионина в сочетании с витаминами группы В в рацион, содержащий значительное количество боенских субпродуктов и предназначенный для выращивания молодняка песцов позднего срока рождения, представляет большой практический интерес и экономическую выгоду, так как повышает интенсивность роста щенков в летне-осенний период и позволяет получить ко времени забоя (ноябрь) крупных зверей со шкуркой высокого качества.

**Цель работы** – изучить эффективность использования витаминов группы В в сочетании с метионином в рационах молодняка песцов.

**Материал и методика исследований.** Опыт был проведен на молодняке голубых песцов серебристой породы в возрасте от 45- до 170-дневного возраста (продолжительность опыта – 125 дней). Время рождения щенков – вторая половина мая, а отсадка от матерей – в 1,5-месячном возрасте (в первой декаде июля).

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Всесторонне проанализировать состав и питательность используемой в хозяйстве кормовой смеси и обосновать целесообразность обогащения ее витаминами группы В ( $V_1$  и  $V_6$ ) в сочетании с метионином.

2. Установить дозу введения метионина в кормосмесь (по разнице между рекомендуемым количеством и фактически содержащимся).

3. Определить потребление кормосмеси и обменной энергии в среднем за сутки и за период опыта в расчете на 1 гол.

4. Проследить за динамикой роста и развития молодняка песцов.

5. Изучить качественную характеристику волосяного покрова молодняка органолептическим способом в соответствии с действующей инструкцией по бонитировке песцов. При этом необходимо учитывать густоту (пышность), чистоту окраски, упругость, уравненность, структуру волосяного покрова (соотношение категории волос), дефектность.

6. Рассчитать экономическую эффективность использования витаминов группы В в сочетании с метионином в рационах молодняка песцов.

Эксперимент был спланирован и проведен в соответствии с методическими указаниями по постановке научно-хозяйственных опытов по кормлению пушных зверей. Для проведения опыта отобрали по 15 гол. самцов и самок. Щенков распределили по принципу аналогов в две группы – опытную и контрольную. Подбирали однородные по

происхождению, массе, возрасту и полу группы молодняка. Зверей содержали по одному в клетке. Принимая во внимание существующий у песцов половой диморфизм, опыт проводили с учетом пола щенков и регистрировали изучаемые показатели отдельно у самцов и самок.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для выращивания молодняка песцов были использованы кормосмеси, состоящие преимущественно из боенских субпродуктов (мягких и мясокостных) и рыбы с добавлением небольшого количества мяса телятины, говядины или свинины вынужденного убоя, имеющего, как правило, тощую кондицию. В кормовую смесь вводили ограниченное количество кормов растительного происхождения. В основном это зерновые злаки – овес, пшеница, ячмень и частично рожь, а также бобовые культуры и побочные продукты масложировой промышленности – жмыхи и шроты. Зерновые скармливали в виде хорошо разваренных каш, приготовленных из измельченного сырья.

Песцам в небольшом количестве давали корнеклубнеплоды, овощи, фрукты, зелень. Эти корма добавляли в кормовую смесь в качестве диетического корма, благоприятно влияющего на пищеварение и содержащего большое количество витаминов. В нашем опыте песцы получали 10 г кормов этой группы в одной порции кормосмеси (норма – 25–30 г). В связи с этим возникает, в частности, необходимость обогащения рационов витаминами группы В (В<sub>1</sub> и В<sub>6</sub>), которые оказывают значительное влияние на формирование качества зимнего опушения.

В табл. 1 приведен состав контрольного рациона для молодняка песцов, который был составлен из набора кормов, представляющих в сумме одну порцию, т.е. дающих 1 МДж обменной энергии.

Таблица 1. Рацион для молодняка песцов, г на 1 МДж

Корма	Кол-во, г	Обменная энергия, МДж	Переваримые вещества		
			Протеин	Жир	БЭВ
Мясо тощее	10	0,36	1,35	0,05	–
Субпродукты:					
мягкие	50	0,250	5,68	3,86	–
мясокостные	30	0,129	1,63	2,76	–
Рыба, в среднем	60	0,258	6,90	3,00	–
Кровь	15	0,045	2,13	0,03	–
Зерновые	30	0,279	1,83	1,30	12,24
Зелень, овощи (фрукты)	10	0,003	0,05	–	0,56
Итого	205	1,000	19,57	11,00	12,80

Важным показателем, отражающим правильность кормления, является соотношение переваримых питательных веществ в рационе. В звероводстве обменную энергию корма (кДж) косвенно вычисляют по следующим тепловым коэффициентам: 39 – для переваримого жира, 19 – для переваримого протеина и 17 – для переваримых углеводов. Таким образом, содержащиеся в рационе 19,57 г переваримого протеина образовали 0,37 МДж; 11,00 г переваримого жира – 0,42 МДж и 12,80 г переваримых безазотистых экстрактивных веществ – 0,21 МДж обменной энергии. В сумме это составило 1 МДж, т.е. 1 порцию кормосмеси (0,37 + 0,42 + 0,21 = 1,00).

Затем определяли соотношение переваримых питательных веществ в рационе молодняка песцов (в расчете от обменной энергии порции – 1 МДж). Так, протеин составил 37%, жир – 42 и безазотистые экстрактивные вещества – 21 %. В соответствии с современными научно обоснованными рекомендациями в рационах молодняка песцов в летне-осенний период уровень переваримого протеина может колебаться от 17,9 до 20,3 г (34,0–38,6 %), переваримого жира – от 10,0 до 11,5 г (39,0–44,9 %) и переваримых углеводов (БЭВ) – от 10,3 до 16,0 г (17,5–27,2 %). Средние показатели составляют соответственно 19,1 г (36 %), 10,7 г (42 %) и 13,1 г (22 %) в расчете на 1 МДж обменной энергии.

Анализируя контрольный рацион, который использовался для выращивания молодняка песцов после отсадки, следует отметить, что в его структуре содержится большое количество кормов животного происхождения (табл. 2).

Таблица 2. Структура рациона для молодняка песцов

Группа кормов	Структура, %	
	по обменной энергии	по протеину
Мясные, всего	46,0	55,13
В т.ч. субпродукты:		
мягкие	25,0	29,02
мясокостные	12,9	8,33
Кровь	4,5	10,88
Мясо тощее	3,6	6,90
Рыбные	25,8	35,26
Растительные, всего	28,2	9,61
В т.ч. зерновые	27,9	9,35
Сочные	0,3	0,26
Итого	100	100

Установлено, что в структуре рациона содержится большое количество боенских субпродуктов, включающих в себя костную и соединительную ткани. Так, в расчете от общего количества протеина они составляют 37,35 %. Известно, что протеин боенских отходов не является полноценным по аминокислотному составу. В первую очередь это относится к мясным кормам – легкие, трахея, гортань, уши, губы, вымя и сосковая часть молочной железы свиней. Мясокостные субпродукты (головы, ноги, путовый сустав, кости, получаемые при обвалке мясных туш) содержат белки низкой биологической ценности. Такие корма используют как источник минеральных веществ в легкоусвояемой форме. Протеин нестандартного мяса (тощих или старых животных) не отличается также биологической полноценностью. В анализируемом рационе его количество составляет 6,90 % от общего количества протеина.

Таким образом, в результате проведенного анализа установлено, что рацион для выращивания молодняка песцов содержит значительное количество мясных ингредиентов, которые не отличаются высоким содержанием полноценных по аминокислотному составу протеинов. В этом случае рекомендуется проверять рационы (по табличным

данным) на наличие нормативных уровней следующих аминокислот – триптофана, метионина и цистина (табл. 3).

Таблица 3. Содержание лимитирующих аминокислот в рационах молодняка песцов в расчете на 1 МДж

Группа кормов	Триптофан		Цистин		Метионин	
	Содержится					
	в корме, % к протеину	в рационе, мг	в корме, % к протеину	в рационе, мг	в корме, % к протеину	в рационе, мг
Мясо тощее	0,9	12,2	1,1	14,8	2,0	27,0
Субпродукты: мягкие	1	56,8	1,0	56,8	1,5	85,2
мясокостные	0,7	11,4	0,5	8,2	0,8	13,0
Рыба	1,1	75,9	0,7	48,3	1,8	124,2
Кровь	1,1	23,4	1,1	23,8	0,9	19,2
Зерновые	1,2	22,0	1,3	23,8	1,4	25,6
Итого	–	201,7	–	175,3	–	294,2

Из приведенной таблицы следует, что суммарное количество цистина и метионина составляет 470 мг. В соответствии с действующими рекомендациями суммарное количество метионина + цистина должно равняться 620 мг в расчете на 1 МДж. Исходя из проведенных аналитических расчетов в рацион молодняка песцов необходимо добавить 150 мг кормового метионина в расчете на одну порцию – 1 МДж обменной энергии.

Кормовой метионин представляет собой сыпучий кристаллический порошок белого цвета со светло-коричневым, светло-желтоватым или сероватым оттенком, сладковатый на вкус, со слабым специфическим запахом меркаптосоединений. В препарате должно содержаться не менее 98 % метионина.

Количество триптофана по норме должно равняться 190 мг. Следовательно, в анализируемом рационе этой аминокислоты содержится достаточное количество.

Рацион для выращивания молодняка песцов поздних сроков рождения обогащали витаминами группы В в соответствии с существующими рекомендациями: В<sub>1</sub> – 0,36 мг и В<sub>6</sub> – 0,60 мг в расчете на 1 МДж обменной энергии. При этом учитывали то, что в структуре рациона сочные витаминные корма содержались в ограниченном количестве (10 г в расчете на 1 порцию – 1 МДж), что составляло 0,3 % от обменной энергии или 0,26 % от переваримого протеина (см. табл. 1). Песцам рекомендуется давать сочные корма в количестве до 1 % от энергетической ценности рациона, т.е. в сутки около 25–30 г. В этом случае отпадает необходимость дополнительно вводить в рацион витамины.

В качестве препарата витамина В<sub>1</sub> использовали тиаминхлорид – белый кристаллический гигроскопический порошок со слабым характерным запахом дрожжей, горького вкуса, содержащий не менее 95% активного вещества. В качестве препарата витамина В<sub>6</sub> применяли пи-



ридоксин гидрохлорид – белый кристаллический порошок без запаха горьковато-кислого вкуса, содержащий 98 % активного вещества.

В табл. 4 приведены нормы кормления выращиваемого молодняка, которые рассчитаны на высокий уровень питания, обеспечивающий ко времени забоя (к 7-месячному возрасту) получение самцов живой массой 7 кг, а самок – 6 кг.

Таблица 4. Нормы кормления молодняка песцов (в расчете на 1 гол.)

Периоды, дни	Потребление обменной энергии, МДж			
	в сутки		за период	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
45–60	2,43	2,26	36,45	33,90
61–90	3,02	2,81	90,60	84,30
91–120	3,56	3,10	106,80	93,00
121–150	3,73	3,39	111,90	101,70
151–170	3,14	2,72	62,80	54,40
45–170	–	–	408,55	367,3

В табл. 5 отражено потребление щенками песцов метионина.

Таблица 5. Потребление метионина молодняком песцов (в расчете на 1 гол., мг)

Периоды, дни	Потреблено в сутки		Потреблено за период	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
45–60	365	339	5475	5085
61–90	453	422	13590	12660
91–120	534	465	16020	13950
121–150	560	509	16800	15270
151–170	471	408	9420	8160
45–170	–	–	61305	52125

Из данной таблицы следует, что за период опыта было израсходовано 61,3 г кормового метионина при выращивании 1 гол. самца с 45- до 170-дневного возраста и 52,1 г – при выращивании самки.

В табл. 6 приведено потребление витаминов группы В щенками песцов.

Таблица 6. Потребление витаминов молодняком песцов (в расчете на 1 гол., мг)

Периоды, дни	Потреблено в сутки				Потреблено за период			
	В <sub>1</sub>		В <sub>6</sub>		В <sub>1</sub>		В <sub>6</sub>	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки
45–60	0,87	0,81	1,46	1,36	13,1	12,2	21,9	20,4
61–90	1,09	1,01	1,81	1,69	32,7	30,3	54,3	50,7
91–120	1,28	1,12	2,14	1,86	38,4	33,6	64,2	55,8
121–150	1,34	1,22	2,024	2,03	40,2	36,6	67,2	60,9
151–170	1,13	0,98	1,88	1,63	22,6	19,06	37,6	32,6
45–170	–	–	–	–	147,0	132,3	245,2	220,4

Из данной таблицы следует, что за период опыта на выращивание 1 гол. было израсходовано следующее количество витаминов: самца –

147 мг витамина В<sub>1</sub> и 245 мг витамина В<sub>6</sub>; самки – соответственно 132 и 220 мг.

В табл. 7 представлено потребление кормовой смеси (фарша) молодняком песцов контрольной и опытной групп.

Таблица 7. Потребление кормосмеси молодняком песцов (в расчете на 1 гол.) контрольной и опытной групп

Периоды, дни	Потреблено в сутки, г		Потреблено за период, кг	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
45–60	498	463	7,47	6,95
61–90	619	576	18,57	17,28
91–120	730	636	21,90	19,08
121–150	765	695	22,95	20,85
151–170	644	558	12,88	11,16
45–170	–	–	83,77	75,32

Из приведенной таблицы следует, что за период выращивания от 45- до 170-дневного возраста в расчете на 1 самца было затрачено 83,77 кг кормовой смеси, а на выращивание 1 самки – 75,32 кг.

Ценной биологической особенностью щенков песцов является быстрый их рост и интенсивное развитие. Они рождаются беспомощными, слепыми, с закрытым слуховым проходом, без зубов. Щенки песцов при рождении имеют живую массу в среднем от 60 до 90 г и бывают покрыты коротким густым волосом. Через 14–18 дней у щенков открываются глаза и примерно в это же время появляются зубы. За первые 20 дней жизни масса молодняка увеличивается в 7,5 раз, а к моменту отсадки он набирает почти пятую часть своей живой массы.

В связи с тем, что развитие щенков наиболее интенсивно проходит в первые месяцы жизни, очень важно, чтобы условия кормления не сдерживали потенциальные возможности роста. Следует подчеркнуть, что щенкам песцов свойствен короткий период интенсивного роста, приходящийся на летние месяцы. Обычно уже к 4-месячному возрасту они накапливают около 80 % массы тела взрослых зверей, а к шестому месяцу прирост живой массы резко тормозится. К этому моменту уже полностью формируется конституциональный тип зверей.

Однако молодняк поздних сроков рождения обычно отстает по развитию от ранее рожденных собратьев. Задержка роста отрицательно сказывается на размере и качестве опушения шкурок, а впоследствии – и на показателях размножения взрослых зверей. Данные негативные последствия удастся устранить полноценным и сбалансированным кормлением. Так, обогащение рационов для выращивания щенков, родившихся от молодых самок в конце весны, витаминами группы В в сочетании с метионином позволяет максимально интенсифицировать рост и развитие молодняка в конце лета и начале осени. Не было отмечено также резкого спада прироста живой массы, проявляющегося, как правило, в возрасте старше 120 дней и, особенно, после 150-дневного

возраста, что позволило получить ко времени забоя крупных зверей с хорошей шкуркой. Об этом свидетельствуют данные табл. 8, где отражены ежемесячные изменения живой массы молодняка песцов контрольной и опытной групп.

Таблица 8. Динамика живой массы молодняка песцов, кг

Возраст, дн.	Группы			
	контрольная		опытная	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
45	1,2	1,1	1,2	1,1
60	2,16 ± 0,17	1,94 ± 0,15	2,41 ± 0,18	2,17 ± 0,10
90	3,88 ± 0,22	3,41 ± 0,16	4,35 ± 0,20	3,83 ± 0,18
120	5,10 ± 0,26	4,39 ± 0,19	5,72 ± 0,24*	4,92 ± 0,20*
150	6,07 ± 0,27	5,10 ± 0,24	6,79 ± 0,30*	5,70 ± 0,23*
170	6,42 ± 0,30	5,26 ± 0,28	7,30 ± 0,33*	6,00 ± 0,26*

Из приведенных экспериментальных данных можно сделать вывод, что щенки опытной группы (как самцы, так и самки), начиная со 120-дневного возраста и до конца выращивания, имели достоверно большую живую массу по сравнению с контрольной группой ( $P < 0,10$ ). Интересно отметить, что половой диморфизм по массе тела стал проследиваться начиная с 90-дневного возраста, а со 120-дневного возраста разница стала достоверной ( $P < 0,10$ ). К концу первой декады ноября, при достижении 170-дневного возраста, молодняк опытной группы характеризовался высокой живой массой: самцы – 7,30 кг, самки – 6,00 кг, что превосходило контрольный уровень соответственно на 0,88 кг (13,71 %) и 0,74 кг (14,07 %).

Известно, что одним из основных хозяйственных признаков пушных зверей является размер тела, от которого в значительной степени зависит ценность шкурки. Существующие стандарты предусматривают сортировку, а прейскуранты цен – оплату в зависимости от этого показателя. Оценку размера песцов проводят по длине тела (от кончика носа до корня хвоста).

В табл. 9 отражены изменения телосложения в процессе роста молодняка контрольной и опытной групп.

У 170-дневного молодняка опытной группы длина туловища была больше, чем в контрольной группе: у самцов – на 7,6 см (12,18 %), у самок – на 6,3 см (11,23 %). Аналогичная закономерность была отмечена и по обхвату груди. У самцов опытной группы этот показатель был выше на 5,9 см (11,23 %), а у самок – на 4,8 см (12,24 %).

Важным показателем, по которому можно судить о правильности кормления песцов в летне-осенний период, является характер формирования пушно-мехового покрова.

В результате наших исследований установлено, что у зверей контрольной группы была отмечена задержка развития зимнего опушения. Обогащение рациона витаминами группы В в сочетании с метионином способствовало более интенсивному прохождению линьки и ускорению формирования опушения у песцов опытной группы.

Таблица 9. Динамика размеров тела молодняка песцов, см

Показатели	Группы			
	контрольная		опытная	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
<b>Длина туловища в возрасте, дн.</b>				
60	50,2 ± 0,70	45,3 ± 0,51	51,5 ± 0,65	46,3 ± 0,60
90	54,7 ± 1,14	48,1 ± 0,77	56,8 ± 1,20	50,0 ± 0,83
120	55,4 ± 2,15	47,6 ± 1,86	61,6 ± 2,20*	53,0 ± 1,97*
150	59,0 ± 2,51	49,6 ± 2,00	65,9 ± 2,45*	55,4 ± 2,15*
170	62,4 ± 2,70	51,2 ± 2,35	70,0 ± 2,80*	57,5 ± 2,48*
<b>Обхват груди в возрасте, дн.</b>				
60	38,9	35,2	40,0	36,1
90	40,7	35,9	43,5	38,3
120	42,0	36,1	47,3	40,7
150	45,3	38,0	50,6	42,5
170	47,8	39,2	53,7	44,0

\*P<0,10.

У молодняка опытной группы опушение было более качественным: густым, пышным, блестящим, шелковистым, эластичным, длинным. Качество меха у опытных самцов было оценено в 4,6 балла, а у самок – в 4,4 балла. Это превосходило контрольный уровень соответственно на 0,5 и 0,27 балла.

При расчете экономической эффективности использования витаминных препаратов в сочетании с метионином установлено снижение общих затрат на получение единицы прироста живой массы зверей опытной группы на 14,08 % по сравнению с контрольной.

**Заключение.** Рацион для выращивания молодняка песцов поздних сроков рождения рекомендуется обогащать витаминами группы В в следующих количествах: В<sub>1</sub> – 0,36 мг и В<sub>6</sub> – 0,60 мг в расчете на 1 МДж обменной энергии. Необходимо также учитывать содержание незаменимых аминокислот в кормах. Суммарное количество метионина + цистина должно быть не менее 620 мг, а триптофана – 190 мг в расчете на 1 МДж.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Балакирев, Н. А. Звероводство / Н. А. Балакирев, Г. А. Кузнецов. М.: Колос, 2006. 310 с.
2. Гладилов, Ю. И. Углеводы в кормлении пушных зверей / Ю. И. Гладилов // Кролиководство и звероводство. 2001. № 4. С. 10–13.
3. Зипер, В. Л. Растительные корма, производство и применение / В. Л. Зипер. Донецк: Сталкер, 2005. 230 с.
4. Звероводство: учебник / Е. Д. Ильина, А. Д. Соболев, Т. М. Чекалова, Н. Н. Шу-миллина. СПб.: Изд-во «Лань», 2004. 304 с.
5. Нормы кормления и нормативы затрат кормов для пушных зверей и кроликов: справоч. пособие / под ред. Н.А. Балакирева, В.Ф. Кладовщикова. М.: НИИПЗК, 2004. 120 с.
6. Слугин, В. С. Болезни плотоядных пушных зверей / В. С. Слугин. Киров, 2004. 390 с.
7. Смирнов, В. Песцы. Нутрии. Ондатры / В. Смирнов. М.: Рипол классик, 2001. 384 с.
8. Чекалова, Т. М. Практикум по звероводству / Т. М. Чекалова, О. И. Федорова, Н. А. Балакирев. М.: Колос, 2009. 223 с.

УДК 636.4.085.16

## **ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ «КАРОЛИНА» НА ОРГАНИЗМ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

И.Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 15.01.2011)*

**Введение.** Известно, что повышение продуктивности птицы является следствием изменения обмена веществ в организме. Поэтому вскрытию закономерностей их обмена в значительной степени способствует изучение сложного механизма действия различных биологически активных веществ на организм животного.

По мере углубления знаний о потребности птицы в элементах питания изменяется понятие об уровне полноценности ее кормления. Детализированные нормы кормления отражают современные требования, на основании которых разработана научнообоснованная система удовлетворения организма птицы во всех питательных и биологически активных веществах. Особо важная роль в разработке такой системы отводится нормированию витаминов.

По мнению А.Р. Вальдмана и других [4], в витаминах, как незаменимых факторах питания, нуждаются не только человек и высшие животные, но и низшие животные и даже микробы.

Однако некоторым живым существам для их жизнедеятельности нужны не все витамины. Например, в витамине С нуждаются, помимо человека, только обезьяны и морские свинки [3].

В некоторых случаях витамины могут быть заменены очень близкими по структуре природными или синтетическими веществами. Например, недостаток витамина А компенсируется препаратами каротина. Причем метаболизм каротина в витамин А у различных животных неодинаков. Например, у птиц некоторое количество каротина содержится в крови, печени, жире, яйцах. В организме овец каротин не найден. Его отсутствие рассматривается как результат полного превращения каротина в витамин А [6,7].

Кроме того известно, что каротин, являясь предшественником витамина А, обладает самостоятельной физиологической активностью [1,5]. Установлено многогранное влияние витамина А и каротина на организм птиц [6]. Некоторые авторы считают, что должно быть определенное соотношение каротина и витамина А в их рационе [2].

Если при включении в рацион синтетических препаратов витамина А возможны передозировки, вызывающие гипервитаминозы – патоло-

гические состояния птицы, то при использовании препаратов каротина передозировки исключены, поскольку энзиматический метаболизм каротина в витамин А происходит только в пределах потребности организма, остальное количество используется в других, жизненно важных биологических процессах [5,8].

**Цель работы** – изучить аспекты физиолого-биохимического воздействия различных доз каротиносодержащего препарата «Каролин» совместно с витамином А на организм цыплят-бройлеров. В данных экспериментах важно было выявить влияние различных сочетаний указанных препаратов на содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови, изучить показатели клеточных и гуморальных факторов защиты организма, содержание витамина А в печени цыплят-бройлеров. Естественно, что определяющим критерием в опыте являлись показатели жизнеспособности, затрат кормов, энергии роста цыплят и экономии производства.

**Материал и методика исследований.** Научно-хозяйственный опыт проводился в РУСПП «Смолевичская бройлерная птицефабрика». Объектом исследований явились цыплята-бройлеры с суточного до 49-дневного возраста и препарат микробиологического синтеза  $\beta$ -каротина «Каролин», полученный из биомассы грибковой культуры *Blakeslea trispora* (0,189% чистого  $\beta$ -каротина в масляном растворе).

Цыплята содержались в клеточных батареях БГО-140 по 54 головы в каждой клетке, в одинаковых условиях температурно-влажностного и светового режимов. Было сформировано 6 групп суточных цыплят с живой массой 41–42 г.

Контроль за динамикой живой массы проводили путем индивидуального взвешивания в суточном, 28- и 42-дневном возрасте. Учет израсходованных кормов вели по группам. Физико-химический состав крови, мышц и печени проводили в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

Кормление цыплят осуществлялось полнорационными комбикормами, сбалансированными по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ.

Комбикорм для молодняка до 4-недельного возраста (ПК-5Б) содержал 21,59% сырого протеина (СП) и 1278 кДж обменной энергии (ОЭ). Комбикорм рецепта ПК-6Б для цыплят с 5-недельного возраста и до конца выращивания включал 19,5 % СП и 1299 кДж ОЭ.

Премиксы готовили индивидуально для каждой группы с запасом на одну неделю. В первые 4 недели выращивания цыплята-бройлеры контрольной группы получали комбикорм, обогащенный 10 млн. МЕ витамина А на 1 т комбикорма, а цыплята 2, 3, 4 и 5-й опытных групп – дополнительно 0,945, 1,89, 2,835 и 3,78 г на 1 т комбикорма соответственно чистого  $\beta$ -каротина, а 6-я опытная группа – равноценные по биологической активности количества витамина А – 5 млн. МЕ и чистого  $\beta$ -каротина – 5 г на 1 т комбикорма.

Опыт проводили по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество гол.	Возраст цыплят-бройлеров, нед.					
		1-4			5-7		
		Добавлено на 1 т комбикорма					
		ПК-5Б	витамина А, млн. МЕ	β-каротина, г	ПК-6Б	витамина А, млн. МЕ	β-каротина, г
1-я контрольная	108	ОР*	10	–	ОР	7	–
2-я опытная	108	ОР	10	0,945	ОР	7	0,662
3-я опытная	108	ОР	10	1,89	ОР	7	1,323
4-я опытная	108	ОР	10	2,835	ОР	7	1,985
5-я опытная	108	ОР	10	3,78	ОР	7	2,646
6-я опытная	108	ОР	5	5,0	ОР	3,5	3,5

Примечание: ОР\*– основной рацион.

С 5-й по 7-ю неделю выращивания молодняка комбикорм для первых пяти групп обогащали 7 млн. МЕ витамина А на 1 т с дополнительным включением β-каротина для 2, 3, 4 и 5 опытных групп соответственно в количестве 0,662, 1,323, 1,985 и 2,646 г/т, а для цыплят шестой группы – 3,5 млн. МЕ витамина А и 3,5 г β-каротина на 1 т комбикорма.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучение некоторых гематологических показателей представляет определенный интерес в выяснении механизма влияния биологически активных веществ на организм птицы. Например, ни одно вещество биологического происхождения не имеет столь огромного значения и не обладает такими многогранными функциями в жизни организма, как белок сыворотки крови, находящийся в постоянном динамическом равновесии с белковым составом тканей организма и служащий важным физиологическим показателем состояния процессов обмена веществ.

Результаты наших исследований показали, что различные дозы и сочетания витамина А с препаратом «Каролин» оказывают в разной степени положительное влияние на содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови (табл. 2).

Таблица 2. Содержание белка и его фракций в сыворотке крови ( $\bar{x} \pm m$ )

Группа	Общий белок, г/л	Альбумины, %	Глобулины, %			А/Г
			Альфа	Бета	Гамма	
1-я контрольная	57,2±1,40	31,24±1,78	25,75±0,90	18,50±1,11	24,51±0,90	0,45
2-я опытная	58,0±1,16	32,55±3,92	25,97±1,42	16,01±0,57	25,47±0,81	0,48
3-я опытная	61,0±0,6*	33,30±2,99	26,01±0,91	14,14±0,85	26,55±0,68	0,49
4-я опытная	59,7±1,10	33,01±3,67	25,61±1,03	16,45±1,14	24,93±0,90	0,48
5-я опытная	57,0±0,98	32,03±1,10	25,23±1,12	16,38±0,98	26,36±1,10	0,47
6-я опытная	60,5±0,81*	33,00±4,05	25,78±0,94	15,31±1,04	25,91±0,87	0,49

А/Г – соотношение альбуминов к глобулинам; \*P ≤ 0,05.

Биометрическая обработка результатов анализа содержания белка в сыворотке крови показала статистически достоверное увеличение его в 3 и 4-й группах соответственно на 10,2 и 8,8%. Это свидетельствует о более интенсивном обмене веществ у цыплят этих групп. Аналогичная картина у цыплят этих групп наблюдалась и в показателях клеточных и гуморальных факторов защиты организма (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Показатели клеточных и гуморальных факторов защиты организма цыплят-бройлеров ( $\bar{x} \pm m$ )

Показатели	Группы					
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная	6-я опытная
Фагоцитарная активность, %	56,4 $\pm$ 1,15	57,2 $\pm$ 1,47	68,5 $\pm$ 1,84**	57,14 $\pm$ 1,2	61,1 $\pm$ 1,33	68,7 $\pm$ 1,1**
Лизоцимная активность, %	20,7 $\pm$ 0,86	21,3 $\pm$ 1,27	24,6 $\pm$ 1,3*	23,4 $\pm$ 1,31	20,15 $\pm$ 1,6	25,2 $\pm$ 1,7*
Бактерицидная активность, %	54,3 $\pm$ 0,97	56,1 $\pm$ 1,63	60,3 $\pm$ 1,01	62,1 $\pm$ 0,93	53,6 $\pm$ 1,02	61,2 $\pm$ 1,2

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

Судя по данным табл. 3, можно констатировать, что бактерицидная активность сыворотки крови у цыплят всех групп была практически одинаковой и варьировала в пределах 54,3–62,1%. Вместе с тем разница в фагоцитарной активности лейкоцитов и лизоцимной доминанте сыворотки крови у бройлеров 3-й и 6-й групп была статистически достоверной по сравнению с контролем.

В выяснении механизма влияния биологически активных веществ на организм цыплят-бройлеров интересно изучить возможные изменения некоторых гематологических показателей, поскольку количество форменных элементов в крови отражает определенный уровень обмена веществ (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Гематологические показатели цыплят-бройлеров ( $\bar{x} \pm m$ )

Группа	Эритроциты, $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
1-я контрольная	3,47 $\pm$ 0,20	94,5 $\pm$ 2,13	6,63 $\pm$ 0,41	2,4 $\pm$ 0,32	2,00 $\pm$ 0,19
2-я опытная	3,56 $\pm$ 0,21	97,7 $\pm$ 4,11	6,62 $\pm$ 0,12	2,22 $\pm$ 0,2	2,11 $\pm$ 0,37
3-я опытная	3,63 $\pm$ 0,14	101,1 $\pm$ 2,1	6,48 $\pm$ 0,24	2,6 $\pm$ 0,10	2,32 $\pm$ 0,18
4-я опытная	3,54 $\pm$ 0,08	99,1 $\pm$ 3,82	7,01 $\pm$ 0,19	2,5 $\pm$ 0,18	2,40 $\pm$ 0,27
5-я опытная	3,33 $\pm$ 0,19	95,5 $\pm$ 4,17	6,22 $\pm$ 0,51	2,53 $\pm$ 0,2	2,38 $\pm$ 0,10
6-я опытная	3,68 $\pm$ 0,12	94,5 $\pm$ 2,11	6,59 $\pm$ 0,72	2,6 $\pm$ 0,09	2,41 $\pm$ 0,24

Данные табл. 4. показывают, что различные дозы и сочетания препарата «Каролин» и витамина А вызывают в различной степени положительное влияние на некоторые биохимические показатели крови цыплят-бройлеров. Очевидна тенденция увеличения количества эритроцитов и гемоглобина в гемограмме птицы, однако статистически достоверное превосходство в опытных группах по отношению к контрольной не отмечалось.



Исследования аминокислотного состава грудных мышц цыплят-бройлеров показали, что в образцах опытных групп сумма аминокислот была выше на 2,9 – 18,9% за счет лизина, гистидина, аргинина, треонина, аланина, изолейцина. При этом статистической разницы в показателях не обнаружено.

По аминокислотному составу печени цыплят-бройлеров также не было установлено достоверных различий.

Важнейшим депо витамина А в организме птицы является печень. Наши исследования (табл. 5) показали, что динамика накопления витамина А в печени прямо пропорциональна количеству суммы β-каротина и витамина А.

Таблица 5. Содержание витамина А в печени цыплят-бройлеров (x±m)

Группа	Масса печени, г	% от живой массы	Накопление витамина А в печени	
			мкг/г	% к контролю
1-я контрольная	40,53±3,78	2,14	486,12±35,14	100,00
2-я опытная	40,60±2,36	1,96	508,11±40,12	104,52
3-я опытная	41,12±6,53	1,97	512,64±51,16	105,45
4-я опытная	42,14±1,12	2,18	519,94±26,89	106,95
5-я опытная	40,80±3,16	2,15	530,58±33,63*	109,17
6-я опытная	41,21±4,17	2,04	516,89±61,07	106,32

\*P ≤ 0,05.

Самым высоким было накопление витамина А в печени цыплят, получавших 10 млн. МЕ витамина А и 3,78 г β-каротина на 1 т комбикорма. В остальных опытных группах засвидетельствована тенденция повышения концентрации витамина А в печени, но не достоверно его увеличение (P ≤ 0,05).

Важным показателем эффективного выращивания цыплят-бройлеров является сохранность поголовья, которая зависит как от наследственности, так и факторов внешней среды (табл. 6).

Таблица 6. Сохранность цыплят-бройлеров

Группа	Поголовье на начало опыта	Поголовье на конец опыта	В том числе		Сохранность, %
			♂	♀	
1-я контрольная	108	104	53	51	96,3
2-я опытная	108	103	50	53	95,4
3-я опытная	108	103	53	50	95,4
4-я опытная	108	106	52	54	98,0
5-я опытная	108	104	48	56	96,3
6-я опытная	108	106	48	58	98,0

Наши исследования подтвердили предположение, что различные дозы и варианты сочетаний витамина А и препарата «Каролин» положительно отразились на сохранности бройлеров. В опытных группах она была в пределах 95,4 – 98,0 %, что дает основание утверждать о повышении сохранности у подопытных цыплят-бройлеров до 1,7 %.

Следует отметить, что в первые десять дней выращивания причинами отхода птицы были различные заболевания незаразного характера.

ра, т.е. нерассосавшийся желток, незамкнутое пупочное кольцо, травматические повреждения.

**Заключение.** Результаты наших исследований показали, что различные дозы и сочетания каротиносодержащего препарата «Каролин» с витамином А оказывают в различной степени положительное влияние на физиолого-биохимические процессы в организме птицы, выразившиеся в увеличении общего белка и белковых фракций в сыворотке крови, повышении уровня незаточных и гуморальных факторов защиты организма, накопления незаменимых аминокислот в мышцах и витамина А в печени, вследствие которых цыплята опытных групп имели преимущества в живой массе в конце выращивания на 4,3–10,5%, экономии кормов на прирост живой массы от 2,7 до 4,1% и отличались более высокой экономической эффективностью производства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А-витаминная активность микробиологического каротина для цыплят / И.Г. Пивняк [и др.] // Ветеринария, 1969. №4. С. 28.
2. Брилевский, О.А. Повышение эффективности применения витамина А и каротина в кормлении сельскохозяйственных животных / О.А. Брилевский, Л.С. Макулевич. Аналитический обзор. Минск: Белфилиал ВНИИТЭИагропром, 2009. 46 с.
3. Букин, В.Н. Биохимия витаминов / В.Н. Букин. М.: Наука, 1982. 315 с.
4. Витамины в питании животных / А.Р. Вальдман, П.Ф. Сурай, И.А. Ионов, Н.И. Сахатский. Харьков: Оригинал, 1993. 423 с.
5. Применение препарата «Каролин» в лечебных и лечебно-профилактических целях: информ. бюллетень. Витебск, 1997. 12 с.
6. Измайлович, И.Б. Применение «Каролина» в рационах цыплят-бройлеров / И.Б. Измайлович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: матер. междунар. науч.-практ. конф.; БГСХА. Горки, 2000. С. 29–30.
7. Ascarelli, J. Absorption and transport of vitamin A in chicks / J. Ascarelli. Amer. J. Clin. Nutr., 1969, Vol. 22, №7. P. 917.
8. Bauernfeind, J.C. Carotinoid, vitamin A precursors and analogs / J.C. Bauernfeind. J. Agric. Food. Chem., 1998, Vol. 20, №3. P. 460.

УДК 636.22/.28.084.523.001

## **ОБОСНОВАНИЕ УРОВНЯ КОНЦЕНТРАТНОГО ПИТАНИЯ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ СРЕДСТВАМИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЦИОНОВ**

А.Я. РАЙХМАН

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл. Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 15.01.2011)*

**Введение.** Правильное нормирование концентрированных кормов, состоящих главным образом из зерна злаковых и бобовых культур, имеет существенное значение в решении проблемы ресурсосбережения при производстве молока. Себестоимость рационов кормления напрямую зависит от уровня включения в них концентратов. С ростом продуктивности животных увеличивается потребность в энергии и обеспеченности протеином каждой энергетической единицы. Соответственно возрастают требования и к качеству включаемых в рацион объемистых

кормов. При этом общеизвестно, что чем ниже качество объемистых кормов (по содержанию энергии, протеина и других питательных веществ), тем большее количество концентратов высокого качества нужно включать в рацион [1–4].

**Цель работы** – разработать модель рациона кормления коров, которая, с одной стороны, обеспечила бы оптимальное соотношение кормов при нормативном поступлении основных элементов питания, а с другой стороны – нормально вписывалась в технологию раздачи кормов на ферме. Технология кормораздачи является существенным ограничением при моделировании полноценного кормления [5, 6], так как изменение даже незначительных операций в ней часто оказывается невозможным из-за необходимости либо обновления технологического оборудования, либо реконструкции животноводческих помещений, что сопряжено с большими материальными затратами.

**Материал и методика исследований.** Задача решалась средствами программы «Поиск решения», входящей в состав пакета прикладных программ MS Office. Модель была построена по принципу многоцелевого программирования. Целевое программирование является расширением линейного программирования, предполагающим наличие системы предпочтений при работе как минимум с двумя или несколькими целями [6–8]. Это именно та ситуация, когда требуется довести несколько целей одновременно хотя бы до минимально удовлетворительных уровней. Цели имеют разный уровень значимости, а система предпочтений определяется человеком на эвристическом уровне через его интуицию [9].

Нам удалось построить модель, позволяющую сбалансировать рационы по энергии, ориентируясь на ее концентрацию в сухом веществе рациона (КОЭ). Второй по значимости была задача обеспечения достаточного поступления в организм протеина и сахара. При этом учитывалась организация технологического процесса на ферме. В рамках математической модели рациона это обстоятельство выступает в качестве еще одного дополнительного ограничения. Следовало отыскать такое соотношение кормов, которое оказалось бы наилучшим для различных уровней продуктивности и в то же время оставалось бы технологичным, поскольку не представляется возможным изменять его в рационах каждого отдельного животного. Константным (неизменным) надо считать соотношение кормов в группе травянистых кормов – сено, сенаж, силос. Для некоторых технологий подобное ограничение касается и корнеклубнеплодов, что делает систему еще менее гибкой [7]. Объясняется это тем, что объемистые корма, как правило, раздаются мобильными кормораздатчиками и не могут быть распределены между животными в количествах, предусмотренных индивидуальными рационами. Организовать дифференцированную раздачу корнеплодов возможно в системе привязного содержания [5, 6]. Таким образом, все корма можно разделить на три группы в зависимости от возможности их раздачи при привязном содержании. Беспривязная же

система содержания позволяет варьировать в рамках только двух групп кормов – концентрированных и всех остальных. Однако здесь проще организовать разделение животных по уровню продуктивности, и в этом случае соотношение кормов объемистой части рациона может оставаться постоянным.

В условиях интенсивного ведения молочного скотоводства в кормлении дойного стада перспективным является использование кормосмесей. Они обеспечивают лучшую поедаемость кормов и высокую переваримость питательных веществ. Использование кормосмесей позволяет автоматизировать процессы приготовления и раздачи кормов. Для более тщательного балансирования рационов в зависимости от продуктивности и стадии лактации рекомендуется разделение животных по группам, что возможно как при беспривязном содержании, так и в поточно-цеховой системе производства молока. Однако далеко не во всех хозяйствах такая возможность существует [3, 5, 6].

Расчеты сводились к отысканию оптимального рецепта кормосмеси. Предлагаемая нами методика, основанная на оптимизационной модели, позволяет рассчитать соотношение кормов, получив требуемую по норме концентрацию энергии, а также сбалансировав рацион по протеину и сахару [8].

**Результаты исследований и их обсуждение.** За основу был взят традиционный набор кормов, используемый в лучших хозяйствах Могилевской области. По качеству все корма соответствуют стандарту первого класса, а их питательность приближается к лучшим показателям по области. Сюда входит сено среднего качества, сенаж разнотравный, кормовая свекла. Концентратная часть состоит из ячменной дерти и жмыха рапсового, используемого в качестве белковой добавки.

При усреднении показателей концентрации энергии в зерновых кормах, а затем в сене и сенаже получаем следующие данные: КОЭ концентратов в среднем составит 12,48 МДж/кг, а в грубых кормах – 7,89 МДж/кг СВ.

Оптимизация математической модели дала следующий состав рациона (табл.1). Соотношение кормов в оптимальной смеси существенно отличается от такового в рационе, полученном через усреднение данных традиционным методом.

Таблица 1. **Оптимальный рацион кормления коровы живой массой 500 кг и удоем 16 кг молока в сутки**

Корма	Сено	Сенаж	Свекла	Ячменная дерть	Жмых рапсовый	Итого	Норма
Количество корма, кг	2	20,68	13,74	2,63	1,15	–	–
СВ, кг	1,66	9,31	1,65	2,23	1,04	15,89	15,8
ОЭ, МДж	13,72	71,15	22,66	27,56	13,05	148,14	148
ПП, г	106	476	124	223	331	1260	1260
Сахар, г	52	476	549	58	0	1135	1135
Структура, %	10,45	58,6	10,38	14,05	6,52	100	100

Из таблицы видно, что доля концентратов здесь составляет не более 21% против 32% в варианте, рассчитанном без использования средств моделирования. При этом мы получили идеальную сбалансированность по переваримому протеину и сахару.

Наша методика заключается в том, что здесь не производится усреднение показателей внутри групп кормов, а, наоборот, соотношение выбирается таким образом, чтобы, достигнув первой цели (концентрация энергии), максимально приблизиться ко второй (протеин) и третьей (сахар) [8].

Рацион сбалансирован практически идеально, но остается открытым вопрос – насколько адекватно можно использовать одну и ту же кормосмесь из основных кормов для разных уровней продуктивности? Ведь в условиях реальной технологии невозможно обеспечить индивидуальный подход к каждому животному. Исключением можно считать раздачу комбикорма, которая производится во время доения и может быть точно нормирована. С учетом этого был подобран наиболее подходящий математический метод, реализуемый в дальнейшем через информационную компьютерную технологию. Мы исходим из возможности распределения трех групп кормов при раздаче. Возможно изменение соотношения кормов только между группами, но не внутри их, так как это не технологично. Приведем соотношение кормов в процентах по обменной энергии, при котором достигается нормативная концентрация ее в сухом веществе рациона при достаточной обеспеченности его протеином и сахаром (табл. 2).

Таблица 2. Соотношение основных групп кормов в рационах коров в зависимости от продуктивности

Удой, кг/сут	КОЭ в рационе, МДж/кг СВ	Концентрированные корма, %	Свекла, %	Травянистые корма, %
16	9,3	20,6	10,4	69,1
18	9,5	23,7	11,2	65,1
20	9,7	26,9	12,0	61,2
22	9,9	30,0	12,8	57,2
24	10,1	33,2	13,6	53,3
26	10,3	36,3	14,4	49,3
28	10,5	39,5	15,1	45,4

Такие варианты кормления получены путем решения математической модели рационов, целевая функция которой направлена на минимум расхождения между потребностью в переваримом протеине и его поступлением с кормами. Здесь использовано так называемое жесткое целевое ограничение. Это же касается и оптимизации по сахару. По этому показателю в модели задано « $\geq$ » (не меньше). Главная же цель достигается введением системного (жесткого) ограничения для соответствия концентрации физиологически полезной энергии этому показателю, рекомендованному нормой кормления [8, 9].

Для интерполяции полученной в модели зависимости можно воспользоваться регрессионными уравнениями, определенными средствами пакета анализа данных, встроенного в Excel в качестве надстройки:

$$\begin{aligned}
 y_1 &= -4,67 + 1,58 \times x, \\
 y_2 &= +4,02 + 0,40 \times x, \\
 y_3 &= +100,65 - 1,97 \times x,
 \end{aligned}$$

где  $y_1, y_2, y_3$  – количества в суточной кормовой даче группы концентратов, свеклы и грубых кормов соответственно;  
 $x$  – среднесуточный удой молока 4%-ной жирности.

В приведенных зависимостях корма выражены в процентах по обменной энергии, т.е. при подстановке любого значения сумма трех групп кормов равна 100%. Для наглядности приведена диаграмма (рис. 1), из которой видно возрастание доли концентратов и снижение грубых кормов при повышении продуктивности животных. Данная система уравнений справедлива для кормов, качество которых приближается к таковому в наших исследованиях. При этом надо учитывать, что при удое более 28 кг в сутки будет недостаточно введения 1,5 кг рапсового жмыха, и поэтому следует использовать дополнительные источники белка. Учитывая рекомендованное ограничение на ввод этого корма, рационы для коров с продуктивностью более 28 кг молока в сутки становятся дефицитными по белку и требуют дополнительного источника протеина, однако такой вариант нами не просчитывался. Включение в концентратную смесь этого корма больше указанного количества нежелательно, так как может привести не только к расстройству пищеварения, но и отрицательно повлияет на качество молока. Кроме того нет гарантии, что экстраполяция результатов регрессионного анализа как в сторону возрастания продуктивности, так и в сторону ее снижения даст результаты, адекватные потребностям животного. Найденная нами линейная зависимость, предположительно, существует лишь в известном интервале значений [8, 9].

Основная идея заключается не в доказательстве целесообразности повсеместного использования рассматриваемых закономерностей, а в принципиальной возможности отыскания требуемого соотношения методом компьютерного моделирования с дальнейшим использованием соответствующей ему регрессионной зависимости для составления рационов для некоторого интервала продуктивности.

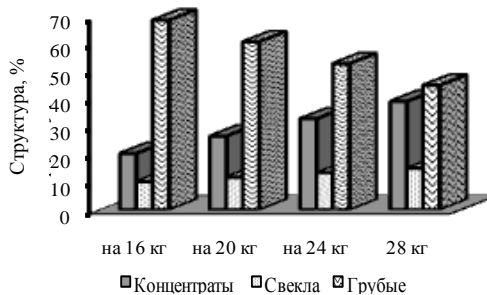


Рис. 1. Соотношение основных групп кормов в рационах коров с разной продуктивностью

При оптимизации смеси кормов удалось обойтись незначительными затратами концентратов, которые включают ячменную дерть и рапсовый шрот. Это возможно при условии, что качество объемистых кормов достаточно высокое и приближается к стандарту первого класса.

**Заключение.** В решении определенных нами задач выявлены следующие особенности конструирования рационов средствами целевого программирования с учетом технологических ограничений на их структуру.

1. Разработка рационов кормления молочного скота требует обязательного учета возможностей технологии раздачи кормов. Это определяется степенью приближения к индивидуальному кормлению животных, которое возможно лишь в исключительных случаях. Обычно же раздача объемистых кормов механизирована и не может обеспечить дифференцированное распределение их между животными на ферме. В большинстве случаев осуществляется усредненная раздача, когда соотношение ресурсов объемистых кормов в рационе остается неизменным.

2. Применение целевого моделирования делает возможным расчет оптимума при динамическом распределении кормов внутри групп, тогда как традиционный метод обеспечивает расчет требуемого по норме показателя КОЭ (концентраций обменной энергии) только при статическом (неизменном) соотношении кормов объемистой группы. Это осложняет достижение других целей при оптимизации питания.

3. Обеспечивается максимальное приближение поступления протеина и сахара к нормативному показателю в области допустимых решений, определяемой главным параметром – КОЭ в сухом веществе рациона. Решить такую задачу методом линейного программирования с единственной целевой функцией достаточно сложно [9]. Традиционные же методики (без применения компьютерного моделирования) весьма сложны и доступны только специалистам-математикам при несоизмеримых затратах времени.

4. Результат получается одним проходом процедуры оптимизации (при большом количестве итераций, которые скрыты от пользователя, поскольку выполняются в оперативной памяти компьютера), тогда как методика линейного программирования реализуется несколькими проходами, каждый из которых ищет решение в пределах предыдущего. При этом перед каждым очередным проходом необходимо переопределять параметры модели [8].

5. Применяя алгоритм многоцелевой оптимизации, можно значительно увеличить количество оптимизируемых признаков. Однако после исчерпания ресурсов, затраченных на основные показатели, вторичные могут оказаться вне зоны допустимых решений. В этом случае дальнейшее усложнение (увеличение количества расчетных показателей) окажется бессмысленным [8, 9].

Следует отметить, что в реальных условиях производства чаще ставится задача отыскания не «оптимального», а достаточно хорошего решения – максимально эффективного в конкретной ситуации. В любом случае невозможно полностью уйти от эвристических методов

решения производственных задач составления рационов, основанных на интуиции. Вопрос лишь в том, каким образом приблизить абстрактную модель к реальному положению вещей, оставив специалисту право выбора наиболее целесообразного варианта из некоторого множества допустимых, полученных в процессе моделирования.

Теоретические аспекты, изложенные в этой работе, можно использовать для разработки типовых рационов в хозяйствах со сходными технологиями заготовки и раздачи кормов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, Н.В. Оптимизация уровня концентратов крупного рогатого скота / Н.В. Григорьев // Проблемы и перспективы природопользования; научные труды Кировской лугоболотной опытной станции. Киров, 1999. С. 84–95
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисин [и др.]. М., 2003. 456 с.
3. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота / В.М. Голушко, А.М. Лапотко, В.К. Пестис, А.В. Голушко. Гродно, 2005.
4. Иоффе, В. Б. Практика кормления молочного скота / В. Б. Иоффе. Молодечно: УП «Типография «Победа», 2005.
5. Скрябин, Н. И. Нормированное кормление крупного рогатого скота и техника составления рационов / Н.И. Скрябин, М.В. Шупик. Горки, 2001.
6. Райхан, А.Я. Использование адресных комбикормов-концентратов – повышение эффективности кормления коров на раздое / А.Я. Райхан // Вестник БГСХА, Горки, 2010. №3.
7. Райхан, А.Я. Оптимизация концентратного питания коров с учетом реального потребления сухого вещества рациона / А.Я. Райхан // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: матер. междунар. студенческой науч. конф. Горки, 2010.
8. Райхан, А.Я. Приемы составления рационов с использованием персонального компьютера: метод. указания / А.Я. Райхан. Горки, 2006.
9. Экономическое моделирование в Microsoft Excel / Мур Джеффри, Уэдэрфорд, Р. Лари [и др.]. М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. 1024 с.

УДК 636.22/.28.084.523.001.57

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЦИОНОВ МОЛОЧНЫХ КОРОВ, СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПО РАЗЛИЧНЫМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

А.Я. РАЙХАН

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл. Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 15.01.2011)*

**Введение.** В последние два десятилетия в нашей республике осуществляется переход к оценке кормов по обменной энергии. Существующая до сих пор система оценки кормов и рационов по овсяным кормовым единицам не отвечает реальной потребности животных в энергии и уходит в прошлое. В настоящее время измерение питательности кормов и энергетической потребности животных принято производить в обменной энергии. Такая система наилучшим образом обеспечивает расчет потребности в энергии при широко изменяющихся условиях [1–3].



Потребность в поддерживающей энергии можно определить и при кормлении животных. Для этого подбирают такой минимальный уровень кормления, который обеспечивает при нулевом балансе энергии нормальное состояние животного.

Продуктивную часть энергии корма определяют в специальных балансовых опытах по балансу азота и углерода. У животного, посаженного в респирационную камеру, точно измеряют количество поступающих с кормом и выделенных из тела углерода и азота и по разности устанавливают размер отложения в теле этих элементов [3,4].

Тем не менее, до сих пор не выяснено, какие именно издержки обусловлены применением устаревшей системы оценки кормов. Не известно, насколько снижается эффективность производства животноводческой продукции при сбалансировании рационов по кормовым единицам в сравнении с рационами, основанными на обменной энергии.

Из сказанного выше следует, что для установления потребности коров в обменной энергии требуются экспериментальные данные о большом количестве факторов. К этим факторам можно отнести: затраты энергии на поддержание жизни и совершение мышечной работы, калорийность привесов в разные сезоны года и в разном возрасте, отложение энергии в период стельности и т. д. Необходимы данные, характеризующие эффективность использования обменной энергии для поддержания жизни, отложения жира и других видов продуктивности. Результаты кормления коров по вычисленным таким образом нормам должны показать, насколько они соответствуют теоретически ожидаемым. Вместе с тем очень важно определить, какие поправки должны быть внесены в расчеты на конкретные хозяйственные условия [2,4,6].

Таким образом, отдавая предпочтение обменной энергии перед кормовой единицей при оценке энергетической питательности кормов, в литературе мы не встретили конкретных методик, позволяющих количественно оценить экономический ущерб, наносимый производству при составлении рационов по овсяным кормовым единицам [3].

**Цель работы** – составить и проанализировать оптимальные рационы лактирующих коров на продуктивность, в период нулевого и положительного баланса энергии в сравнительном аспекте при оптимизации по овсяным кормовым единицам или по обменной энергии.

В задачи исследований входило:

- определить полноценность кормления коров рационами, основанными на кормовых единицах и обменной энергии;
- провести оценку молочной продуктивности животных, получающих рационы, оптимизированные по обменной энергии и кормовым единицам;
- рассчитать экономическую эффективность рационов, оптимизированных по обменной энергии, в сравнении с рационами, сбалансированными по кормовым единицам.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в 2010 г. в коммунальном унитарном сельскохозяйственном пред-

приятти (КУСП) «Адаменки» Витебской области Лиозненского района (табл. 1).

Рационы кормления составлялись из реально существующих в хозяйстве кормов, заготовленных на зимний стойловый период 2009 – 2010 гг. с учетом их количества и фактической питательности.

Было составлено 6 рационов для лактирующих коров с суточной продуктивностью 12, 18 и 26 кг. Рационы различались не только по продуктивности, но и лактационной фазе, а также методикой построения и решения математической оптимизационной модели [5,7,8].

Таблица 1. Схема исследований

Номер рациона	Живая масса коров (в среднем), кг	Молочная продуктивность, кг в сутки	Фаза лактации	Метод оптимизации рациона
1	≈ 480 – 525	10–12	3 (121 – 210)	ОКЕ-ИС; ОЭ-МВП
2	≈ 480 – 525	10–12	3 (121 – 210)	ОЭ-ИС; ОКЕ-МВП
3	≈ 480 – 525	16–18	2 (61 – 120)	ОКЕ-ИС; ОЭ-МВП
4	≈ 480 – 525	16–18	2 (61 – 210)	ОЭ-ИС; ОКЕ-МВП
5	≈ 480 – 525	24–26	2 (61 – 210)	ОКЕ-ИС; ОЭ-МВП
6	≈ 480 – 525	24–26	2 (61 – 210)	ОЭ-ИС; ОКЕ-МВП

Примечание. ОКЕ – овсяная кормовая единица, ОЭ – обменная энергия, ИС – идеальная сбалансированность, МВП – максимально возможное приближение.

Для выполнения работ, связанных с определением математических моделей и их решением, использовалась компьютерная программа «Конструктор рационов кормления», разработанная на кафедре кормления сельскохозяйственных животных [5].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Ниже представлены рационы кормления по всем испытуемым вариантам. Из-за ограничений на объем статьи мы представили только основные показатели, такие, как количество каждого из кормов в рационе и структура по обменной энергии или по кормовым единицам в зависимости от рассматриваемого варианта.

Рассмотрим первые два варианта кормления коров с невысоким уровнем продуктивности (12 кг) молока в сутки, которые представлены в табл. 2.

Таблица 2. Потребление питательных веществ коровами массой 500 кг с суточным удоем 10–12 кг (основные показатели)

Показатели питательности	Норма кормления	Содержится в рационе	+(-) к норме
1	2	3	4
<b>Вариант 1 сбалансирован по ОКЕ</b>			
К.ед.	11,60	11,60	0,00
ОЭ,МДж	144,35	129,55	-14,80
СВ, кг	14,70	14,31	-0,39
ПП, г	1180	1180	0

1	2	3	4
Сахар, г	1001	1001	0
<b>Вариант 2 сбалансирован по ОЭ</b>			
К.ед.	11,60	13,00	1,40
ОЭ,МДж	144,35	144,35	0,00
СВ, кг	14,70	16,02	1,32
ПП, г	1180	1180	0
Сахар, г	1001	1001	0

В первом варианте отклонение по ОЭ от нормы составило 14,8 МДж, что составляет приблизительно 10% от потребности. Такой дефицит энергии можно считать существенным. В данном случае, в рационе также не хватает сухого вещества (0,39 кг), сырой клетчатки (93 г), крахмала (269 г). Эти отклонения не желательны, но они, на наш взгляд, не могли реально повлиять на продуктивность животных в третью лактационную фазу.

По биологической полноценности первые два варианта приблизительно равноценны за исключением показателя ОЭ, который предпочтительнее во втором варианте и который мы принимаем за лимитирующий фактор кормления. С другой стороны, во втором варианте мы наблюдаем некоторый избыток питательных веществ (но не энергии), который приводит к увеличению затрат кормов.

Несколько иначе выглядят варианты 3 и 4 (табл. 3).

Тенденция сохраняется, но различия становятся более существенными. Возрастает потребность в энергии (174,68 МДж) на удой 18 кг в сутки и сухом веществе (16,36 кг). При конструировании рационов на удовлетворение потребности в кормовых единицах здесь найдено удачное решение по основным факторам полноценности – сухому веществу, протеину, клетчатке, сахару. Наблюдается большой избыток кормовых единиц (1,96), так как для имеющегося набора кормов ничего лучшего получить не удалось.

Таблица 3. Потребление питательных веществ коровами массой 500 кг с суточным удоем 16–18 кг (основные показатели)

Показатели питательности	Норма кормления	Содержится в рационе	+– к норме
<b>Вариант 3 сбалансирован по ОКЕ</b>			
К.ед.	14,30	14,30	0,00
ОЭ,МДж	174,68	156,23	–18,45
СВ, кг	16,40	16,36	–0,04
ПП, г	1460	1460	0
Сахар, г	1445	1445	0
<b>Вариант 4 сбалансирован по ОЭ</b>			
К.ед.	14,30	16,26	1,96
ОЭ,МДж	174,68	174,68	0,00
СВ, кг	16,40	17,48	1,08
ПП, г	1460	1460	0
Сахар, г	1445	1445	0

Конструирование рационов на высокую продуктивность (варианты 5 и 6) приведено в табл. 4.

Таблица 4. Потребление питательных веществ коровами массой 500 кг с суточным удоем 24–26 кг (основные показатели)

Показатели питательности	Норма кормления	Содержится в рационе	+(-) к норме
<b>Вариант 5 сбалансирован по ОКЕ</b>			
К.ед.	18,30	18,30	0,00
ОЭ,МДж	212,34	195,34	-17,00
СВ, кг	18,81	19,02	0,21
ПП, г	1940	1940	0
Сахар, г	2072	2072	0
<b>Вариант 6 сбалансирован по ОЭ</b>			
К.ед.	18,30	19,99	1,69
ОЭ,МДж	212,34	212,34	0,00
СВ, кг	18,81	20,96	2,15
ПП, г	1940	1940	0
Сахар, г	2072	2072	0

Эти рационы рассчитаны на кормление коров во вторую фазу лактации для удоя не ниже 26 кг молока в сутки. В обоих случаях удалось сохранить полноценность кормления, но в большей степени проявляется несоответствие по сопоставляемым в анализе показателям (ОКЕ и ОЭ). При балансировании по ОКЕ мы недобираем 17 МДж ОЭ, а при ориентировании на ОЭ – наблюдаем избыток ОКЕ на уровне 1,69. Количество сухого вещества здесь уже 2,15 кг сверх нормы и составляет 20,96 кг, а по нормативным документам должно быть 18,81кг.

Экономическая эффективность производства молока приведена в табл. 5.

Таблица 5. Экономическая эффективность производства молока (из расчета на 1 гол. в сутки)

Показатели	Варианты кормления					
	1 ОКЕ	2 ОЭ	3 ОКЕ	4 ОЭ	5 ОКЕ	6 ОЭ
Продуктивность, кг	10,8	12	15,8	18	22,36	26
Прибыль от реализации, тыс. руб.	9,29	10,32	13,6	15,48	19,22	22,4
<b>Затраты</b>						
Оплата труда: тыс. руб.:						
за 1 кг молока	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
корма	3,22	3,53	4,49	4,62	5,18	5,45
зарплата	3,02	3,36	4,44	5,04	6,26	7,28
прочие	0,31	0,34	0,45	0,48	0,57	0,64
Итого затраты	6,55	7,24	9,37	10,14	12,02	13,4
Чистая прибыль, тыс. руб.	2,74	3,08	4,25	5,34	7,21	8,99
Чистая прибыль на 1 кг молока, тыс. руб.	0,25	0,26	0,27	0,29	0,32	0,35
Рентабельность, %	41,7	42,62	45,3	52,64	60,04	67,3
Дополнительная чистая прибыль вариантов ОЭ по сравнению с вариантами ОКЕ, тыс. руб.		0,35		1,09		1,78

Чистая прибыль и рентабельность выше в вариантах 2, 4, 6 по сравнению с вариантами 1, 3, 5. Но при низкой продуктивности (10–12 кг молока в сутки, варианты 1 и 2) это различие несущественно. Так, чистой прибыли во втором варианте было получено лишь 4 рубля на 1 кг продукции (0,253 и 0,257 руб.), а рентабельность оказалась выше всего на 0,89% (41,73 и 42,62%).

С возрастанием продуктивности преимущество рационов, составленных по обменной энергии, становится заметнее. Так, при удоях 16–18 кг рентабельность возрастает с 45,33 до 52,64%, а чистая прибыль – с 268 до 297 руб. на 1 кг произведенного молока.

При высокой продуктивности преимущество новой оценки кормов и рационов очевидно. Чистая прибыль, получаемая в сутки, составляет 8992 руб. по сравнению с 7214 руб. в альтернативном варианте. Рентабельность производства молока составляет 67,27% по сравнению с 60,04% в варианте 5, где рационы сбалансировали по кормовым единицам.

Таким образом, при кормлении высокопродуктивных коров полноценными рационами получена высокая эффективность производства в обоих сравниваемых вариантах. Но более полноценным оказался рацион, в котором показатель обменной энергии положен в основу математической модели оптимизации. На 1 кг молока здесь получено 346 руб. дополнительной чистой прибыли, тогда как в рационах, в которых приоритетным показателем являлся ОКЕ, дополнительно было получено 323 руб. чистой прибыли в расчете на 1 кг надоенного молока.

**Заключение.** 1. Рационы кормления молочного скота, основанные на кукурузном силосе, невозможно одновременно сбалансировать по обменной энергии и кормовым единицам.

2. При обеспечении кормовой нормы кормовыми единицами наблюдается недостаток обменной энергии. Этот дефицит энергии, выраженный в абсолютных единицах (МДж), возрастает с ростом продуктивности, а в относительных – остается в пределах 8 – 12%. Наоборот, при выборе комбинации кормов, при которой обменная энергия соответствует норме, в рационах всегда получается избыточное количество кормовых единиц, которое возрастает от 1 до 2,5 единиц в сутки.

3. С ростом молочной продуктивности (в наших исследованиях от 10 до 26 кг) снижается возможность приближения рациона к идеальному варианту (полная сбалансированность по энергии и органическим веществам), что объясняется ограничением на количество кормов и их разнообразие (слабая комбинаторика) с одной стороны, и недостаточно высоким качеством кормов – с другой.

4. При низкой продуктивности коров (до 12 кг) практически не имеет значения: составляются рационы по кормовым единицам или по обменной энергии.

5. При средней и высокой продуктивности рационы, составленные по обменной энергии (при равенстве прочих показателей питательности), обеспечивают повышение продуктивности коров и снижение за-

трат кормов. При средней продуктивности мы получили дополнительно 2,16 кг, а при высокой – 3,64 кг молока в сутки. Затраты обменной энергии снизились соответственно на 0,16 и 0,57 МДж на 1 кг молока.

6. Оптимизация рационов на основе ОЭ обеспечивает получение дополнительной чистой прибыли для удоев 16–18 кг – 1090 руб., а при удоях 23–26 кг – 1778 руб. на корову в сутки.

7. Полноценные сбалансированные рационы кормления лактирующих коров обеспечивают высокую рентабельность производства (41,73 – 67,27%) как по кормовым единицам, так и по обменной энергии при условии тщательной их оптимизации по всем жизненно важным факторам питания.

Производство предлагаем балансировать рационы коров с продуктивностью 22 кг молока в сутки и выше только по обменной энергии. Для невысокой продуктивности животных допускается составление по ОКЕ при условии полноценности по всем остальным параметрам кормления. При этом можно использовать программу «Конструктор рационов», разработанную на кафедре кормления сельскохозяйственных животных БГСХА.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисин [и др.]. М., 2003. 456 с.
2. Григорьев, Н.В. Оптимизация уровня концентратов крупного рогатого скота / Н.В. Григорьев // Проблемы и перспективы природопользования; науч. тр. Кировской лугоболотной опытной станции. Киров, 1999. С. 84–95.
3. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота / В.М. Голушко, А.М. Лапотко, В.К. Пестис, А.В. Голушко. Гродно, 2005.
4. И о ф ф е, В. Б. Практика кормления молочного скота / В. Б. Иоффе. Молодечно: УП «Типография «Победа», 2005.
5. Райхман, А.Я. Приемы составления рационов с использованием персонального компьютера: метод. указания / А.Я. Райхман. Горки, 2006.
6. С к р ы л е в, Н.И. Нормированное кормление крупного рогатого скота и техника составления рационов / Н.И. Скрылев, М.В. Шупик. Горки, 2001.
7. Экономическое моделирование в Microsoft Excel / Мур Джеффри, Лари Р. Уэдэрфорд [и др.]. М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. 1024 с.
8. Charnes, A. Management Models and Industrial Applications of Linear Programming / A. Charnes, W. Cooper. New York: John Wiley, 1961.

Раздел 2. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ  
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА,  
ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

УДК 636.932.3.054.055.028.061

**ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИНЕЙНОГО РОСТА НУТРИЙ  
В ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ И ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКИЙ  
ПЕРИОДЫ ИХ РАЗВИТИЯ**

И.М. ЛУШПОВА

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Современное клеточное пушное звероводство – одна из самых молодых отраслей сельского хозяйства, занимающаяся разведением пушных зверей. Она насчитывает около 100 лет своего существования.

За годы domestikации экстерьерные признаки зверей, разводимых в условиях клеточного содержания, в определенной степени изменились. Анализ многочисленных научных исследований показал, что существуют видовые различия в развитии экстерьера животных, которые определяются характерными изменениями в развитии отдельных статей [1–4].

Процесс одомашнивания нутрий составляет около 90 лет. Данный период сопровождается целенаправленным отбором и изменением условий жизни данных животных в связи с развитием мировой тенденции формирования клеточного звероводства.

**Цель работы** – детально изучить динамику показателей линейного роста и развития самцов и самок нутрий стандартного окраса в онтогенезе.

**Материал и методика исследований.** Материалом для данного исследования служили клинически здоровые самцы и самки нутрий стандартного окраса, выращенные в условиях клеточного содержания в виварии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Для проведения исследований в каждую сформированную и физиологически обоснованную возрастную группу были подобраны по принципу аналогов по 5 зверей и стандартизированы по полу и возрасту:

- период хозяйственного использования нутрий с целью их репродукции – исследуются звери 1, 2, 3-го года постнатального онтогенеза;
- ранний геронтологический период – исследуются животные 4 лет для выявления первоначальных признаков возрастной инволюции организма нутрий;
- поздний геронтологический период – исследуются нутрии 5 – 6 лет, завершающие свой жизненный цикл.

Возраст нутрий строго датировался согласно материалам первично-зоотехнического учета. Условия кормления и содержания в определенный возрастной период нутрий были унифицированы. В процессе эксперимента все животные содержались в аналогичных условиях закрытого помещения при средней температуре около  $+20^{\circ}\text{C}$ , влажности 85%, одной и той же силе освещения (около 60 люкс), соответствующем рационе и режиме ухода. Период адаптации к данным условиям существования и световому режиму соответствовал возрасту животных.

Для получения сведений, характеризующих степень развития животных в процессе онтогенеза, нами проведены биометрические исследования.

Линейные показатели, отражающие длину животных от кончика носа до корня хвоста и от кончика носа до кончика хвоста, а также величину охвата груди за лопатками, устанавливали с помощью метрической ленты.

Вопросы общего линейного роста (от кончика носа до кончика хвоста) самцов и самок нутрий в процессе их онтогенеза мы изучали в связи с появившейся возможностью проведения тщательных биометрических исследований. Полученные сведения представляют интерес не для практического нутриеводства, а с точки зрения изучения процессов линейного роста самцов и самок исследуемого биологического вида – нутрии (*Coypu Mollina 1872*) – представителя древней и остаточной группы животных.

Полученный цифровой массив первоначально подвергался систематизации и анализу по признакам возраста животных и пола, а в последующем был статистически обработан с помощью компьютерной программы Microsoft Excel 2003 с исчислением критерия достоверности сравниваемых показателей.

При дальнейшей математической обработке полученные результаты позволили вычислить абсолютный прирост длины тела нутрий (нос – корень хвоста) и охвата груди за лопатками, прирост длины тела и охвата груди у зверей в относительном выражении, абсолютную скорость роста длины тела нутрий (нос – корень хвоста) и величины охвата груди, коэффициент роста длины зверей, а также линейные индексы степени компактности самцов и самок, характеризующие их телосложение в онтогенезе.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучая в период хозяйственного использования зверей онтогенетические закономерности процессов линейного роста и развития половозрелых нутрий, нами были получены сведения фундаментального характера, отражающие динамику общей длины зверей от кончика носа до кончика хвоста, которая в возрасте 1 года достигла  $(88,9 \pm 3,53)$  см у самок и значительно большей была у самцов –  $(99,9 \pm 5,53)$  см. За период с 1-го по 2-й год постнатального онтогенеза зверей уровень исследуемого показателя у самок составил  $(90,3 \pm 3,62)$  см, а у самцов –  $(103,0 \pm 2,00)$  см. Для нут-



рий в возрасте 3 лет по-прежнему была характерна позитивная тенденция увеличения длины от кончика носа до кончика хвоста, в связи с чем изучаемые показатели были выявлены на уровне  $(90,9 \pm 3,19)$  см у самок и  $(105,4 \pm 4,20)$  см у самцов.

Длина нутрий от кончика носа до корня хвоста за период с 10 мес до 1 года их роста и развития отличалась преимущественным и достоверным ( $P < 0,05$ ) увеличением уровня данного показателя у самок до  $(58,0 \pm 1,37)$  см по сравнению с самками, линейные параметры длины которых в данном возрасте составили всего  $(53,3 \pm 1,30)$  см (табл.1).

Таблица 1. Линейные показатели нутрий от 1 до 6 лет

Возраст	Длина нутрий (нос – корень хвоста), см		Охват груди за лопатками, см	
	♀	♂	♀	♂
1 год	$53,3 \pm 1,30$	$58,0 \pm 1,37$	$38,7 \pm 1,68$	$41,0 \pm 0,79$
2 года	$54,2 \pm 0,84$	$60,8 \pm 3,40$	$45,3 \pm 1,15$	$48,0 \pm 2,24$
3 года	$55,2 \pm 1,44$	$62,3 \pm 1,96$	$48,1 \pm 2,01$	$52,2 \pm 2,51$
4 года	$54,2 \pm 1,44$	$61,5 \pm 1,90$	$42,0 \pm 1,41$	$51,4 \pm 2,53$
5–6 лет	$53,3 \pm 6,66$	$59,3 \pm 1,53$	$36,0 \pm 1,73$	$48,7 \pm 1,16$

При сохранившейся тенденции дальнейшего постепенного увеличения уровня анализируемых показателей длина самок в возрасте 2 и 3 лет соответственно составила  $(54,2 \pm 0,84)$  и  $(55,2 \pm 1,44)$  см, а у самцов такого же возраста –  $(60,8 \pm 3,40)$  и  $(62,3 \pm 1,96)$  см. При этом достоверное влияние полового диморфизма на длину тела животных было выявлено только у нутрий в возрасте 1 года и 3 лет ( $P < 0,05$ ).

Абсолютный прирост длины тела нутрий к возрасту зверей 1 года по сравнению с предыдущим сроком исследования (10 месяцев) был очень незначительным у самок и гораздо выше был самцов. За период 2-го года постнатального онтогенеза животных уровень анализируемого показателя у самок в среднем уже составил 0,9 см, а у самцов был в 3,11 раза выше. За период со 2-го по 3-й год жизни зверей абсолютный прирост их длины у самок вновь был зафиксирован примерно на уровне предыдущего года исследования, а у самцов превышал таковой на 50%.

Относительный прирост длины нутрий за период с 1-го по 2-й год их онтогенеза у самок был выявлен на уровне 1,7%, в то время как у самцов величина изучаемого показателя была в 2,82 раза выше. У самцов в возрасте 3 лет по-прежнему наблюдался более интенсивный процесс относительного прироста их длины, чем у самок.

У самок нутрий в возрасте 1 года резко снизилась по отношению к аналогичным показателям предыдущего срока исследования (10 мес) абсолютная скорость роста длины их тела и была выявлена на уровне 0,003 см в сутки. В то же время у самцов величина данного показателя была в 2 раза больше. За период 2-го и 3-го года жизни самок нутрий вышеуказанный показатель сохранялся на прежнем уровне, а у самцов очень незначительно превышал таковой у самок.

Величина охвата груди за лопатками у самок в возрасте 1 года составила  $(38,7 \pm 1,68)$  см, а у самцов достигла  $(41,0 \pm 0,79)$  см. За период 2-го и 3-го года постнатального онтогенеза самок и самцов нутрий уровень изучаемых показателей достиг соответственно  $(48,1 \pm 2,01)$  и  $(52,2 \pm 2,51)$  см. Достоверным по сравнению с предыдущим сроком исследования (1 год) было увеличение охвата груди у нутрий в возрасте 2 лет.

Выявлено, что коэффициент роста длины нутрий в возрасте 1 года определялся на уровне 1,00 у самок и был на 0,06 единиц выше у самцов. У самок нутрий 2 и 3 лет исследуемый коэффициент роста их длины оставался на уровне 1,02, а у самцов был несколько выше – соответственно по срокам 1,05 и 1,03.

Абсолютное увеличение охвата груди за лопатками у самок нутрий за период от 10 мес и до 1 года составило всего 0,6 см, и в 3,17 раза выше был уровень аналогичного показателя у самцов. У зверей в возрасте 2 лет величина охвата груди по сравнению с предыдущим сроком исследования (1 год) возросла соответственно у самок и самцов на 6,6 и 7,0 см. Однако абсолютное расширение охвата груди у нутрий в возрасте 3 лет по сравнению с 2-годовалыми особями обоего пола было меньшим у самок в 2,36 раза, а у самцов – в 1,67 раза.

За 2-й год онтогенетического развития зверей относительный прирост охвата груди за лопатками у самок составил всего 1,71%, в то время как у самцов, обладающих гораздо более высокой, чем у самок, энергией роста, исследуемый показатель достиг уровня 17,07%. У нутрий в возрасте 3 лет по сравнению с предыдущим годом исследования показатели относительного прироста охвата груди у самок снизились в 2,76 раза, а у самцов – в 1,95 раза.

Только у самок нутрий в возрасте 1 года выявлено значительное снижение абсолютной скорости роста охвата груди за лопатками по отношению к аналогичным показателям предыдущего срока исследования (10 мес). Тенденция развития исследуемого нами показателя у нутрий в возрасте от 1 года до 2 лет была разносторонней: у самок ростовые процессы в области охвата груди незначительно активизировались, а у их сверстников – самцов снизились, в результате чего у зверей обоего пола за сутки охват груди увеличивался на 0,02 см. При завершении данного возрастного периода у всех нутрий к возрасту 3 лет очень резко снизилась скорость роста охвата груди до 0,008 см в сутки у самок и 0,012 см в сутки у самцов.

Показатели линейного индекса степени компактности тела самок и самцов нутрий в возрасте 1 года соответственно составили 72,6 и 70,7. За период 2-го и 3-го года жизненного цикла нутрий обоего пола уровень индекса компактности их тела постепенно увеличивался и по сравнению с каждым последующим годом у самок соответственно возрастал на 15,15 и 4,19%, а у самцов – на 11,74 и 6,08%. Таким образом, во все сроки данного возрастного периода самки превосходили самцов по уровню анализируемого индекса.

Длина нутрий от кончика носа до кончика хвоста в возрасте 4 лет (геронтологический период) в связи с наличием онтогенетически постоянной тенденции увеличения изучаемого показателя в данном возрасте составила  $(92,1 \pm 2,07)$  см у самок и  $(105,5 \pm 3,59)$  см у самцов. Однако при завершении жизненного цикла у зверей обоего пола в возрасте 5 – 6 лет уровень показателей, характеризующих общую длину животноных, снизился.

Длина нутрий в возрасте 4 лет от кончика носа до корня хвоста по сравнению с результатами предыдущего срока исследования (3 года) незначительно уменьшилась и у самок и у самцов соответственно на 1,0 и 0,8 см. Влияние фактора полового диморфизма на уровень изучаемых показателей у зверей в возрасте 4 лет было достоверным ( $P < 0,05$ ). У нутрий 5 – 6 лет по-прежнему сохранилась тенденция постепенного уменьшения длины от кончика носа до корня хвоста до  $(53,3 \pm 6,66)$  см у самок и до  $(59,3 \pm 1,53)$  см у самцов. Влияние полового фактора на исследуемые показатели при завершении жизни зверей было недостоверным ( $P > 0,05$ ).

Результатом геронтологических изменений организма нутрий явилось в том числе и формирование отрицательного уровня показателей абсолютного прироста длины. Так, с 3-го по 4-й год постнатального развития зверей анализируемый показатель был выявлен на уровне 1,0 см у самок и несколько ниже – 0,8 см у самцов. У нутрий, завершающих свой жизненный цикл в возрасте 5 – 6 лет, показатели прироста длины были отрицательными и у самок в основном соответствовали результатам предыдущего срока исследования (4 года), а у самцов были в 2,44 раза выше.

Геронтологические изменения, происходящие в организме нутрий старше 3 лет, сопровождались постепенным уменьшением относительного прироста длины. За период с 3-го по 4-й год жизни зверей исследуемый показатель и у самок уменьшился на 1,8%, а у самцов – на 1,3%. Более глубокие изменения длины зверей позднего геронтологического возрастного периода происходили в организме самцов.

Старческая онтогенетическая трансформация организма нутрий сопровождалась формированием отрицательной тенденции в развитии показателей абсолютной скорости роста длины зверей. Наиболее активно снижались среднесуточные показатели длины самцов в возрасте 5 – 6 лет ( $0,006$  см в сутки).

У всех нутрий обоего пола в возрасте от 4 до 5 – 6 лет сформировалась противоположная тенденция, которая отражала отрицательные показатели коэффициентов роста длины. Постепенно снижаясь к завершению жизненного цикла, исследуемые показатели у данного биологического вида были выявлены на уровне 1,02 см у самок и несколько ниже – 0,96 см у самцов.

У всех нутрий раннего геронтологического периода (4 года) сформировалась отрицательная тенденция развития уровня важного био-

метрического линейного показателя – охвата груди за лопатками, который у самок и самцов соответственно составил  $(42,0 \pm 1,41)$  и  $(51,4 \pm 2,53)$  см. В данном возрасте зверей нами выявлено также достоверное влияние ( $P < 0,05$ ) полового диморфизма на изучаемый показатель, причем снижение величины охвата груди у самок по сравнению с предыдущим сроком исследования (3 года) было достоверным ( $P < 0,05$ ). При завершении жизненного цикла нутрий (5 – 6 лет) и у самок и у самцов по-прежнему выявлялась тенденция снижения уровня величины исследуемого показателя при максимально достоверном ( $P < 0,001$ ) влиянии полового диморфизма.

При постепенном завершении жизненного цикла нутрий уже у всех зверей в возрасте 4 лет нами была выявлена динамика уменьшения абсолютного прироста величины охвата груди за лопатками (гораздо более значительная у самок). Аналогичная ситуация наблюдалась и у самок 5 – 6 лет. Снижение величины исследуемого показателя у них по сравнению с предыдущим сроком исследования по-прежнему было на уровне 6,0 см, тогда как у самцов оно составляло всего 2,7 см.

У нутрий в возрасте 4 лет снижение относительной величины охвата груди за лопатками по сравнению с предыдущим годом исследования составило 12,68% у самок и весьма незначительным оно было у самцов – 1,53%. Аналогичные анализируемые показатели животных позднего геронтологического периода соответственно были выявлены уже на уровне 14,29 и 5,54%.

У всех исследуемых нутрий геронтологического возрастного периода показатели абсолютной скорости роста охвата груди приобрели отрицательные значения, в результате чего у самок величина анализируемого показателя вплоть до завершения их жизненного цикла в среднем ежедневно снижалась на 0,017 см. Возрастная тенденция уменьшения охвата груди у самцов была значительно менее активной, чем у самок.

У нутрий в возрасте 4 лет наметилась противоположная тенденция, отражающая процессы постепенного снижения уровня линейного индекса степени компактности тела, что в основном связано с уменьшением величины охвата груди за лопатками. У зверей 5 – 6 лет изучаемые показатели находились еще на более низком уровне по сравнению с предыдущим сроком исследования (4 года) и соответственно у самок и самцов они составили 67,5 и 82,1 см.

**Заключение.** Таким образом, полученные результаты отражают особенности биометрических характеристик у нутрий стандартного окраса в хозяйственный и геронтологический периоды онтогенеза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимова, Л.В. Влияние экспериментальной кормовой добавки «Бионорм-ПЗ» на скорость роста молодняка норок / Л.В. Герасимова, Р.М. Мухаметзянов, Г.А. Смагина // Актуальные проблемы и пути развития животноводства: сб. науч. тр. Башкирского ГАУ. Уфа, 2009. С. 79 – 80.

2. Душкевич, В.Т. Линейный рост и развитие помесного черно-пестрого, герефордского и шаролежского скота / В.Т. Душкевич, В.П. Кучмей, В.И. Черней // Технол. и вет. обеспечение животноводства: сб. тр. Кишинев, 1988. С. 28 – 33.

3. Зайцева, Т.С. Влияние сукцината хитозана на рост норок / Т.С. Зайцева // Кролиководство и звероводство. 2004. № 3. С. 12.

4. Комогорцев, Г.Ф. Весовой и линейный рост молодняка овец разного происхождения / Г.Ф. Комогорцев // Овцы, козы, шерстяное дело. 2006. № 2. С. 11 – 13.

5. Луппова, И.М. Анатомо-физиологические особенности и экология нутрий в связи с эволюционно сложившимся ареалом и средой их обитания / И.М. Луппова // Ученые записки ВГАВМ. Витебск, 2010. Т. 46. Вып. 1. Ч. 1. С. 26–30.

6. Луппова, И.М. Биологические особенности и хозяйственно полезные качества нутрий / И.М. Луппова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. В 3 кн. / III Международный науч.-практ. конф., 12 – 13 марта 2008. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. Кн. 2. С. 411 – 415.

7. Луппова, И.М. Перспективы развития нутриеводства в Республике Беларусь / И.М. Луппова // Ученые записки ВГАВМ. Витебск, 2006. Т. 42. Вып. 2. Ч 1. С. 138 – 141.

8. Фоминых, С.А. О влиянии возраста на убойный выход мяса и субпродуктов тушек нутрии / С.А. Фоминых, Н.А. Сунцова, В.З. Газизов // Физиологические основы повышения продуктивности млекопитающих, введенных в зоокультуру: сб. науч. тр. Киров, 2005. С. 205 – 207.

УДК 611.451:636.93.023.054.055.028

## **ВОЗРАСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАКРОСКОПИЧЕСКИХ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДПОЧЕЧНЫХ ЖЕЛЕЗ НУТРИЙ ПОЗДНЕГО ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРИОДА С УЧЕТОМ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА**

И.М. ЛУППОВА

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** В сложноустроенной эндокринной системе организма млекопитающих животных и человека видное место по своим разнообразным регуляторным отправлениям занимают адреналовые железы. Спектр их гормональных воздействий затрагивает различные механизмы адаптации организма к меняющимся факторам внешней среды.

**Цель работы** – детализировать видовую и возрастную специфичность макроморфологических особенностей и морфометрических характеристик адреналовых желез у самцов и самок нутрий стандартного окраса в возрасте 5 – 6 лет (в процессе завершения их жизненного цикла).

**Материал и методика исследований.** Материалом для данного исследования служили клинически здоровые самцы (n=3) и самки (n=3) нутрий стандартного окраса в возрасте 5 – 6 лет, выращенные в условиях клеточного содержания в виварии УО «ВГАВМ», а также правый и левый надпочечники – периферические органы эндокринной системы.

Возраст зверей определяли по материалам первичного зоотехнического учета. Убой нутрий осуществляли стандартным методом, принятым в промышленном нутриводстве.

Исключая возможность влияния природных биоритмов, убой животных, подвергнутых накануне клиническому осмотру, производили в одно и то же время. Непосредственно после убоя фиксировали биометрические показатели самцов и самок нутрий. Длину животных (от кончика носа до корня хвоста) измеряли метрической лентой с точностью до 0,5 см, а массу их тела – с использованием электронных весов ВЭ – 15Т с точностью до 1,0 г, что позволило в дальнейшем исчислять индексы массы правого и левого надпочечников и их относительную длину. Затем использовали широкий спектр общедоступных анатомических методов: обычное препарирование с помощью общеизвестных анатомических инструментов как один из главных источников наших знаний о строении организма; осмотр морфологических объектов и их описание с учетом цвета, консистенции, характера наружной поверхности, своеобразности форм; абрис органов по их контурам; оценка топографии с учетом голотопии, синтопии и скелетотопии (визуально).

Для формирования базы морфометрических показателей, характеризующих видовую специфичность адреналовых желез 5 – 6-летних нутрий стандартного окраса с учетом полового диморфизма, измеряли абсолютную массу левого и правого надпочечников, используя электронные весы Scout Pro модели SP402, с точностью до 0,01 г, а также их объемы, равные количеству вытесненной воды в мерных сосудах, с точностью до 0,01 см<sup>3</sup>.

Объективное представление о размерах адреналовых желез нутрий дают измерения их длины, ширины и толщины. Данные промеры отражают особенности формообразовательных процессов в исследуемых органах. В связи с особенностью формы левого надпочечника целесообразно выявлять его ширину в краниальной, средней и каудальной частях, а в правой железе учитывать также показатель длины ее вентральной поверхности, обращенной в брюшную полость. Линейные размеры желез определяли с помощью линейки с ценой деления 0,1 см и штангенциркуля. Все исследования проводили только на свежем материале.

Полученный цифровой массив обработан статистически с помощью компьютерной программы Microsoft Excel 2003.

**Результаты исследований и их обсуждение.** По результатам проведенных исследований установлено, что надпочечники 5 – 6-летних нутрий стандартного окраса представляют собой парные образования. Они сформированы самостоятельными, билатерально асимметричными по форме, достаточно крупными и хорошо выраженными правой и левой железами.

Морфометрические параметры левого надпочечника самок и самцов нутрий представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Морфометрия левого надпочечника у нутрий в процессе завершения их жизненного цикла**

♀	♂	♀	♂	♀	♂
Абсолютная масса, г		Индекс массы		Объем, см <sup>3</sup>	
2,28±0,240	2,93±0,115	0,59±0,015	0,34±0,006	2,30±0,244	2,96±0,121
Абсолютная длина, см		Относительная длина, %		Толщина, см	
2,82±0,111	3,18±0,104	5,32±0,484	5,36±0,062	1,01±0,031	1,21±0,015
Ширина, см					
краниальная		средняя		каудальная	
0,86±0,147	0,89±0,006	0,89±0,177	1,25±0,029	1,22±0,110	1,50±0,031

Из табл. 1 видно, что абсолютная масса левого надпочечника у самок равна (2,28±0,240) г, а у самцов она в 1,3 раза больше и составляет (2,93±0,115) г. Однако индекс массы анализируемого органа у самок в 1,7 раза больше по сравнению с самцами, что является следствием разной живой массы самцов и самок нутрий. Объем левого надпочечника, так же как и его абсолютная масса, у самцов выше, чем у самок, и составляет соответственно (2,96±0,121) и (2,30±0,244) см<sup>3</sup>.

Абсолютная и относительная длина левого надпочечника самцов превалирует над аналогичными показателями самок. Толщина левой железы у самок равна (1,01±0,031) см, а у самцов она в 1,2 раза больше. Ширина краниальной части левого надпочечника у самок и самцов незначительно различается и составляет соответственно (0,86±0,147) и (0,89±0,006) см. Ширина в средней части исследуемой железы у самцов в 1,4 раза, а в каудальной – в 1,2 раза больше, чем у самок.

Морфометрические параметры правого надпочечника самок и самцов нутрий представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Морфометрия правого надпочечника у нутрий в процессе завершения их жизненного цикла**

♀	♂	♀	♂	♀	♂
Абсолютная масса, г		Индекс массы		Объем, см <sup>3</sup>	
1,40±0,136	1,76±0,070	0,36±0,006	0,21±0,006	1,43±0,141	1,78±0,066
Абсолютная длина, см		Относительная длина, %		Длина вентральной поверхности железы, см	
1,85±0,132	2,47±0,063	3,49±0,376	4,16±0,049	1,31±0,040	1,49±0,067
Ширина, см			Толщина, см		
♀		♂		♂	
0,95±0,042		1,07±0,039		0,79±0,187	
				1,21±0,039	

Из табл. 2 следует, что абсолютная масса правого надпочечника у самок равна (1,4±0,136) г, а у самцов она в 1,3 раза больше (аналогично, как и у левого) и составляет (1,76±0,070) г. Индекс массы анализируемого органа у самок и самцов имеет такую же направленность, как и у левого надпочечника. Объем правой железы у самцов больше, чем у самок, и составляет соответственно (1,78±0,066) и (1,43±0,141) см<sup>3</sup>.

Абсолютная длина правого надпочечника у самцов составляет (2,47±0,064) см, а у самок данный показатель меньше на 0,62 см. Отно-

сительная длина исследуемого органа у самок в 1,2 раза уступает по отношению к самцам. Длина вентральной поверхности железы у самок составляет  $(1,49 \pm 0,067)$  см, что превышает аналогичный показатель самок на 12,6 %. Ширина правого надпочечника самок незначительно уступает самцам, а толщина органа у последних в 1,5 раза превалирует по сравнению с самками.

Сравнивая аналогичные параметры адреналовых желез у самок и самцов нутрий, выявили, что абсолютная масса левого надпочечника нутрий преобладает в 1,6 раза у самок и в 1,7 – у самцов над массой правого органа. Индекс массы, объем левой железы и у самок и у самцов нутрий также превалируют в данном возрастном периоде. Все изучаемые нами линейные показатели левого надпочечника самок и самцов нутрий превалируют над параметрами правого органа, при этом длина последнего в среднем в 1,6 раза (как и масса) уступает аналогичному показателю левой надпочечной железы. Анализ полученных результатов свидетельствует о значительном влиянии полового диморфизма на морфометрические показатели левого и правого надпочечников нутрий, а также о значительном постоянном превалировании массы и объема, линейных величин левой железы над правой.

Для удобства описания макроморфологии и топографии левой и правой надпочечных желез у нутрий мы выделили в каждой из них следующие анатомические части: краниальный и каудальный концы, вентральную поверхность, обращенную в сторону брюшной полости, а также боковые – латеральную и медиальную. Последние, дорсально соприкасаясь между собой, сходятся примерно по средней сагиттали каждой из желез и формируют подобие гребня, в области которого и определяется наибольшая толщина органа.

Визуально выявляя топографические особенности правого и левого надпочечников у нутрий с учетом голотопии, синтопии и скелетотопии, было установлено, что обе железы расположены в забрюшинном пространстве поясничной области (на уровне первого-второго поясничного позвонка) соответствующих половин брюшной полости, где латеральными поверхностями вступают во взаимосвязь с частью кранио-медиальной поверхности правой и левой почек. В местах плотного прилегания желез к почкам висцеральный листок брюшины с почек переходит на надпочечники, формируя связки между ними.

Правая железа в своем расположении ориентирована во всех случаях вдоль средней сагиттали, а левая в связи с правосторонней асимметрией каудальной части железы по отношению к левой почке залегает несколько под углом.

Взаимотопография левой и правой надпочечных желез, а также кранио-медиальное расположение обоих надпочечников по отношению к соответствующим почкам в данном возрасте животных в значительной степени не стабильно.

Правый надпочечник представляет собой неправильно-овальный, несколько вытянутый орган. При осмотре с боковой поверхности же-



леза напоминает по форме полумесяц, так как ее краниальная часть изогнута дорсально. В соответствии с формой правой железы ее краниальная часть сжата латеро-медиально, а каудальная – дорсо-вентрально. В связи с вышесказанным краниальный полюс органа зауженный, а каудальный – более широкий, овально-выпуклый.

При осмотре неизолированной правой надпочечной железы со стороны брюшной полости выявляется только ventральная поверхность каудальной части органа. По форме она неправильно-овальная и каудально суженная. Вдоль указанной поверхности железы по средней сагиттали органа выявляется сформированная борозда – начало центральной вены органа.

Правый надпочечник на всю свою длину, как и соответствующая почка, прикрыт хвостатой долей печени. В зоне их достаточно плотного прилегания на хвостатой доле определяется ее почечное вдавление. Висцеральный листок брюшины с поверхности хвостатой доли переходит на наружную капсулу правой железы и формирует печеночно-надпочечниковую связку. Дорсальные поверхности правого надпочечника плотно соприкасаются с правыми ventральными поясничными мышцами.

Между ventральной поверхностью правого надпочечника и печенью определяется каудальная полая вена. Хвостатая доля печени и данная вена отделяют правую надпочечную железу от двенадцатиперстной кишки и лежащей в ее дубликатуре поджелудочной железы.

Левый надпочечник по форме является неправильно-овальным и слегка вытянутым вдоль позвоночного столба. Краниальный и каудальный концы органа овально-выпуклые, однако последний с учетом правосторонней асимметрии более расширенный. Кранио-дорсальная часть железы незначительно сжата медио-латерально, а в каудальном направлении – дорсо-ventрально.

При сохранении общей схемы строения органа форма левого и правого надпочечников у 5 – 6-летних самцов и самок нутрий несколько отличается от аналогичных желез молодых животных за счет формирования выпуклых и слегка бугристых поверхностей данных органов.

Топография левой адреналовой железы с учетом ее синтопических связей более вариабельна по сравнению с надпочечной железой правой. Левый надпочечник, в отличие от правого, граничит с печенью в меньшей степени (с левой латеральной долей). Ventральная поверхность левой надпочечной железы, на всем протяжении обращенная в брюшную полость, может вступать во взаимоотношения с висцеральной поверхностью каудального конца селезенки (так как селезеночный связочный аппарат только в определенной степени обеспечивает достаточно постоянную топографию органа из-за экскурсии диафрагмы и различной степени наполнения желудка). Дорсальные поверхности левого надпочечника тесно соприкасаются с левыми ventральными поясничными мышцами.

К левой адреналовой железе приближается также восходящая часть двенадцатиперстной кишки, в дубликатуре которой располагается поджелудочная железа. Вентральнее последней к левому надпочечнику прилегают петли тонкой кишки, отграниченные от адреналовой железы брыжейкой ободочной кишки.

У самок нутрий в данный возрастной период краниальный полюс правого надпочечника у всех особей располагается на уровне краниального конца почки, а каудальный – на уровне ее ворот. Краниальный полюс левого надпочечника также чаще определяется на уровне переднего конца почки либо в качестве индивидуальной особенности краниально выступает за нее на 0,7 см. Его каудальный полюс не достигает 1,0 см до заднего конца почки либо в качестве индивидуальной особенности не достигает 0,2 см даже до почечных ворот.

У самцов нутрий при завершении их жизненного цикла краниальный полюс левого надпочечника в основном располагается на уровне краниального конца почки, а каудальный либо достигает, либо незначительно (0,1 – 0,2 см) не доходит до уровня ее ворот. Краниальный полюс правого надпочечника располагается на уровне краниального конца почки, а каудальный не достигает 0,6 – 0,8 см до ее средней сегменталии.

С учетом скелетотопии оба надпочечника располагаются на уровне 1 – 2-го поясничного позвонка.

Полиморфизм адреналовых желез нутрий в период завершения их жизненного цикла выявляется при сравнении правых и левых желез.

Индивидуальная вариабельность формы надпочечников у нутрий в данном возрасте не значительна и в основном касается степени бугристости их наружных поверхностей.

Влияние полового диморфизма на форму правых и левых желез не установлено.

С возрастом нутрий наружная капсула надпочечников, постепенно утолщаясь, в некоторой степени влияет на их цветовую гамму. Железы приобретают с поверхности серые оттенки, однако через капсулу правого и левого надпочечников довольно слабо просматриваются оранжевые паренхиматозные тяжи адренокортикоцитов.

Консистенция правого и левого надпочечников у самцов и самок нутрий в процессе завершения их жизненного цикла упругая, несколько плотная.

Влияние полового диморфизма на цвет и консистенцию обеих желез у нутрий позднего геронтологического возрастного периода нами не выявлено.

**Заключение.** Результаты исследований позволили сформировать общую макроморфологическую картину, выявить топографические особенности правой и левой адреналовых желез, засвидетельствовать влияние полового диморфизма на морфометрические показатели левого и правого надпочечников у самок и самцов нутрий стандартного окраса при завершении их жизненного цикла, что существенно дополняет знания в области видовой, породной, возрастной и сравнительной морфологии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атагимов, М.З. Гистогенез надпочечника в предплодном периоде крупного рогатого скота / М.З. Атагимов, В.И. Соколов // Матер. науч. конф. профессорско-преподавательского состава, науч. сотрудников и аспирантов Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины. СПб., 2002. С. 11 – 13.
2. Афанасьева, А.И. Характеристика весовых параметров надпочечников коз новой горноалтайской пуховой породы / А.И. Афанасьева // Актуальные проблемы ветеринарии: матер. Междунар. конф. Барнаул, 1995. С. 147.
3. Барвенко, А.Д. Морфологические, карิโอметрические и гистохимические особенности коры надпочечника лисицы / А.Д. Барвенко, П.М. Торгун // Диагностика, лечение и профилактика болезней животных: сб. науч. тр. факультета ветеринарной медицины ВГАУ. Воронеж, 2004. С. 186 – 197.
4. Боброва, Г.Е. Надпочечные железы кошки и их кровоснабжение / Г.Е. Боброва // Общие закономерности морфогенеза и регенерации. Киев, 1970. Вып. 2. С. 173 – 180.
5. Волкова, М.В. Морфологические изменения надпочечников в онтогенезе романовских овец: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / М.В. Волкова. Иваново, 1998. 18 с.
6. Луппова, И.М. Анатомо-физиологические особенности и экология нутрий в связи с эволюционно сложившимся ареалом и средой их обитания / И.М. Луппова // Ученые записки ВГАВМ. Витебск, 2010. Т. 46. Вып. 1. Ч. 1. С. 26–30.
7. Луппова, И.М. Биологические особенности и хозяйственно полезные качества нутрий / И.М. Луппова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. В 3 кн. / III Междунар. науч.-практ. конф., 12 – 13 марта 2008. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. Кн. 2. С. 411 – 415.
8. Karakurum, E. Morphology and Arterial Vasculature of Donkey (*Equus asinus* L.) Adrenal Gland / E. Karakurum // Turkish journal of Veterinary & Animal sciences. 2008. Vol. 32. Iss. 6. P. 469 – 473.

УДК 636.034/631.16

## СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА ПО ПРОГРАММАМ ПЕРЕСПЕЦИАЛИЗАЦИИ В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ф. КАРПЕНКО, А.Л. МОСТОВЕНКО  
РНИУП «Институт радиологии»  
г. Гомель, Республика Беларусь, 246000  
Е.В. ДУБЕЖИНСКИЙ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская область, Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Высокие материальные и трудовые затраты и сложная радиозокологическая обстановка в загрязненных районах Гомельской области создали предпосылки для перевода части молочного стада на технологию мясного скотоводства, основными преимуществами которой являются малая энерго-, фондо- и трудоемкость [1, 2, 3, 4]. Хозяйственная целесообразность развития мясного скотоводства в районах, пострадавших от последствий аварии на ЧАЭС, обусловлена следующими факторами:

– животные мясных пород не требовательны к уходу, на обслуживание их затрачивается мало времени, что делает мясное скотоводство одной из самых малотрудоемких отраслей животноводства. Трудоемкость в мясном скотоводстве ниже в 10–15, а энергоемкость – в 5 раз, чем в молочном;

– разведение скота мясных пород не требует дорогостоящих помещений. Мясной скот хорошо переносит низкие температуры, поэтому его можно содержать в помещениях облегченного типа;

– развитию мясного скотоводства способствует объективно сложившаяся в хозяйствах структура кормопроизводства, в которой более 75% занимают грубые, сочные пастбищные корма, составляющие основу рациона мясного скота. В хозяйствах с развитым мясным скотоводством на долю концентратов приходится около 10% от годового расхода кормов на стадо мясного скота [5, 6].

В настоящее время в восьми хозяйствах Гомельской области по программам переспециализации проводится работа по созданию товарных стад мясного скота в хозяйствах, расположенных в районах радиоактивного загрязнения, является проведение поглотительного скрещивания при использовании в качестве материнских пород коров черно-пестрой, лимузинской и шаролезской пород, а в качестве отцовской – быков шаролезской и лимузинской пород.

**Цель работы** – научное сопровождение внедрения программ развития мясного скотоводства в районах радиоактивного загрязнения Гомельской области.

**Материал и методика исследований.** Объектами исследований являлись сельскохозяйственные предприятия на территории радиоактивного загрязнения. Материалом изучения служили земельные угодья хозяйств, плотности загрязнения почв радионуклидами, коэффициенты перехода радионуклидов в растения и продукцию животноводства, объемы производимой загрязненной продукции, наличие основных фондов, количество энергетических мощностей и техники, численность работников, структура посевных площадей и основного стада, показатели воспроизводства животных, экономические показатели работы и др. [7, 8].

**Результаты исследований и их обсуждение.** На реализацию программ внедрения мясного скотоводства в хозяйствах загрязненных районов Гомельщины в 2007–2010 гг. из республиканского бюджета на приобретение племенного скота, сельскохозяйственной техники и оборудования, перезалужение кормовых угодий, строительство ферм затрачено более 86 млрд. рублей.

В 2007 г. Комитетом по сельскому хозяйству и продовольствию Гомельского облисполкома в переспециализируемые хозяйства было завезено 795 голов племенного скота, в 2007–2010 гг. поставлялась сельскохозяйственная техника.

В программах предусмотрено строительство восьми ферм мясного скота, введение которых в эксплуатацию началось в 2009 г. Из 32 жи-

вотноводческих помещений, запланированных к сдаче, в 2009 г. в эксплуатацию было введено 3, в 2010 г. – 10 помещений. Полное завершение строительных работ предусматривается в 2011 г.

Одним из важнейших показателей успешной работы животноводческих отраслей хозяйств является обеспечение животноводства на зимне-стойловый период в достаточном количестве кормами. Заготовка травянистых кормов на период зимовки 2010–2011 гг. по хозяйствам представлена в табл. 1.

Таблица 1. Заготовка кормов на зимне-стойловый период 2010–2011 гг. в переспециализируемых хозяйствах Гомельской области

Хозяйства	Сено, т		Сенаж, т		Силос, т		На 1 условную гол., ц к.ед.		
	по программе	факт	по программе	факт	по программе	факт	по программе	факт	%
ОАО «Ветковский агросервис»	2673	870	5843	5003	10432	3536	31,0	31,3	100,9
КСУП «Совхоз «Дружба»	2437	690	5562	4627	13534	8780	21,0	23,8	113,3
СПК «Хорошевский»	1468	1894	3820	2977	7519	4936	30,8	18,4	59,7
КСУП «Дубовый Лог»	1890	1300	5618	4115	7105	9200	31,6	33,0	104,4
КСУП «Скороднянский»	2901	3880	7792	–	13564	19460	27,0	20,2	74,8
СПК «Ново-Зеньковский»	1920	1759	4624	–	10811	11540	26,0	25,0	96,1
КСУП «Малиновка-Агро»	3108	1410	8287	7530	10000	12217	27,6	22,3	80,7
КСУП «Вознесенск»	2157	720	5978	6148	12063	3627	18,2	27,3	150,0

Из данных табл. 1 следует, что на одну условную голову больше, чем предусмотрено программой переспециализации, заготовлено кормов в КСУП «Вознесенск» Чечерского района (план – 18,2 ц к. ед., факт – 27,3 ц к. ед.), ОАО «Ветковский агросервис» Ветковского района (план – 31,0 ц к. ед., факт – 31,3 ц к. ед.), КСУП «Дубовый Лог» Добрушского района (план – 31,6 ц к. ед., факт – 33,0 ц к. ед.), КСУП «Совхоз» «Дружба» Ветковского района (план – 21 ц к. ед., факт – 23,8 ц к. ед.). Из-за засушливых погодных условий ниже программных показателей заготовлено кормов в СПК «Хорошевский» Добрушского района (план – 30,8 ц к. ед., факт – 18,4 ц к. ед.), КСУП «Скороднянский» Ельского района (план – 27,0 ц к. ед., факт – 20,2 ц к. ед.), СПК «Ново-Зеньковский» Кормянского района (план – 26,0 ц к. ед., факт – 25,0 ц к. ед.), КСУП «Малиновка-Агро» Лоевского района (план – 27,6 ц к. ед., факт – 22,3 ц к. ед.).

Анализ кормов по отдельным видам свидетельствует, что сена, сенажа и силоса заготовлено меньше, чем запланировано в программах переспециализации. В 2010 г. ни одной тонны сенажа не было заготовлено в КСУП «Скороднянский» Ельского и в СПК «Ново-Зеньковский»

Кормянского районов. Из анализа запасов кормов следует, что в четырех хозяйствах в конце зимовки будет наблюдаться дефицит кормов, который может отрицательным образом сказаться на производственных показателях животноводства.

Основные производственные показатели животноводства мясного направления продуктивности хозяйств за январь – октябрь 2010 г. (табл. 2) свидетельствуют, что по состоянию на 1 ноября в сравнении с 1 ноября 2009 г. общее поголовье мясного скота увеличилось на 1117 гол. (на 36%) и в среднем на одно хозяйство его приходится по 527 гол. Количество коров также увеличилось к уровню прошлого года на 643 гол. (на 42%) и в расчете на одно хозяйство их приходится в среднем по 268 гол. Самая высокая численность коров имеется в КСУП «Дубовый Лог», где их насчитывается 417 гол. Наблюдается увеличение валового привеса мясного скота. По всем хозяйствам его получено на 114 т больше (252%), чем в 2009 г. Только в одном из восьми хозяйств (КСУП «Вознесенск») снизился среднесуточный привес скота на 79 г.

После полного завершения строительства ферм для содержания мясного поголовья общее количество скота на фермах намечается увеличить до проектных показателей.

По итогам работы за 2009 г. производство валовой продукции во всех переспециализируемых хозяйствах выше уровня предыдущего года. Высокий темп роста производства валовой продукции наблюдался в ОАО «Ветковский агросервис» (130%), но производство продукции в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий в ОАО «Ветковский агросервис» ниже среди анализируемых хозяйств и составило 93 млн. рублей. Ниже других производство продукции на 100 га сельскохозяйственных угодий в КСУП «Дубовый Лог» Добрушского района – 64 млн. рублей. На одного работника, занятого в сельскохозяйственном производстве, в среднем по восьми переспециализируемым хозяйствам произведено 39 млн. рублей валовой продукции. Более 50 млн. рублей произведено валовой продукции на одного работника в двух хозяйствах (КСУП «Совхоз «Дружба» Ветковского района и КСУП «Вознесенск» Чечерского района). В структуре валовой продукции Чечерского района переспециализируемые хозяйства занимают 26,8%, Лоевского района – 17,7% и Ветковского района – 16,7%, что значительно влияет на выполнение производственных показателей в целом по району.

По переспециализируемым хозяйствам производство валовой продукции в сопоставимых ценах имеет тенденцию роста из года в год, поэтому повышается эффективность производства продукции в расчете на 1 балло-га.

Анализируя деятельность хозяйств, следует отметить, что одним из важнейших показателей эффективности производства является себестоимость продукции. В хозяйствах имеются значительные резервы для более эффективного производства привеса крупного рогатого скота при устранении негативных явлений в производстве (табл. 2).

В частности, в КСУП «Дубовый Лог» Добрушского района:

– производство мяса на 1 балло-га сельскохозяйственных угодий составило 1,2 кг, что в 3,2 раза ниже среднеобластного уровня при высокой продуктивности (583 г), но низкой плотности поголовья крупного рогатого скота – 35,1 гол. на 100 га с.-х. угодий, в среднем по району – 48,8 гол.;

– расход кормов на производство 1 т привеса крупного рогатого скота увеличился до 32,8 т к. ед., что более чем в 3 раза превышает нормативный показатель (самый высокий среди переспециализируемых хозяйств за последних четыре анализируемых года);

Таблица 2. Основные производственные показатели КРС мясного направления хозяйств за январь – октябрь 2010 г.

Наименование хозяйств	Поголовье КРС на 01.11.10, гол.			В том числе коров, гол.			Валовой привес, т			Среднесуточный прирост, г		
	2009 г.	2010 г.	%	2009 г.	2010 г.	%	2009 г.	2010 г.	%	2009 г.	2010 г.	%
ОАО «Ветковский агросервис»	224	308	137	114	160	140	19	33	174	646	685	106
КСУП «Совхоз «Дружба»	409	531	130	189	260	137	19	27	142	568	678	119
КСУП «Дубовый Лог»	740	1077	145	382	417	109	51	85	166	595	647	109
СПК «Хорошевский»	233	297	127	159	202	127	17	21	123	694	810	117
КСУП «Скороднянский»	317	506	160	161	330	205	22	41	184	503	837	334
СПК «Ново-Зеньковский»	455	523	116	144	343	238	18	33	183	524	614	117
КСУП «Малиновка-Агро»	493	696	141	213	280	131	49	58	118	624	698	112
КСУП «Вознесенск»	229	274	120	140	153	109	22	33	150	928	849	91
Итого ...	3100	4217	136	1502	2145	142	217	331	252			

– затраты труда на производство 1 т привеса крупного рогатого скота к уровню 2008 г. увеличились на 7% и составили 389 чел.-ч, что на 72% выше среднеобластного уровня;

– рост себестоимости 1 т привеса крупного рогатого скота к уровню 2008 г. достиг 56% (самый высокий показатель среди анализируемых хозяйств – 12478 тыс. рублей, в среднем по области – 6439 тыс. рублей) при среднеобластном уровне роста себестоимости – на 8%.

В СПК «Хорошевский» Добрушского района:

– производство мяса на 1 балло-га сельскохозяйственных угодий составило 1,5 кг, что в 2,5 раза ниже среднеобластного уровня при положительной динамике роста продуктивности, но низкой плотности поголовья крупного рогатого скота – 38,8 гол. на 100 га с.-х. угодий, в среднем по области – 48,1 гол.;

– расход кормов на производство 1 т привеса крупного рогатого скота превышает нормативный показатель на 70%;

– себестоимость 1 т к. ед. на производство привеса крупного рогатого скота выросла до 336 тыс. рублей, что на 22% выше среднерайонного уровня;

– затраты труда на 1 т привеса крупного рогатого скота на 44% выше среднеобластного уровня и составили 326 чел.-ч, в среднем по области – 226 чел.-ч;

– на 13% выросла себестоимости 1 т привеса крупного рогатого скота к уровню 2008 г. при среднерайонном уровне – на 3% и среднеобластном уровне роста себестоимости – на 8%.

**Заключение.** В результате внедрения программ развития мясного скотоводства в загрязненных районах Гомельской области отмечается увеличение как общего количества мясного скота, так и маточного поголовья. В хозяйствах, переспециализируемых на разведение мясного поголовья, увеличиваются объемы валового производства сельскохозяйственной продукции. Для повышения эффективности производства продукции необходимо дальнейшее наращивание производства при одновременном уменьшении удельных затрат. Снижение себестоимости – одна из актуальных задач сельскохозяйственных организаций [9].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Минск, 2008. 74 с.

2. Анненков, Б.Н. Ведение сельского хозяйства в районах радиоактивного загрязнения (радионуклиды в продуктах питания) / Б.Н. Анненков, В.С. Аверин. Минск: ЗАО «Пропилеи», 2003. 110 с.

3. Карпенко, А.Ф. Развитие скотоводства в загрязненных районах Гомельской области / А.Ф. Карпенко, Е.В. Дубежинский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIII междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию образования зооинженерного факультета УО «БГСХА». Горки, 2010. С. 338–342.

4. Аверин, В.С. Основные принципы, цели и задачи концепции реабилитации населения и территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС / В.С. Аверин // 17 лет после Чернобыля: проблемы и решения: сб. науч. тр. Минск, 2003. С. 89–91.

5. Агеец, В.Ю. Переспециализация сельскохозяйственного производства – одна из эффективных составляющих реабилитации загрязненных радионуклидами территорий / В.Ю. Агеец // 17 лет после Чернобыля: проблемы и решения: сб. науч. тр. Минск, 2003. С. 92–94.

6. Адаптивные системы земледелия в Беларуси / под общ. ред. А.А. Попкова. БелНИИАЭ. Минск, 2001.

7. Краткий зоотехнический справочник / сост. Г.Н. Доброхотов. М.: Колос, 1975.

8. Сельскохозяйственная радиология / под ред. Р.М. Алексахина, Н.А. Корнеева. М.: Экология, 1991. С. 224–227.

9. Карпенко, А.Ф. Экономическая и радиологическая оценка эффективности производства сельскохозяйственных предприятий Брагинского района / А.Ф. Карпенко, А.Л. Мостовенко, М.В. Макарова // Аграрная экономика. 2010. №5. С. 30–34.



## СВЯЗЬ МОРФОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЯИЦ С ИХ ВЫВОДИМОСТЬЮ, ВЫВОДОМ И ЖИВОЙ МАССОЙ ЦЫПЛЯТ

М.В. АРХАНГЕЛЬСКАЯ  
Херсонский Государственный аграрный университет  
г. Херсон, Украина, 73006

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Птицеводство – высокоэффективная отрасль, которая занимается разведением птиц разного направления производительности. На эффективном использовании биологических особенностей птиц сосредоточены основные направления научной и практической деятельности, которые базируются на достижениях генетики и селекции и усовершенствовании ресурсосберегающих технологий производства продукции птицеводства [1].

Одним из важных условий ресурсосбережения является повышение инкубационных качеств яиц. В современном птицеводстве это достигается за счет селекционных и технологических факторов. В процессе технологии инкубации яиц сельскохозяйственной птицы есть много особенностей, которые можно использовать для управления процессом развития птиц [2,3].

**Цель работы** – установить связь морфофизических показателей яиц с их выводимостью, выводом и живой массой кур и усовершенствовать биологический контроль в инкубации

**Материал и методика исследований.** Материалом для проведения исследований служили инкубационные яйца кур кросса «Прогресс». Изучали особенности потери массы яиц на 1, 3, 7, 11, 15 и 19-й день инкубации, а также морфофизические показатели в зависимости от класса распределения яиц по массе и особенности потери массы яиц в критические периоды инкубации. Были сформированы три опытные группы в зависимости от массы яиц (M–, M<sub>0</sub>, M+).

Контроль за потерей массы яиц осуществляли взвешиванием при закладке на инкубацию, при миражировании на 8-е и 19-е сутки инкубации при переносе яиц в выводковые шкафы.

С целью снижения влияния зоны инкубатора на выводимость цыплят все инкубационные лотки помещали в срединную зону. Все яйца каждой группы при переносе в выводные инкубаторы переносились в специальные селекционные лотки с ячейками размером 7×7×10 см для индивидуального вывода цыплят. После вывода кондиционные цыплята были индивидуально помечены для контроля за их последующим ростом и развитием.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для улучшения инкубационных качеств важное значение имеет отбор яиц по морфологическим признакам. По данным ряда авторов [4–6] установлено суще-

ственное влияние массы инкубационных яиц на формирование эмбрионов, их рост и инкубационные показатели. По данным А.М. Евстратовой [4], оптимальные условия для эмбриогенеза возникают при средней массе яйца и средних потерях его массы. В яйцах с крайними вариантами этих показателей наблюдалась диспропорция между эмбрионом и условиями его жизнедеятельности. В этой связи считается целесообразным изучение зависимости массы цыплят от инкубационных качеств яиц, их массы и потерь воды за период инкубации.

Потеря массы оплодотворенными яйцами во время инкубации – сложный процесс, который происходит за счет испарения воды и выделения углекислого газа [7]. Г.А. Шмидт [8] определил, что интенсивность испарения воды из целого яйца увеличивается с ростом его массы в степени, меньше единицы. Это значит, что скорость потери воды на 1 г массы яйца уменьшается по мере увеличения его размеров, т.е. большие яйца теряют относительно меньше воды, чем малые. Общая потеря воды за весь период инкубации равняется произведению ежедневных потерь (непосредственно связанных с проницаемостью скорлупы для водяного пара) на время инкубации. Газообмен происходит через поры, но толщина скорлупы не ограничивает диффузию газов, потому что увеличение длины пор компенсируется изменениями в ее диаметре.

Как известно, общая площадь пор растет с увеличением размеров яйца и зависит от толщины скорлупы [8]. Зная скорость диффузии водяного пара через скорлупу яйца [9], мы вычислили функциональную площадь пор по формуле

$$A_{\text{пор}} = 9,2 \cdot 10^{-3} M_{\text{яйца}}^{1,236},$$

где  $A_{\text{пор}}$  – функциональная площадь пор, мм<sup>2</sup>;

$M_{\text{яйца}}$  – масса яйца, г.

Скорость, с которой газы, в том числе водяной пар, проходят через поры, прямо пропорциональна площади пор и обратно пропорциональна их длине, поэтому проницаемость скорлупы для водяного пара должна быть пропорциональна размерам яйца с учетом диффузии водяного пара и описывается формулой

$$G = 0,432 M_{\text{яйца}}^{0,780},$$

где  $G$  – проницаемость скорлупы для газа;

$M_{\text{яйца}}$  – масса яйца, г.

Толщина и прочность скорлупы определяется механическими свойствами яйца и его стойкостью к влияниям внешней среды. Относительную прочность скорлупы яйца мы рассчитывали по формуле

$$F = 50,86 M_{\text{яйца}}^{0,915},$$

где  $F$  – относительная прочность яиц, г.

Чем больше яйцо, тем меньше его относительная поверхность. Согласно исследованиям П.П. Царенко [10], на 1 г массы среднего куриного яйца приходится в среднем 1,18 см<sup>2</sup> поверхности скорлупы. Объем яйца рассчитывали по формуле  $V = 0,913 M_{\text{яйца}}$ , где  $V$  – объем яйца, см<sup>3</sup>, а площадь поверхности яйца – по формуле  $S = 0,833 M_{\text{яйца}}^{+22,3}$ , где  $S$  – площадь поверхности скорлупы яйца, см<sup>2</sup>.

По расчетам физических показателей: функциональной площади пор, проницаемости скорлупы для водяного пара, массы скорлупы, относительной прочности, объема яйца, площади поверхности скорлупы и относительной массы скорлупы в зависимости от класса распределения яиц были получены данные, представленные в табл. 1.

Таблица 1. Морфологические показатели яиц в зависимости от класса распределения по массе, n=360

Показатели	Класс распределения		
	M-	M <sub>0</sub>	M+
Масса яйца, г	58,3±0,53	61,5±0,60	64,8±0,78
Функциональная площадь пор, мм <sup>2</sup>	1,3±0,01	1,5±0,01	1,6±0,01
Отношение функциональной площади пор к массе свежего яйца, %	2,2	2,4	2,5
Проницаемость скорлупы, мг/сутки	10,3±0,08	10,7±0,06	11,2±0,05
Отношение проницаемости скорлупы к массе свежего яйца, %	17,7	17,5	17,3
Масса скорлупы, г	4,8±0,02	5,1±0,05**	5,4±0,04***
Отношение массы скорлупы к массе свежего яйца, %	8,20	8,31	8,36
Относительная прочность скорлупы, г	2097,1±15,48	2204,3±13,26***	2310,3±16,12***
Отношение относительной прочности скорлупы к массе свежего яйца, %	35,98	35,84	35,68
Объем яйца, см <sup>3</sup>	53,2±0,46	56,2±0,53***	59,1±0,48***
Отношение объема яйца к массе свежего яйца, %	0,91	0,87	0,91
Площадь поверхности скорлупы, см <sup>2</sup>	70,9±0,35	73,5±0,28***	76,2±0,31***
Отношение площади поверхности скорлупы к массе свежего яйца, %	1,22	1,19	1,18

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

Согласно полученным данным можно отметить, что функциональная площадь пор больше у яиц классов M+ и M<sub>0</sub> по сравнению с яйцами класса M- как в физическом, так и в относительном значениях (на 0,31 и 0,20 мм и 0,3 и 0,2% соответственно). Что касается проницаемости скорлупы для водяного пара как показателя, который зависит от размера яйца, то в физическом значении он действительно больше у яиц классов M+ по сравнению с классами M- и M<sub>0</sub> (на 0,9 и 0,5 мм/сут соответственно). В относительном же значении этот показатель больше у яиц классов M- и M<sub>0</sub> (на 0,4 и 0,2% соответственно). Масса скорлупы зависит от размера яйца и у яиц классов M+ и M<sub>0</sub> она достоверно (P<0,01; P<0,001) выше, чем у яиц класса M- на 0,6 и 0,3 г соответственно. Проведенные расчеты показывают, что в связи с небольшой разницей крайних показателей массы яиц масса скорлупы составляет приблизительно 8% от массы свежего яйца. Незначительное увеличение в процентном отношении у яиц класса M+ (0,16%) можно объяснить утолщением скорлупы, что, конечно, приводит к увеличению ее массы [8]. Следует заметить, что яйца классов M+ и M<sub>0</sub> достоверно (P<0,001) превышают яйца класса M- по относительной прочности

скорлупы на 213,2 и 107,2 г, причем по отношению к массе яйца среднее и наиболее оптимальное значение прочности принадлежит яйцам класса  $M_0$ . По объему яиц в физическом определении яйца классов  $M+$  и  $M_0$  достоверно ( $P < 0,001$ ) превышают яйца класса  $M-$  на 5,9 и 3,0  $см^3$  соответственно. По отношению объема к массе яйца крайних классов имеют одинаковое значение, а модального класса – меньшее; по площади скорлупы яйца классов  $M+$  и  $M_0$  превышают яйца класса  $M-$  на 5,3 и 2,6  $см^2$ , а в относительном значении наблюдается незначительное уменьшение в отношении площади поверхности скорлупы к массе свежего яйца.

Вода играет большую роль в развитии зародыша. Во время инкубации в яйце происходит интенсивный обмен веществ, что существенно влияет на испарение воды. Снижение массы яйца и динамика испарения воды из него по периодам инкубации отображают интенсивность обмена веществ и характеризуют развитие зародыша. При разных нарушениях инкубации зародыш пытается приспособиться к неблагоприятным условиям, но есть периоды, когда сопротивление зародыша очень снижается. Такие периоды инкубации принято называть критическими. Нами был проведен анализ потерь массы яйца в каждом критическом периоде. Согласно методике М.В. Орлова [7], выделяется четыре критических периода эмбрионального развития: 1-й период – 1–2-е сутки инкубации; 2-й период – 4–5-е; 3-й период – 14–15-е; 4-й период – 19–20-е сутки инкубации.

Оплодотворенное яйцо к концу инкубации увеличивает испарение воды. Поэтому если в начале инкубации испарение воды из яйца – явление физическое, то в дальнейшем по мере роста зародыша и функционирования плодных оболочек оно в большей мере становится явлением физиологическим. Наибольшее значение для регуляции роста зародыша имеет то, в какой период эмбриогенеза происходит испарение воды из яйца, потому что в разные периоды вода испаряется из разных источников [7].

Потери массы яиц согласно критическим периодам представлены в табл. 2.

Таблица 2. Потери массы яиц в критические периоды инкубации,  $n = 360$

Класс распределения яиц	Масса яиц, г	Критический период	Потеря массы яиц			
			по периодам		нарастающая	
			г	%	г	%
$M-$	58,28±0,53	1	–	–	–	–
$M_0$	61,51±0,60		–	–	–	–
$M+$	64,75±0,78		–	–	–	–
$M-$	57,01±0,50	2	1,27	2,18	1,27	2,18
$M_0$	60,32±0,55		1,19	1,93	1,19	1,93
$M+$	63,63±0,75		1,12	1,73	1,12	1,73
$M-$	54,95±0,52	3	2,06	3,60	3,33	5,71
$M_0$	58,78±0,58		1,54	2,55	2,73	4,44
$M+$	62,62±0,67		1,01	1,59	2,13	3,29
$M-$	51,86±0,46	4	3,09	5,62	6,42	11,02
$M_0$	56,36±0,49		2,42	4,12	5,15	8,37
$M+$	60,86±0,67		1,76	2,81	3,89	6,01

Наибольшие потери массы яиц наблюдаются в 4-м критическом периоде в классе М– (на 1,5 и 2,81% больше по сравнению с яйцами классов М<sub>0</sub> и М+ соответственно), а наименьшие – в 3-м периоде в классе М+ (на 1,05 и 2,01% меньше по сравнению с яйцами классов М<sub>0</sub> и М– соответственно). Во всех критических периодах яйца класса М– теряют больше массы, чем яйца классов М<sub>0</sub> и М+ (на 0,25; 0,45; 1,27; 2,45; 2,65 и 5,01% во 2, 3 и 4-м периодах соответственно). Яйца класса М+ теряют гораздо меньше массы по сравнению с яйцами классов М– и М<sub>0</sub>.

Между потерей абсолютной массы яиц в критические периоды, массой этих яиц и живой массой цыплят в первые три недели постэмбрионального периода наблюдается определенная зависимость (табл. 3).

Таблица 3. Динамика живой массы цыплят кросса «Прогресс» П1234 в разные возрастные периоды, n = 360

Класс распределения яиц	Показатели						
	1-е сут	7-е сут	СП	14-е сут	СП	21-е сут	СП
М–	37,6±0,1	42,6±0,1	0,7	57,8±0,1	2,2	90,8±0,1	4,7
М <sub>0</sub>	42,9±0,1	47,1±0,1	0,6	81,2±0,1	4,9	110,6±0,1	4,2
М+	48,3±0,1	60,6±0,1	1,8	104,5±0,2	6,3	160,7±0,4	8,0

Максимальный прирост живой массы наблюдается у цыплят класса М+ по сравнению с цыплятами классов М<sub>0</sub> и М– (на 1,2; 1,1; 1,4; 4,1; 3,8 и 3,3 г в недельном, двух- и трехнедельном возрасте соответственно). Минимальный прирост живой массы в недельном и трехнедельном возрасте наблюдался у цыплят класса М<sub>0</sub>, а в двухнедельном возрасте – у цыплят класса М–. Поэтому можно отметить, что максимальный прирост цыплят, которые вывелись из яиц класса М+, связан с минимальными потерями массы этих яиц.

В.М. Орлов [7], И.П. Кривопишин [11] считают важными показателями, характеризующими интенсивность развития зародыша, не только общее снижение массы яиц за период инкубации, но и динамику этих потерь. В связи с этим мы использовали показатель потери массы яиц для характеристики не только эмбрионального, но и постэмбрионального развития. Для этого, кроме учета весовых характеристик потерь массы яиц, мы модифицировали ряд показателей из следующих формул:

$$Dt = \frac{W_2 - W_1}{0,5(W_2 + W_1)} - \frac{W_3 - W_2}{0,5(W_3 + W_2)},$$

где W<sub>1</sub>, W<sub>2</sub>, W<sub>3</sub> – живая масса птицы в разные возрастные периоды;

$$HP = (\Delta t + 1) \times СП,$$

где HP – показатель напряжения роста;

СП – среднесуточный прирост;

$$IP = \frac{1}{1 + \Delta t} \cdot СП,$$

где IP – индекс равномерности;

$\Delta t$  – интенсивность формирования.

Рассчитывая эти индексы, мы нашли соотношение между интенсивностью потерь массы яиц в первые 14 дней инкубации в зависимости от пола эмбрионов и размера яиц и развитием цыплят на 1, 7, и 14-е сутки постэмбрионального развития в зависимости от класса яиц, из которых выведены цыплята. Эти расчеты представлены в табл. 4.

Таблица 4. **Параметры интенсивности потерь массы яиц и развития цыплят, n = 360**

Пол	Градация по массе	Яйца на 1–14-е сут инкубации			Цыплята в возрасте 1–14 сут		
		$\Delta t$	$I_{рм}$	$I_{нм}$	$\Delta t$	$I_{рр}$	$I_{нр}$
Петушки	M–	0,0070	–0,79	–35,34	0,21	3,58	25,01
	M <sub>0</sub>	0,0150	–0,30	–79,71	0,37	4,40	19,46
	M+	0,0230	–0,05	–124,08	0,54	5,23	13,92
Курочки	M–	0,0071	–0,32	–46,19	0,28	2,42	12,75
	M <sub>0</sub>	0,0060	–0,36	–53,68	0,26	2,64	53,76
	M+	0,0052	–0,44	–71,65	0,22	3,18	152,18

Анализируя отношение рассчитанных индексов потерь массы яиц к живой массе цыплят в разные возрастные периоды, можно отметить, что яйца класса M+ с зародышами петушков по сравнению с зародышами курочек характеризуются большей интенсивностью потерь массы за 14 суток инкубации – в 4,4 раза, класса M<sub>0</sub> – в 2,5 раза.

Анализируя индекс равномерности потерь массы яиц можно отметить, что в классе M+ яйца с зародышами курочек менее равномерно теряют массу, чем яйца с зародышами петушков (в 8,8 раз); яйца класса M<sub>0</sub> – почти одинаково, а яйца класса M– с зародышами петушков теряют вес менее равномерно, чем с зародышами курочек (в 2,5 раза). По индексу напряжения потери массы яиц класса M+ с зародышами петушков превышали этот показатель у курочек в 1,7 раза; класса M<sub>0</sub> – в 1,5 раза, а в классе M–, наоборот, яйца с зародышами курочек превышали яйца с зародышами петушков в 1,3 раза.

Анализируя индексы развития цыплят в соответствии с индексами потери массы яиц, можно отметить, что у петушков и курочек значение индекса интенсивности роста соответствует значению этого же индекса потери массы яиц. Чем меньше значение индекса интенсивности роста, тем меньше значение индекса интенсивности потерь массы яиц. Параметры напряжения и равномерности роста и потерь массы у петушков имеют обратную связь – чем меньше значение индекса равномерности потери массы яиц, тем больше значение индекса равномерности роста; чем меньше значение индекса напряжения потери массы яиц, тем больше значение индекса напряжения роста. А у курочек параметры напряжения и равномерности имеют прямую связь – чем меньше значение индекса напряжения потери массы яиц, тем меньше значение индекса напряжения роста, и чем меньше значение индекса равномерности потери массы яиц, тем меньше значение индекса равномерности роста.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что яйца класса М<sup>-</sup> являются наиболее хрупкими и могут повреждаться во время инкубации, класса М<sup>+</sup> имеют наибольшую прочность, которая может помешать цыпленку при выводе. Яйца класса М<sub>0</sub> наиболее подходят для инкубации по всем параметрам.

Сравнивая развитие петушков и курочек, можно отметить, что значение индекса интенсивности потери массы и интенсивности роста имеет противоположную тенденцию к увеличению у курочек и петушков: у курочек этот показатель имеет наименьшее значение в классе М<sup>+</sup>, а у петушков – М<sup>-</sup>, а наибольшее значение соответственно в классах М<sup>-</sup> и М<sup>+</sup>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Птахівництво України в умовах аграрної реформи / С.І. Мельник [и др.] // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. Харків, 2002. Вип. 10(34). С. 31.
2. Свечин, Ю. К. Прогнозирование продуктивности животных в раннем возрасте / Ю.К. Свечин // Вестник с.-х. науки. 2003. №10. С.16–19.
3. Бреславец, В.О. Наукове обґрунтування вимог до продукції птахівництва та методів контролю її якості: дис. ... д-ра. с.-х. наук: 06.02.04. В.О. Бреславец. Київ, 1997.
4. Евстратова, А. М. Пути повышения жизнеспособности птицы в промышленных условиях содержания / А.М. Евстратова. М., 1979. С. 3–4.
5. Мігаль, Л. В. Використання стабілізуючого добору в птахівництві / Л.В. Мігаль // Таврійський науковий вісник. Херсон, 2000. Вип. 14. С. 70–72.
6. Прокопенко, Н. П. Морфологічні показники яєць і жива маса курчат / Н.П. Прокопенко // Тваринництво України. 1997. №5. С.23.
7. Орлов, В.М. Биологический контроль в инкубации / В.М. Орлов. М.: Россельхозиздат, 1987. 257 с.
8. Шмидт, Г. А. Эмбриология животных / Г.А. Шмидт. М.: Советская наука, 1953. С.4–10.
9. Anon Formaldehyde alternative Intern hatchery Pract. 1990. V. 4. №6.
10. Христева, О. С. Влияние прединкубационного облучения яиц кур кросса «Бройлер-6» на выводимость / О.С. Христева, Т.П. Солонина, О.В. Бляндур // Функциональные и биохимические аспекты морфологии домашних животных. 1990. С. 22–25.
11. Методические рекомендации по инкубации яиц птицы / И.П. Кривошипин [и др.]; ВНИТИП. Загорск, 1986. С.19–20.

УДК 636.52/58.034

### РОСТ И РАЗВИТИЕ ЦЫПЛЯТ, ДЕБИКИРОВАННЫХ В СУТОЧНОМ ВОЗРАСТЕ

О.И. ГОРЧАКОВА, А.М. ТАРАС

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

А.И. КИСЕЛЕВ

РУП «Опытная научная станция по птицеводству»  
г. Заславль, Минский р-н, Республика Беларусь, 223036

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Птица современных высокопродуктивных кроссов «Беларусь аутосексный», «Беларусь коричневый», «Хайсекс белый»,

«Хайсекс коричневый», «Ломанн-ЛСЛ-Классик» и др. отличается большой подвижностью и повышенной реактивностью на все раздражители, что приводит к ее повышенной выбраковке и смертности из-за расклева и каннибализма. В той или иной степени расклев и каннибализм встречаются на всех птицефабриках, а на некоторых принимают поистине катастрофические размеры [1].

Каннибализм наносит огромный экономический ущерб промышленному и племенному птицеводству. В интенсивных условиях птица содержится большими группами, что не самым лучшим образом сказывается на ее поведении. В стаде нередко возникают драки. Капля крови, ссадина на каком-либо участке тела у одних особей вызывают огромное любопытство и желание клевать это место. Причинами расклева могут быть также неудовлетворительное кормление (недостаток белка, серы, микроэлементов, витаминов А и D) и условия содержания (большая плотность посадки, плохая вентиляция, избыточные освещенность и содержание аммиака, другие факторы), а также другие механические раздражители [2]. В среднем в результате расклева при выращивании молодняка и содержании несушек (даже небольшими сообществами в клетках) погибает и выбраковывается до 6–7% поголовья, в отдельных случаях – до 40%. Еще более высокой является доля падежа и выбраковки по этим причинам ремонтных петушков – до 10–12%. В последующем из-за выращивания в невыравненных по живой массе сообществах племенные петухи отличаются низкими воспроизводительными качествами [3].

Специалисты давно ищут решение проблемы каннибализма, подбирая различные методики кормления птицы и условия ее содержания в птичниках. Однако на сегодняшний день единственным надежным методом профилактики расклева и каннибализма остается дебикирование [4].

Дебикирование осуществляется с помощью специальных устройств – дебикеров. Дебикеры для обрезки клюва – это электрические приборы с набором термоножей и различных приспособлений. Технология дебикирования птицы имеет свои особенности. Практика показывает, что обрезку (укорачивание) клюва у птицы лучше проводить в самое холодное время суток. За 6 часов до операции прекращают раздачу корма. В течение 2 дней до и 3 дней после обрезки рекомендуется добавлять в питьевую воду витамины К3 (4 г/л) и С (20 мг/л). Работу надо спланировать так, чтобы провести ее в одном птичнике не более чем за 5 дней [5].

При обрезке клюва важно строго соблюдать технику дебикирования птицы:

- фиксация цыпленка: большой палец оператора должен находиться на задней части головы, а указательный немного сдавливать глотку, чтобы язык втянулся назад и не попал под лезвие;

- температура лезвия: 600–650°C при обрезании клюва в возрасте 1–10 дней; 650–700°C – после 5 недель. Слишком горячее лезвие может привести к «вспузыриванию» клюва, а недостаточно раскаленное



лезвие приведет к кровотечению и некачественному дебикированию. При правильном прижигании место обрезки имеет коричневый цвет;

– время прижигания: от 2 до 2,2 с;

– клюв необходимо подрезать под прямым углом. Если клюв обрезан под острым углом, то оставшийся острый выступ будет способствовать расклеву птицы;

– нельзя дебикировать птицу больную или в состоянии стресса во время вакцинации, в случае скармливания ей препаратов, снижающих свертываемость крови (например, сульфатов), при температуре выше 27°C, поскольку при высоких температурах «послеоперационное» кровотечение становится более обильным [6, 7].

Практика птицеводства показывает, что при интенсивных способах содержания и использовании высокопродуктивных кроссов птицы отказаться от выполнения операции обрезки клюва не представляется возможным. С экономической точки зрения это такая же операция, как кастрирование хрячков в свиноводстве или обезроживание бычков в скотоводстве. Попытки птицеводов искоренить каннибализм введением в рацион метионина, аргинина, рыбной муки, лимонной кислоты, поваренной соли, уменьшением интенсивности освещенности и другими способами, как правило, успеха не имеют. Отчасти это связано с тем, что все причины возникновения расклева и каннибализма в стадах птицы не установлены до сих пор. Поэтому, несмотря на все попытки членов обществ охраны животных ограничить или запретить обрезку клюва у птицы (директива Европейского Союза 1999/74), среди исследователей и птицеводов-практиков в настоящее время существует лишь дискуссия в отношении возраста и способа обрезки клюва, но не запрета дебикирования как такового вообще. Например, специалисты фирм «Lohmann tierzucht» (Германия) и «Hendrix genetics» (Нидерланды) рекомендуют дебикировать ремонтный молодняк кур в суточном возрасте или в 8–10 дней, птицеводы США – в 42–49 дней, зоотехническая служба ГППЗ «Лабинский» (Россия) – в 120–130 дней. Столь же разнообразны и применяемые способы дебикирования – прижигание, надрезка, V-метод, метод выжигания клюва прямым лезвием, отсечение клюва с использованием специального шаблона или опоры для клюва [8].

Дебикируют птицу в разном возрасте в зависимости от производственной программы в хозяйстве, однако наиболее предпочтительный возраст дебикирования до сих пор не определен.

В связи с вышеизложенным существует необходимость проведения исследований, направленных на изучение роста, развития и продуктивности кур и петухов яичных кроссов при применении операции обрезки клюва в различные сроки выращивания, а также разработки рациональных технологий дебикирования с оценкой их экономической эффективности.

**Цель работы** – изучить рост и развитие цыплят в зависимости от способа обрезки клюва, проводимого в суточном возрасте.

**Материал и методика исследований.** При изучении влияния дебикирования на рост птицы при отсечении клюва в суточном возрасте

в птичнике № 3 цеха выращивания РУП «Племптице завод «Белорусский» были сформированы 5 групп птицы кросса «Беларусь коричневый». Исследования проводили согласно схеме опыта, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Возраст птицы при формировании группы, дн.	Вариант отсечения клюва
1	1	1/3 верхнего клюва
2	1	1/2 верхнего клюва
3	1	1/2 верхнего клюва + 1/3 нижнего клюва
4	1	1/2 верхнего клюва + 1/2 нижнего клюва
5(к)	1	Без обрезки клюва

Операцию дебикирования проводили дебикером типа 950–89 фирмы «Луон» (США) с использованием калибровочной пластины с тремя отверстиями. Диаметр рабочего отверстия составлял 4,37 мм, как наиболее подходящий для цыплят кросса «Беларусь коричневый».

Контролем служили интактные цыплята, которые не подвергались операции дебикирования. В каждой группе под наблюдением находилось по 50 гол. молодняка. Все группы формировали методом случайной выборки. Содержали ремонтных курочек в клеточных батареях Р-15 по 50 гол. в клетке, кормили в соответствии с нормативами для данного кросса [9].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Через каждые 14 дней, а также в конце периода выращивания (в возрасте 126 дней) цыплят всех групп взвешивали с точностью до 5 г на электронных весах марки ПВ-6 производства ЗАО «Масса К» (г. Санкт-Петербург). Результаты изменения живой массы молодняка яичных кур приведены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели живой массы у дебикированного и интактного ремонтного молодняка кур

Группы	Живая масса (г) в возрасте, дн.								
	14	28	42	56	70	84	98	112	126
1	115	273	460	645	810	991	1185	1340	1490
2	111	257	445	630	795	978	1172	1327	1479
3	106	246	428	618	780	956	1160	1319	1470
4	103	238	420	612	775	949	1150	1305	1465
5(к)	122	285	478	660	827	1013	1191	1350	1492

Как видно из данных, приведенных в табл. 2, до 28-дневного возраста во всех опытных группах по сравнению с контролем было установлено существенное снижение живой массы молодняка – на 4,2 – 16,5%. Следует отметить, что наибольшее снижение отмечалось в 3-й и 4-й группах, где у цыплят оперировали обе части клюва. Установленная тенденция между группами сохранялась до конца выращивания, но различия постепенно нивелировались. Так, к концу выращивания живая масса курочек в контрольной группе превосходила опытных в среднем на 1,8 – 0,1%.

При выращивании молодняка яичных кур условно различают четыре критических периода роста и развития – 10–14, 35–45, 60–70 и 120–140 дней. В эти периоды роста и развития у цыплят наблюдается высокая скорость роста, развивается функциональная деятельность желез внутренней секреции и желудочно-кишечного тракта, проявляется половой диморфизм, происходит формирование пера и органов яйцеобразования. Изменения среднесуточного прироста молодняка яичных кур в критические периоды выращивания приведены в табл. 3.

Таблица 3. Показатели среднесуточного прироста у дебикированного и интактного ремонтного молодняка яичных кур

Группы	Среднесуточный прирост (г) в возрасте, дн.								
	14	28	42	56	70	84	98	112	126
1	5,35	11,28	13,35	13,21	11,78	12,91	13,85	11,07	10,71
2	5,07	10,42	13,42	13,21	11,79	13,07	13,80	11,06	10,85
3	4,71	10,00	13,01	13,57	11,57	12,57	14,57	11,35	10,78
4	4,50	9,64	13,00	13,71	11,64	12,42	14,35	11,07	11,43
5 (к)	5,85	11,64	13,78	13,00	11,90	13,28	12,71	11,34	10,14

Практически на уровне контроля на протяжении периода выращивания среднесуточные приросты живой массы молодняка яичных кур наблюдались в первой и второй опытных группах. В начале выращивания (до 42-дневного возраста) цыплята опытных групп значительно на 2,6 – 5,6 % уступали контролю, однако с возрастом наблюдалась тенденция к выравниванию среднесуточных приростов опытных и контрольной групп. К концу выращивания цыплята опытных групп превосходили контроль в среднем на 5,6 – 12,7 %.

Наблюдения показали, что у птицы после проведения операции дебикирования заживление обрезанных клювов шло примерно 15–20 дней. Полного отрастания клюва не наблюдали ни в одной из групп, за исключением 1-й. Однако у цыплят 2-й и 4-й групп нижняя часть клюва по своей длине значительно (на 3–4 мм) превосходила верхнюю (соответственно на 3–4 и 2–3 мм). Это свидетельствует о том, что нижняя часть клюва у птицы данного кросса, особенно в первый период выращивания, растет быстрее и в период продуктивности может привести к снижению потребления корма. Кроме того, при дебикировании цыплят в суточном возрасте существует вероятность повторного отрастания клюва и сама операция требует особо точных инструментов и высокой квалификации операторов.

**Заключение.** Таким образом, было установлено, что дебикирование цыплят в суточном возрасте независимо от способа отсечения клюва в первые 3–4 недели неизбежно приводит к снижению живой массы птицы – в среднем на 4,2–16,5%. К концу периода выращивания разница по живой массе между дебикированными и интактными цыплятами сокращается и составляет 1,8 – 0,1% в зависимости от способа обрезки клюва. Наиболее предпочтительным является обрезка клюва у цыплят кросса «Беларусь коричневый» в суточном возрасте с удалением 3,3 мм верхней и 2,2 мм нижней части клюва.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петраш, М. Предупреждение расклева / М. Петраш // Птицеводство. 1987. № 7. С. 32–33.
2. ЗАО «ДанЛен». Дебикирование птицы // Птицеводство. 2000. №1. С. 28–30.
3. Аншаков, Д. Гематокритное число и уровень глюкозы в крови молодняка яичных кур после дебикирования в различном возрасте / Д. Аншаков // Научно-производственный опыт в птицеводстве. Экспресс-информация. 2006. № 1. С. 17–20.
4. Behavioural evidence for persistent pain following partial beak amputation in chickens / M.J. Gentle, D. Waddington, L.N. Hunter, R.B. Jones // Applied Animal Behaviour Science. 1990. Vol. 27. S. 149–157.
5. Имангулов, Ш. Как уменьшить расклев у птицы / Ш. Имангулов, А. Кавтарашвили // Животноводство России. Сентябрь 2002. С. 16–17.
6. Production and stress parameters in laying hens, beak-trimmed or not, housed in standard or furnished cages / D. Guemene, V. Guesdon, R.O. Moe, V. Michel, J.M. Faure // XXII Worlds Poultry Congress, 8–13 June 2004. Istanbul-Turkey, 2004. P. 13–15.
7. Лысенко, В.П. Перспективные технологии и оборудование для реконструкции и технического перевооружения в птицеводстве / В.П. Лысенко. М.: ФГНУ «РОС-ИНФОРМАГРОТЕХ», 2003. 540 с.
8. Таланов, Г.А. Пути получения экологически безопасных продуктов животноводства и кормов / Г.А. Таланов, Г.М. Коноваленко, Н.П. Рубченков // Проблемы ветеринарии, гигиены и экологии. М., 1999. С. 24–26.
9. Рекомендации по выращиванию и использованию кросса «Беларусь коричневый».

УДК 636.52/.5.087.7:636.053

## **ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПЕКОЗИМ ФИТАЗА 5000G» В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ**

Е.А. КАПИТОНОВА

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Если сформулировать экономический и биологический смысл животноводства в целом и птицеводства в частности, то он состоит в конверсии растительных полимеров в полимеры животного происхождения, обладающие высокой пищевой ценностью для человека. Соответственно птицеводство базируется на двух основаниях:

1-е – это комбикорм, в котором растительные полимеры плотно упакованы и дополнены необходимыми балансирующими компонентами животного, микробного, синтетического и минерального происхождения;

2-е – это птица, выполняющая роль биологического конвертора. Благодаря успехам генетики и селекции скорость анаболических процессов у современных кроссов становится все выше и лимитирующим фактором развития отрасли оказывается способность пищеварительной системы птицы с соответствующей скоростью вовлекать питательные вещества, сосредоточенные в комбикорме, в биосинтетические процессы внутри организма. Отсюда возникает потребность в функциональной поддержке пищеварительной системы с помощью

комплекса кормовых добавок, повышающих эффективность усвоения корма [1–9].

Существует два подхода к применению кормовых ферментов. Первый подход – сверх рациона – состоит в том, что фермент добавляется к применяемому в хозяйстве рациону, который не вполне удовлетворяет уровню продуктивности. Добавление фермента приводит к извлечению бройлером дополнительных питательных веществ и энергии и к оздоровлению стада. В хозяйственном отношении это выражается в получении дополнительной продукции и снижении затрат корма на привес. Второй подход – завышение питательной ценности – целесообразно применять в том случае, если требуемый уровень продуктивности и жизнеспособности бройлеров уже достигнут и основная задача состоит в удешевлении корма. В этом случае рацион рассчитывается заново, причем зерновому сырью приписывается повышенное по сравнению с табличным содержание обменной энергии, белка и аминокислот [10].

Фитаза – это относительно новый тип добавки для домашних животных и птицы. Она разлагает фитат фосфора (гексафосфат инозитола, IP 6) на инозит и неорганический фосфат-анион, чтобы увеличить коэффициент использования фосфора и снизить количество использования неорганического фосфора в корме. Основной целью ввода фитазы в корма моногастричных животных является повышение коэффициента использования животными фосфора и других питательных веществ корма, а также улучшение их всасывания в организм животных и птицы.

**Цель работы** – испытать действие кормовой добавки «Пекозим фитаза 5000G» для повышения продуктивности и сохранности птиц, снижения затрат корма на единицу продукции, определения качества мясной продуктивности и повышения естественной резистентности организма с последующей апробацией в условиях промышленных технологий с разработкой рекомендаций по введению добавки «Пекозим фитаза 5000G» в рационы птиц.

**Материал и методика исследований.** Ферментная кормовая добавка «Пекозим фитаза 5000G» для исследований была предоставлена ЗАО «Консул» (г. Брест) и производится компанией «Beijing Challenge Agricultural Science & Technology Co.Ltd.» (Китай).

В условиях Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «ВГАВМ» нами был проведен комплекс исследований по определению общей токсичности представленного образца добавки.

При определении токсичности руководствовались «Методическими указаниями по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии в 2007 г. №10-1-5/198; ГОСТ 13496.7–97. Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения токсичности. Для проведения независимой экспертизы все образцы были зашифрованы.

При наблюдении за цыплятами контрольной и опытной групп учитывали их клиническое состояние, причины выбытия, прирост живой массы (еженедельно посредством взвешивания), выход мяса. В конце опыта был проведен анализ качества получаемой продукции.

В качестве основного рациона для подопытной птицы мы использовали полнорационные комбикорма, которые по питательности соответствовали техническим условиям Республики Беларусь (СТБ 1842–2008). В комбикорм 2-й опытной группы вводили ферментный препарат «Пекозим фитаза 5000G» ежедневно в рекомендуемой дозе (табл. 1).

Таблица 1. Схема дачи добавок цыплятам-бройлерам

Номер группы	Наименование выполняемых работ
1 (контроль)	Основной рацион (ОР)
2	ОР + Пекозим фитаза 5000G (0,08–0,1 г/кг)

Примечание. Доза 0,08 г/кг вводилась с 1-го по 18-й дни жизни; доза 0,1 г/кг вводилась с 19-го дня и до убоя.

С целью изучения влияния ферментов на доброкачественность мяса молодняка птиц на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы УО «ВГАВМ» был поставлен комплекс органолептических и лабораторных исследований 20 тушек (10 опытных и 10 контрольных) цыплят-бройлеров, вынужденно убитых в возрасте 40 дней.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Доставленные образцы премикса и фермента «Пекозим фитаза 5000G» существенных отличий между собой не имели. На основании ГОСТ 13496.7–97 при проведении лабораторных исследований по определению общей токсичности в чистом виде, в разведениях 1:5 и 1:10 не были выявлены токсические свойства. Таким образом, можно сделать выводы о том, что кормовая добавка «Пекозим фитаза 5000G» безвредна и нетоксична, а следовательно, может быть включена в комбикорм для введения в рационы сельскохозяйственных животных и птиц.

В период с 10.02.2010 г. по 15.03.2010 г. в клинике кафедры эпизоотологии проводился научно-лабораторный опыт, целью которого являлось установить эффективность введения кормовой добавки «Пекозим фитаза 5000G» в рационах цыплят-бройлеров.

Результаты зоотехнического учета выращивания цыплят-бройлеров приведены в табл. 2.

Таблица 2. Основные зоотехнические показатели при введении в рацион цыплят-бройлеров ферментной кормовой добавки «Пекозим фитаза 5000G»

Показатели	Группы	
	1	2
I	2	3
Количество птиц в начале опыта, гол.	10	10
Средняя живая масса по группе, г	2132,4	2193,4
В % к контролю	100	102,9

1	2	3
Среднесуточный прирост, г	52,3	53,8
В % к контролю	100	102,9
Падеж, гол.	–	–
Затраты корма на 1 кг прироста за весь период выращивания, кг	1,91	1,82
В % к контролю	100	95,3

За период выращивания у молодняка птиц 2-й опытной группы, получавшей «Пекозим фитаза 5000G» ежедневно в дозе 0,08–0,1 г/кг, была получена относительно высокая живая масса цыплят-бройлеров, которая на 2,9% была выше, чем в 1-й контрольной группе. Соответственно среднесуточный прирост живой массы был максимально высоким во 2-й опытной группе – 53,8 г, что на 2,9% превышало показатели контрольной группы.

За период выращивания цыплят-бройлеров в лабораторных условиях при создании оптимального микроклимата для выращивания птиц удалось сохранить подопытное поголовье на уровне 100%.

Конверсия корма достигла максимального положительного эффекта во 2-й опытной группе, где задавался специализированный ферментный препарат для птиц «Пекозим фитаза 5000G» (с учетом особенностей обмена веществ у птиц). Таким образом, затраты корма на 1 кг прироста живой массы за весь период выращивания составили 1,82 кг, что было эффективнее на 4,7%, чем в контрольной группе.

В условиях птицефабрики ОАО «Витконпродукт» Шумилинского района Витебской области проведено опытно-промышленное испытание влияния кормовой добавки «Пекозим фитаза 5000G» при введении в рационы цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» (табл. 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность применения ферментной кормовой добавки «Пекозим фитаза 5000G» в условиях ОАО «Витконпродукт»

Показатели	Ед. изм.	Базовая группа	Опытная группа
1	2	3	4
Поступило на выращивание	гол.	1000	1000
Поступило на убой	гол.	966	993
Сохранность	%	96,6	99,3 (+2,7)
Средняя живая масса 1 гол.:			
в начале опыта	г	40	40
в конце опыта	г	2063,5	2179,5 (+116,0)
Живая масса по группам:			
в начале опыта	тыс. кг	40,0	40,0
в конце опыта	тыс. кг	1993,3	2164,2
Общий прирост живой массы	кг	1945,5	2112,3
Дополнительный прирост живой массы	кг	–	166,8
Среднесуточный прирост	г	50,6	53,5 (+2,9)
Расход кормов на 1кг прироста	кг	2,14	1,82

1	2	3	4
По отношению к контролю	%	100	85,0 (-15,0)
<b>Расчет экономического эффекта</b>			
Расходовано комбикормов	кг/гол.	1,99	1,91
Введено кормовой добавки	кг	–	0,2
Стоимость скормленных кормов (1106 руб/кг)	тыс. руб.	2200,9	2112,5
Стоимость введенных добавок (22700 руб/кг)	руб.	–	4540
Стоимость кормов и добавок	тыс. руб.	2200,9	2117,0 (–83,9)
Себестоимость прироста живой массы	тыс. руб.	3144,1	3024,3 (–119,8)
Реализационная цена 1 кг	руб.	6596	6596
Стоимость реализованного мяса	тыс. руб.	12840,3	13941,2
Прибыль	тыс. руб.	9696,2	10916,9 (+1220,7)
Окупаемость разработки на 1 руб. дополнительных затрат	руб.	–	2,4

Введение в рацион цыплят-бройлеров кормовой добавки «Пекозим фитаза 5000G» способствовало повышению среднесуточных приростов на 5,7%, сохранности поголовья на 2,7% и снижению затрат корма на единицу продукции на 15,0%.

Экономический эффект от использования предлагаемой разработки составил 2,4 руб. на 1 руб. дополнительных затрат на приобретение добавки (в ценах 2010 г.).

Максимальную экономическую прибыль (на 12,6% больше, чем в 1-й группе) от дачи кормовой добавки мы получили во 2-й группе, в которой вводилась кормовая добавка «Пекозим фитаза 5000G», предназначенная для введения в рацион сельскохозяйственных птиц.

**Заключение.** Применение ферментной добавки «Пекозим фитаза 5000G» (в рекомендуемой дозе 0,08–0,1 г/кг) в рационах цыплят-бройлеров оказывает положительное влияние на продуктивные качества птиц. За период скормливания кормовой ферментной добавки цыплятам-бройлерам средняя живая масса и среднесуточные приросты увеличились на 2,9%, затраты корма на 1 кг прироста живой массы за весь период выращивания сократились на 4,7%, что является экономически выгодным.

На основании проведенных исследований установлено, что мясо цыплят-бройлеров доставленных образцов, в рацион которых вводили кормовую добавку «Пекозим фитаза 5000G» по органолептическим, физико-химическим, бактериологическим показателям, химическому составу, а также биологической ценности и безвредности не уступает мясу контрольной группы и является доброкачественным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Око л е л о в а, Т.М. Качественное сырье и биологически активные добавки – залог успеха в птицеводстве / Т.М. Око л е л о в а, А.В. Кулаков, П.А. Кулаков, В.Н. Бевзюк; ВНИТИП. Сергиев Посад, 2007. 239 с.



2. Лапотко, А.М. Конверсия кормов в производстве молока. Как повысить эффективность / А.М. Лапотко // Белорусское сельское хозяйство. 2008. № 5. С. 68–70.
3. Чернышев, Н.И. Кормовые факторы и обмен веществ / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, Н.И. Шумский; ООО «РИА «ПРОспект». Воронеж, 2007. С. 7.
4. Егоров, И.А. Научные аспекты питания птицы / И.А. Егоров // Птицеводство. 2002. № 1. С. 18–21.
5. Базылев, М.В. Влияние минеральной добавки пикумин на некоторые показатели продуктивности кур-несушек кросса «Беларусь-9» / М.В. Базылев // Проблемы гигиены сельскохозяйственных животных в условиях интенсивного ведения животноводства: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию кафедры зоогигиены, Витебск, 23–24 октября 2003 г. Витебск, 2003. С. 6–7.
6. Орлинский, Б.С. Добавки и премиксы в рационах / Б.С. Орлинский. М.: Россельхозиздат, 1984. 173 с.
7. Профилактика нарушений обмена веществ у сельскохозяйственных животных / пер. со словац. К.С. Богданова, Г.А. Терентьевой; под ред. и предисл. А.А. Алиева. М.: Агропромиздат, 1986. 384 с.
8. Физиология сельскохозяйственных животных / В.К. Гусаков [и др.] // Витебск: ВГАВМ, 2008. 274 с.
9. Суомеи, Реху. Применение кормовых ферментов / Справочник по бройлерному птицеводству [Электронный ресурс]. 2000. Режим доступа: [http://betafin.narod.ru/articles/sr\\_b.htm](http://betafin.narod.ru/articles/sr_b.htm).
10. Килюк, С. Оптимальный набор кормовых добавок в условиях повышения цен на сырье / С. Килюк [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1224059476>.

УДК 636.082.453.5/:636.52/58

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТБОРА ПЕТУХОВ ПО ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ С УЧЕТОМ ИХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ**

А.И. КИСЕЛЕВ, Л.Д. РАК

РУП «Опытная научная станция по птицеводству»  
г. Заславль, Минский р-н, Республика Беларусь, 223036  
В.Ю. ГОРЧАКОВ, А.М. ТАРАС  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Практика показывает, что до перевода во взрослое стадо необходимо проводить предварительную оценку петухов по спермопродукции и оставлять только лучших с учетом их хозяйственно-племенной ценности. Выполнение такой работы позволяет в 1,5–2 раза сократить количество самцов в стаде со значительным повышением вывода здоровых цыплят. Вместе с тем, литературные сведения в отношении взаимосвязи отдельных показателей качества спермы и ее оплодотворяющей способности достаточно противоречивы. Так, существуют разногласия по вопросам взаимосвязи объема спермы, ее концентрации и оплодотворяющей способности спермиев. Одни авторы указывают на положительную взаимосвязь между концентрацией спермы и оплодотворенностью яиц [1–3], а другие авторы отрицают эту взаимосвязь [4, 5]. G.A.R. Kamar [1], M.A. Woone [6] отмечают по-

ложительную взаимосвязь между объемом спермы и оплодотворенностью яиц. Большинство же других авторов отрицают такую связь [4, 5]. Таким образом, корреляция концентрации и объема спермы в отдельности с оплодотворенностью яиц вызывает сомнения. Однако, несмотря на спорность связи между концентрацией и объемом спермы с оплодотворенностью яиц, отбор производителей по совокупности этих признаков может содействовать значительному повышению оплодотворенности яиц [7, 8]. D.M. Kammerer с соавторами [9] определили, что число спермиев с прямолинейно-поступательным движением в эякуляте является самым постоянным и наиболее достоверным признаком качества спермы, коррелирующим с ее оплодотворяющей способностью. По мнению исследователей, этот показатель является единственным, который позволяет с успехом отбирать петухов, обладающих высокой оплодотворяющей способностью. Аналогичные результаты были получены А.И. Киселевым при оценке качества спермопродукции индюков-производителей [10]. Коэффициент корреляции концентрации активных сперматозоидов с оплодотворяющей способностью спермы оказался равен 0,88, что характеризует высокую степень взаимосвязи данных показателей.

**Цель работы** – оценить воспроизводительную способность производителей с установлением взаимосвязи отдельных показателей качества спермы с ее оплодотворяющей способностью и разработать индексный метод отбора петухов с учетом их хозяйственно-племенной ценности.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили в лабораторных и производственных условиях на птице кросса «Беларусь аутосексный» с использованием экспериментальной базы РУП «Племптицевод «Белорусский». Петухов-производителей размещали в индивидуальных клеточных батареях: породы серая калифорнийская (линия Б4) – в пт. № 3, породы белый леггорн (линии Б5, Б6) – в пт. № 18, 19. Кормили и содержали птицу в соответствии с рекомендациями по разведению кросса «Беларусь аутосексный». Содержание сырого протеина в рационе – 16%, обменной энергии в 100 г комбикорма – 1,172 МДж. Продолжительность светового дня составляла 14 ч, а интенсивность освещенности находилась в пределах 25–50 лк. Опытное поголовье петухов серой калифорнийской породы составляло 75 самцов, породы белый леггорн – 180 производителей.

Определение показателей качества спермопродукции проводили в двух повторностях с 14-дневным интервалом перед отводом молодняка на селекционные цели в 12-месячном возрасте петухов. Сперму оценивали по объему эякулята – путем измерения градуированной пипеткой на 1 мл, мл; концентрации сперматозоидов – применением метода Н. Харитонова, основанного на центрифугировании спермы в микрокапиллярах в центрифуге МЦГ-8, млрд/мл; активности спермиев – путем просмотра при увеличении в 100 раз разбавленной в соотношении 1:5 спермы по числу спермиев с прямолинейным поступательным движением по 10-балльной шкале, баллов; концентрации активных сперматозоидов – произведением концентрации сперматозоидов и ее актив-

ности, млрд/мл; интенсивности дыхания сперматозоидов – по времени, затраченному на обесцвечивание 0,01%-ного раствора метиленовой сини, наступающее после израсходования кислорода, находящегося в сперме, с; переживаемости спермиев вне организма – путем учета с 10-минутным интервалом времени от начала наблюдения до момента полной гибели спермы, хранившейся в термостате при температуре 48,5°C, мин [11].

Сперму от всех петухов-производителей получали по одному и тому же режиму постоянной эксплуатации, принятому в хозяйстве – один раз в день пять дней в неделю и в одни и те же часы – в 9–10 ч утра. При получении спермы использовали метод ручного массажа, разработанный W.H. Buttows, J.P. Quinn и усовершенствованный P.E. Lake [12]. Перед проведением оценки качества спермопродукции петухов в течение двухнедельного подготовительного периода приучали к реакции отдачи спермы на массаж путем массирования через день три раза в неделю области лонных костей. В каждой породе учитывали количество особей, устойчиво реагирующих эякуляцией на массаж, из которых формировали опытные группы. На основании полученных данных рассчитывали коэффициенты корреляции между отдельными показателями качества спермопродукции.

Для получения инкубационных яиц кур осеменяли один раз в неделю. Доза осеменения составляла 0,05 мл разбавленной в соотношении 1:1 средой ВИРГЖ-2 спермы. Срок хранения яиц до инкубации не превышал 7 суток. Инкубацию яиц осуществляли в инкубаторах типа ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15 под индивидуальными колпаками. Количество яиц, заложенных на инкубацию по каждому гнезду в каждой закладке, находилось в пределах 40–80 шт. в зависимости от яйценоскости кур. По результатам индивидуальной инкубации определяли взаимосвязь оплодотворяющей способности спермы с отдельными показателями качества спермопродукции.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При приучении петухов-производителей к отдаче спермы на ручной массаж было установлено, что в породе серая калифорнийская из 91 производителя реагировали выделением спермы 75 петухов (82,4%), в породе белый леггорн из 196 самцов отдавали сперму 180 петухов (91,8%). Это указывает на то, что не все отобранные петухи-производители в конечном итоге могут быть использованы для целей искусственного осеменения. Результаты оценки индивидуальных эякулятов петухов пород серая калифорнийская (150) и леггорн (360) по результатам двукратного изучения представлены в табл. 1.

Петухи-производители породы серая калифорнийская высокодостойно ( $P < 0,001$ ) превосходили производителей породы белый леггорн по объему эякулята на 0,23–0,35 мл, но уступали им по концентрации сперматозоидов на 0,46–1,46 млрд/мл. Определенные различия были отмечены и по показателю переживаемости сперматозоидов – у петухов породы серая калифорнийская она была выше на 4,6–13,2 мин ( $P < 0,05$ ; 0,001).

Таблица 1. Показатели качества спермопродукции индивидуальных эякулятов петухов 12-месячного возраста

Показатели спермопродукции	Биометрические показатели	Порода			
		серая калифорнийская		белый леггорн	
		1-е определение	2-е определение	1-е определение	2-е определение
Объем эякулята, мл	M ± m <sub>x</sub>	0,57±0,03	0,44±0,02	0,22±0,01	0,21±0,01
	σ	0,23	0,21	0,11	0,12
	C <sub>v</sub>	40,0	48,2	48,6	55,8
Концентрация сперматозоидов, млрд/мл	M ± m <sub>x</sub>	4,17±0,18	3,60±0,20	4,63±0,26	5,06±0,24
	σ	1,56	1,71	2,62	2,45
	C <sub>v</sub>	37,5	47,7	56,8	48,6
Активность сперматозоидов, баллов	M ± m <sub>x</sub>	8,04±0,13	7,85±0,12	8,0±0,11	7,94±0,13
	σ	1,09	1,00	1,06	1,27
	C <sub>v</sub>	13,6	12,8	13,3	16,1
Интенсивность дыхания сперматозоидов, с	M ± m <sub>x</sub>	220,5±5,9	223,4±5,9	222,1±4,8	244,1±20
	σ	51,1	50,3	47,7	196,5
	C <sub>v</sub>	23,2	22,5	21,5	80,5
Переживаемость сперматозоидов, мин	M ± m <sub>x</sub>	95,9±2,8	89,17±2,4	82,80±2,1	84,60±2,0
	σ	23,8	20,7	21,4	19,8
	C <sub>v</sub>	24,8	23,3	25,8	23,3

В отношении активности и интенсивности дыхания сперматозоидов существенных различий между породами не наблюдалось: соответственно первый показатель находился на уровне 7,8–8,0 баллов, второй был в пределах 220,5–244,1 с. Следует отметить, что наибольший коэффициент вариации независимо от породной принадлежности птицы отмечался для объема эякулята и концентрации сперматозоидов – соответственно 40,0–55,8% и 37,5–56,8%. Это свидетельствует о неустойчивости данных показателей, а также об их взаимосвязи: при увеличении объема выделяемой спермы происходит уменьшение концентрации сперматозоидов. Наиболее стабильным из всех показателей была активность сперматозоидов – коэффициент вариации в пределах 12,8–16,0%. На основании полученных данных рассчитывали коэффициенты корреляции между отдельными показателями качества спермопродукции (табл. 2).

Таблица 2. Коэффициенты корреляции между показателями качества спермопродукции у петухов 12-месячного возраста

Показатели спермопродукции	Порода и коэффициент корреляции r			
	серая калифорнийская		белый леггорн	
	1-е определение	2-е определение	1-е определение	2-е определение
Объем – концентрация	-1,52	-1,66	-0,72	-0,93
Объем – активность	-1,12	-1,20	-0,44	-0,37
Объем – интенсивность дыхания	-2,11	-2,44	-1,83	-1,90
Объем – переживаемость	-1,77	-1,82	-1,34	-1,40
Концентрация – активность	0,33	0,42	0,38	0,32
Концентрация – интенсивность дыхания	0,19	0,14	0,21	0,16
Концентрация – переживаемость	0,08	0,13	0,06	0,10
Активность – интенсивность дыхания	-0,12	-0,08	-0,22	-0,24
Активность – переживаемость	0,24	0,30	0,17	0,21

В соответствии с данными табл. 2 была установлена отрицательная взаимосвязь объема эякулята со всеми изученными показателями спермопродукции –  $r = -0,37-2,44$ . Отрицательная, но менее выраженная корреляция отмечалась также между активностью и интенсивностью дыхания сперматозоидов –  $r = -0,08-0,24$ . В остальных случаях между показателями спермопродукции была установлена положительная взаимосвязь на уровне  $r = 0,08-0,42$ , наиболее высокая между концентрацией и активностью сперматозоидов –  $r = 0,32-0,42$ . Учитывая это, было выдвинуто предположение, что наиболее высокая взаимосвязь с оплодотворяющей способностью спермы должна быть не у концентрации или активности сперматозоидов в отдельности, а у концентрации активных сперматозоидов в эякуляте. Принимая в расчет полученные данные, по результатам индивидуальной инкубации была проведена оценка оплодотворяющей способности спермы петухов во взаимосвязи с показателями качества спермопродукции, в том числе с концентрацией активных сперматозоидов в эякуляте.

Возраст птицы при получении инкубационных яиц методом искусственного осеменения составлял 12–13 месяцев. Моноспермное осеменение кур проводили два раза в неделю спермодозой 0,05 мл, содержащей 100–150 млн. сперматозоидов. После переноса яиц в выводные шкафы для дальнейшей инкубации использовали семейные колпаки, под каждым из которых размещали до 8 яиц, полученных от кур одного гнезда. Это позволяло определить происхождение молодняка и произвести его крыломечение. За каждым гнездом закрепляли одного петуха-производителя и 14–16 кур-несушек. Общее количество яиц, заложённых на инкубацию, по результатам двух закладок в породе серая калифорнийская составило 10540 шт., по результатам четырех закладок в породе белый леггорн – 30245 шт. На выращивание было передано 8461 гол. цыплят породы серая калифорнийская и 24129 гол. цыплят породы белый леггорн. Инкубационные качества яиц, полученных по результатам моноспермного осеменения кур и индивидуальной инкубации, приведены в табл. 3.

Таблица 3. Инкубационные качества яиц кур кросса «Беларусь аутосексный»

Показатели	Порода							
	серая калифорнийская			белый леггорн				
	1-я закладка	2-я закладка	итого	1-я закладка	2-я закладка	3-я закладка	4-я закладка	итого
Проинкубировано яиц, шт.	5380	5160	10540	8420	6750	8270	6805	30245
Выведено цыплят, гол.	4491	3970	8461	7682	5327	6616	4504	24129
Оплодотворенность яиц, %	92,5 ±0,42	90,6 ±0,42	91,6 ±0,31	90,9 ±0,52	91,0 ±0,61	92,8 ±0,50	91,8 ±0,45	91,6 ±0,47
Выводимость яиц, %	89,2 ±0,73	85,0 ±1,78	87,9 ±1,08	83,0 ±1,53	86,6 ±1,23	85,7 ±1,34	84,2 ±0,99	84,9 ±1,23
Вывод цыплят, %	82,5 ±0,82	77,1 ±1,65	80,8 ±1,14	78,1 ±1,46	79,4 ±1,29	80,0 ±1,35	81,4 ±0,97	79,8 ±1,29

В соответствии с полученными данными в породе серая калифорнийская оплодотворенность яиц находилась на уровне 90,6–92,5%, их выводимость – в пределах 85,0–89,2%, вывод кондиционных цыплят составлял 77,1–82,5%. В породе белый леггорн эти показатели соответственно равнялись 90,9–92,8%, 83,0–86,6%, 78,1–81,4%. По всем показателям незначительное преимущество отмечалось у птицы породы серая калифорнийская, но различия оказались недостоверными. Следует отметить, что в целом инкубационные качества яиц в исследуемых породах были на достаточно высоком уровне и соответствовали нормативным показателям при моноспермном осеменении кур и индивидуальной инкубации. Не было установлено ни одного гнезда, в котором все яйца оказались неоплодотворенными или все эмбрионы погибли во время инкубации. В то же время необходимо указать на достаточно высокую вариабельность изученных показателей внутри пород, особенно в отношении выводимости яиц (коэффициент вариации 7,1–18,3%) и вывода цыплят (коэффициент вариации 8,6–19,6%). Это открывает большие возможности для селекционеров при улучшении данных показателей путем целенаправленного отбора петухов и кур. Вариабельность показателя оплодотворенности яиц находилась на уровне 3,9–6,7%, а доля петухов с оплодотворяющей способностью спермы в пределах 70–80% (нижний диапазон) не превышала в каждой породе 5% при высоком уровне повторяемости по закладкам – 0,64–0,79. Таких петухов с устойчиво низкой оплодотворяющей способностью спермы из селекционного процесса необходимо исключать.

**Заключение.** Таким образом, анализируя полученные результаты исследований, представляется возможным сделать следующие выводы:

- установлены существенные различия между показателями качества спермопродукции у петухов пород серая калифорнийская и леггорн. Для петухов породы серая калифорнийская характерен более высокий объем эякулята – на 0,23–0,35 мл, но меньшая при этом концентрация сперматозоидов – на 0,46–1,46 млрд/мл. Данные показатели являются самыми нестабильными из всех изученных – коэффициент вариации соответственно 39,98–55,79% и 37,47–56,78%. Наибольшая устойчивость свойственна для показателя активности сперматозоидов – коэффициент вариации в пределах 12,77–16,05%;

- изучение корреляционных связей между отдельными показателями качества спермопродукции показывает, что наиболее высокая связь наблюдается между концентрацией сперматозоидов и их активностью –  $r = 0,32–0,42$ , наименьшая между объемом эякулята и всеми остальными показателями спермопродукции –  $r = -0,37–2,44$ ;

- по результатам инкубации определены корреляционные связи показателей спермопродукции с оплодотворяющей способностью спермы петухов и инкубационными качествами яиц кур. Наиболее высокая достоверная ( $P < 0,001$ ) положительная связь установлена для показателя концентрации активных сперматозоидов в эякуляте: в отношении оплодотворенности яиц  $r = 0,67–0,86$ , выводимости яиц –

$r = 0,52-0,70$ , вывода цыплят –  $r = 0,36-0,51$ . Учитывая высокую положительную связь концентрации активных сперматозоидов в эякуляте петухов с инкубационными качествами яиц, данный показатель целесообразно использовать в селекционных программах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Kamar, G.A.R. The influence of semen characteristics on hatching results of chicken eggs / G.A.R. Kamar // Poultry Sci. 1960. V. 39. P. 188–191.
2. Wilson, H.R. Prediction the fertility potential of broiler breeder males / H.R. Wilson, N.P. Piesco, E.R. Miller, W.A. J. Nesbeth // World Poultry Sci. 1979. V. 35. P. 95–118.
3. McCartney, M.G. Relationship between semen quality and fertilizing ability of White Holland turkeys / M.G. McCartney // Poultry Sci. 1956. V. 35. P. 137.
4. Cooper, D.M. Relations between fertility, embryonic survival and some semen characteristic in the chicken / D.M. Cooper, J.G. Rowell // Poultry Sci. 1958. V. 37. P. 699–707.
5. Monsi, A. Low sperm concentration as a method of evaluation of fertility among toms / A. Monsi, H.L. Enos, R.E. Moreng, B.M. Pikett // Poultry Sci. 1975. V. 54. P. 1787.
6. Boone, M.A. Family differences in semen quality in one strain of white Plymouth rocks / M.A. Boone // Poultry Sci. 1968. V. 47. P. 1049.
7. Koplikne Kovacs, E. Vizsgalatok a ludak mestesegeges termekeny-itesere / E. Koplikne Kovacs // Allattenyszites, 1966. P. 375–383.
8. McDaniel, G.R. Predicting male fertilizing capacity in high and low fertility strains of chickens / G.R. McDaniel, J.V. Craig // Poultry Sci. 1962. V. 41. P. 866.
9. Kammerer, D.M. Turkey semen evaluation for fertility production / D.M. Kammerer, R.E. Moreng, H.D. Muller, H.W. Hobbs // Poultry Sci. 1972. V. 5. P. 77.
10. Киселев, А.И. Новый критерий отбора индюков-производителей по воспроизводительной способности: наука – производству / А.И. Киселев // Матер. IV междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 2–4 мая 2001 г. Гродно, 2001. Ч. 2. С. 116–118.
11. Искусственное осеменение птицы / А.Д. Курбатов [и др.]. М.: Агропромиздат, 1987. 127 с.
12. Lake, P.E. Artificial insemination in poultry: The semen of animals and artificial insemination / P.E. Lake // Comm. Agricultural Buronu. 1962. Chapter 3. England.

УДК 636.52-58:636087.7

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ «МИКОЛАД» ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ**

В.П. КОЛЕСЕНЬ, В.П. КРАВЦЕВИЧ  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Известно, что размножение плесеней приводит к снижению питательности кормов, ухудшению их вкусовых качеств, изменению физических свойств и накоплению микотоксинов [1, 2].

Микотоксины отрицательно воздействуют на состояние здоровья и продуктивность животных, а через животноводческую продукцию – и на здоровье людей. Они вызывают снижение потребления кормов, ослабление иммунитета, ухудшение воспроизводительных качеств, повреждение печени и почек, повышают смертность животных. Нигде в мире не существует зерновых и сырьевых компонентов кормов, безо-

пасных в отношении микотоксинов [3, 4]. По оценкам аналитиков, загрязнению микотоксинами подвержено более 40% мирового зерна [5]. Экономический ущерб присутствия микотоксинов в кормах довольно значителен в мировом масштабе [6].

Действенным путем снижения токсической нагрузки на животных является использование инертных компонентов, способных связывать микотоксины. Таким способом ограничивают их всасывание в желудочно-кишечном тракте и профилактируют вредоносное действие на организм животных [7, 8].

Известна группа природных минеральных адсорбентов, связывающих микотоксины, таких, как бентониты, цеолиты, алюмосиликаты, экое, зоосорб и др. Преимущество их применения заключается в том, что эти вещества отличаются большой активной поверхностью, термостабильны. Они легко смешиваются с кормом. При их применении снижается потребность животных в некоторых минеральных веществах, нормализуются некоторые обменные процессы. Однако минеральные адсорбенты способны связываться с рядом необходимых животным биологически активных веществ, а также с молекулами некоторых питательных веществ, снижая их доступность для организма животного. Кроме того, минеральные адсорбенты малоэффективны против некоторых микотоксинов, таких, как vomitоксин, зеараленон, Т-2 и охратоксин [9].

В отличие от минералов, сорбенты органического происхождения способны связывать не только токсины, но и могут подавлять развитие плесеней и грибов, активно не взаимодействуют с витаминами, микроэлементами и другими питательными и биологически активными веществами, укрепляют иммунитет, улучшают пищеварение, а после выведения из организма быстро инактивируются во внешней среде. Их адсорбирующее действие проявляется быстрее, чем минеральных адсорбентов. К этой группе относятся микосорб, микофикс плюс, нутокс, экосил, фунгистат, элитокс, а также эсид-пак, молд-зап, токси-нил, молд-нил, адимикс, нутрозим, мистраль токе, мистраль фид, савит, токса-ут, токсинил, еврогарл драй, токсисорб, клинофид, молд карб и др. В состав некоторых этих адсорбентов входят минералы, лекарственные травы, ферменты, растительные экстракты, витамины [10].

К настоящему времени разработан и рекомендован к применению ряд адсорбентов микотоксинов. Тем не менее, до сих пор не имеется универсальных, достаточно эффективных компонентов специфического действия, способных связывать широкий спектр микотоксинов. Поэтому продолжают поиск и разработка более эффективных, нейтрализующих микотоксины средств.

Судя по имеющейся информации, одним из таких веществ, в наибольшей степени отвечающих вышеуказанным требованиям, является адсорбент «Миколад» производства Ладыжинского завода био- и ферментных препаратов «Энзим» (Украина). Этот порошок имеет светло-коричневую окраску, без запаха, не токсичен, не вызывает раздражения, не обладает коррозийными свойствами.



Адсорбент «Миколад» представляет собой гидролизованную фосфориллированную клеточную стенку дрожжей-сахаромицетов, содержащую в своем составе до 220 мг/г маннанолигосахаридов, способствующих ускорению роста животных, а также специфический  $\beta$ -глюкан, обладающий способностью адсорбировать микотоксины. Кроме того, препарат «Миколад» связывает патогенные бактерии, предотвращая колонизацию их в кишечнике, выполняя таким образом функцию антибиотиков. Поскольку препарат не разлагается в желудочно-кишечном тракте, он проходит транзитом по кишечнику и выводит из желудочно-кишечного тракта адсорбированные на своей поверхности токсины, соли тяжелых металлов, вредные химические соединения и патогенные микроорганизмы. Как указывают разработчики препарата, «Миколад» практически не сорбирует витамины, аминокислоты и другие биологически активные вещества содержимого желудочно-кишечного тракта животных, является эффективным средством, снижающим содержание в корме афлатоксина, Т-2 токсина, зеараленона и некоторых других микотоксинов.

Поглощающая способность препарата «Миколад» зависит от дозы. В зависимости от степени контаминации корма микотоксинами доза препарата колеблется от 0,3 до 1,0 кг/т комбикорма.

Представляется, что указанный препарат может стать альтернативой известным адсорбентам микотоксинов, применяемым в Беларуси.

**Цель работы** – изучить эффективность применения адсорбента микотоксинов «Миколад» для снижения токсической нагрузки организма цыплят-бройлеров.

**Материал и методика исследований.** Исследования по изучению эффективности применения препарата «Миколад» для профилактики микотоксикозов проведены на цыплятах-бройлерах. Схема исследований приведена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Вид животных	Группы животных	Колич. голов	Особенности кормления цыплят
Цыплята-бройлеры	Контрольная	12	Полнорационные комбикорма без адсорбента микотоксинов
	Опытная	12	Полнорационные комбикорма с препаратом «Миколад»

Опыт провели в условиях физиологического двора УО «Гродненский государственный аграрный университет». С этой целью отобрали 24 гол. цыплят в возрасте 7 суток и разделили методом парных аналогов на две группы – контрольную и опытную по 12 гол. в каждой. Цыплята контрольной группы во время выращивания получали полнорационный комбикорм, не содержащий адсорбента микотоксинов, а опытной – аналогичный по составу и питательности комбикорм, к которому методом ступенчатого смешивания добавили адсорбент «Миколад» из расчета 1 кг на 1 т комбикорма. Кормление осуществляли по

принципу «вволю». Длительность опыта – 33 дня. Во время проведения опыта вели наблюдение за состоянием птицы. Контролировали скорость роста цыплят по результатам взвешивания в начале и конце опыта. Изучали морфологический состав и проводили биохимические исследования крови подопытной птицы. Исследовали комбикорм, скормливаемый подопытным цыплятам, на предмет контаминации микотоксинами.

По окончании опыта провели убой цыплят-бройлеров с изучением убойных показателей, массы и состояния внутренних органов. Провели органолептический анализ полученной мясопродукции.

Об эффективности применения адсорбента «Миколад» судили по продуктивности подопытных животных (приросту живой массы). Контролировали состояние здоровья животных путем ежедневного осмотра поголовья. Рассчитывали сохранность молодняка. В цельной крови определяли содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, а в ее сыворотке – содержание общего белка, альбуминов, глобулинов, активность ферментов переаминирования (аспартат- и аланинами-нотрансферазы), лизоцимную и  $\beta$ -лизинную активность сыворотки крови. Экономическую эффективность применения адсорбента «Миколад» рассчитывали в соответствии с методикой определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рацпредложений.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследование комбикормов на предмет содержания микотоксинов проводилось в Центральной научно-исследовательской лаборатории хлебопродуктов. Результаты исследований приведены в табл. 2

Таблица 2. Результаты исследований комбикормов

Показатели	Содержание микотоксинов в полнорационном комбикорме для цыплят-ройлеров, мг/кг	Нормированное значение, не более
Афлатоксин В <sub>1</sub>	< 0,0026	0,05
Дезоксиниваленол	< 0,2	1,0
Зеараленон	< 0,05	1,0
Охратоксин А	0,029	0,05
Т-2 токсин	< 0,05	0,25
Фумонизин В <sub>1</sub> , мг/кг	< 0,2	5,0

Приведенные данные свидетельствуют о том, что комбикорм, применяемый для кормления птицы, не был свободен от микотоксинов. Но это не гарантирует безопасности указанных кормов вследствие того, что ряд микотоксинов обладает синергичным и кумулятивным эффектом. Поэтому общая токсичность корма всегда выше, чем сумма индивидуальных токсичностей.

Как показали наши исследования, скормливание адсорбента «Миколад» цыплятам-бройлерам сказалось на их продуктивности (табл. 3).

Таблица 3. Продуктивность цыплят-бройлеров

Показатели	Группы цыплят	
	контрольная	опытная
Живая масса в начале опыта, кг	0,30±0,004	0,31±0,002
Живая масса в конце опыта, кг	2,91±0,06	3,13±0,19
Прирост живой массы, кг	2,61±0,06	2,82±0,19
Среднесуточный прирост живой массы, г	79,1±1,91	85,7±2,03*
Масса непотрошенной тушки, кг	2,54±0,09	2,72±0,11
Масса потрошенной тушки, кг	2,10±0,05	2,28±0,07*
Масса печени, г	55,06	63,19
Масса сердца, г	14,97	16,61
Масса селезенки, г	3,19	3,60
Масса желудочно-кишечного тракта, г	240,69	246,40

\*P< 0,05.

Под влиянием этого препарата повысилась скорость роста цыплят. В результате по величине среднесуточного прироста живой массы цыплята, получавшие комбикорм с адсорбентом «Миколад», превосходили контрольных сверстников на 6,4 г, или 8,09 % (P<0,05).

В конце опыта средняя живая масса цыплят опытной группы была выше, чем контрольного молодняка, на 0,22 кг, или 7,56%. Это превосходство достигнуто преимущественно за счет более высокой мясной продуктивности птицы, поскольку средняя масса непотрошенной и потрошенной тушки оказалась более высокой у цыплят, получавших адсорбент «Миколад». Разница с контрольной группой составила соответственно 0,18 и 0,18 кг, или 7,09 и 8,57% (P<0,05). Бройлеры опытной группы превосходили контрольных сверстников и по средней массе внутренних органов. Масса печени у них оказалась выше на 8,13 г, или на 14,76%, сердца – на 1,64 г, или 10,95%, и селезенки – на 0,41 г, или 12,85%. Заметных различий между цыплятами контрольной и опытной групп по массе желудочно-кишечного тракта не выявлено.

При наружном осмотре установлено, что печень цыплят контрольной группы, в рационе которых не содержалось адсорбента микотоксинов, была более дряблой.

Исследования морфологического состава крови подопытного молодняка показали, что в крови цыплят обеих групп содержалось практически равное количество эритроцитов и лейкоцитов (табл. 4).

Таблица 4. Морфологический состав крови подопытных цыплят

Показатели	Группы цыплят-бройлеров	
	контрольная	опытная
Содержание эритроцитов, млн/мм <sup>3</sup>	2,88±0,07	2,85±0,09
Содержание лейкоцитов, тыс/мм <sup>3</sup>	28,5±0,99	28,0±1,0
Содержание тромбоцитов, тыс/мм <sup>3</sup>	9,67±2,06	10,0±1,3
Гематокрит, %	34,35±0,76	35,65±0,85
Концентрация гемоглобина, г/л	37,28±0,31	38,15±0,45

В то же время содержание тромбоцитов и гемоглобина оказалось более высоким у птицы, получавшей адсорбент «Миколад». Межгруп-

повая разница по этим показателям составила 3,41 и 2,33% соответственно.

Скармливание адсорбента микотоксинов «Миколад» сказалось и на биохимических показателях крови цыплят. В сыворотке крови бройлеров опытной группы содержалось больше белка. Разница с контрольной группой (не получавшей адсорбента) составила 2,17 г/л, или 5,8% (табл. 5).

Более существенное влияние препарат «Миколад» оказал на содержание глобулиновой фракции белка. Если по содержанию альбуминов птица, получавшая адсорбент, превосходила контрольных сверстников на 0,15 г/л, или на 0,85%, то межгрупповая разница по количеству глобулинов составила 2,02 г/л, или 10,2% ( $P < 0,05$ ).

Таблица 5. Биохимические показатели крови подопытных цыплят-бройлеров

Показатели	Группы цыплят-бройлеров	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	37,4±1,31	39,57±0,61
Альбумины, г/л	17,58±0,71	17,73±0,63
Глобулины, г/л	19,82±0,60	21,83±0,73*
Активность АСТ, ед.	207,16±5,56	215,67±3,71
Активность АЛТ, ед.	14,17±1,45	18,0±1,18*
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	9,32±0,27	10,57±0,53*
В-лизиновая активность сыворотки крови, %	16,37±1,22	15,16±1,34

\* $P < 0,05$ .

Следовательно, адсорбент «Миколад» стимулировал защитные силы организма цыплят. Доказательством этого явились и результаты изучения состояния естественной резистентности подопытного молодняка. В частности, сыворотка крови цыплят, получавших комбикорм с адсорбентом микотоксинов «Миколад», характеризовалась более высокой лизоцимной активностью. Разница с контролем составила 1,25 абсолютных процентов ( $P < 0,05$ ).

В организме бройлеров, получавших комбикорм с изучаемым препаратом, более интенсивно происходили процессы белкового синтеза. Подтверждением этого является повышенная на 4,11 и 27,12% ( $P < 0,05$ ) активность ферментов переаминирования (аспартат- и аланинами-нотрансферазы).

Расчет экономической эффективности применения препарата «Миколад» в кормлении цыплят-бройлеров показан в табл. 6.

Таблица 6. Экономическая эффективность применения адсорбента микотоксинов «Миколад» в кормлении цыплят-бройлеров

Показатели	Группы цыплят		± по сравнению с контролем
	контрольная	опытная	
1	2	3	4
Средняя масса потрошеной тушки, кг	2,21	2,28	+0,07
Масса полученного мяса цыплят, кг	26,52	27,36	0,84
Стоимость полученного мяса, тыс. руб.	198,9	205,2	6,3

1	2	3	4
Скормлено комбикорма за опыт, кг	60	64	+4
Затрачено адсорбента «Миколад», кг	–	0,064	–
Стоимость адсорбента, тыс. руб.	–	0,96	–
Окупаемость затрат на адсорбент дополнительной продукцией, раз	–	6,6	–

Приведенные данные свидетельствуют о том, что вследствие более высокого прироста живой массы цыплят опытной группы от них получено больше мяса на 3,17%. Стоимость дополнительно полученной продукции по закупочным ценам составила 6,3 тыс. рублей. Затраты на адсорбент «Миколад», использованный в кормлении цыплят-бройлеров опытной группы, составили 0,96 тыс. рублей. Таким образом, затраты на ввод адсорбента «Миколад» в комбикорм, скормливаемый цыплятам-бройлерам, окупаются дополнительно полученной мясopодукцией в 6,56 раз.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что применение адсорбента «Миколад» в кормлении цыплят-бройлеров стимулирует обменные процессы в организме, укрепляет резистентность и в конечном итоге способствует повышению их продуктивности. С учетом стоимости дополнительно полученной продукции, а также затрат на адсорбент «Миколад» его использование в кормлении птицы экономически оправдано, поскольку позволяет получить дополнительный доход. Затраты на включение адсорбента «Миколад» в комбикорма, скормливаемые цыплятам-бройлерам, окупаются дополнительно полученной продукцией в 6,56 раз.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, А. Если корма заражены микотоксинами / А. Кузнецов, И. Кузнецова // Животноводство России. 2001. №3. С. 5–6.
2. Кушаков, В. Препарат для защиты зерна и кормов от плесени и микотоксинов / В. Кушаков, Т. Айдиня // Комбикорма. 2000. № 6. С. 38–40.
3. Садоmов, Н.А. Адсорбент микотоксинов «Токсаут» в комбикормах для цыплят-бройлеров / Н.А. Садоmов // Птицеводство Беларуси. 2008. № 1–2. С. 8–11.
4. Маббетт, Т. Микотоксиновая угроза / Т. Маббетт // Feeding Times. 1999. Vol. 4. №3. С. 4–6.
5. Кормовая добавка для профилактики микотоксикозов / С. Гулюшин [и др.] // Комбикорма. 2008. № 4. С.79–81.
6. Иванов, А. Комплексный подход в борьбе с микотоксинами / А. Иванов // Комбикорма. 2008. № 4. С.75–79.
7. Папазен, Т. В борьбе с микотоксинами побеждает микосорб / Т. Папазен // Животноводство России. 2002. № 4. С. 17–18.
8. Шейн, Саймон Н. Микотоксины представляют собой преграду на пути эффективного птицеводства / Саймон Н. Шейн // Feeding Times. 1999. Vol. 4. №3. С. 6–9.
9. Как превратить кризис в новые возможности // Комбикорма. 2009. №2. С.82–83.
10. Чернышев, Н. Биостимуляторы в комбикормах свиней и птицы / Н. Чернышев // Свиноферма. 2008. №6. С.26–30.

## МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОМЕСНЫХ И ЧИСТОПОРОДНЫХ ГЕРЕФОРДСКИХ БЫЧКОВ

Л.М. ЛИННИК, Ф.А. ГАСАНОВ, Н.В. ПАРЧИНСКАЯ  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** В Республике Беларусь в структуре общего производства мяса на долю говядины приходится 46–48%. Основное ее количество производится за счет сверхремонтного молодняка и выбракованного взрослого скота молочного и комбинированного направления продуктивности. Однако в нашей стране имеются большие возможности для развития мясного скотоводства в зонах с большим наличием естественных пастбищ и в зонах молочного скотоводства. В Республике Беларусь с 2006 г. проводится целенаправленная работа по развитию отрасли мясного скотоводства [1].

Мясное скотоводство по сравнению с молочным не требует значительных текущих инвестиций и энергетических затрат, привлечения трудовых ресурсов, а основывается на малозатратной ресурсосберегающей технологии. Среднесуточный прирост у молодняка специализированных мясных пород и помесей на выращивании в 2009 г. по республике составил 740 г. Однако генетический потенциал у животных специализированных мясных пород по среднесуточному приросту гораздо выше и составляет 1200–1300 г на откорме [4].

Говядина, полученная от мясного скота, имеет высокие вкусовые, питательные и кулинарные качества и по массе мякоти превосходит скот молочных пород на 8–10% [2, 5–7, 9]. В среднем на 1 кг костной ткани у помесей мясных пород получают 4,5–5,5 кг мякоти вместо 4–4,5 кг у черно-пестрой породы, которая является поставщиком говядины [1, 3].

В Республике Беларусь в мясном скотоводстве задействовано 85,3 тыс. голов скота. Это поголовье содержится в 455 организациях, которые ведут осеменение семенем быков специализированных мясных пород. Создано 188 отдельных ферм мясного скота. На их основе – 10 племенных сельскохозяйственных предприятий, из них 6 в Брестской области, 2 – в Гомельской и по одному в Витебской и Минской областях. Планируется увеличить число племенных сельскохозяйственных предприятий до 22. Племпредприятиями областей накоплены большие запасы (более 1,3 млн. доз) спермы мясных пород скота, что дает возможность получения до 500 тыс. телят [4, 8].

В Витебской области, где зимы имеют низкий температурный фон, для разведения выбрана классическая порода мясного направления – герефордская. Животные данной породы хорошо акклиматизируются,

приспособляются к холодным зимам за счет образования густого подшерстка, стойко передают помесному молодняку отличительные особенности масти (белоголовость, курчавость волосяного покрова), неприхотливы к кормам и хорошо нагуливаются на естественных пастбищах и, самое главное, обладают хорошими мясными качествами. Отелы у животных данной породы проходят легко. Мясо герефордов тонковолокнистое, равномерно прослоено внутримышечным жиром, отличается высокими пищевыми достоинствами. Живая масса быков-производителей составляет 850–1000 кг, коров – 600–650 кг, выход туши – 56–62%, выход мякоти на 1 кг костной ткани – 5,2 кг [1, 5, 7, 8].

В Витебской области племенным хозяйством по разведению чистопородного скота герефордской породы является ОАО «Липовцы» Витебского района и создается дочернее хозяйство СПК «Голубичи» Глубокского района [4, 8].

Создание чистопородного племенного стада проводится путем скрещивания низкопродуктивных черно-пестрых коров с быками герефордской породы и получением помесей 4-го поколения и чистопородных герефордов с хорошо выраженным мясным типом телосложения и типичной окраской волосяного покрова для герефордской породы [1, 4, 8].

Научные исследования по оценке мясной продуктивности (прижизненно) проводились у чистопородных герефордов и их помесей в 2008–2009 гг. на базе ОАО «Липовцы» Витебского района.

**Цель работы** – оценить уровень мясной продуктивности у помесных герефорд × черно-пестрых бычков 1-го (1/2 герефордская + 1/2 черно-пестрая), 2-го (3/4 герефордская + 1/4 черно-пестрая), 3-го (7/8 герефордская + 1/8 черно-пестрая) поколений и у чистопородных герефордских бычков.

**Материал и методика исследований.** Для изучения уровня мясной продуктивности был проведен научно-хозяйственный опыт в ОАО «Липовцы» Витебского района на помесных герефорд × черно-пестрых бычках 1, 2, 3-го поколений и чистопородных герефордских бычках (табл.1).

Таблица 1. Схема проведения опыта

Номер группы	Порода и породность	Количество животных в группе, гол.
1	Помеси 1-го поколения (1/2 герефордская + 1/2 черно-пестрая)	20
2	Помеси 2-го поколения (3/4 герефордская + 1/4 черно-пестрая)	20
3	Помеси 3-го поколения (7/8 герефордская + 1/8 черно-пестрая)	8
4	Чистопородные бычки герефордской породы	10

Животные выращивались до 6-месячного возраста на подсосе под коровами-кормилицами на пастбище, а затем доращивание и откорм до 14-месячного возраста проходило в групповых станках на комплек-

се по откорму крупного рогатого скота мощностью 10 тыс. голов годового откорма. Из помесных бычков 1-го и 2-го поколений были сформированы группы по 20 гол., а чистопородные герефорды численностью 10 гол. и помеси 3-го поколения (8 гол.) находились в одном станке. Условия содержания и кормления бычков всех групп были одинаковыми. В процессе выращивания у бычков учитывали живую массу (кг) и среднесуточный прирост (г) по результатам ежемесячных взвешиваний; промеры тела (см) и индексы телосложения (%) по результатам измерений животных при рождении, в 6 мес, в 12 и 14 мес; расход кормов (к. ед.) на выращивание одной головы и содержание коровы-кормилицы проводили путем ежедекадных взвешиваний кормов за 2 смежных дня и учета несъеденных остатков (ц), а также по результатам урожайности естественных пастбищ (ц); определяли расход кормов на 1 ц прироста живой массы расчетным путем. Абсолютный эффект гетерозиса вычисляли по формуле

$$A = \left( \frac{\Pi_r}{\Pi_o} \times 100 \right) - 100\% ,$$

где A – абсолютная величина эффекта гетерозиса;

$\Pi_r$  – признак у помесного потомства;

$\Pi_o$  – величина признака у отцовской формы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты, полученные при изучении динамики живой массы у бычков, показали (табл. 2), что с возрастом у бычков сравниваемых групп живая масса увеличивалась, но увеличение было неодинаковым. При рождении наибольшая живая масса была у чистопородных герефордских бычков – 32,1 кг, а помесные бычки 1, 2, 3-го поколений имели примерно одинаковую массу – 30,0–30,2 кг, или на 6 % меньше, чем чистопородные герефорды ( $P > 0,05$ ) (табл. 2).

Таблица 2. Живая масса помесных герефорд × черно-пестрых бычков и чистопородных герефордов, кг

Порода и породность	Живая масса при рождении	Живая масса в 6 мес	Живая масса в 12 мес	Живая масса в 14 мес
1-е поколение	30,2±0,5	230,0±2,9	397,0±5,9	447,6±4,7
2-е поколение	30,4±0,3	219,4±4,3	390,1±6,1	440,0±4,2
3-е поколение	30,0±0,8	219,0±3,2	391,0±5,7	442,0±5,3
В среднем	30,2±0,6	222,8±3,5	392,7±3,9	443,2±3,7
Чистопородные герефорды	32,1±0,5	204,0±1,6	351,0±3,4	423,2±4,8

В возрасте 6 мес при отъеме от матерей живая масса у помесей 1-го поколения была максимальной – 230 кг, а помеси 2-го и 3-го поколений уступали им по живой массе незначительно – на 4,8%. Эта разница обусловлена проявлением эффекта гетерозиса, максимально возникающим при скрещивании у помесей 1-го поколения. Чистопородные животные герефордской породы по живой массе в 6-месячном возрасте уступали своим помесным сверстникам: бычкам 1-го поколения – на 11,3 %, 2-го и 3-го поколений – 6,8 %. Подобные различия между сравни-



ваемыми группами наблюдались в возрасте 12 и 14 мес. Помесные животные 1-го поколения в 14 мес достигли живой массы 447,6 кг и превосходили бычков 2-го поколения на 1,25 %. Чистопородные герефордские бычки отстали по живой массе от средних показателей помесных сверстников на 11,8 % ( $P < 0,001$ ). За период выращивания абсолютная величина эффекта гетерозиса у помесных бычков 1-го поколения в сравнении с чистопородными герефордами составила 5,8%. Более высокую интенсивность роста имели герефорд × черно-пестрые бычки 1-го и 2-го поколений с 6 до 12 мес и с 12 до 14 мес на уровне 993,8 и 990,0 г, что выше, чем у сверстников герефордской породы, на 6,3 и 5,9 % ( $P < 0,001$ ). В период с 6 до 12 мес у бычков всех групп наблюдалось незначительное снижение интенсивности роста, что обусловлено воздействием стресс-фактора, который присутствовал при отъеме телят от матери, когда среднесуточный прирост был равен у чистопородных герефордов 816,6 г и у помесных в среднем 943,8 г. В целом, за период от рождения до 14 мес среднесуточный прирост у помесных бычков 1-го поколения составил 993,8 г, 2-го поколения – 975,2 г, 3-го поколения – 980,9 г, а у чистопородных герефордов – 931,2 г ( $P < 0,001$ ).

Относительная скорость роста бычков разных генотипов представлена в табл. 3.

Таблица 3. **Относительный прирост живой массы у подопытных бычков в различные возрастные периоды, %**

Порода и породность	Возраст, мес		
	0–6	6–12	12–14
1-е поколение	153,6	53,3	12,0
2-е поколение	151,3	56,0	12,0
3-е поколение	151,8	56,4	12,2
Чистопородные герефорды	145,6	53,0	18,7

Анализ табл. 3 показывает, что до 6-месячного возраста относительная скорость роста у бычков значительно выше, чем в последующие возрастные периоды, исходя из закономерности развития животных. Молодые животные имеют значительно большую интенсивность роста и развития, чем более взрослые животные. Наиболее высокая относительная скорость роста до 6-месячного возраста характерна для помесей всех поколений и составляет 151,8 – 153,6%. В период с 6 до 12 мес интенсивность роста была выше у помесей 3-го поколения – 56,4%, а на заключительном этапе выращивания с 12 до 14 мес преимущество было у чистопородных герефордов – 18,7%.

Бычки герефордской породы по типу телосложения имели классическую прямоугольную форму, типичную для мясного специализированного скота: широкая холка, грудь, спина, зад. Наиболее близкими к мясному типу телосложения оказались помеси 3-го поколения, которые имели значения промеров наиболее близкие к значениям промеров чистопородных герефордов: высоту в холке – 116,1 см и крестце – 114,2 см; ширину груди – 40,9 см и глубину – 53,6 см; ширину в мак-

локах – 42,7 см и обхват груди – 168,0 см. В возрасте 14 мес у помесных бычков в сравнении с чистопородными герефордами был выше индекс растянутости на 1,9–4,0%, тазо-грудной – на 0,2–2,5%, а остальные индексы (длинноногости, грудной, костистости, перерослости) были практически одинаковыми.

В целом, от рождения до конца выращивания на одного мясного бычка было израсходовано: комбикорма – 2,35 ц, силоса – 18,7 ц, сена – 2,45 ц, зеленой массы – 18 ц, зернофуража – 2,1 ц. Расход кормов на содержание коровы-кормилицы за год составил – 38 ц к. ед. В расчете на одного мясного бычка в течение года было затрачено 14,4 ц к. ед., а вместе с коровой-кормилицей – 52,4 ц к. ед. В результате на 1 ц прироста при выращивании мясного бычка 1-го поколения было затрачено 11,7 ц к. ед., 2-го поколения – 11,9 ц к. ед., 3-го поколения – 11,8 ц к. ед. и у чистопородных – 12,4 ц к. ед.

**Заключение.** В ОАО «Липовцы» Витебского района скороспелая герефордская порода мясного скота и ее помеси с черно-пестрой породой разных поколений имели высокую живую массу в 14 мес – 423,2 – 447,6 кг при затратах корма на 1 ц прироста вместе с коровой-кормилицей 11,7–12,4 ц к. ед. Однако наиболее интенсивно росли и развивались помеси 1-го поколения, у которых преимущество над чистопородными герефордами по живой массе составило 24,4 кг и величине среднесуточных приростов – 44,2 г благодаря абсолютному эффекту гетерозиса 5,8% ( $P < 0,001$ ).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жданова, А. А. Рекомендации по организации и ведению технологии мясного скотоводства в хозяйствах Республики Беларусь / А.А. Жданова, Л.М. Линник, А.А. Лазовский. Минск, 2010.
2. Лазаренко, В. Н. Продуктивность животных герефордской породы разных внутривидовых типов / В.Н. Лазаренко, Т.В. Трубачева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2009. №5. С.15–22.
3. Лапотко, А. М. Формирование мясного скотоводства в хозяйствах молочной специализации / А.М. Лапотко // Белорусское сельское хозяйство. 2008. №1.
4. Линник, Л. М. Герефордская порода мясного скота / Л.М. Линник, М.Е. Егорова, О.В. Заяц // Белорусское сельское хозяйство. 2009. №8. С. 39–42.
5. Помесь бычков герефорд × черно-пестрая. Оценка энергии роста, уровня мясной продуктивности и резистентности / Л.М. Линник [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. 2008. №1. С. 53–54.
6. Прохоров, И. П. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков черно-пестрой породы и ее помесей с герефордской и лимузинской при интенсивном их выращивании и откорме / И.П. Прохоров // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2009. №2. С. 154–162.
7. Самоделькин, А. Г. Убойные качества помесных бычков разной кровности по герефордам / А.Г. Самоделькин, Е.П. Шibaева // Зоотехния. 2009. №6. С. 13–14.
8. Рекомендации по развитию мясного скотоводства в Витебской области / В.Б. Славецкий [и др.]. Витебск: ВГАВМ, 2007. 42 с.
9. Шibaева, Е. П. Мясная продуктивность бычков с различной кровностью по герефордской породе / Е.П. Шibaева, С.Г. Тимаков // Зоотехния. 2006. №9. С. 22–23.

## КАЧЕСТВО СПЕРМОПРОДУКЦИИ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ХРЯКОВ РАЗНЫХ ПОРОД

Е.Н. ЛЯХОВА, А.С. КОВГАР

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** В отрасли свиноводства Беларуси поставлена задача: создать отечественные высокопродуктивные мясные генотипы свиней, способные при использовании ресурсосберегающих технологий давать высокорентабельную качественную свинину [7]. Среди таких проблем свиноводства, как повышение продуктивности маток, сохранность и интенсивность роста молодняка, выведение новых перспективных пород, стоит проблема правильного выбора хряков-производителей и получения от них большего количества спермы наивысшего качества.

Наряду с этим в условиях современного рынка растет спрос на свиные туши с высоким содержанием качественного мяса. Для этого необходимо улучшать мясные и откормочные качества разводимых пород свиней. Поскольку именно хряки-производители являются решающим фактором генетического воздействия на результаты промышленного скрещивания в свиноводстве, на свиноводческих комплексах Беларуси используют хряков специализированных мясных пород как отечественной, так и зарубежной селекции. Хряки должны обеспечивать не только эффект гетерозиса, но и высокие воспроизводительные способности [3, 6]. Использование непроверенных хряков приводит к значительному удорожанию и даже ухудшению свиноводческой продукции [5].

При интенсивном разведении большое значение приобретает также качество спермопродукции хряков-производителей. Оценка спермопродукции хряков вызвана необходимостью ведения целенаправленной селекционной работы по совершенствованию воспроизводительных качеств [3].

Сравнительная оценка хряков-производителей в условиях конкретного свинокомплекса является зоотехническим мероприятием для определения их племенных качеств по комплексу хозяйственно полезных признаков.

**Цель работы** – определить эффективность использования хряков разных пород в системе промышленного скрещивания в условиях свинокомплекса ОАО КХП «Домановичи» Калинковичского района Гомельской области.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили на свиноводческом комплексе проектной мощностью 12000 гол. годового

выращивания и откорма. Использовались хряки-производители разных пород – крупная белая, йоркшир, ландрас, пьетрен. Хряки Акант 26561–0005/08 породы ландрас, Зенто 26430–0102/07 породы пьетрен, Логол 26561–0039/08 породы ландрас и Рекс 26570–0124/08 крупной белой породы были закуплены в Польше. На комплексе практикуют перемное скрещивание. Свиноматки помесные, собственной репродукции.

Объектом исследований являлись хряки-производители и их спермопродукция. Материалом исследований являлись документы зоотехнического учета. Кормление и содержание хряков осуществлялось в соответствии с технологическими нормативами. По каждому эякуляту анализировались следующие данные: объем (мл), концентрация (млн/мл), активность (баллов), количество доз, полученных с одного эякулята. Полученные данные обрабатывались биометрически с использованием программы «Excel» пакета Microsoft Office. Данные, приведенные в племенных свидетельствах хряков, анализировались в соответствии с «Методикой оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности». Использовали данные содержания мяса в теле (%), определенные с помощью ультразвукового прибора «Piglog-105».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для наиболее полной реализации генетического потенциала хряков имеет значение установление влияния интенсивности роста молодняка в период выращивания на их дальнейшую продуктивность [4].

Данные племенных свидетельств позволяют сравнить хрячков по показателям собственной продуктивности (табл. 1).

Таблица 1. Показатели собственной продуктивности хрячков

Кличка и номер хряка	Порода*	Возраст достижения 100 кг, дн.	Среднесуточный прирост, г	Толщина шпика, мм	Длина туловища, см	Содержание мяса в теле, %
Залет 172842	Л	155	634	12	127	60
Залет 172846	Л	144	683	12	119	58
Залив 156903	Л	148	664	10	129	60
Залив 156904	Л	159	618	9	121	62
Зонт 172841	Л	145	678	12	121	60
Кактус 156901	Й	157	626	11	116	60
Кактус 156906	Й	161	611	9	116	61
Ковбой 156905	И	144	683	12	115	59
Кречет 156902	И	156	630	11	120	60
Скарб 172843	И	132	745	14	118	57
Скарб 172844	И	154	638	11	125	61
Акант 26561–0005/08	Л	157	628	не измерялась	109	61
Зенто 26430–0102/07	П	172	571		116	65
Логол 26561–0039/08	Л	157	626		108	61
Рекс 26570–0124/08	КБ	138	713		123	62

\*Буквами обозначены следующие породы: Л – ландрас; Й – йоркшир; П – пьетрен; КБ – крупная белая.

Анализ табл. 1 показывает, что все хрячки очень скороспелы – достигают 100 кг за короткий срок. Наилучшие показатели возраста и среднесуточного прироста от рождения до 100 кг имели хрячки Скарб 172843 породы йоркшир и Рекс 26570–0124/08 крупной белой породы. Самый продолжительный возраст достижения 100 кг (172) дня и соответственно меньший среднесуточный прирост (571 г) отмечен у хрячка породы пьетрен Зенто. В среднем по породе ландрас возраст достижения 100 кг составил 152 дня, по породе йоркшир почти такой же – 151 день.

Толщина шпика, приведенная в табл. 1, измерялась у животных над 6–7-м грудными позвонками. Толщина шпика у всех хрячков небольшая, что является хорошим показателем мясных качеств. В среднем по породе ландрас толщина шпика составила 11 мм, по породе йоркшир – 11,3 мм. Хрячок Залив 156904 породы ландрас и Кактус 156906 породы йоркшир имели наименьшую в стаде толщину шпика – 9 мм. Ландрасы по сравнению с йоркширами имели почти одинаковую длину туловища – 119 и 118 см, однако среди ландрасов лучшие хрячки по этому показателю – Залив 156903 и Залет 172842. Все хрячки при оценке по собственной продуктивности имели суммарный класс «элит».

Поскольку рынок сейчас требует животных с высоким содержанием качественного мяса, очень важной является оценка прижизненных мясных качеств используемых на комплексе хряков-производителей.

У импортных хрячков, закупленных в Польше, мясность (62,3 % в среднем) выше, чем у отечественных (в среднем 59,8 %). Самую высокую мясность показал хряк породы пьетрен Зенто – 65 %. Это очень высокий показатель, он характерен для этой специализированной мясной породы. Ландрасы в среднем имели 60,3 %, йоркширы – 59,7 % мяса.

Первым, а нередко и единственным признаком продуктивности хряков-производителей, который системно оценивается в промышленном свиноводстве, является оценка их спермопродукции. Данные по количеству и качеству спермопродукции оцениваемых хряков-производителей за последний год использования приведены в табл. 2.

Таблица 2. Оценка качества спермопродукции хряков,  $M \pm m$

Кличка и номер хряка	Порода*	Объем эякулята, мл	Концентрация спермиев, млн/мл	Активность, баллов	Количество доз, шт.	Оплодотворяемость, %
1	2	3	4	5	6	7
Акант 26561–0005/08	Л	200±5,92	407,2±11,23	8,5±0,06	14,6±0,42	79
Залет 172842	Л	284±6,17	262,4±8,20	8,2±0,06	13,0±0,36	78
Залет 172846	Л	293±6,60	249,5±6,00	8,2±0,05	13,0±0,36	87
Залив 156903	Л	225±8,34	271,4±14,80	8,2±0,08	11,5±0,61	80
Залив 156904	Л	254±8,50	319,7±10,40	8,3±0,06	13,7±0,46	78
Логол 26561–0039/08	Л	321±4,53	318,6±50,01	8,2±0,12	15,1±0,43	76
Зонт 172841	Л	316±23,56	134,6±8,34	8,1±0,04	7,0±0,43	87

1	2	3	4	5	6	7
Кактус 156901	И	250±5,35	403,4±7,79	8,5±0,06	16,7±0,37	82
Кактус 156906	И	193±5,21	349,6±9,10	8,5±0,07	12,7±0,29	78
Ковбой 156905	И	234±5,06	355,8±8,58	8,3±0,06	14,7±0,32	69
Кречет 156902	И	225±4,60	376,8±11,74	8,5±0,07	15,0±0,50	74
Скарб 172843	И	293±6,14	330,1±18,62	8,2±0,07	16,0±0,68	82
Скарб 172844	И	277±5,73	278,5±10,84	8,3±0,07	13,8±0,52	84
Рекс 26570–0124/08	КБ	221±5,66	213,3±7,72	8,1±0,05	8,5±0,32	77
Зенто 26430–0102/07	П	244±5,78	249,2±18,62	7,9±0,07	11,1±0,84	88
В среднем по стаду		252±2,24	313,4±5,14	8,3±0,02	13,4±0,14	79,9

\*Буквами обозначены следующие породы: Л – ландрас; Й – йоркшир; П – пьетрен; КБ – крупная белая.

Наибольшим объемом эякулята обладали хряки породы ландрас – в среднем 271 мл, что выше среднего по стаду на 7,4 %. Среди хряков породы ландрас наивысшие показатели объема эякулята были у хряка Логола – 321 мл. У него же соответственно было и наибольшее количество спермодоз. Количество спермодоз, полученных из одного эякулята, зависело от объема и концентрации спермы. У йоркширов объем эякулята (240 мл) был ниже среднего по стаду на 4,9 %. Наименьший объем эякулята отмечен у хряка породы йоркшир Кактуса 156906 – 193 мл. Однако у этого хряка был один из наивысших показателей концентрации спермы – 402,59 млн/мл, что выше среднего на 28 %.

Хряки с такими же высокими показателями концентрации спермы были и в породе ландрас (Акант), и в породе йоркшир (Кактус 156901). У хряка Кактус 156901 тоже отмечалось наибольшее количество спермодоз.

На промышленных комплексах воспроизводительную или оплодотворяющую способность хряков определяют путем деления числа опоросившихся маток на количество всех, покрытых в течение года. Оплодотворяемость свиноматок на комплексе невысокая. Показатель оплодотворяемости колебался от 69 до 88 %. Такая большая разница по оплодотворяемости указывает на большую изменчивость этого признака. Самую низкую оплодотворяемость имел хряк Ковбой 156905 породы йоркшир. У остальных хряков этот показатель был выше технологического норматива (75%) [2]. В среднем у ландрасов и йоркширов этот показатель ненамного отличался от среднего по стаду – на 0,8 % выше у ландрасов и на 1,7 % ниже у йоркширов. Хряк породы пьетрен имел самую лучшую воспроизводительную способность среди всех остальных хряков. Результаты наших исследований по оплодотворяемости близки к результатам, полученным в других опытах [1, 8].

Основой оценки хряка является определение его племенного достоинства, т.е. способности к стойкой передаче потомству способности к интенсивному росту. Эта оценка является наиболее объективной (табл. 3).

Таблица 3. Оценка хряков по потомству

Кличка и номер хряка	Порода*	Получено поросят в среднем на 1 опорос, гол.	Средняя масса гнезда при рождении, кг	Средняя масса гнезда при отъеме в 42 дня, кг
Акант 26561–0005/08	Л	10,1	18,2	97,5
Залет 172842	Л	10,0	17,0	90,1
Залет 172846	Л	9,7	16,9	89,4
Залив 156903	Л	10,0	17,5	94,1
Залив 156904	Л	10,1	17,5	102,5
Логол 26561–0039/08	Л	10,0	18,0	94,5
Зонт 172841	Л	10,0	17,4	90,7
Кактус 156901	Й	10,0	17,0	88,2
Кактус 156906	И	10,1	17,1	90,1
Ковбой 156905	Й	10,3	17,4	90,6
Кречет 156902	И	9,9	16,8	92,3
Скарб 172843	И	10,0	17,4	89,4
Скарб 172844	И	10,1	17,0	90,1
Рекс 26570–0124/08	КБ	9,6	17,8	101,7
Зенто 26430–0102/07	П	9,8	18,2	108,4
В среднем по стаду		10,0	17,4	94,0

\* Буквами обозначены следующие породы: Л – ландрас; Й – йоркшир; П – пьетрен; КБ – крупная белая.

При сравнении количества поросят, полученных на один опорос, видно, что больших расхождений по этому показателю нет. Следует отметить, что количество потомков хряка Рекса, полученных в расчете на один опорос свиноматки, было наименьшим по сравнению со средним показателем в стаде на 0,4 поросенка, или 4 %.

По массе гнезда в начале и в конце подсосного периода тенденция у хряков примерно одинаковая. Самый лучший показатель имеют хряки Акант породы ландрас и Зенто породы пьетрен. По массе гнезда при отъеме они превосходили средний показатель по стаду на 3,7 и 15,3 % соответственно.

Для наиболее полной реализации генетического потенциала хряков имеет значение установление влияния интенсивности роста молодняка в период выращивания на их дальнейшую продуктивность [4]. Для этого по стаду хряков в целом были рассчитаны коэффициенты корреляции между показателями собственной продуктивности и показателями качества спермопродукции (табл. 4).

Таблица 4. Коэффициенты корреляции между показателями роста и качеством спермопродукции хряков

Признаки	Возраст достижения 100 кг	Среднесуточный прирост	Толщина шпика	Длина туловища	Содержание мяса в теле
Объем эякулята	-0,53	-0,16	0,67	0,20	-0,29
Концентрация	0,30	-0,14	-0,20	-0,49	-0,12
Активность	0,64	-0,37	-0,48	-0,47	-0,31

При анализе коррелятивных связей было установлено, что большинство признаков собственной продуктивности и качества спермопродукции имеют между собой слабые и средние отрицательные (обратные) связи. Так, от более скороспелых хряков получали большие по объему эякуляты. Лучшую активность спермиев имели хряки с меньшей толщиной шпика и с меньшим среднесуточным приростом. А более высокую концентрацию и лучшую активность показали менее растянутые хряки.

Следует отметить, что у менее скороспелых хряков была лучшая активность спермиев, о чем говорит коэффициент сильной положительной связи между этими двумя признаками. А с увеличением толщины шпика у хряков возрастает объем эякулята. Возможно, жесткий отбор и селекция на мясность привели к некоторому ухудшению воспроизводительных способностей хряков, выразившихся в снижении объема, концентрации эякулята и активности спермиев.

Полученные результаты частично согласуются с данными М.А. Шацкого [4], который предположил, что умеренные формообразовательные процессы у молодняка в период выращивания способствовали улучшению качественных показателей спермопродукции хряков.

**Заключение.** При оценке по собственной продуктивности хряки породы ландрас по сравнению с хряками породы йоркшир имели примерно одинаковые показатели. У импортных животных, закупленных в Польше, мясность (62,3 %) была выше, чем у отечественных (59,8 %). Самую высокую мясность показал хряк породы пьетрен Зенто 26430–0102/07 – 65 %. Хряки породы ландрас в среднем имели 60,3 %, породы йоркшир – 59,7 % мяса.

Наибольшим объемом эякулята обладали хряки породы ландрас – в среднем 271 мл, что выше среднего по стаду на 7,4 %. У йоркширов объем эякулята (240 мл) был ниже среднего по стаду на 4,9 %. Наивысший показатель концентрации спермы – 407,2 млн/мл, что выше среднего на 28 %, был отмечен у хряка породы ландрас Аканта 26561–0005/08.

У большинства хряков показатель оплодотворяемости был выше технологического норматива (75%). Хряк породы пьетрен имел самую лучшую воспроизводительную способность среди всех остальных хряков – 88 %.

По массе гнезда самые лучшие показатели имели хряки Акант 26561–0005/08 породы ландрас и Зенто 26430–0102/07 породы пьетрен. По массе гнезда при отъеме они превосходили средний показатель по стаду на 3,7 и 15,3 % соответственно.

Большинство признаков собственной продуктивности и качества спермопродукции у хряков имеют между собой слабые и средние отрицательные связи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дюба, М. И. Влияние породы хряков на продуктивные качества свиноматок / М.И. Дюба // Современные технологии сельскохозяйственного производства: матер. XIII междунар. науч.-практ. конф. Гродно, 2010. Т.2. С. 43.



2. Походня, Г. С. Повышение эффективности воспроизводства свиней / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.С. Шляфке, О.А. Попова. Белгород, 2005. 49 с.
3. Руденко, Е. В. Основные параметры спермопродукции хряков-производителей и их формирование в западном регионе Республики Беларусь / Е. В. Руденко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно, 2009. Т. 2. С. 203–212.
4. Шацкий, М.А. Влияние интенсивности роста хряков на селекционно-генетические параметры показателей воспроизводства / М. А. Шацкий // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно, 2008. Т. 2. С. 277–283.
5. Шейко, И. П. Рекомендации по сравнительной оценке хряков-производителей по жизнеспособности и продуктивным качествам потомства в условиях промышленной технологии производства / И. П. Шейко, Д. Н. Ходосовский, А. А. Хоченков. Жодино, 2009. 14 с.
6. Шейко, И.П. Адаптация свиней высокоценных мясных генотипов в условиях промышленной технологии / И.П. Шейко, Л.А. Федоренкова, Р.И. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. 2009. № 9. С. 10–12.
7. Шейко, И.П. Пути и методы совершенствования отрасли свиноводства в Беларуси / И.П. Шейко // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ: сб. тр. XVI Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 26–27 августа 2009 г. / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет», РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»; ред. кол. И.П. Шейко [и др.]. Гродно, 2009. С. 9–17.
8. Ятусевич, В.П. Эффективность использования хряков разных пород / В.П. Ятусевич, Т.М. Машаро // Ученые записки ВГАВМ. Витебск, 2006. Т. 42. Вып. 1. Ч. 2. С. 128–130.

УДК 636.4.082.4

## **ВЛИЯНИЕ ХРЯКОВ ПОРОДЫ ПЬЕТРЕН НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ**

В.П. ЯТУСЕВИЧ, Ж.В. БЕЛАЯ  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** В современных условиях уровень развития свиноводства во многом определяется требованиями потребительского рынка, на котором востребована высококачественная мясная свинина. Удельный вес свинины в общем производстве мяса в мире составляет около 40%.

В Республике Беларусь продукция отрасли свиноводства в общей структуре животноводства занимает второе место, на ее долю приходится примерно 34–35%, и в перспективе производство ее будет увеличиваться.

В настоящее время в республике действует 107 промышленных комплексов по выращиванию и откорму свиней мощностью от 12 до 108 тыс. голов, на которых производится более 80 % всей свинины. Кроме того, имеется 27 свиноводческих ферм с промышленной технологией производства и откорма свиней мощностью от 3 до 6 тыс. голов в год.

За счет интенсивного развития свиноводства и повышения продуктивности племенных свиней в 2009 г. во всех категориях хозяйств

было произведено 390,6 тыс. тонн свинины, в том числе в промышленных комплексах – 329,3 тыс. тонн. В среднем по всем комплексам республики среднесуточный прирост свиней на доращивании и откорме достиг 535 г, что на 3 г больше в сравнении с 2008 г. Расход кормов на 1 ц прироста живой массы свиней составил 4,3 ц корм.ед. и сократился на 0,1 ц корм. ед. [4].

С внедрением рыночной экономики изменились требования не только к самим животным, но и к качеству получаемой продукции. На рынке востребована мясная нежирная свинина высокого качества. Перед специалистами хозяйств возникла проблема реализации продукции на внутреннем и внешнем рынках, так как туши свиней, где на заключительном этапе используют универсальные породы – крупную белую и белорусскую черно-пеструю, характеризуются более высоким содержанием жира и оцениваются ниже, чем другие.

Достичь хорошего результата можно используя на заключительном этапе скрещиваний узкоспециализированные мясные породы: белорусскую мясную, дюрок, пьетрен, ландрас, гемпшир и другие с нашими отечественными, получая помесей с высоким содержанием мяса в тушах.

В этом случае можно в 2,5–3 раза сократить сроки получения мясной конкурентоспособной свинины и сэкономить значительные денежные средства [1].

Но мясные породы в большинстве своем имеют более низкие воспроизводительные качества [7].

С 2000 г. в Республике Беларусь в скрещивании с нашими отечественными породами используются хряки породы пьетрен. Как показали исследования, на начальном этапе акклиматизации скрещивание свиноматок белорусской черно-пестрой породы с хряками породы пьетрен не способствовало повышению их продуктивности. Оплодотворяемость маток и свинок при чистопородном разведении была выше и составляла 83,3 и 76,9 %, что на 6,4 и 5,5 % больше, чем при скрещивании при практически одинаковых репродуктивных качествах. Гетерозис проявился у помесей только по живой массе поросят при рождении и отъеме от маток [10].

По данным С.С. Васильченко и др. [2], помеси от скрещивания свиноматок крупной белой породы и белорусской черно-пестрой с хряками породы пьетрен имеют более высокий (на 5 – 8%) выход мяса в тушах в сравнении с чистопородными животными.

Прилитие 25% крови породы пьетрен к животным белорусской черно-пестрой породы позволило снизить возраст достижения живой массы 100 кг до 183 дней, повысить среднесуточный прирост живой массы молодняка на откорме до 745 г, снизить толщину шпика до 25 мм, увеличить выход мяса в туше до 60,5%. Увеличение кровности по породе пьетрен до 50% способствовало увеличению выхода мяса в тушах на 6,1–8,17% ( $P \leq 0,01$ ), снижению выхода сала на 5,01–8,18% ( $P \leq 0,05$ ), увеличению многоплодия по сравнению с чистопородным разведением на 1,55 поросенка ( $P \leq 0,001$ ) и массы гнезда при отъеме на 5,95 кг ( $P \leq 0,05$ )[3].

В СГЦ «Заднепровский» Витебской области помесные свиноматки (БМ × КБ) при скрещивании с хряками породы пьетрен имели многоплодие 11,9 гол., молочность 55,6 кг, количество поросят к отъему 9,6 гол., массу гнезда 88,6 кг, что соответственно больше на 17,8–19,0, 7,3–12,1, 4,3 и 5,1–7,3%, чем в контрольных группах сочетаний (КБ × БМ) × Д и (БМ × КБ) × Д [8].

Использование хряков породы пьетрен на свиноматках (1/2 крупной белой + 1/2 ландрас) способствовало повышению энергии роста трехпородного молодняка на 4,1%, обеспечило снижение толщины шпика на 7,8 мм, увеличение количества туш 1-й категории на 26% и производства свинины на 4,84 % в сравнении с вариантом, где использовались хряки породы дюрок [9].

**Цель работы** – выяснить степень влияния хряков породы пьетрен на воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы.

**Материал и методика исследований.** Для изучения воспроизводительных качеств свиноматок крупной белой породы при скрещивании с хряками породы пьетрен нами в комплексе по производству свинины «Домановичи» ОАО КХП Калинковичского района Гомельской области в 2009 – 2010 гг. был проведен эксперимент по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество голов	Порода свиноматок	Порода хряков
Контрольная	30	Крупная белая	Крупная белая
Опытная	30	Крупная белая	Пьетрен

В подопытные группы подбирали животных по принципу аналогов с учетом происхождения, роста и развития. Покрывали свиноматок в течение двух ритмов производства. В периоды супоросности и подсоса свиноматки обеих групп содержались в одинаковых условиях, а их кормление осуществлялось полнорационными комбикормами СК-1 и СК-10 согласно нормам [6] и соответствовало требованиям технологии для комплексов мощностью 12 тыс. голов годового выращивания и откорма. Опоросы у маток проходили в декабре 2009 г. на участке подсосных маток, где содержали маток с поросятами до 42 дней. После отъема от свиноматок поросята оставались до 60-дневного возраста в маточных станках теми же группами.

В ходе эксперимента у свиноматок изучали воспроизводительные качества по общепринятым в зоотехнии методам, учитывая при этом оплодотворяемость, а после опоросов маток: многоплодие, массу гнезда при рождении, крупноплодность поросят, молочность, сохранность поросят к отъему и в два месяца, интенсивность роста поросят от рождения до 21 дня и от 22 дней до отъема в 42 дня, от 43 до 60 дней, а также вычисляли комплексный показатель воспроизводительных качеств свиноматок (КПВК), предложенный В.А. Коваленко и И.Н. Журавлевым (1981) по формуле

$$\text{КПВК} = 1,1 \times X_1 + 0,3 \times X_2 + 3,3 \times X_3 + 0,35 \times X_4,$$

где  $X_1$  – многоплодие, гол.;

$X_2$  – молочность, кг;

$X_3$  – число поросят к отъему, гол.;  
 $X_4$  – масса гнезда в двухмесячном возрасте, кг;  
 1,1; 0,3; 3,3; 0,35 – константные величины, полученные методом множественного регрессионного анализа [5].

Полученные в ходе исследований данные подвергли статобработке по программе «Биолстат» на персональном компьютере.

Показатели продуктивности маток подопытных групп показаны в табл. 2.

Таблица 2. **Воспроизводительные качества свиноматок**

Группы, количество свиноматок, гол.	Многоплодие, гол.	Масса гнезда при рождении, кг	Масса одного поросенка, кг	Молочность, кг	Масса одной головы в 21 день, кг
	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$
Контрольная, 24	10,3± 0,07	16,9± 0,12	1,64±0,01	61,8± 0,59	6,02± 0,037
Опытная, 26	10,9± 0,11	19,1±0,2	1,75±0,01	68,4±0,66	6,35±0,05

Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы при скрещивании с хряками породы пьетрен были несколько выше, чем при чистопородном разведении.

У свиноматок опытной группы многоплодие составляло 10,9 гол., что на 0,6 гол., или на 5,8 %, больше ( $P < 0,001$ ), чем у свиноматок, покрытых хряками породы крупная белая. В обеих группах маток не было «аварийных» опоросов, что во многом и определило такое высокое многоплодие.

Масса гнезда при рождении в опытной группе маток на 2,2 кг, или на 13%, а средняя живая масса одного поросенка на 0,11 кг была больше, чем в контрольной. Уже при рождении у поросят опытной группы проявился гетерозис по массе и составил 6,7 %. В нашем опыте лучшей молочностью отличались матки опытной группы. Они имели молочность на 6,6 кг ( $P < 0,001$ ) больше по сравнению с контрольной. Масса одного поросенка в 21 день была в опыте на 0,32 кг больше по сравнению с контролем ( $P < 0,001$ ).

Показатели продуктивности маток при отъеме от них поросят показаны в табл. 3.

Таблица 3. **Количество и масса поросят при отъеме от маток в 42 дня**

Группы	Количество поросят, гол.	Масса, кг		Сохранность поросят от рождения до отъема, %
		гнезда поросят	одного поросенка	
		$X \pm m_x$	$X \pm m_x$	
Контрольная	9,9± 0,05	98,4 ± 0,51	9,95 ± 0,34	96,1
Опытная	10,7± 0,10	107,8 ± 1,99	10,05± 0,06	98,1

Если в 21-дневном возрасте поросята опытной группы превосходили своих сверстников по живой массе на 0,32 кг, то при отъеме эта разница уменьшилась втрое. Помесные поросята опытной группы к отъему от маток в 42 дня опережали своих сверстников только на

0,1 кг, или на 1 %. Только благодаря более высокой сохранности (на 2% выше, чем в контроле) масса гнезда к отъему оказалась выше в опытной группе на 9,4 кг, или на 9,5 % ( $P < 0,001$ ).

Так как поросята подопытных групп оставались до двухмесячного возраста в маточных станках, мы произвели их взвешивание.

К 60 дням численность молодняка в гнездах осталась такой же, как и была при отъеме поросят от свиноматок в 42 дня, а масса была разная.

Помесный молодняк опытной группы в среднем имел живую массу одной головы в 2-месячном возрасте 17,4 кг и достоверно превосходил чистопородных сверстников на 1,2 кг, или на 7,4%. Также в опытной группе масса гнезда составила 186,1 кг, что на 25,8 кг, или на 16%, больше, чем в контрольной.

Комплексный показатель воспроизводительных качеств у свиноматок опытной группы составлял 128,9 балла, что на 10,3 балла, или на 8,7%, выше, чем у маток контрольной группы.

Интенсивность роста поросят подопытных групп показана в табл. 4.

Таблица 4. Среднесуточный прирост молодняка свиней в различные возрастные периоды (г)

Группы	Среднесуточный прирост в возрасте, сут			
	1 – 21	22 – 42	43 – 60	1 – 60
Контрольная	208±2,9	187±3,7	347±3,9	243±3,56
Опытная	219±2,6	176±3,2	408±2,7	261±2,93

Как видно из табл. 4, интенсивность роста помесных поросят в три недели была на 11 г, или на 5 %, выше, чем чистопородных. И это объясняется хорошей молочностью маток опытной группы в сравнении с контрольной. В период от 22 дней до отъема от маток в 42 дня интенсивность роста в обеих группах снизилась на 21 г в контрольной и на 43 г в опытной группах. Такое снижение мы склонны объяснить тем, что до 3-недельного возраста поросята питались в основном молоком матери и молочность имеет тенденцию к повышению до трех недель, а затем снижается, а переваривать питательные вещества комбикормов поросята обеих групп не могли в полной мере, так как только после трех недель в желудочном соке начинает появляться соляная кислота, без которой ферменты желудочного сока пепсин и химозин, переваривающие белки, и липаза, расщепляющая жиры, не могут нормально функционировать. Больше всего пострадали поросята опытной группы. Они имели среднесуточный прирост на 11 г меньше, чем поросята контрольной группы. В последующий период с 43-го по 60-й день интенсивность роста поросят подопытных групп увеличилась в 1,8 раза в контрольной и в 2,3 раза в опытной группах. В среднем от рождения до 60-дневного возраста помесные поросята с кровностью 50% КБ + 50% П имели среднесуточный прирост на 18 г, или на 7,4 %, выше, чем чистопородные крупной белой породы.

**Заключение.** Таким образом, по полученным в результате проведенного опыта данным можно заключить, что в условиях комплекса по производству свинины «Домановичи» ОАО КХП Калинковичского района Гомельской области лучшие показатели продуктивности (многоплодие – 10,9 гол., молочность – 68,4 кг, масса гнезда в 2 месяца – 186,1 кг) получены у маток крупной белой породы при скрещивании с хряками породы пьетрен в сравнении с чистопородным разведением (многоплодие – 10,3 гол., молочность – 61,8 кг, масса гнезда в 2 месяца – 160,3 кг), а получаемый помесный молодняк обладает более высокой (261 г) интенсивностью роста (на 18 г, или на 7,4%, больше, чем в контрольной).

В опытной группе в расчете на одну свиноматку получен дополнительный прирост живой массы поросят в количестве 0,23 ц, стоимость которого составила свыше 150 тыс. рублей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптация свиней высокоценных мясных генотипов в условиях промышленной технологии / И.П. Шейко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. 2009. №9. С.10–12.
2. Васильченко, С.С. Практикум по свиноводству / С.С. Васильченко, А.В. Соляник, В.В. Соляник. Минск: Бестпринт, 2003. 224 с.
3. Денисевич, В.Л. Влияние прилития крови свиней породы пьетрен на качество свинины белорусской черно-пестрой породы / Л.В. Денисевич, Е.А. Левкин // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Минск, 2002. Т. 37. С. 92 – 97.
4. Итоги работы комплексов за 2009 год // Белорусское сельское хозяйство. 2010. №2. С. 15–16.
5. Коваленко, Б.П. Методы оценки воспроизводительных качеств свиноматок / Б.П. Коваленко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы IX междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию основания кафедры физиологии, биотехнологии и ветеринарии и кафедры кормления сельскохозяйственных животных УО «БГСХА». Горки, 2006. С.65–67.
6. Кормовые нормы и состав кормов: справ. пособие / А.П. Шпаков [и др.]. 2-е изд., перераб. и доп. Витебск, 2005. 376 с.
7. Степанов, В.И. Свиноводство и технология производства свинины / В.И. Степанов, Н.В. Михайлов. М.: Агропромиздат, 1991. 336 с.
8. Храменко, И.М. Влияние хряков породы пьетрен на репродуктивные признаки чистопородных и помесных маток / И.М. Храменко // Ученые записки ВГАВМ. Витебск, 2003. С.158–159.
9. Эффективность новых вариантов промышленного скрещивания с использованием хряков породы пьетрен / П.П. Мордечко [и др.] // Аграрный вестник Причерноморья: Зб. наук. прац. Одесса, 2005. Вып. 31. С. 77–78.
10. Ятусевич, В.П. Эффективность двухпородного промышленного скрещивания свиней белорусской черно-пестрой породы и пьетрен / В.П. Ятусевич, Н.П. Роговцева // Ученые записки ВГАВМ. Витебск, 2003. С. 167–168.

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ ТЕЛЯТ В ПРОФИЛАКТОРНЫЙ ПЕРИОД НА ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ, РЕЗИСТЕНТНОСТЬ, СОХРАННОСТЬ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ**

Н.В. МАЗОЛО

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Молочное и мясное скотоводство республики является ведущей подотраслью животноводства, и повышение его эффективности было и в настоящее время остается важнейшей задачей зоотехнической науки [3].

Получение здорового молодняка, повышение его жизнеспособности и сохранности является одной из важнейших задач, стоящих перед животноводством в Республике Беларусь. Решение этой проблемы позволит не только существенно увеличить производство молока и мяса, но и улучшить селекционную работу, пополнить стадо высокопродуктивными животными. Низкая рождаемость и большой отход телят наряду с недополучением молочной и мясной продукции уменьшают селекционные возможности и, в конечном счете, существенно снижают эффективность всей отрасли [1, 4, 5].

Создание условий, отвечающих основным зоогигиеническим требованиям и биологическим особенностям организма, наряду с обеспечением животных полноценными кормами является одним из важнейших факторов повышения их продуктивности [1].

Продуктивные качества скота обусловлены, прежде всего, генотипом. Однако проявление возможного потенциала находится в прямой зависимости от условий выращивания, кормления и содержания молодняка, т.е. условий, которые обеспечивали бы его нормальный рост и развитие, высокую продуктивность [4,5].

Ответственным периодом, на долю которого приходится основные производственные потери, связанные с падежом и заболеваемостью телят, считаются первые недели их жизни, т.е. профилакторный период [1].

Новорожденные телята из материнского организма, где они были хорошо защищены от всех отрицательных воздействий, попадают в среду, к которой еще недостаточно приспособлены, но вынуждены адаптироваться. При несоответствии условий кормления, ухода и содержания требованиям организма животные, во-первых, вынуждены приспосабливаться к этим условиям за счет повышенных затрат энергии, во-вторых, нарушается обмен веществ, в-третьих, ухудшается состояние их здоровья, снижается устойчивость, что в конечном итоге приводит к заболеваниям, спаду продуктивности и перерасходу кормов на производство продукции [2,6].

Технология содержания новорожденных телят имеет свои отличительные особенности. Условия содержания, ухода, кормления, ветеринарно-профилактические и гигиенические требования должны взаимосвязываться единой технологией выращивания телят раннего возраста [4, 5, 8].

В настоящее время нет единого мнения о способах содержания телят профилакторного возраста. Ученые и практики не пришли к единому мнению о преимуществе какой-либо технологии содержания молодняка в первые месяцы его выращивания [4, 5].

Поскольку в настоящее время еще не сложилось окончательного мнения о преимуществе той или иной технологии содержания телят в профилакторный период, изучение данного вопроса имеет важное научное и практическое значение.

С учетом этого нами был проведен опыт по влиянию различных условий содержания телят в профилакторный период на их продуктивность, резистентность, сохранность и заболеваемость.

**Цель работы** – установить влияние различных условий содержания телят в профилакторный период на их продуктивность, резистентность, сохранность и заболеваемость.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в условиях РУСХП э/б «Тулово» Витебского района в 2010 году в весенний период. Для опыта были отобраны 2 группы клинически здоровых телят черно-пестрой породы, по 10 гол. в каждой с учетом возраста, живой массы и генотипа. Условия содержания телят были разными в обеих группах: молодняк 1-й группы содержался в индивидуальных домиках на открытой площадке, животные 2-й группы – в профилактории. Кормление животных 1-й и 2-й групп осуществлялось согласно схеме кормления, принятой в хозяйстве. Интенсивность роста контролировали путем индивидуальных взвешиваний животных с последующим вычислением абсолютного и среднесуточного прироста живой массы.

Пробы крови для исследований брали у 5 животных от каждой группы в начале опыта и в конце периода исследований из яремной вены рано утром до кормления и при необходимости стабилизировали гепарином.

Состояние естественной резистентности организма животных определяли по показателям гуморальной и клеточной защиты:

– фагоцитарной активности нейтрофилов – постановкой опсонофагоцитарной реакции по методике В.С. Гостева (В.А. Медведский с соавт., 1993). В качестве тест-культуры использовался белый стрептококк (*St.albus*) штамма 209-Б;

– бактерицидной активности сыворотки крови – методом О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (В.А. Медведский с соавт., 1993) по отношению к суточной культуре кишечной палочки (*E.coli*) штамма N 187;

– лизотимной активности сыворотки крови – методом В.Г. Дорофейчука (С.С. Абрамов с соавт., 1989) с использованием в качестве тест-культуры суточной агарной культуры *Mikrococcus lisodeicticus*;



– фагоцитарной активности нейтрофилов – постановкой опсонофагоцитарной реакции по методике В.С. Гостева (В.А. Медведский с соавт., 1993). В качестве тест-культуры использовался белый стрептококк (*St.albus*) штамма 209-Б;

– общего белка – методом рефрактометрии (рефрактометром ИРФ-22);

– фракции белка – по методу Карпюка.

Во время проведения исследований фиксировали все случаи заболевания подопытных телят и продолжительность болезни. Заболеваемость определяли путем сопоставления остаточного числа всех животных в каждой группе с числом заболевших. А тяжесть течения болезни – по коэффициенту Мелленберга (КМ), который рассчитывали по формуле

$$КМ = \frac{\text{Колич. переболевших (гол.)} \times \text{Средняя продолжит. болезни (дн.)}}{\text{Колич. наблюдаемых животных} \times \text{Период наблюдения}} \times 100.$$

Клинико-физиологические показатели (частота пульса и дыхания) определяли по общепринятым методам исследований.

Исследования пульса проводили методом пальпации хвостовой (нижняя поверхность корня хвоста) артерии. Для определения частоты пульса 2–3 пальца клали на кожу под косым углом по отношению к сосуду, слегка надавливали ими и подсчитывали число ударов в 1 минуту.

Частоту дыхания подсчитывали, стоя спереди или сзади животного, после его отдыха по движениям грудной клетки.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучение показателей, характеризующих интенсивность роста подопытных животных, использовали в качестве одного из основных критериев оценки биологической адаптивности и комфортности различных способов содержания телят.

К основным показателям интенсивности роста животных относятся живая масса и среднесуточный прирост (табл. 1).

Таблица 1. Динамика живой массы и среднесуточных приростов телят за период опыта

Показатели	Группы	
	1	2
Живая масса, кг:		
при постановке на опыт	24,8±0,37	24,4±0,24
в конце опыта	40,2±0,37	39,6±0,24
Абсолютный прирост, кг	15,4±0,55	15,2±0,58
Среднесут. прирост жив. массы, г	513,0±16,96	506,6±6,60
% к контролю	101,3	100,0

Установлено, что при постановке на опыт животные обеих групп имели практически одинаковую живую массу – 24,4–24,8 кг. К концу профилакторного периода живая масса телят, содержащихся в инди-

видуальных домиках, превышала массу телят из профилактория на 1,5%.

По среднесуточному приросту живой массы достоверных различий не наблюдалось, однако превосходство животных 1-й группы над сверстниками из 2-й группы составило 1,3%.

Естественную устойчивость животных к воздействию различного рода неблагоприятных факторов внешней среды обеспечивает целый ряд защитных механизмов. Среди них большую и важную роль играют гуморальные факторы защиты, так как кровь обладает способностью задерживать рост (бактериостатическая способность) или вызывать гибель (бактерицидная способность) микроорганизмов многих видов. Эти свойства крови обусловлены содержанием в сыворотке таких веществ, как лизоцим, комплемент, а также присутствием так называемых бактериолизин, способных растворять бактериальные клетки.

Для определения состояния естественной резистентности подопытных животных были проведены исследования иммунобиологических показателей крови (бактерицидная активность сыворотки крови, лизоцимная активность сыворотки крови и фагоцитарная активность нейтрофилов) (табл. 2).

Таблица 2. Показатели клеточно-гуморальной защиты организма телят (M±m)

Показатели	Группы	
	1	2
<b>В начале опыта</b>		
БАСК,%	28,0±0,59	26,8±0,82
ЛАСК,%	4,3±0,12	4,0±0,15
ФА нейтрофилов, %	33,9±0,27	34,1±0,57
<b>В конце опыта</b>		
БАСК,%	33,7±1,47	30,2±1,48
ЛАСК,%	4,5±0,15	4,2±0,12
ФА нейтрофилов, %	35,8±0,17	35,0±0,48

Установлено, что при постановке на опыт бактерицидная активность сыворотки крови у телят 1-й и 2-й групп была на уровне (28,0±0,59) – (26,8±0,82)%, лизоцимная – на уровне (4,3±0,12) – (4,0±0,15), а фагоцитарная активность нейтрофилов – (33,9±0,27) – (34,1±0,57)%. В конце профилакторного периода бактерицидная активность сыворотки крови телят, содержащихся в индивидуальных домиках на открытой площадке, была выше по сравнению с молодняком, находящимся в профилактории, на 3,5%.

Характерным показателем неспецифической резистентности организма является также лизоцимная активность сыворотки крови, относящаяся к гуморальным факторам защиты. Лизоцим представляет группу белков, обладающих свойствами муколитического фермента, способного лизировать ряд микроорганизмов [7].

Установлено, что активность лизоцима у телят, содержащихся в индивидуальных домиках на открытой площадке, была выше по сравнению с молодняком, находящимся в профилактории, на 0,3%.

По фагоцитарной активности нейтрофилов достоверной разницы между группами отмечено не было.

Изучен белковый состав сыворотки крови. Следует отметить, что содержание общего белка в сыворотке крови у подопытных животных вначале опыта находилось примерно на одном уровне и было в пределах 49,06–47,84 г/л.

В конце периода исследований более высокий уровень белка отмечен в сыворотке крови животных, содержащихся на открытых площадках. Так, его уровень был выше у данной группы телят по отношению к сверстникам, содержащимся в профилактории, на 1,1 г/л (2,1%). При изучении содержания альбуминовой фракции было установлено, что наименьшее количество альбуминов было обнаружено в сыворотке крови телят из профилактория, а наивысшее – у животных 1-й опытной группы, выращенных на открытых площадках (табл. 3).

Таблица 3. Протеинограмма сыворотки крови телят (M±m)

Показатели	Группы	
	1	2
Общий белок	49,06±0,95	47,84±0,99
	53,36±1,13	52,26±0,73
Альбумины	23,48±0,87	22,12±0,78
	24,42±1,41	23,70±0,91
В т.ч. α-глобулины	8,34±0,62	8,88±1,13
	8,46±0,52	9,42±1,04
β-глобулины	8,66±0,33	8,92±0,75
	9,78±0,28	9,44±0,62
γ-глобулины	8,58±0,76	7,92±1,37
	10,16±1,17	9,70±0,50

Примечание. Числитель – начало опыта, знаменатель – конец опыта.

Их уровень при этом был выше по сравнению с аналогами из профилактория на 0,72 г/л (3,03%). По содержанию α-глобулинов превосходили животные, содержащиеся в профилактории. Так, данный показатель у молодняка этой группы был выше аналогичного показателя у животных 1-й группы на 0,96 г/л. Разница между группами по содержанию β-глобулинов была незначительная. Наиболее высокое содержание γ-глобулиновой фракции в сыворотке крови отмечено у молодняка, содержащегося в индивидуальных домиках на открытых площадках. По данному показателю данная группа животных превосходила сверстников из профилактория на 4,7%.

За время проведения исследований у подопытных животных фиксировали все случаи заболевания, учитывали сохранность и их физиологическое состояние (табл. 4).

За период исследований у животных обеих групп были зарегистрированы заболевания желудочно-кишечного тракта. Следует отметить, что телята, содержащиеся на открытых площадках, болели реже и в

более легкой форме, о чем свидетельствует коэффициент Мелленберга. Так, у животных 1-й группы, содержащихся на открытых площадках, желудочно-кишечные заболевания зарегистрированы у 3 животных, а у молодняка из профилактория – у 5 гол. животных. Средняя продолжительность одного заболевания у телят, содержащихся в индивидуальных домиках, была на 2 дня ниже по сравнению с аналогами из профилактория. Хотя болезнь отмечалась у телят всех групп, наиболее восприимчивыми к заболеванию были животные, содержащиеся в профилактории. Заболеваемость у данной группы животных была выше на 20 % по сравнению с молодняком, находившимся на открытых площадках.

Таблица 4. Сохранность, заболеваемость и физиологическое состояние подопытных телят

Наименование показателей	Ед. изм.	Группы		В % к контролю
		1	2	
Количество телят в группе:				
в начале опыта	гол.	10	10	100
в конце опыта	гол.	10	10	100
Сохранность телят	%	100	100	–
Заболеваемость	%	30	50	–
Заболеваемость по коэффициенту Мелленберга	ед.	3	8,33	36,0
Число заболевших	гол.	3	5	60
Среднее количество дней болезни	дн.	3	5	60
Физиологические показатели:				
частота пульса:				
в начале опыта	Граз в мин	135,8±2,53	129,4±1,50	–
в конце опыта		130,0±2,21	120,6±1,99	–
частота дыхания:				
в начале опыта		37,80±1,39	31,20±1,49	–
в конце опыта		33,2±1,46	28,8±1,46	–

Необходимо заметить, что в ходе эксперимента в обеих группах падежа не наблюдалось. Частота пульса и дыхания оставалась в пределах нормы.

**Заключение.** Установлено, что содержание телят профилакторного возраста в индивидуальных домиках на открытых площадках благоприятно сказывается на организме растущего молодняка. Телята, выращенные на открытых площадках, характеризовались более высокими показателями продуктивности и уровнем естественной резистентности, о чем свидетельствует увеличение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови в весенний сезон года на 3,44 и 0,3% соответственно; среднесуточный прирост живой массы у молодняка, содержащегося в индивидуальных домиках на открытых площадках, был выше аналогичного показателя у телят, выращенных в профилактории, на 1,3%, уровень заболеваемости у данной группы животных был ниже на 20 % по сравнению с молодняком, который содержался в профилактории.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Москалев, А.А. Естественная резистентность, рост и развитие телят в зависимости от условий получения и выращивания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.А. Москалев; УО «ВГАВМ», РУП «Институт животноводства Национальной академии наук Беларуси». Витебск, 2004. 20 с.
2. Музыка, А.А. Способы содержания телят в профилакторный период / А.А. Музыка // Главный зоотехник. 2006. № 9. С. 15–19.
3. Сидорович, М.А. Технологические приемы выращивания телят профилактического возраста / М.А. Сидорович // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «Институт животноводства Национальной академии наук Беларуси». Гродно, 2004. Т.39. С.413–417.
4. Сидорович, М.А. Рост и развитие телят в профилакторный период в зависимости от условий содержания / М.А. Сидорович // Ветеринарная медицина Беларуси. 2003. № 3. С. 32–33.
5. Сидорович, М.А. Влияние технологии на адаптацию телят в профилакторный период / М.А. Сидорович // Ветеринарная медицина Беларуси. 2003. № 3. С. 12–13.
6. Выращивание новорожденных телят: метод. рекоменд. / А. Трофимов [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2006. № 11. С. 50–54.
7. Шахов, А.Г. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных/ А.Г. Шахов; ГНУ Всероссийский НИИ вет., инт-патологии, фармакологии и терапии. Воронеж, 2005. С 62.
8. Шляхтунов, В.И. Выращивание молодняка крупного рогатого скота: монография / В.И. Шляхтунов. Витебск, 2005. 184 с.

УДК 636.4.033:591.5:612.1

### ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ГРУППЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ АДАПТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ПОСЛЕ ПЕРЕГРУППИРОВКИ

М.В. РУБИНА

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** В настоящее время в Беларуси более 80 % свинины производится на промышленных комплексах, эффективность работы которых в сравнении с обычными фермами выше в 2–2,5 раза. Среднесуточные приросты на выращивании и откорме свиней составляют более 600 г на голову, но разводимые в республике породы имеют потенциал приростов 700–800 г и более.

Наука и практика показывают, что успех отрасли во многом зависит от результатов выращивания молодняка и, прежде всего, от получения жизнеспособных и крепких поросят для дальнейшего их использования в различных производственных целях.

Для предупреждения заболеваний животных, обеспечения проявления в полной мере их генетической продуктивности в условиях промышленных комплексов первостепенное значение имеет поддержание

оптимальных параметров внешней среды, одним из основных элементов которой является микроклимат. Многочисленными исследованиями установлено разностороннее влияние температуры, влажности, газового состава, пыли, шума на жизнеспособность и продуктивность свиней [3, 6–8].

Моцион также является обязательным и необходимым условием не только сохранения здоровья животных, но и повышения их продуктивности и укрепления костяка [1,4,5].

Как показывает практика, групповое содержание свиней способствует значительному сокращению затрат труда на их обслуживание, облегчает применение механизации и позволяет лучше использовать производственные помещения. В то же время данные исследований свидетельствуют о том, что в свиноводстве при групповом содержании часто происходит снижение продуктивности животных, возрастающее по мере увеличения размеров групп свиней. Чаще всего это наблюдается в случаях, когда допускаются крайности: соединение свиней в излишне большие группы, устройство слишком глубоких станков в свинарниках с недостаточным фронтом кормления, уменьшение площади станка в среднем на голову и т.д.

Экспериментально установлено, что чем больше группа животных в станке, тем труднее создать для нее оптимальные условия содержания (необходимый фронт кормления, хороший микроклимат, наблюдение со стороны обслуживающего персонала и т.д.), поэтому при содержании свиней большими группами наблюдается снижение продуктивности животных.

Успешный откорм молодняка свиней зависит от многих факторов, среди которых важным является профилактика и устранение воздействия стрессовых ситуаций на животных, которые возникают в результате перегруппировок, большого количества животных в группах и т.д. Поэтому наши исследования были направлены на изучение поведения молодняка свиней после их перегруппировки, длительности приспособляемости, нахождения в разной величины группах и продуктивных качеств животных.

**Цель работы** – изучить влияние величины группы на поведение свиней на откорме и их продуктивные качества.

**Материал и методика исследований.** Научные исследования проводились в июле – октябре 2009 года в цехе откорма свиноводческого комплекса СПФ «Приозерный» Брестской области.

На комплексе применяется двухфазный способ выращивания свиней. После отъема свиноматку переводят в группу холостых, а поросята-отъемыши остаются в тех же станках и дорастиваются до 90-дневного возраста. Затем их переводят в цех откорма.

Для опыта было отобрано три группы молодняка свиней в конце срока дорастивания. Животные для исследований отбирались клинически здоровые с различием в массе не более 1000 г и одного возраста. Подопытные животные содержались в одном секторе в трех станках. Площади пола на одно животное и фронт кормления были следующие:

ми: в 1-м станке – 1,2 м<sup>2</sup> и 0,39 м; во 2-м станке – 0,95 м<sup>2</sup> и 0,4 м; в 3-м станке – 0,75 м<sup>2</sup> и 0,35 м.

В нашем опыте контрольная группа животных была сформирована из двух гнезд в количестве 16 гол. В 1-й опытной группе было сформировано три гнезда (30 поросят). Молодняк 2-й опытной группы разместили в станке в количестве 50 гол., в группу были подобраны животные из шести разных гнезд.

Контроль над изменением живой массы животных осуществляли 2 раза за опытный период: в начале и конце опыта. Определяли: живую массу свиней индивидуально; абсолютный прирост живой массы за период опыта; среднесуточный прирост живой массы за опытный период; коэффициент роста; относительную скорость роста, %.

Наблюдение за поведением животных проводили в течение 10 дней с начала опыта.

Морфологический состав и биохимические показатели крови определялись по следующим показателям: количество эритроцитов в крови, общий белок, эритроциты, гемоглобин.

Из параметров микроклимата определяли температуру, влажность воздуха, концентрацию аммиака, скорость движения воздуха.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследования параметров микроклимата в помещении для откормочных свиней показали, что некоторые из изученных параметров не отвечали нормативам: в зоне содержания животных относительная влажность воздуха была выше, чем нормативные показатели, на 6,5 %. Колебания составили от 75 до 78 %. Концентрация аммиака на высоте 0,5 м от пола колебалась от 19 до 25 мг/м<sup>3</sup> и составила в среднем 22 мг/м<sup>3</sup>, что выше допустимых значений на 10 %. Скорость движения воздуха в помещении была понижена. Возможно, высокие показатели влажности и содержания аммиака связаны с недостатком движения воздуха (на 30 %). Несмотря на то что микроклимат не соответствовал нормативному, подопытные животные содержались в одном помещении, поэтому он оказал одинаковое влияние на рост и развитие поросят.

После перевода свиней из цеха дорастивания в цех откорма мы изучили поведенческие реакции молодняка. За изменением поведения животных наблюдали в течение 10 дней.

В 1-й и 2-й дни наблюдений животные были наиболее подвижны, чем в последующие, – это связано со стрессами, которые влияли на животных (перевод животных из одного помещения в другое, объединение пометов).

В контрольной группе, которая была сформирована из животных двух пометов, 11 гол., или 69 %, большую часть времени отдыхали, а остальные 31 % животных вели себя активно: пытались прогнать более слабых особей с места отдыха, боролись и играли между собой.

В это же время в 1-й опытной группе, в которую входили 30 животных от трех свиноматок, поведение животных несколько отличалось от поведения молодняка в контрольной группе. В течение дня

активно двигалось 56 % животных. В группе наблюдалась борьба за место у кормушки и место отдыха.

Животные 2-й опытной группы вели себя более активно по сравнению с контрольной. Это обусловлено тем, что в группу входили животные из шести станков, которые не соседствовали между собой. В этой группе борьба за положение в иерархии была более выражена, и животные вели себя более беспокойно. В движении участвовало 80 % всех животных, которые мешали остальным, постоянно их поднимали, толкали и кусали.

На 3-й день наблюдений животные контрольной группы вели себя более спокойно, но  $\frac{1}{4}$  часть практически постоянно находилась в движении. Молодняк 1-й опытной группы вел себя беспокойно, периодически наблюдались драки. Животные 2-й опытной группы по-прежнему вели себя беспокойно. Однако отмечалось снижение активности животных. Это связано с тем, что в группе основную часть составляют наиболее сильные животные. В этот день 38 % животных 2-й опытной группы отдыхали, а 62 % животных вели себя активно.

На 4-й день наблюдений животные вели себя так же, как и в 3-й день, однако борьба за лидерство продолжалась и в 1-й, и во 2-й опытных группах.

На 5-й день наблюдений животные контрольной группы вели себя спокойно (типичное поведение для молодняка свиней). Борьбы, суеты и беспокойства в группах не наблюдалось, а движение животных проявлялось в основном в играх, кормлении, мочеиспускании и дефекации. Животные 1-й подопытной группы вели себя более бурно, чем в контрольной, но спокойнее, чем в первые четыре дня, 50 % молодняка свиней 2-й опытной группы по-прежнему вели себя беспокойно.

В 6-й день 85–90 % животных контрольной группы вели себя пассивно и лишь 10–15 % были активной частью группы. Все животные занимали определенное место у кормушек и на отдыхе, каждое животное знало свое место в иерархии группы и остальных не беспокоило. Сильные поросята в 1-й и 2-й опытных группах продолжали бороться за лидерство.

На 7-й день наблюдений у животных 1-й опытной группы активность снизилась, животные двигались по необходимости. В активном ядре находилось 27 % животных (8 гол.), а в пассивной части соответственно 73 % от общего числа голов в группе. Во 2-й подопытной группе количество беспокойных животных снизилось на 6 %: с 44 до 38 %.

В 8-й день наблюдений в контрольной и 1-й опытной группах все протекало без изменений, только наблюдалась легкая суета, которая в меньшей мере касалась группы слабых и спокойных животных.

Во 2-й опытной группе большое количество животных продолжало суетиться, наблюдалось беспокойство, в отдельных случаях драки.

На 9-й день в активном ядре 2-й опытной группы было 14–18 %



животных (7–9 гол.), а большинство животных спокойно отдыхало, т.е. иерархия в группе практически установилась.

На 10-й день наблюдений изменений не наблюдалось.

В течение еще нескольких дней наблюдений в контрольной группе животные были спокойными, в 1-й и 2-й опытных группах всегда в животных находилось от 3 до 7 поросят.

Таким образом, исследования свидетельствуют, что поведение поросят в контрольной группе, где отъем происходил от двух разных свиноматок, было практически одинаковым на протяжении 10 дней: было меньше драк, чем в 1-й и 2-й опытных группах, каждое животное на 5-й день заняло свой социальный ранг в группе.

Животные 1-й опытной группы, где объединили три помета, адаптировались на 8-й день исследований.

Во 2-й опытной группе, где объединили шесть пометов от разных свиноматок, адаптация произошла после 10 дней.

По мнению В.Д. Баранникова и др. [2], при содержании животных большими группами выяснение рангового положения между ними никогда не заканчивается, что создает нервную обстановку и, прежде всего, снижает прирост массы тела.

Наши данные свидетельствуют о том, что крупногрупповое содержание поросят приводит к удлинению адаптационного периода за счет более продолжительного воздействия стрессов, связанных с перегруппировкой животных, а также установления социальной иерархии в группе, борьбы за место у кормушки, за место отдыха и т.д.

Одним из важнейших показателей эффективности производства является продуктивность животных. На начало опыта все поросята имели живую массу 29,2–29,8 кг. В течение опыта молодняк рос неодинаково. Динамика живой массы свиней представлена в табл. 1.

Таблица 1. Динамика живой массы свиней, кг

Период опыта	Группы животных					
	Контрольная	%	1-я опытная	%	2-я опытная	%
Начало	29,8±0,3	100	29,6±0,4	99,9	29,2±0,29	99,9
Конец	111,2±1,23	100	109,3±2,03	98,3	107,4±2,14	96,6

При изучении абсолютного прироста живой массы свиней было установлено, что в 1-й и 2-й опытных группах по сравнению с контрольной, где находились поросята из двух пометов, прирост был ниже на 2,1 и 4,0 % и составил по группам соответственно 81,4; 79,7 и 78,2 кг.

Среднесуточный прирост животных в опытных группах также отличался от контрольной группы. Если у подопытных свиней в контроле он достиг 678 г, то в опытных составил соответственно 664 и 652 г.

Для дальнейшего изучения продуктивности подопытных животных мы рассчитали коэффициент роста путем деления живой массы свиней в конце опыта на живую массу в начале опыта. Полученные данные

показали, что наибольшие различия наблюдались между молодняком контрольной и второй опытной группы. Так, коэффициент роста у поросят контрольной группы составил 3,73; первой опытной – 3,69; второй опытной – 3,68.

Относительная скорость роста соответственно также была ниже в опытных группах, чем в контрольной, на 0,7 и 0,97 %, что сказалось на приростах живой массы.

Для оценки состояния биохимических показателей в крови исследовали содержание общего белка, эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина (табл. 2).

Таблица 2. Биохимические и морфологические показатели крови

Показатели	Группы		
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
<b>На начало опыта</b>			
Общий белок, г/л	69,3±0,34	68,5±0,35	69,3±0,44
Гемоглобин, г/л	98,3±1,12	101,2±1,87	95,6±1,44
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	8,95±0,36	9,14±0,43	9,68±0,38
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,92±0,42	7,14±0,45	7,11±0,43
<b>На конец опыта</b>			
Общий белок, г/л	66,3±0,54	64,8±0,48	68,4±0,43
Гемоглобин, г/л	99,2±1,02	100,3±1,98	96,5±1,35
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,35±0,81	10,2±0,22	8,75±0,34
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,98±0,45	7,68±0,12	7,36±0,73

Белки крови выполняют в организме различные функции: транспортную, защитную, антитоксическую; поддерживают коллоидно-осмотическое давление крови.

В нашем опыте количество общего белка в крови всех подопытных животных с возрастом колебалось, но находилось в пределах нормы (норма 65–85 г/л). В контрольной группе уровень белка снизился на 4,3 %, в 1-й опытной – на 5,4 и 2-й опытной – на 1,3 % (что было достоверно выше, чем в контрольной, на 3,2 %) ( $P < 0,05$ ).

Снижение общего белка в сыворотке крови может происходить по разным причинам (имеется в виду патологическое изменение): при длительном недокорме животных; не сбалансированном по аминокислотному составу рационе; при плохом усвоении протеина корма вследствие хронического нарушения деятельности желудочно-кишечного тракта или недостатка углеводов и т.д. В нашем случае, несмотря на колебания, этот показатель находился в пределах нормы.

При определении содержания гемоглобина в эритроцитах установлено, что статистически достоверной разницы между группами на конец опыта не установлено. У животных контрольной и первой опытной группы концентрация гемоглобина увеличилась на 0,91 и 0,94 % ( $P > 0,05$ ), в первой – снизилась на 0,88 % ( $P > 0,05$ ).

Исследование морфологического состава крови имеет большое значение, особенно при диагностике различных заболеваний. На морфологический состав крови влияют возраст, мышечная нагрузка, сезон года, порода, условия кормления и содержания.

В крови подопытных животных количество лейкоцитов и эритроцитов с возрастом повысилось во всех группах, но находилось в пределах нормы. Концентрация эритроцитов была выше в опытных группах на 10,0 и 5,4 % ( $P>0,05$ ).

Количество лейкоцитов увеличилось во всех группах, кроме второй опытной. Понижение этого показателя составило 109,6 %. Достоверных изменений на конец опыта между группами не было ( $P>0,05$ ).

Расчет экономической эффективности полученных результатов показал, что выращивание откормочного поголовья свиней по 30 и 50 гол. в станке менее эффективно, чем по 16 гол., так как в них было не допущено прироста 1,7 кг в 1-й группе и 3,2 кг во 2-й группе. При этом расход кормов по группам на 1 ц прироста увеличился на 0,07 и 0,15 ц к. ед. За счет этого рентабельность производства свинины снизилась соответственно по группам на 1,9 и 3,8 %.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что крупногрупповое содержание свиней продляет адаптационный период после их перегруппировки и отрицательно сказывается на продуктивности и экономических показателях производства свинины.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бекошвили, Б.Г. Влияние моциона на прочность костяка свиней / Б.Г. Бекошвили // Бюллетень института генетики и разведения с.-х. животных. 1992. № 132. С. 32–36.
2. Действие некоторых стресс-факторов на организм телят / В.Д. Баранников [и др.] // Ветеринария. 1997. №10. С. 48–51.
3. Иванчук, В.Я. Зоогигиенические мероприятия в обеспечении здоровья и продуктивности с.-х. животных и птиц / В.Я. Иванчук, Н.И. Ботян. М., 1989. С. 69–70.
4. Науменко, А. Значение моциона для животных / А. Науменко // Молочное и мясное скотоводство. 2002. №1. С. 20–22.
5. Пономаренко, В.С. Повышение интенсивности выращивания ремонтных свинок в промышленном свиноводстве / В.С. Пономаренко // Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения профессора Бельговского И.В. Харьков, 1995. С. 22.
6. Симарев, Ю. Влияние окружающей среды на физиологическое состояние свиней / Ю. Симарев // Свиноводство. 1999. № 4. С. 23–26.
7. Шейко, И. П. Свиноводство / И. П. Шейко, В.С. Смирнов. Минск: ООО «Новое знание», 2005. 384 с.
8. Renaudeau, D., Noblet, J. // Anim. Sci. 2000. № 6. P. 1540–1548.

УДК 619:614.9:636.2–053.2.083

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМИКАХ-ПРОФИЛАКТОРИЯХ**

А.Н. КАРТАШОВА, С.В. САВЧЕНКО, В.Л. КОЗЕЛЬСКИЙ,  
Е.У. ЛАПИНА, А.А. КАРТАШОВА  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Одна из наиболее острых проблем в скотоводстве – сохранение молодняка и получение здоровых, конституционально крепких животных, устойчивых к заболеваниям. Животные находятся под

постоянным воздействием факторов внешней среды и нуждаются в правильном их сочетании, от чего зависит повышение резистентности организма и получение высокой продуктивности [2, 4].

Практический опыт молочных ферм и комплексов показывает, что наиболее сложно сохранить телят в первые 15–20 суток жизни. На этот период приходится около 50% падежа. Интенсивность роста переболевшего новорожденного теленка снижается на 18–20% [1, 9].

В течение первых суток после рождения молодое животное переживает критический период, связанный с переходом от внутриутробного развития к внеутробной жизни в иной среде. Для успешного выращивания чрезвычайно важно, чтобы первый адаптационный период прошел успешно. Следовательно, необходимо иметь более полные сведения о требованиях, предъявляемых организмом новорожденных телят к внешней среде. Это позволит создать им благоприятные условия кормления, ухода и содержания, которые во многом определяют рост, развитие, физиологическое состояние и здоровье животных, что отражается на экономических показателях работы ферм и хозяйств, занимающихся выращиванием молодняка крупного рогатого скота [3, 5, 11].

В настоящее время нет единого мнения о способах содержания телят профилакторного периода. Ряд исследователей считают, что телят профилакторного возраста необходимо выращивать в условиях группового содержания. Но большинство ученых и практиков утверждают, что лучшие результаты достигаются при содержании телят в индивидуальных клетках [2, 4, 12]. А в ряде районов нашей республики успешно используется способ выращивания телят на открытом воздухе в индивидуальных домиках-профилакториях [6, 7, 10, 13].

Изыскание оптимальных вариантов технологии выращивания телят стало актуальной задачей мясного и молочного скотоводства. Признано, что совершенствование условий содержания телят профилакторного периода повысит показатели их сохранности и отдаленной продуктивности.

**Цель работы** – определить эффективность выращивания телят на открытом воздухе в индивидуальных домиках-профилакториях различных габаритных размеров.

**Материал и методика исследований.** Данная работа выполнена в условиях филиала «Советская Белоруссия» ОАО «Речицкий КХП» Гомельской области и на кафедре гигиены животных УО «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Материалом для исследований служили: индивидуальные домики-профилактории для содержания телят на открытой площадке, их воздушная среда, телята черно-пестрой породы.

Для проведения опыта было сформировано две группы (контрольная и опытная) суточных телят по 10 гол. в каждой. Отбор животных проводили по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы и общего клинико-физиологического состояния. Условия

кормления и ухода для всех подопытных групп были одинаковыми и соответствовали принятой в хозяйстве технологии. Контрольные животные содержались на открытой площадке в индивидуальных домиках (каждый площадью 1,44 м<sup>2</sup>), опытные – на открытой площадке в индивидуальных домиках (каждый площадью 1,95 м<sup>2</sup>).

Определение основных параметров микроклимата индивидуальных домиков-профилакториев и атмосферного воздуха проводили в соответствии с рекомендациями «Контроль микроклимата в животноводческих помещениях» [8] ежедекадно по следующим показателям: температура и относительная влажность воздуха с помощью динамического психрометра Ассмана; скорость движения воздуха – комбинированным прибором «ТКА-ПКМ» (термоанемометр); концентрация аммиака и содержание углекислого газа – газоанализатором MiniWarn.

Клинико-физиологическое состояние организма подопытных животных оценивали по клиническим тестам (температура тела, частота пульса и дыхания) и гематологическим показателям. Динамику гематологических показателей крови изучали в начале опыта (1-й и 2-й дни жизни) и в конце опыта (в возрасте 60 дней). Кровь для анализа брали от 5 животных каждой группы в утренние часы до кормления из яремной вены. Для морфологических исследований кровь стабилизировали гепарином, а для биохимических исследований использовали сыворотку. В крови определяли количество эритроцитов и гемоглобина – цианметгемоглобиновым методом на фотоэлектроколориметре КФК-3; содержание лейкоцитов – методом подсчета в камере Горяева, общий белок – рефрактометрическим методом с помощью рефрактометра ИРФ-22.

Визуальные наблюдения за поведением телят каждой группы проводили с регистрацией длительности периодов отдыха, движения и приема корма.

Оценку интенсивности роста и развития телят проводили по продуктивности животных. Индивидуальные взвешивания животных осуществляли в начале и середине опыта, а также по окончании периода наблюдения. Рассчитывали следующие зоотехнические показатели: среднесуточный и абсолютный прирост живой массы, относительную скорость роста животных.

На протяжении исследований проводили наблюдения за общим состоянием подопытных животных и учитывали все случаи заболеваний телят, записанные в амбулаторном журнале работниками ветеринарной службы хозяйства.

Расчет экономической эффективности выполняли по методике, утвержденной Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (2000 г.) в ценах на 1 января 2010 г.

Цифровой материал статистически обрабатывали методами вариационной статистики с вычислением степени достоверности результатов (P) и с использованием корреляционного и дисперсионного анализов на ПЭВМ с помощью Microsoft Office Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В филиале «Советская Белоруссия» ОАО «Речицкий КХП» Гомельской области применяется «холодный» метод выращивания молодняка крупного рогатого скота. Суть его заключается в том, что телята от рождения до 60–90-дневного возраста содержатся в индивидуальных домиках-профилакториях.

В весенний период нами была проведена гигиеническая оценка индивидуальных домиков-профилакториев различных конструкций, применяемых в хозяйстве. Индивидуальный домик-профилакторий для выращивания телят на открытом воздухе состоит из домика-клетки и решетчатой клетки-вольера. Домик-клетка представляет собой деревянный короб с крышей (рубероид или шифер), боковыми и задней стенками, но без дна и передней стенки. Конструкция домика предохраняет телят от сквозняков и увлажнения их волосяного покрова. Индивидуальные домики-клетки имеют следующие размеры:

– 1-й тип: длина – 1,2 м, ширина – 1,2 м (площадь – 1,44 м<sup>2</sup>), высота передней стенки – 1,5 м, высота задней стенки – 1,35 м (контрольная группа);

– 2-й тип: длина – 1,5 м, ширина – 1,3 м (площадь – 1,95 м<sup>2</sup>), высота передней стенки – 1,6 м, высота задней стенки – 1,4 м (опытная группа).

К домику пристроен вольер, где находятся кормушки: одна – для сена (ясли), другая – многосекционная, разделенная на секции для концентратов, минеральных подкормок. В холодное время и при неблагоприятных погодных условиях передняя сторона домика закрывается пологом из мешковины.

Размещение индивидуальных домиков-профилакториев на территории выполнено с учетом господствующего направления ветра. Домики установлены на открытой бетонированной площадке с уклоном до 5° на юго-восток для стока воды рядом с родильным отделением, защищены от ветра и снега сплошным ограждением высотой не менее 2,5 м.

Перед постановкой домика на площадку насыпают слой негашеной извести – пушенки, затем слой опилок толщиной 15–20 см и покрывают его сухой соломой. В дальнейшем подстилку добавляют в домик по мере загрязнения.

Переводят телят в домики в течение первых суток после рождения и полного их естественного обсыхания. Содержат в индивидуальном домике клинически здорового теленка живой массой 30–35 кг. После перевода теленка в старшую группу индивидуальный домик переворачивают, очищают и дезинфицируют, площадку, на которой он расположен, подвергают механической чистке от постилки, остатков кормов, загрязнений. После дезинфекции домики и площадку просушивают, предоставляют «отдых» на 2–3 дня, затем домики устанавливают на новое место, и весь цикл повторяется снова.

В течение первых 15 дней жизни теленка четыре раза в день получали по два литра молока, которое выпаивалось подогретым до темпера-

туры 38–39 °С из сосковых поилок. Также осуществлялось поение телят теплой водой через 1–1,5 ч после дачи молока. Сосковые поилки, предназначенные для каждого теленка, были пронумерованы в соответствии с номерами стойл коров-матерей (чтобы молозиво и молоко к теленку попадало строго от матери). После кормления резиновые соски ополаскивали теплой водой и кипятили в 1%-ном растворе питьевой соды. С 16-дневного возраста телят переводили на сборное молоко или «Виталакт», которые выпаивали из ведер. Со второй недели жизни телят приучали к поеданию сена и концентратов, постепенно увеличивая их суточную дачу. В качестве минеральной добавки применялась поваренная соль.

На формирование микроклимата в индивидуальных домиках-профилакториях существенно влияют расположение зданий вблизи открытой площадки, размеры площадки, высота и плотность ее ограждений, размер домика и наличие в нем специальной шторки, а также толщина слоев глубокой подстилки. Поэтому первоначально были изучены состояние и динамика отдельных показателей воздушной среды в индивидуальных домиках-профилакториях различных размеров.

Исследования свидетельствуют о том, что микроклимат индивидуальных домиков-профилакториев находился в зависимости от температурно-влажностного режима атмосферного воздуха. В домиках в период нахождения там животных температура поднималась на 0,5–1°С. Конструкции домиков обеспечивали незначительную подвижность воздуха (0,08–0,15 м/с) в зоне нахождения животных при скорости движения атмосферного воздуха 0,5–1,4 м/с. Содержание углекислого газа и концентрация аммиака были незначительными. В сравнительном аспекте больших различий в показателях воздушной среды не установлено.

Под влиянием природно-климатических условий определенным образом изменялись показатели, характеризующие клинико-физиологическое состояние подопытных животных.

Температура тела, частота пульса и дыхания подопытных телят изменялись в зависимости от температуры атмосферного воздуха, но их колебания находились в пределах физиологической нормы. Относительное постоянство температуры тела животных при различных температурах атмосферного воздуха обеспечивалось за счет физической терморегуляции, в том числе за счет изменения частоты пульса и дыхания. Так, с увеличением температуры атмосферного воздуха у животных пульс и дыхание учащались, а с понижением температуры атмосферного воздуха, наоборот, были более редкими. Это свидетельствует об улучшении сердечной деятельности, работы органов дыхания у подопытных животных и отсутствии отрицательного воздействия условий содержания телят в индивидуальных домиках-профилакториях на открытом воздухе при низких температурах.

Для оценки среды обитания животных мы учитывали их этологические (поведенческие) реакции. В течение светового дня (при среднесу-

точной температуре атмосферного воздуха (0°C) телята большую часть времени находились в домиках, в вольерах – в основном в периоды выпойки молока и воды. Отдых в положении лежа в разных группах составил в среднем 68% суточного времени. В положении стоя телята находились соответственно 32% от суточного лимита времени. Снижение среднесуточной температуры атмосферного воздуха до минус 5°C влечет за собой одновременно и увеличение времени лежания (до 74%), что можно объяснить наличием теплого логова, создаваемого за счет биотермических процессов в глубокой подстилке. Телята своим поведением как бы доказывали, что содержание в индивидуальных домиках-профилакториях – благоприятный вариант условий содержания.

Одним из важных показателей физиологического состояния животных является кровь, которая обеспечивает адаптационные механизмы организма животных к колебаниям условий жизни, а также отражает уровень протекающего в организме обмена веществ и связанных с ним роста, развития и продуктивности животных.

Поэтому одним из этапов нашей работы было проведение гематологических исследований. Все изучаемые показатели крови подопытных телят двух групп поддерживались в пределах физиологической нормы, хотя и наблюдались колебания каждого из них на протяжении всего периода исследования. Установлено, что количество эритроцитов и содержание гемоглобина в крови подопытных животных с возрастом увеличилось. Так, в контрольной группе количество эритроцитов возросло на  $1,2 \times 10^{12}/л$  (17,6%), а содержание гемоглобина – на 4 г/л (4,1%), а в опытной группе – на  $1,6 \times 10^{12}/л$  (24,2%) и 9 г/л (9,4%) при  $P < 0,05$  соответственно. При анализе данных показателей в сравнительном аспекте на конец исследований между группами достоверных различий не установлено.

Количество лейкоцитов в крови животных в возрастном и сравнительном аспектах находилось в пределах физиологической нормы. Различия между группами были незначительны и недостоверны.

Полученные данные по содержанию общего белка в сыворотке крови подопытных животных свидетельствовали о возрастной динамике в сторону увеличения. Так, в контрольной группе содержание общего белка в сыворотке крови достоверно возросло на 7,6 г/л (14,5%), опытной – на 8,9 г/л (16,5%). В конце периода исследования между группами различия по количеству общего белка в сыворотке крови составляли 2,7 г/л (4,5%).

Важнейшими зоотехническими показателями являются живая масса и среднесуточный прирост. Данные по динамике продуктивности подопытных животных за период исследования свидетельствовали о том, что при рождении телята двух групп не имели существенных различий по живой массе. Однако в месячном возрасте различия составляли 1,09 кг в пользу телят из опытной группы. В двухмесячном возрасте телята опытной группы превосходили телят по живой массе кон-



трольной группы на 2,92 кг. За период исследования в контрольной группе абсолютный прирост составил 27,54 кг, в опытной группе этот показатель был выше на 2,52 кг (9,1%).

Более точно судить об интенсивности развития телят позволяет анализ среднесуточного прироста живой массы. Анализ динамики среднесуточного прироста позволил установить, что в период от рождения до месячного возраста имело место превосходство телят опытной группы над животными контрольной группы. Так, за указанный период среднесуточные приросты у телят опытной группы были выше на 23 г по сравнению с телятами контрольной группы. За период от 1- до 2-месячного возраста среднесуточный прирост живой массы у телят из опытной группы составил 594 г и был выше аналогичных показателей телят из контрольной группы на 61 г. За весь период опыта от рождения до 2-месячного возраста среднесуточный прирост в группе опытных телят составил 501 г, тогда как в контрольной группе животных только 459 г, разница между группами была 42 г (9,2%) при  $P < 0,05$ .

Опытная группа животных обладала на 3,2% более высокой относительной скоростью роста, чем контрольная.

Таким образом, исходя из исследований выявлено, что содержание телят в индивидуальных домиках-профилакториях большей площади позволило повысить интенсивность роста, способствовало укреплению состояния здоровья молодняка и экономический эффект составил 4,69 руб. на 1 руб. затрат.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что выращивание телят в индивидуальных домиках-профилакториях на открытом воздухе оказывает влияние на формирование у животных механизмов адаптации к биоклиматическим факторам, в частности постоянно изменяющемуся температурному режиму и их продуктивность. При содержании телят до 2-месячного возраста на открытом воздухе следует применять индивидуальные домики-профилактории следующих габаритных размеров: длина – 1,5 м, ширина – 1,2 м для повышения интенсивности роста и развития животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев, А.И. Показатели физиологически зрелых и незрелых телочек красной степной породы при разных способах выращивания / А.И. Афанасьев, К.Н. Лонц // Зоотехния. 2009. №5. С.19–21.
2. Выращивание молодняка крупного рогатого скота / В.И. Шляхтунов [и др.]. Витебск, 2005. 184 с.
3. Выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Организационно-технические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики НАН Беларуси, Центр аграр. экономики; разработ. В.Г. Гусаков [и др.]. Минск: Белорусская наука, 2007. С. 40–65.
4. Гигиена животных: учебник для студентов с.-х. вузов / В.А. Медведский [и др.]; под ред. В.А. Медведского. Минск: Техноперспектива, 2009. 617 с.

5. Гукасян, А.Х. Технология выращивания и сохранность молодняка до 6-месячного возраста в хозяйствах Жлобинского района Гомельской области / А.Х. Гукасян // Ветеринарная медицина Беларуси. 2002. №4. С. 6–7.
6. Иванов, В. «Холодный – жаркий» способ содержания телят: что хорошо, а что плохо / В. Иванов, С. Мельников // Молочное и мясное скотоводство. 2009. №3. С. 7–9.
7. Кобцев, М. «Холодный» метод выращивания телят / М. Кобцев, Е. Рябухина // Животноводство России. 2008. №12. С.47–48.
8. Контроль микроклимата в животноводческих помещениях: учеб.-метод. пособие / В.А. Медведский [и др.]. Витебск: ВГАВМ, 2009. 44 с.
9. Костомахин, Н.М. Современные технологии содержания молодняка в молочном скотоводстве / Н.М. Костомахин, А.В. Шмаргун // Главный зоотехник. 2006. № 6. С. 21–27.
10. Медведский, В.А. Индивидуальные домики-профилактории для выращивания телят на открытых площадках: рекомендации / В.А. Медведский, А.Н. Карташова. Минск, 2006. 16 с.
11. Савченко, С.В. Гигиеническая оценка способов выращивания телят / С.В. Савченко, А.Н. Карташова, Е.У. Лапина // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 19–20 мая 2005 г. Витебск, 2005. С.154–155.
12. Сидорович, М.А. Рост и развитие телят в профилакторный период в зависимости от условий содержания / М.А. Сидорович // Ветеринарная медицина Беларуси. 2003. №3. С. 32–33.
13. Холодный метод выращивания телят – способ повышения их резистентности и сохранности / Г. Зайнутдинов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2008. №6. С. 20–22.

УДК 636.3.033

## **МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОМЕСНЫХ И ЧИСТОПОРОДНЫХ БАРАНЧИКОВ ПРИ ИНТЕНСИВНОМ ВЫРАЩИВАНИИ**

Б.С. УБУШАЕВ, Н.Н. МОРОЗ, А.К. НАТЫРОВ  
ГОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет»  
г. Элиста, Республика Калмыкия, Российская Федерация, 358000

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Решение проблемы повышения мясной продуктивности является важнейшей задачей и для современного овцеводства России. Недооценка овцеводства как источника производства продуктов питания, естественно, приводит к уменьшению роли отрасли и, соответственно, внимания к проблемам ее развития.

Производство продукции овцеводства может быть успешным при повышении продуктивности овец путем совершенствования имеющихся пород, выявлении новых высокопродуктивных генотипов и широком использовании наиболее совершенной технологии содержания и кормления овец. Технология содержания овец, базирующаяся на прочной кормовой базе и знании их физиологии, возрастных особенностей обмена веществ, в наибольшей степени способствует реализации наследственного потенциала их продуктивности [1].

В последние годы одним из важных резервов производства молодой баранины является скрещивание маток тонкорунных пород и баранов как мясных, так и мясо-сальных пород. В связи с этим изучение продуктивных качеств помесных баранчиков (грозненская × эдильба-

евская) различной доли кровности является актуальным и представляет как научный, так и практический интерес.

**Цель работы** – провести сравнительную оценку мясной продуктивности и качества молодой баранины, получаемой от молодняка овец грозненской породы и помесей (грозненская × эдильбаевская) различной кровности, при реализации ягнят в год рождения.

**Материал и методика исследований.** Для изучения влияния интенсивного выращивания на зеленых кормах помесных и чистопородных баранчиков на динамику живой массы, мясную продуктивность и биоконверсию кормов были сформированы по принципу аналогов с учетом возраста, упитанности, живой массы, происхождения и состояния здоровья три группы баранчиков различной кровности в возрасте 4 месяцев со средней живой массой 26,3 кг по 20 гол. в каждой.

В 1-й группе находились чистопородные баранчики грозненской породы; во 2-й – полукровные помеси грозненской и эдильбаевской пород; в 3-й – помесные баранчики  $\frac{3}{4}$  кровные по грозненской породе и  $\frac{1}{4}$  по эдильбаевской, полученные в результате скрещивания грозненско-эдильбаевских помесей с баранами-производителями грозненской породы.

Режим и уровень кормления, технология содержания во время выращивания были аналогичными для всех групп. В состав основных рационов для подопытных баранчиков в различные возрастные периоды входили зеленая масса травы степной пастбищной и отавы степной травы. В течение всего опыта ягнятам также скармливали зеленую массу травы люцерновой, дерть ячменную и смесь солей макро- и микроэлементов.

Увеличение энергонасыщенности рационов с возрастом было небольшим и составляло в период с 4-го по 6-й месяц 1,19 ЭКЕ, с 6-го по 8-й месяц – 1,38 ЭКЕ. В нашем рационе в расчете на 1 ЭКЕ баранчики получали переваримого протеина: в 4–6 месяцев – 116,2 г, в 6–8 месяцев – 113,3 г.

Живая масса определялась путем ежемесячного взвешивания ягнят индивидуально согласно ГОСТ 25055–83. Убойные и мясные качества изучались по методике ВИЖ (1978). С этой целью в возрасте 8 месяцев был проведен контрольный убой 9 баранчиков, по 3 типичных по живой массе животных, отобранных из каждой группы.

Для определения морфологического состава 3 туши из каждой группы подвергались сортовой разрубке и обвалке в соответствии с ГОСТ 7596–81. Во время обвалки были отобраны средние пробы мяса для проведения химического анализа и определения содержания влаги, жира, белка и золы. Для оценки качества мяса изучалась биологическая полноценность белков, содержащихся в длиннейшей мышце спины, кулинарные и технологические свойства мяса [2,5].

Конверсию протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию определяли по методике ВАСХНИЛ (1983).

**Результаты исследований и их обсуждение.** При полной характеристике мясных качеств овец наряду с живой массой животного боль-

шое значение имеет количество и качество полученной при убое мясной продукции [5, 7]. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что темпы роста и мясные качества тесно связаны между собой [8]. Чем выше темпы роста животного, тем интенсивнее повышение убойного выхода.

Изучение динамики живой массы чистопородных и помесных ягнят показало, что помесные ягнята во все возрастные периоды имели значительное преимущество в росте. Так, к 8-месячному возрасту помесные ягнята 2-й группы весили на 13,9, а 3-й группы – на 10,9% больше чистопородных сверстников из 1-й группы. Полукровные помеси из 2-й группы имели большую живую массу в конце выращивания как по сравнению с чистопородными сверстниками, так и с помесами четвертькровными по грозненской породе.

Поскольку условия кормления и содержания подопытных животных в полной мере удовлетворяли их потребностям и были одинаковыми, то наблюдаемые изменения показателей живой массы мы объясняем влиянием комплекса генетической информации, полученной потомством от родителей, и интенсивностью обменных процессов. Увеличение живой массы чистопородных и помесных баранчиков происходило за счет лучшего усвоения, переваривания корма.

Мясные качества чистопородных и помесных ягнят нами были изучены при их убое. По величине предубойной живой массы помесные ягнята 2-й группы имели преимущество по сравнению с чистопородными животными 1-й (12,74%,  $P < 0,01$  и животными 3-й группы) (табл. 1).

Таблица 1. Мясная продуктивность подопытных животных

Показатели	Группы		
	1	2	3
Живая масса, кг	35,70±0,72	40,77±1,30	39,67±0,86
Живая масса перед убоем, кг	34,67±0,66	39,73±1,20	38,60±0,86
Масса парной туши, кг	14,08±0,41	18,51±0,62	17,06±0,56
Масса внутреннего жира, кг	0,39±0,02	0,66±0,05	0,59±0,02
Убойная масса, кг	14,47±0,43	19,17±0,67	17,65±0,59
Убойный выход, %	41,73±0,78	48,24±0,31	45,70±0,53

Контрольный убой показал, что средняя масса парных туш баранчиков 1-й группы была меньше, чем сверстников 2-й группы, на 4,43 кг, или 23,93% ( $P < 0,001$ ), и на 17,47% ( $P < 0,01$ ), чем животных 3-й группы. Следует отметить превосходство среди помесей животных 2-й группы. Масса парной туши данной группы была больше на 7,83% ( $P < 0,05$ ), чем ягнят 3-й группы.

Внутренний жир определяет скороспелость животных. В тушах чистопородного молодняка содержалось на 40,91% меньше внутреннего жира по сравнению с помесными баранчиками 2-й группы.

Наибольший убойный выход был у помесей (эдилбаевкая × грозненская) 2-й группы: по сравнению с чистопородными больше на 13,50% ( $P < 0,01$ ), с баранчиками 3-й группы – на 5,27%.

Полученные данные свидетельствуют о превосходстве по убойным показателям помесей первого поколения как над чистопородными баранчиками, так и над помесями второго поколения.

Установлено, что у овец шерстного, мясного и молочного направлений отношение костей, кожи и других органов и тканей к живой массе неодинаково [4]. Изучение морфологического состава туши показало, что помесные животные 2-й группы имели преимущество по содержанию мякоти над чистопородными животными на 28,23% ( $P<0,01$ ), а над помесями 3-й группы – на 10,39% ( $P<0,05$ ) (табл. 2).

Таблица 2. **Морфологический состав туши**

Показатели	Группы		
	1	2	3
Масса охлажденной туши, кг	13,93±0,40	18,34±0,62	16,90±0,56
Масса мякоти, кг	10,22±0,26	14,24±0,56	12,76±0,42
Масса мякоти, %	73,38±0,30	77,61±0,49	75,49±0,68
Масса костей, кг	3,71±0,14	4,10±0,09	4,14±0,19
Масса костей, %	26,62±0,30	22,39±0,49	24,51±0,68
Коэффициент мясности	2,75±0,05	3,47±0,09	3,08±0,11

Лучшее соотношение мякоти и костей, выраженное индексом мясности, было у помесей 2-й группы. Разница с чистопородными баранчиками составила 20,75% ( $P<0,01$ ) и с помесями 3-й группы – 11,24%.

Характеристику мясной продуктивности в значительной степени дополняет определение питательной ценности и химического состава мяса.

Изучая химический состав мяса овец разных пород, установили, что он зависит не только от породности и уровня питания животных, а также от состава рациона [3,7].

Химический состав мяса и его энергетическая ценность во всех группах были высокими, но отличались в зависимости от генотипа изучаемых животных (табл. 3).

Содержание влаги в мясе чистопородных баранчиков было на 4,55% больше, чем в мясе животных 2-й группы, и на 1,77%, чем в 3-й группе. Что касается помесей, то разница между 2-й и 3-й группами составила 4,06%.

Таблица 3. **Химический состав мяса, %**

Показатели	Группы		
	1	2	3
Влага	73,01±0,87	68,46±0,60	71,24±0,84
Белок	15,16±0,44	18,29±0,26	16,62±0,48
Жир	10,58±0,81	11,82±0,43	10,80±0,96
Зола	1,25±0,11	1,43±0,06	1,34±0,07
Энергетическая ценность, кДж	652	751	685
Соотношение белок : жир	1:0,70	1:0,64	1:0,65

В мясе помесей 2-й и 3-й групп содержалось больше жира по сравнению с мясом чистопородных сверстников на 10,49 ( $P<0,01$ ) и 2,04% соответственно. Сравнивая содержание жира между помесями, следует выделить баранчиков 2-й группы. Их превосходство по данному пока-

затело по сравнению с животными 3-й группы составило 8,63% ( $P < 0,05$ ).

Исследования показали, что содержание белка в мясе баранчиков 2-й группы было выше, чем у животных 1-й группы, на 17,11% ( $P < 0,01$ ) и на 9,13% в сравнении с помесными сверстниками 3-й группы. Разница по содержанию золы в мясе между группами была незначительной и колебалась от 1,25 до 1,43%.

По показателям химического состава мяса определяли соотношение питательных веществ, которое в конечном итоге и обуславливает качество мясной продукции. Так, по результатам химических исследований установлено, что в мясе чистопородных и помесных баранчиков всех групп соотношение белка и жира соответствовало оптимальным показателям.

Энергетическая ценность мяса баранчиков, выращиваемых на зеленых кормах, была относительно высокой, при этом у помесных животных первого поколения она была выше по сравнению с чистопородными животными на 13,18%.

Нами установлено, что мясо опытных баранчиков имеет высокий белково-качественный показатель, характеризующий полноценность белка (табл. 4).

Таблица 4. Белково-качественный показатель мяса

Группы	Триптофан, мг %	Оксипролин, мг %	Белково-качественный показатель
1	200,32±0,89	50,45±0,65	3,97
2	216,65±1,04	48,56±0,34	4,46
3	208,11 ±0,81	49,50±0,23	4,20

Содержание оксипролина в средней пробе мяса помесных животных 2-й группы было наибольшим. Следовательно, белково-качественный показатель был выше во 2-й группе и составил 4,46, что на 11,0% ( $P < 0,01$ ) больше, чем в 1-й группе, и на 5,8% выше, чем в 3-й группе.

На основании результатов контрольного убоя, изучения морфологического и химического составов средней пробы мякоти туш и жира сырца был установлен валовой выход основных питательных веществ и определена трансформация протеина и энергии корма в мясную продукцию (табл. 5).

Таблица 5. Трансформация основных питательных веществ и энергии корма

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
1	2	3	4	
Потреблено на 1 кг прироста живой массы:				
сырой протеин, г	2510,8	1678,7	1812,9	
энергия, МДж	168,7	112,8	121,8	
Содержание питательных веществ и энергии в туше:				
протеин, г	1608,5	2725,2	2218,8	
жир, г	1125,5	1761,2	1441,8	
энергия, МДж	69,2	111,9	91,4	
Выход на 1 кг предубойной живой массы:				
протеин, г	46,4	68,6	57,5	
жир, г	32,5	44,3	37,4	

	1	2	3	4
энергия, МДж		2,0	2,8	2,4
Коэффициент конверсии, %:				
протеин		1,85	4,07	3,17
энергия		1,18	2,48	1,97

Проведенный расчет выхода белка на 1 кг предубойной живой массы баранчиков показал, что баранчики 1-й группы уступали аналогам 2-й и 3-й групп на 22,2 ( $P<0,001$ ) и 11,1% ( $P<0,01$ ) соответственно.

По выходу жира на 1 кг предубойной живой массы животные 2-й группы превосходили как чистопородных баранчиков, так и помесных сверстников из 3-й группы соответственно на 26,64 ( $P<0,001$ ) и 15,57% ( $P<0,01$ ). По концентрации энергии в 1 кг предубойной живой массы животных 1-й группы уступали помесным баранчикам 2-й и 3-й групп на 28,57 ( $P<0,001$ ) и 16,67% ( $P<0,01$ ).

Молодняк 2-й группы лучше трансформировал протеин корма соответственно в 2,2 и 1,3 раза, а обменную энергию – в 2,1 и 1,3 раза по сравнению с аналогами из 1-й и 3-й групп, тем самым обеспечив снижение затрат кормов на производство продукции.

**Заключение.** Положительная высокая динамика приростов живой массы у помесного молодняка и, высокое качество питательных веществ зеленых кормов привели к улучшению качества и увеличению мясной продуктивности.

Контрольный убой показал, что наибольший убойный выход был характерен для тушек помесей (эдильбаевская × грозненская) по сравнению с чистопородными и с четвертькровными баранчиками.

Качественные показатели мяса молодняка овец различных породных групп находились на достаточно высоком уровне. Анализ морфологических и химических показателей, характеризующих мясную продуктивность и качество мяса, выявил достоверное превосходство мяса помесных животных.

Энергетическая ценность мяса изучаемых баранчиков была высокой, при этом у помесных животных первого поколения была выше, чем у чистопородных животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Биологическая разнокачественность пород овец и ее роль при откорме / В.В. Або-неев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. 2006. №4. С. 25–28.
2. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. М.: Колос, 2003. 376 с.
3. Араев, Х.М. Аминокислотный состав мяса овец удмуртского типа советской мясошерстной породы и ее помесей с баранами тексель / Х.М. Араев, И.М. Мануров // Овцы, козы, шерстяное дело. 2007. №1. С. 72–75.
4. Билтуев, С.И. Эффективность разведения тонкорунных и полугрубошерстных овец Бурятии / С.И. Билтуев, А.В. Матханова, М.В. Халматов // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. №3. С. 13–15.
5. Горлов, И.Ф. Влияние условий содержания животных на качество мяса / И.Ф. Горлов // Мясная индустрия. 1998. №4. С. 33–34.
6. Ульянов, А.Н. Особенности развития костей скелета и мышечной ткани у баранчиков советской мясошерстной породы и у ее помесей с породой тексель / А.Н. Ульянов, А.Я. Куликова // Овцы, козы, шерстяное дело. 2003. № 3. С.43–44.
7. Ульянов, А.Н. Породы овец мясного направления продуктивности и перспективы их разведения / А.Н. Ульянов, А.Я. Куликова. Краснодар, 2006. С. 6–7,14–15.
8. Хэммонд, Д. Рост и развитие мясности у овец / Д. Хэммонд. М.: Сельхозгиз, 1937. С. 100–161.

## ПРЕДЫНКУБАЦИОННАЯ ОБРАБОТКА УТИНЫХ ЯИЦ ПИРРОЛИДИНИЕВЫМИ ПОЛИМЕРНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Н.И. КУДРЯВЕЦ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** На результаты инкубации яиц сельскохозяйственной птицы оказывают влияние различные факторы: генетические особенности, живая масса, возраст, ритмичность яйцекладки, кормление, содержание и состояние здоровья птицы, сбор, транспортировка, хранение, биологическая полноценность инкубационных яиц и многие другие.

Однако не все перечисленные выше факторы можно использовать для ускорения развития эмбрионов птицы и повышения результатов инкубации яиц. Конечно, их следует поддерживать в оптимальных пределах, чтобы получать качественные инкубационные яйца, своевременный и синхронизированный вывод молодняка. Тем более, что в утководстве стремятся использовать для инкубации как можно больше яиц, в том числе мелких, крупных и загрязненных, так как яйца водоплавающей птицы не рекомендуются к употреблению в пищу, из-за возможности заражения сальмонеллезом.

В последнее время, наряду с изучением влияния перечисленных выше факторов, большое внимание в научных исследованиях уделяется стимулированию развития эмбрионов и улучшению результатов инкубации путем применения разных физических методов (озонирование, электромагнитные волны, лучистая энергия, ультрафиолетовое облучение), а также биологических (янтарная кислота, лимонгар, митомин, глицин, хелавит) и химических (септодор, бицин, АТМ, бром-биоцид, бромосепт) препаратов.

В связи со сложностью выполнения некоторых методик обработки яиц, отсутствием специальных приборов, а также потенциальной опасностью их использования для обслуживающего персонала большинство физических методов не нашло широкого распространения в производстве. Использование биологических препаратов отличается высокой стоимостью для потребителя. Поэтому одним из перспективных направлений стимуляции роста и развития сельскохозяйственной птицы является применение экологически безопасных химических препаратов.

Химические препараты для предынкубационной обработки яиц сельскохозяйственной птицы разнообразны и имеют широкое распространение. Очень часто на птицефабриках в цехах инкубации проводят



дезинфекцию инкубационных яиц с помощью формальдегида, а также используют аэрозоли однохлористого йода, перекиси водорода, гексахлорофена, перманганата калия, хлорамина, дезоксона, хлорной извести, феносмолина, кальцинированной соды, фрезота и др. Однако многие из них имеют непродолжительное действие и оказывают отрицательное влияние на обслуживающий персонал инкубатория, а некоторые и вовсе являются ядами. Поэтому все чаще как за рубежом, так и в нашей стране для обработки инкубационных яиц и оборудования инкубаториев начинают использовать химические средства нового поколения на основе *катионных поверхностно-активных соединений*: септодор, бромосепт, бицин, ВВ-1, АТМ, бактерицид и др.

*Септодор* (израильская фирма «Дорвет ЛТД») был испытан в инкубатории экспериментального хозяйства ВНИТИП на инкубационных яйцах кур и уток. Опытные партии яиц обрабатывали путем орошения теплым 0,05–0,1%-ным водным раствором. Испытания показали, что выводимость яиц опытных партий была выше на 1,5–2,5% по сравнению с контрольными (подвергавшимися дезинфекции парами формальдегида) [5].

В состав *бицина* в качестве действующих веществ входят: цитилпиридиний хлорид 1-водный (ЦПХ) – 1,0% и изопропиловый спирт – 60%, а также цинковая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты и вода. Установлено, что обработка яиц кур раствором бицина в концентрации от 0,6 до 5,0% не оказывает отрицательного влияния на показатели биологического контроля инкубации. Выводимость яиц в опытных группах при этом повышалась на 1,6–9,2%, а сохранность за 45 дней выращивания – на 0,9–3,3% по сравнению с контролем, что указывает и на стимулирующее действие препарата [2, 3, 7, 8, 17].

*ВВ-1* представляет собой густую пастообразную массу золотисто-желтого цвета, хорошо растворим в спирте и теплой воде, обладает широким спектром антимикробного, противовирусного и противогрибкового действия. В рекомендованных концентрациях мало токсичен, не имеет запаха, безвреден для обслуживающего персонала [1]. На птицефабриках при использовании для обработки яиц препарата ВВ-1 выводимость яиц повышалась на 3–5%, сохранность – на 1,6%, а экономическая эффективность – в 4–6 раз по сравнению с результатами при обработке яиц парами формальдегида [4, 6].

В Ставропольском НИИЖиК был разработан способ обработки инкубационных яиц высокоэффективным препаратом *АТМ*, состоящим из композиций солей четырехзамещенного аммония: 1-я уксуснокислая –  $[C_{17}H_{37}(CH_3)N]^+ + CH_3COO^-$  – 50% и 2-я бромистая –  $[C_{18}H_{37}(CH_3)_3N]^+ Br^-$  – 50%. Опытные партии яиц обрабатывали однократно крупнодисперсным аэрозолем 0,2%-ного водного раствора препарата за 20–30 минут до закладки в инкубационные шкафы. Выводимость яиц в опытных партиях была выше на 2,1% (89,4%), чем в контрольных (87,3%), обработанных формальдегидом, за счет уменьшения эмбриональной патологии и смертности эмбрионов в последние дни инкубации [11, 12].

Обработка инкубационных утиных яиц препаратом АТМ позволила получить выводимость яиц в опытных партиях на уровне 75,5–76,0%, а сохранность утят до 30-дневного возраста 96–97%. В контроле выводимость яиц составила 73%, а сохранность утят – 94% [15].

В Ставропольском НИИЖиК разработано антисептическое средство нового поколения – препарат *бактерицид*. Он представляет собой высококонцентрированное четвертичное аммониевое соединение в галогенной форме с содержанием активное действующего вещества от 40 до 70%. Перед инкубацией проводили аэрозольную обработку яиц 0,1 и 0,2%-ным раствором бактерицида. После орошения поверхность скорлупы яиц покрывается полимерной пленкой, которая на протяжении всего срока инкубации сохраняет бактерицидное действие. Контрольные партии яиц обрабатывали парами формальдегида. Выводимость яиц в опытных партиях была выше по сравнению с контрольными на 3,0–4,3% за счет уменьшения микробного нажима при инкубации яиц, уменьшения эмбриональной патологии и смертности эмбрионов в последние дни инкубации. Сохранность утят, полученных из яиц, обработанных препаратом, была выше по сравнению с контрольной группой на 3–4% в первый месяц жизни, а прирост живой массы – на 7–9% [10, 13, 14, 16].

**Цель работы** – изучить влияние предынкубационной обработки утиных яиц пирролидиниевыми полимерными соединениями (ППС) на результаты инкубации и определить их наиболее оптимальную препаративную форму.

**Материал и методика исследований.** Для стимуляции эмбрионального развития и повышения выводимости яиц использовали препаративные формы катионного поверхностно-активного ППС поли-N, N-диметил-3,4-диметиленпирролидиний галогенид (ПДМППГ) (патент №2376761 RU от 27.12 2009 г.). Водные растворы препарата благодаря наличию большого положительного заряда на макромолекуле и природе аниона обладают электрофизическими, поверхностно-активными, стойкими бактерицидными и антисептическими свойствами как в отношении грамположительных (стафилококки, стрептококки, пневмококки, бациллы и др.), так и грамотрицательных бактерий (сальмонеллы, кишечная палочка и др.), а также вирусов, простейших, плесеней, микроскопических грибов и отдельных паразитов.

Новый класс полимерных веществ привлекается тем, что они бесцветны, не имеют запаха, устойчивы в применяемых концентрациях, абсолютно нетоксичны. Биологическая безопасность пирролидиниевых полимерных соединений определяется тем, что они имеют схожее с белковой молекулой строение и образуют пространственные структуры, аналогичные спирали ДНК.

В результате сополимеризации к молекуле полимера могут быть привиты анионы хлора, брома, фтора и йода, а также их комплексы, которые являются абсолютно нетоксичными в отличие от молекулярных и кислородсодержащих соединений соответствующих галогенов.

Для проведения опытов использовали препаративные формы на основе поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидиний хлорид (ПДМПХ), в которых методом сополимеризации 10, 15 и 20% анионов хлора были замещены анионами брома. Разработка рецептур препаратов осуществлялась под научным руководством академика РАЕН, лауреата Государственной премии РФ, профессора М.И. Черкашина и доктора химических наук, профессора Е.Я. Борисовой.

Исследования проводили в инкубатории ОАО «Ольшевский племптицеизавод», а также на кафедре свиноводства и мелкого животноводства УО «БГСХА». Согласно полученным ранее результатам по определению бактерицидной активности полимеров в зонах торможения роста бактерий (при диаметре лунки 7 мм), в опытах применяли препараты в концентрациях от 1 до 3% аналогично схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема опытов

Номер опыта	Группы опыта	Препарат	Концентрация, %	Проинкубировано яиц, шт.
1	1 (К)	Формалин	40,0	184
	2	ПДМПХ	1,0	184
	3		2,0	184
	4		3,0	184
2	1 (К)	Формалин	40,0	188
	2	ПДМПХБ-10 (Br-10%)	1,0	188
	3		2,0	188
	4		3,0	188
3	1 (К)	Формалин	40,0	186
	2	ПДМПХБ-15 (Br-15%)	1,0	186
	3		2,0	186
	4		3,0	186
4	1 (К)	Формалин	40,0	186
	2	ПДМПХБ-20 (Br-20%)	1,0	186
	3		2,0	186
	4		3,0	186

Материалом для исследований служили яйца уток родительского стада кросса «Темп», отобранные методом аналогов по массе. В первом опыте масса отобранных яиц составила (89,3±2,10) г, во втором – (83,1±2,68), в третьем – (85,8±1,38) и в четвертом – (86,4±1,96) г. Срок хранения яиц до закладки на инкубацию составил 7 дней.

Яйца контрольных групп подвергали двукратной обработке формалином согласно принятой в хозяйстве технологии. Опытные группы яиц обрабатывали в тележках со всех сторон с помощью головки-пульверизатора GRINDA свежеприготовленными 1, 2 и 3%-ными водными растворами препарата из расчета 150 мл раствора на 100 яиц. Инкубировали яйца в шкафах ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15 согласно общепринятой методике.

В процессе исследований проведен биологический контроль инкубации, который включал: учет эмбриональной смертности по периодам развития, выводимости яиц и вывода утят. Для расчета ошибки

средней арифметической и критерия достоверности контрольные и опытные группы в лотках были разделены на 4 подгруппы. Полученные данные статистически обрабатывали методом Г.Ф. Лакина (1990) с использованием персонального компьютера и программы Microsoft Office Excel 2007 [9].

**Результаты исследований и их обсуждение.** При изучении показателей биологического контроля установлено, что во всех опытных группах по сравнению с контрольной сократилось число отходов инкубации (табл. 2–5).

Таблица 2. Результаты инкубации яиц, обработанных препаратом поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидиний хлорид

Показатели	Группы опыта			
	1 (контрольная)	2	3	4
Неоплодотворенные яйца, %	7,6±2,66	9,7±2,06	7,6±2,08	4,2±3,95
Кровяные кольца, %	5,5±2,14	1,1±1,09	2,1±1,23	5,5±3,30
Тумаки, %	7,5±1,94	6,5±2,73	5,3±2,04	3,2±2,00
Замершие, %	7,6±2,74	8,8±3,10	8,7±2,53	5,3±2,61
Задохлики, %	5,5±2,13	4,4±1,78	2,2±2,17	4,4±1,78
Слабые и калеки, %	2,2±1,36	3,2±2,01	4,5±3,21	6,7±2,92
Вывод утят, %	64,1±2,21	66,3±1,91	69,5±1,86	70,7±1,63
± п.п. к контролю	–	2,2	5,4	6,6
Выводимость яиц, %	69,4±1,52	73,5±2,22	75,4±2,02	73,9±1,75
± п.п. к контролю	–	4,1	6,0	4,5

Обработка инкубационных яиц 1, 2 и 3%-ными растворами препарата поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидиний хлорид позволила сократить количество кровяных колец, тумачков и задохликов, что привело к повышению выводимости яиц во второй, третьей и четвертой опытных группах соответственно на 4,1; 6,0 и 4,5 п.п. и вывода кондиционных утят – на 2,2; 5,4 и 6,6 п.п. в сравнении с контролем.

Таблица 3. Результаты инкубации яиц, обработанных препаратом поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидиний хлор бромид-10

Показатели	Группы опыта			
	1 (контрольная)	2	3	4
Неоплодотворенные яйца, %	6,4±2,70	6,4±1,23	5,3±1,12	6,4±1,23
Кровяные кольца, %	5,3±2,04	3,2±2,07	5,3±2,04	4,3±1,78
Тумаки, %	5,3±2,04	3,2±1,07	2,1±1,23	3,2±1,07
Замершие, %	6,4±1,23	6,3±1,15	6,4±1,31	5,3±2,04
Задохлики, %	4,2±2,95	4,3±2,46	2,2±1,26	3,2±2,00
Слабые и калеки, %	2,2±2,17	3,2±2,00	2,1±2,08	4,3±1,78
Вывод утят, %	70,2±1,81	73,4±1,99	76,5±2,33	73,3±2,33
± п.п. к контролю	–	3,2	6,3	3,1
Выводимость яиц, %	75,1±2,43	78,4±2,01	80,8±1,55	78,3±2,35
± п.п. к контролю	–	3,3	5,7	3,2

Обработка инкубационных яиц 1, 2 и 3%-ным растворами препарата поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидиний хлор бромид-10

позволила сократить количество кровяных колец, тумачков, замерших и задохликов, что привело к повышению выводимости яиц во 2, 3 и 4-й опытных группах соответственно на 3,3; 5,7 и 3,2 п.п. и вывода кондиционных утят соответственно на 3,2; 6,3 и 3,1 п.п. в сравнении с контролем.

Также необходимо отметить, что наилучшие результаты инкубации получены при обработке 2%-ным раствором препарата ПДМПХБ-10. При использовании 1%-ной и 3%-ной концентрации препарата положительный эффект от обработки снижался, что объясняется в первом случае низкой активностью, а во втором – самоугнетающим действием молекул полимера.

**Таблица 4. Результаты инкубации яиц, обработанных препаратом поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидиний хлор бромид-15**

Показатели	Группы опыта			
	1 (контрольная)	2	3	4
Неоплодотворенные яйца, %	3,3±2,08	5,4±2,07	6,5±2,82	5,3±3,16
Кровяные кольца, %	5,3±3,16	4,5±2,46	2,2±2,17	4,4±2,51
Тумачки, %	5,4±2,08	3,1±3,13	2,1±2,06	1,6±1,04
Замершие, %	7,6±3,71	4,3±3,07	5,4±2,74	4,8±1,61
Задохлики, %	2,1±2,08	3,3±2,09	1,1±1,09	3,2±1,07
Слабые и калекки, %	3,3±2,08	3,3±3,26	2,2±1,26	1,1±1,09
Вывод утят, %	73,1±2,28	76,4±1,12	80,6±1,37*	79,6±1,22*
± п.п. к контролю	–	3,3	7,5	6,5
Выводимость яиц, %	75,6±2,09	80,9±2,21	86,3±1,53**	84,2±1,69*
± п.п. к контролю	–	5,3	10,7	8,6

\*P≤0,05; \*\*P≤0,01 в сравнении с контролем.

Проведенная предынкубационная обработка утиных яиц 1, 2 и 3%-ными растворами препарата поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидиний хлор бромид-15 позволила сократить количество кровяных колец, тумачков, замерших, задохликов, слабых и калек, что привело к достоверному повышению выводимости яиц во 2, 3 и 4-й опытных партиях соответственно на 5,3; 10,7 (P≤0,01) и 8,6 (P≤0,05) п.п. и вывода кондиционных утят соответственно на 3,3; 7,5 (P≤0,05) и 6,5 (P≤0,05) п.п. в сравнении с контролем.

**Таблица 5. Результаты инкубации яиц, обработанных препаратом поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидиний хлор бромид-20**

Показатели	Группы опыта			
	1 (контрольная)	2	3	4
Неоплодотворенные яйца, %	7,6±2,11	5,3±2,04	6,4±1,21	8,7±1,81
Кровяные кольца, %	4,3±1,70	3,3±3,26	3,2±2,07	4,3±1,78
Тумачки, %	6,5±2,19	5,4±2,74	4,4±2,51	2,2±1,26
Замершие, %	5,4±2,74	7,5±2,07	4,3±3,09	4,8±2,19
Задохлики, %	4,4±2,51	4,3±1,70	3,2±2,06	5,3±2,04
Слабые и калекки, %	3,2±1,07	3,2±2,46	4,3±3,08	3,3±2,08
Вывод утят, %	68,8±2,32	69,9±1,48	74,2±1,80	71,5±1,80
± п.п. к контролю	–	1,1	5,4	2,7
Выводимость яиц, %	74,4±2,18	73,9±1,75	79,3±1,48	78,3±1,59
± п.п. к контролю	–	-0,5	4,9	3,9

Согласно табл. 5 обработка инкубационных яиц 1, 2 и 3%-ными растворами препарата поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидиний хлор бромид-20 позволила сократить количество кровяных колец, тумачков, замерших и задохликов, что привело к повышению вывода кондиционных утят во 2, 3 и 4-й опытных группах соответственно на 1,1; 5,4 и 2,7 п.п. и выводимости яиц в 3-й и 4-й группах на 4,9 и 3,9 п.п. соответственно в сравнении с контролем.

Основываясь на строении пирролидиниевых полимеров, природе бактерий, грибов и вирусов, а также на новых данных физико-химических исследований, можно предложить обобщенный механизм бактерицидного и фунгицидного действия ППС, которое заключается в том, что на первом этапе происходит быстрая адсорбция ППС микробной клеткой и перезарядка ферментов, участвующих в энергетическом и окислительном процессах, приводящих к их необратимому повреждению. Одновременно идет перезарядка белковой структуры поверхности клетки, изменение проницаемости мембран и гибель клетки. Анионы *хлора* в полимере играют роль дезинфектанта, а анионы *брома*, принимая активное участие в регуляции деятельности нервной системы, влияют на процессы возбуждения и торможения в нейронах.

**Заключение.** 1. Достоверно лучшие результаты инкубации были получены в третьем опыте, где использовали препарат поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидиний хлор бромид-15. Эта препаративная форма ППС будет оптимальной для обработки инкубационных яиц.

2. Для определения оптимальной концентрации раствора и влияния предынкубационной обработки яиц препаратом ПДМПХБ-15 на эмбриональное развитие, постэмбриональный рост и сохранность утят требуется проведение дальнейших исследований.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Байдевятлов, А.Б. Препарат для дезинфекции яиц / А. Б. Байдевятлов, А. Белоус, В. Санталов // Птицеводство. 1991. №19. С. 6.
2. Бушина, О.А. Влияние предынкубационной обработки яиц кур бактерицидным средством нового поколения на эмбриональную жизнеспособность птицы / О.А. Бушина // Ветеринарная медицина. 2008. № 1. С. 9–10.
3. Бушина, О.А. Средства нового поколения, применяемые для дезинфекции инкубационных яиц кур / О.А. Бушина // Тр. Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. М.: Академия кадрового обеспечения АПК, 2008. Т.1. С. 99–104.
4. Горячева, М.М. Поверхностно-активное вещество «ВВ-1» для дезинфекции инкубационных яиц / М.М. Горячева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции: матер. междунар. науч.-практ. конф. М., 2002. С. 128–129.
5. Ковалев, М.М. Совершенствование мер санации инкубационного яйца: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / М.М. Ковалев // Воронежский государственный университет им. К. Д. Глинки. Воронеж, 2000. 22 с.
6. Косенко, О. Дезсредство для обработки инкубационных яиц / О. Косенко, А. Лапко // Птицефабрика. 2002. № 2. С. 18.
7. Кочиш, И.И. Эффективное средство нового поколения для дезинфекции инкубационных яиц / И.И. Кочиш, О.А. Бушина // Птицеводство. 2008. № 2. С. 15–16.
8. Кочиш, И.И. Бицин повышает жизнеспособность эмбрионов / И.И. Кочиш, О.А. Бушина, Н.В. Пуговкина // Животноводство России. 2008. № 9. С. 13–14.
9. Лакин, Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов / Г.Ф. Лакин. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.: ил.

10. Николаенко, В.П. Бактерицид – экологически чистое антисептическое средство / В.П. Николаенко, И.Н. Щедров // Птицеводство. 2006. № 5. С. 34–35.
11. Николаенко, В.П. Высокоеффективное средство АТМ / В.П. Николаенко // Птицеводство. 2007. № 7. С. 47.
12. Николаенко, В.П. Еще раз о препарате АТМ и формальдегиде / В.П. Николаенко // Птицефабрика. 2000. № 2. С. 34–35.
13. Николаенко, В.П. Формальдегид или бактерицид? / В.П. Николаенко, Р.В. Турченко // Птицеводство. 2004. № 5. С. 18.
14. Николаенко, В.П. Антисептическое средство бактерицид для птицеводства / В.П. Николаенко, Р.В. Турченко // Ветеринария. 2004. № 3. С. 34–36.
15. Николаенко, В.П. Дезинфекция утиных яиц препаратом АТМ / В.П. Николаенко // Птицеводство. 2001. №3. С. 42–43.
16. Николаенко, В.П. Эффективный антисептик бактерицид / В.П. Николаенко, И.Н. Щедров // Птица и птицепродукты. 2008. № 1. С. 39–44.
17. Применение антисептика бицина для дезинфекции инкубационных яиц, ветеринарного инструментария и объектов ветеринарных клиник / И.И. Кочиш [и др.] // Науч. вестн. Львовской Нац. академии вет. мед. им. С.З. Гжицкого. Львов, 2007. Т. 9. № 1 (32). С. 303–307.
18. Руководство по биологическому контролю инкубации сельскохозяйственной птицы: метод. рекомендации / сост. Л.Ф. Дядичкина [и др.]. Сергиев Посад, 2009. 83 с.

УДК 636.597:612.64:637.43

## ВЛИЯНИЕ ПРЕДИНКУБАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЯИЦ НА ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ УТЯТ

Н.И. КУДРЯВЕЦ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 20.01.2011)

**Введение.** Интенсивное развитие птицеводства и те достижения, которые обеспечили прочное становление отрасли, во многом зависят от разработки и внедрения новых технологий в области инкубации. Инкубация яиц – важнейшее технологическое звено в птицеводческих хозяйствах, от которого зависит производство пищевых яиц и мяса птицы.

В последнее время большое внимание в научных исследованиях уделяется стимулированию развития эмбрионов и улучшению результатов инкубации путем применения разных физических методов (озонирование, электромагнитные волны, ультрафиолетовое облучение), а также биологических (лимонтар, митомин, глицин, хелавит и др.) и химических (бромбицид, бромосепт и др.) препаратов.

В связи со сложностью выполнения некоторых методик обработки яиц, отсутствием специальных приборов большинство физических методов не нашло широкого распространения в производстве. Поэтому одним из перспективных направлений стимуляции роста и развития птицы является применение современных, экологически безопасных как для птицы, так и для человека препаратов широкого спектра действия.

О.И. Кочиш было установлено, что аэрозольные обработки яиц 0,5%-ным раствором *митомина* и 0,0005–0,001%-ным раствором *эми-*

*цидина* повышают эмбриональную жизнеспособность кур мясных кроссов, при этом выводимость яиц повышается на 3,8%. Полученный молодняк из обработанных яиц был более высокого качества: масса цыплят была выше на 1,4–8,9%, сохранность молодняка до 5-недельного возраста была выше на 1,0–4,8% по сравнению с контролем и составила 92,3–99,0% [5].

Однократная предынкубационная обработка яиц кур 0,25%-ным раствором *лимонтара* позволила повысить выводимость яиц на 4,8–5,8% и вывод кондиционных цыплят на 3,1–5,4% по сравнению с контролем. Максимальный стимулирующий эффект отмечен при двукратной обработке яиц 0,1%-ным и 0,5%-ным растворами лимонтара до инкубации и при переводе на вывод. Это позволило повысить выводимость яиц на 5,9% [1, 2]. После предынкубационной обработки яиц раствором лимонтара масса цыплят в суточном возрасте увеличилась в среднем на 9,4%, печень – на 20,5% и железистый желудок – на 32,1%. Двукратная обработка яиц привела к увеличению живой массы суточных цыплят на 10,1%, железистого желудка – на 21,4%, сердца – на 21,7% ( $P \leq 0,01$ ) по сравнению с контролем [3].

Ю.В. Краснобаев в своих исследованиях при однократной предынкубационной обработке яиц 0,1%-ным раствором *хелавита* повысил выводимость яиц и вывод цыплят на 4,8 и 5,9%, а при использовании двукратной обработки (0,1%-ным раствором перед инкубацией и 3%-ным при переводе на вывод) – соответственно на 7,9 и 7,1% в сравнении с контролем [9]. Отмечено, что при однократной обработке яиц 0,1%-ным раствором препарата увеличилась живая масса цыплят в суточном возрасте на 6,8%, масса печени – на 9,8%, сердца – на 19,6% при снижении массы остаточного желтка на 5,9%, а при двукратной – соответственно на 5,3; 12,5; 13,9 и 4,6% по сравнению с контролем [7, 8].

Установлено, что обработка яиц кур растворами *бицина* в концентрации от 0,6 до 5,0% позволяет повысить выводимость яиц на 1,6–9,2%, сохранность – на 0,9–3,3% по сравнению с контролем и не вызывает отклонений в физиологическом состоянии цыплят. Достоверных различий между опытными и контрольными группами цыплят по изученным анатомо-морфологическим показателям в суточном возрасте, биохимическим показателям сыворотки крови, скорости роста и мясным качествам тушек не обнаружено [4, 6].

**Цель работы** – изучить влияние аэрозольной обработки инкубационных утиных яиц пирролидиниевым полимерным соединением поли-N,N-диметил-3,4-диметиленпирролидиний хлор бромид-15 (ПДМПХБ-15), в котором методом сополимеризации 15% анионов хлора были замещены анионами брома, на развитие эмбрионов и определить наиболее оптимальную его концентрацию.

**Материал и методика исследований.** В аккредитованных медицинских научно-исследовательских центрах были проведены исследования пирролидиниевых полимерных соединений (ППС), исходя из полученных данных были сделаны следующие выводы: ППС в приме-



ненных концентрациях (0,01 – 10,0%) и количествах (35 – 100 мг на 1 кг массы животного) экологически безопасны. Не обладают токсичными, эмбриотоксичными, мутагенными и канцерогенными свойствами, не оказывают кожно-аллергического и иммунодепрессивного действия. Они могут использоваться в качестве составных частей материалов и препаратов, взаимодействующих с человеком и животными.

Для опытов использовали препаративную форму ППС на основе поли-N,N-диметил-3,4-диметилпирролидиний хлорид, в которой методом сополимеризации 15% анионов хлора были замещены анионами брома. В предыдущих исследованиях именно эта препаративная форма ППС показала лучшие результаты при обработке утиных яиц. Разработка препарата осуществлялась под научным руководством академика РАЕН, лауреата Государственной премии РФ, профессора М.И. Черкашина и доктора химических наук, профессора Е.Я. Борисовой.

Исследования проводили в инкубатории ОАО «Ольшевский племптицецзавод», а также на кафедре свиноводства и мелкого животноводства УО «БГСХА» согласно схеме опытов (табл. 1).

Таблица 1. Схема опытов

Номер опыта	Группы опыта	Препарат	Концентрация, %	Проинкубировано яиц, шт.	Вскрыто яиц, шт.	Вскрыто утят, гол.
1	1(контр.)	Формалин	40,0	194	5	–
	2	ПДМПХБ-15 (Br-15%)	1,0	194	5	–
	3		1,5	194	5	–
	4		2,0	194	5	–
	5		2,5	194	5	–
	6		3,0	194	5	–
2	1(контр.)	Формалин	40,0	186	5	5
	2	ПДМПХБ-15 (Br-15%)	1,5	186	5	5
	3		1,75	186	5	5
	4		2,0	186	5	5
	5		2,25	186	5	5
	6		2,5	186	5	5

Материалом для исследований служили яйца уток родительского стада кросса «Темп», отобранные методом аналогов по массе. В первом опыте масса отобранных яиц составила (81,8±3,43) г, во втором – (86,3±4,11) г. Срок хранения яиц до закладки на инкубацию в первом опыте составил 12 дней, а во втором – 8 дней.

Яйца контрольных групп подвергали двукратной обработке формалином согласно принятой в хозяйстве технологии. Опытные группы обрабатывали в тележках со всех сторон с помощью головки-пульверизатора GRINDA свежеприготовленным водным раствором препарата из расчета 150 мл на 100 яиц. Инкубировали яйца в шкафах ИУП-Ф-45 и ИУВ-Ф-15 согласно общепринятой методике.

В процессе исследований проведен биологический контроль инкубации, который включал учет эмбриональной смертности по периодам

развития, выводимости яиц и вывода утят. Для определения влияния обработки ПДМПХБ-15 на эмбриональное развитие проводили вскрытие яиц на 13-й день инкубации и утят в суточном возрасте. Во 2-м опыте учитывали влияние предынкубационной обработки на степень усущки яиц [11].

Для расчета ошибки средней арифметической и критерия достоверности контрольные и опытные группы в лотках были разделены на 9 подгрупп. Полученные данные статистически обрабатывали методом Г.Ф. Лакина (1990) с использованием персонального компьютера и программы Microsoft Office Excel 2007 [10].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В первом опыте из числа заложенных на инкубацию яиц были сформированы одна контрольная и пять опытных групп яиц. Опытные группы обрабатывали соответственно 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 и 3,0%-ной концентрацией препарата поли-N,N-диметил-3,4-диметиленипиролидиний хлор бромид с 15%-ным замещением анионов хлора на анионы брома. Также проводили вскрытие яиц на 13-й день инкубации для определения развития эмбриона и провизорных органов.

Результаты первого опыта по инкубации яиц уток представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты биологического контроля в первом опыте

Показатели	Группы опыта					
	1 (контр.)	2	3	4	5	6
Неоплодотворенные яйца, %	11,3±1,81	6,7±1,80	8,7±2,23	6,8±1,97	6,5±1,94	6,8±1,83
Кровяные кольца, %	4,6±1,32	1,5±0,74	2,6±1,36	0,5±0,53*	2,1±1,14	2,5±0,80
Тумаки, %	4,6±1,52	4,6±1,86	2,5±1,48	1,6±0,80	2,6±2,11	2,5±1,31
Замершие, %	2,1±1,37	5,6±1,79	3,2±1,77	3,5±1,47	1,0±0,67	2,2±1,68
Задохлики, %	3,6±1,29	4,2±1,67	6,7±1,80	4,5±1,67	5,6±2,00	6,7±1,90
Слабые и калеки, %	3,2±1,38	4,2±1,80	2,0±1,08	4,2±2,01	5,3±2,14	3,6±1,27
Вывод утят, %	70,7±2,99	73,3±1,28	74,3±2,81	78,9±1,04*	76,9±1,54	75,7±1,81
± п.п. к контролю	–	2,6	3,6	8,2	6,2	5,0
Выводимость яиц, %	79,7±3,01	78,7±1,69	81,3±1,72	84,9±1,98	82,4±1,41	81,4±1,96
± п.п. к контролю	–	–1,0	1,6	5,2	2,7	1,7

\*P≤0,05.

Под действием препарата происходит повышение вывода утят и выводимости яиц в опытных группах (кроме 2-й) на 2,6–8,2 и 1,6–5,2 п.п. за счет снижения количества неоплодотворенных яиц на 2,5–4,7 п.п., кровяных колец – на 2,1–4,1 и тумачков – на 2,0–3,0 п.п. Максимальный эффект от применения препарата был получен в 4-й опытной группе при обработке 2%-ным раствором ПДМПХБ-15, где вывод утят достоверно был выше контроля на 8,2 п.п. (P≤0,05), а выводимость – на 5,2 п.п. Необходимо отметить динамику снижения результатов инкубации при повышении или понижении 2%-ной концентрации раствора препарата.

Для исследования влияния обработки препаратом ПДМПХБ-15 на эмбриональное развитие утят на 13-й день инкубации было проведено вскрытие яиц (табл. 3).

Таблица 3. Результаты вскрытия яиц на 13-й день инкубации

Показатели	Группы опыта					
	1 (контр.)	2	3	4	5	6
Средняя масса яиц, г	81,1±1,14	79,6±0,96	81,2±1,43	79,5±1,22	81,3±1,46	79,8±1,81
Скорлупа, %	10,3±0,15	10,8±0,37	10,7±0,17	10,8±0,25	10,7±0,19	10,5±0,24
± п.п. к контролю	—	-0,5	-0,4	-0,5	-0,4	-0,2
Эмбрион, %	7,1±0,19	7,5±0,23	7,2±0,12	7,8±0,08*	7,5±0,26	7,6±0,15
± п.п. к контролю	—	0,4	0,1	0,7	0,4	0,5
Провизорные органы, %	82,6±0,33	81,7±0,46	82,1±0,25	81,4±0,31*	81,8±0,21	81,9±0,20
± п.п. к контролю	—	-0,9	-0,5	-1,2	-0,8	-0,7

\*P≤0,05.

Как видно из данных табл. 3, яйца, отобранные для исследования, по массе были практически одинаковыми, разница не превышала 3%. Индекс массы скорлупы во всех группах находился в пределах 10,3–10,8%. Необходимо отметить, что индекс массы эмбриона во всех опытных группах был выше контроля на 0,1–0,7 п.п., а индекс массы провизорных органов – напротив ниже на 0,5–1,2 п.п. Это говорит о том, что под воздействием препарата эмбрионы лучше развиваются и к 13-му дню инкубации имеют большую массу, а снижение массы провизорных органов обусловлено лучшим использованием эмбрионами желтка. В 4-й группе индекс массы эмбриона был достоверно выше на 0,7 п.п. (P≤0,05), а индекс провизорных органов ниже на 1,2 п.п. (P≤0,05).

Во втором опыте был сужен диапазон концентраций и проведена обработка опытных групп 1,5; 1,75; 2,0; 2,25 и 2,5%-ными растворами препарата. На 8, 13 и 25-е сутки инкубации при проведении овоскопирования взвешивали по 10 одних и тех же яиц из каждой группы и определяли процент усушки. С целью подтверждения данных, полученных в предыдущем опыте, исследовали степень развития эмбрионов при вскрытии яиц на 13-й день инкубации. Также проводили вскрытие суточных утят для исследования степени развития некоторых внутренних органов. Результаты инкубации яиц представлены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты биологического контроля во втором опыте

Показатели	Группы опыта					
	1 (контр.)	2	3	4	5	6
Неоплодотворенные яйца, %	4,8±1,61	3,2±1,38	3,2±1,61	4,3±1,72	3,3±1,84	3,3±2,15
Кровяные кольца, %	3,3±1,84	2,7±1,79	2,1±1,61	2,1±1,15	2,7±1,43	1,6±1,12
Тумачи, %	3,7±1,54	3,3±1,86	3,8±1,98	2,7±1,86	3,3±1,84	2,7±1,86
Замершие, %	5,4±1,74	4,8±2,10	5,9±1,92	3,7±1,91	4,3±1,85	5,3±1,85
Задохлики, %	4,8±1,83	4,3±1,91	4,3±2,07	3,8±1,38	4,9±1,81	4,9±2,16
Слабые и калеки, %	3,2±1,61	4,8±1,96	2,7±1,86	3,2±1,13	2,7±1,79	3,8±1,93
Вывод утят, %	74,7±1,32	76,9±1,70	77,9±1,26	80,1±1,30*	79,0±1,42*	78,5±1,84
± п.п. к контролю	—	2,2	3,2	5,4	4,3	3,8
Выводимость яиц, %	78,7±1,83	79,5±1,49	80,7±1,78	83,8±0,95*	81,8±1,64	81,3±1,79
± п.п. к контролю	—	0,8	2,0	5,1	3,1	2,6

\*P≤0,05.

Согласно полученным данным (табл. 4) можно сделать вывод, что во всех опытных группах наблюдается тенденция к снижению количества неоплодотворенных яиц на 0,5–1,6 п.п., очевидно, за счет снижения «ложного неоплода». В опытных группах также был ниже процент кровяных колец на 0,6–1,7 п.п., тумачков (кроме 3-й опытной) – на 0,4–1,0, замерших (кроме 3-й опытной) – на 0,1–1,7, задохликов (кроме 5-й и 6-й опытной) – на 0,5–1,0, слабых и калек (кроме 2-й и 6-й опытной) – на 0,03–0,6 п.п. Это в свою очередь позволило получить более высокие показатели по выводимости яиц и выводу утят в сравнении с контролем соответственно на 0,8–5,1 и 2,2–5,4 п.п. Максимальный эффект с достоверностью  $P \leq 0,05$  был получен в 4-й опытной группе, которую обрабатывали 2%-ным раствором препарата.

При изучении степени усушки яиц в процессе инкубации существенных и достоверных различий между группами отмечено не было и все полученные данные находились в пределах допустимых норм (табл. 5). Однако у яиц опытных групп был выше процент усушки в сравнении с контролем на 0,1–1,0 п.п., это говорит о стимулирующем влиянии на эмбрионы предынкубационной обработки.

Таблица 5. Степень усушки яиц в процессе инкубации

Показатели	Группы опыта					
	1 (контр.)	2	3	4	5	6
Средняя масса яиц, г	85,5±0,72	85,8±0,52	84,7±0,82	87,1±0,69	86,4±0,63	85,2±0,88
Масса яиц на 8-е сутки инкубации, г	82,7±0,77	82,4±0,46	81,7±0,80	3,7±0,59	3,4±0,52	82,0±0,73
% усушки	3,2±0,30	4,0±0,28	3,6±0,28	3,9±0,24	3,5±0,27	3,7±0,23
Масса яиц на 13-е сутки инкубации, г	80,5±0,64	80,7±0,44	79,7±0,69	81,5±0,77	81,6±0,55	79,9±0,83
% усушки	5,9±0,42	6,0±0,38	5,9±0,32	6,4±0,34	5,6±0,17	6,3±0,28
Масса яиц на 25-е сутки инкубации, г	75,7±0,64	75,9±0,24	74,5±0,96	76,3±0,49	76,4±0,45	74,7±0,38
% усушки	11,4±0,31	11,5±0,40	12,0±0,71	12,4±0,63	11,6±0,43	12,3±0,57
± п.п. к контролю	–	0,1	0,6	1,0	0,2	0,9

Для оценки развития утят в процессе эмбриогенеза нами было проведено вскрытие яиц на 13-м дне инкубации (табл. 6).

Таблица 6. Результаты вскрытия яиц на 13-й день инкубации

Показатели	Группы опыта					
	1 (контр.)	2	3	4	5	6
Средняя масса яиц, г	86,3±0,67	86,4±0,71	86,1±0,70	86,6±0,79	85,6±0,72	86,3±1,11
Скорлупа, %	11,5±0,46	11,8±0,38	11,6±0,36	11,6±0,44	11,8±0,30	11,6±0,28
± п.п. к контролю	–	0,3	0,1	0,1	0,3	0,1
Эмбрион, %	6,9±0,28	7,3±0,26	7,7±0,24	7,9±0,24*	7,9±0,19*	7,6±0,25
± п.п. к контролю	–	0,4	0,8	1,0	1,0	0,7
Провизорные органы, %	81,6±0,42	80,9±0,50	80,8±0,54	80,2±0,38*	80,3±0,27	80,8±0,41
± п.п. к контролю	–	–0,7	–0,8	–1,4	–1,3	–0,8

\* $P \leq 0,05$ .

Отобранные для исследования яйца были практически одинаковой массы. Массовая доля скорлупы в опытных группах была незначительно выше в сравнении с контролем. Доля эмбриона от массы яйца в опытных группах была выше на 0,4–1,0 п.п., а в 4-й и 5-й опытных группах разница в 1,0 п.п. была достоверна ( $P \leq 0,05$ ) в сравнении с контролем. Отмечено снижение массы провизорных органов в опытных группах в сравнении с контролем, а в 4-й группе их доля от массы яиц была достоверно меньше на 1,4 п.п. ( $P \leq 0,05$ ). Это свидетельствует о лучших темпах развития эмбрионов в опытных группах.

Важным критерием развития утят во время инкубации являются анатомо-морфологические показатели молодняка в суточном возрасте (табл. 7).

Таблица 7. Анатомо-морфологические показатели суточных утят и индексы развития внутренних органов

Показатели	Группы опыта					
	1 (контр.)	2	3	4	5	6
Средняя масса утят, г	56,7±0,67	57,2±0,83	58,2±0,58	59,9±0,50**	59,2±0,53*	58,1±0,81
± % к контролю	–	0,9	2,6	5,6	4,4	2,5
Масса остаточного желтка, г	3,78±0,11	3,49±0,11	3,42±0,25	3,12±0,13**	3,37±0,06*	3,59±0,14
± п.п. к контролю	–	6,12±0,25	5,89±0,47	5,20±0,21***	5,70±0,16***	6,18±0,29
%	–	–0,56	–0,78	–1,47	–0,97	–0,49
Масса желудка, г	2,00±0,07	2,32±0,16	2,09±0,06	2,16±0,04	2,12±0,15	2,19±0,09
%	3,53±0,12	4,04±0,22	3,60±0,10	3,60±0,07	3,59±0,27	3,77±0,20
± п.п. к контролю	–	0,51	0,07	0,07	0,05	0,24
Масса печени, г	1,33±0,09	1,74±0,14*	1,46±0,04	1,56±0,07	1,65±0,05*	1,44±0,03
%	2,34±0,14	3,04±0,23*	2,51±0,08	2,60±0,10	2,79±0,09*	2,48±0,06
± п.п. к контролю	–	0,70	0,18	0,27	0,46	0,15
Масса сердца, г	0,36±0,04	0,45±0,03	0,35±0,02	0,36±0,01	0,47±0,02*	0,35±0,02
%	0,63±0,07	0,78±0,06	0,60±0,03	0,59±0,01	0,79±0,04	0,60±0,04
± п.п. к контролю	–	0,16	–0,03	–0,03	0,17	–0,03

\* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; \*\*\* $P \leq 0,001$  в сравнении с контролем.

Из табл. 7 видно, что обработка яиц 2,0%-ным и 2,25%-ным растворами препарата (4-я и 5-я группы) позволила достоверно повысить массу суточных утят в сравнении с контролем соответственно на 5,6 ( $P \leq 0,01$ ) и 4,4 п.п. ( $P \leq 0,05$ ).

Утята всех опытных групп имели ниже в сравнении с контролем индекс массы остаточного желтка на 0,49–1,47 п.п. (разница между контролем и 4-й и 5-й группами в 1,47 и 0,97 п.п. была достоверна ( $P \leq 0,001$ ) и ( $P \leq 0,01$ ) соответственно) и большую интенсивность развития эмбриона.

Исходя из результатов можно сделать вывод, что утята, полученные из яиц, обработанных растворами препарата, имели более высокое качество. Об этом также свидетельствуют более высокие в сравнении с контролем индексы развития желудка на 0,05–0,51 п.п., печени – на 0,15–0,70 (во 2-й и 5-й группах разница достоверна в сравнении с контролем ( $P \leq 0,05$ )) и сердца – на 0,16–0,17 п.п.

**Заключение.** Аэрозольная прединкубационная обработка утиных яиц препаратом ПДМПХБ-15 положительно влияет на эмбриональное развитие и позволяет получать суточный молодняк более высокого качества. Оптимальной концентрацией препарата является 2%-ный раствор, при обработке которым были получены лучшие результаты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А г е е в а, К.М. Результаты экспериментального изучения и перспективы использования препарата «Лимонтар» в птицеводстве / К.М. Агеева, Е.С. Елизаров, М.С. Найденский // Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии: сб. науч. тр. молодых ученых. Вып. 3. ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. М., 2006. С. 133–135.
2. А г е е в а, К.М. Влияние препарата лимонтар на эмбриональное развитие цыплят кросса «Конкурент-3» / К.М. Агеева // Естественные и технические науки. 2005. № 2 (16). С. 151–152.
3. А г е е в а, К.М. Применение сукцинатсодержащего препарата для стимуляции эмбриона / К.М. Агеева // Птицеводство. 2006. №8. С. 35.
4. Б у ш и н а, О.А. Влияние прединкубационной обработки яиц кур бактерицидным средством нового поколения на эмбриональную жизнеспособность птицы / О.А. Бушина // Ветеринарная медицина. 2008. № 1. С. 9–10.
5. К о ч и ш, О.И. Митомин и эмицидин стимулируют эмбриогенез кур / О.И. Кочиш // Птицеводство. 2004. № 5. С. 6–7.
6. К о ч и ш, И.И. Бицин повышает жизнеспособность эмбрионов / И.И. Кочиш, О.А. Бушина, Н.В. Пуговкина // Животноводство России. 2008. № 9. С. 13–14.
7. К р а с н о б а е в, Ю.В. Влияние комплексного препарата «Хелавит» на эмбриональное развитие цыплят / Ю.В. Краснобаев // Инновации молодых ученых и специалистов национальному проекту (развитие АПК): материалы междунар. науч.-практ. конф. Рязань, 2006. С. 341–345.
8. К р а с н о б а е в, Ю.В. Обработка яиц растворами препарата «Хелавит» для повышения резистентности эмбрионов и цыплят / Ю.В. Краснобаев // Международный сельскохозяйственный журнал. 2007. № 5. С. 52–53.
9. К р а с н о б а е в, Ю.В. Стимуляция онтогенеза бройлеров путем обработки яиц комплексным препаратом «Хелавит» / Ю.В. Краснобаев // Био. 2008. №11. С. 20–21.
10. Л а к и н, Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов / Г.Ф. Лакин. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
11. Руководство по биологическому контролю инкубации сельскохозяйственной птицы: метод. рекомендации / сост. Л.Ф. Дядичкина [и др.]. Сергиев Посад, 2009. 83 с.

УДК 637.131

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА ПРИ ДОЕНИИ КОРОВ В СТОЙЛАХ В ПЕРЕНОСНЫЕ ДОИЛЬНЫЕ ВЕДРА

А.И. ПОРТНОЙ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горьки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Поскольку молоко является скоропортящимся продуктом, то особую актуальность в повышении его качества и сохранении естественных полезных свойств приобретает первичная обработка, которая проводится сразу же после выдаивания коров. Одним из ос-

новых технологических элементов первичной обработки молока является очистка его от механических примесей, которые попадают в молоко на ферме (частичек корма, почвы, навоза, шерсти и т.д.). Их источники – загрязнения кожи, плохо обработанное вымя, грязные доильные аппараты, молокопроводы и др. [1].

Вместе с механическими примесями в молоко поступает большое количество микроорганизмов. Они могут настолько изменить технологические и гигиенические свойства молока, что оно может стать непригодным для употребления в пищу. Степень загрязненности молока зависит от санитарно-гигиенических условий его получения.

Самым распространенным способом удаления механических примесей из молока на ферме является фильтрование. Фильтровать необходимо любое молоко, даже то, которое получено при соблюдении всех санитарно-гигиенических условий. Эффективное фильтрование молока непосредственно после доения позволяет значительно улучшить его санитарно-гигиеническое состояние, продлить сроки хранения и, в конечном итоге, реализовывать только высококачественную продукцию.

В настоящее время для очистки сырого молока на фермах используются различные текстильные материалы: хлопчатобумажная марля, фланель, «вафельная» ткань и вата, лавсан, полиэфирное и полипропиленовое нетканое полотно [3]. Однако указанные материалы не в полной мере обеспечивают качественную очистку молока в соответствии с требованиями СТБ 1598 – 2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» [5]. Такое положение дел обязывает производителей осуществлять дополнительную, так называемую «тонкую» очистку продукции. В связи с этим на рынок Беларуси начинают поступать различные фильтры импортного производства для использования в доильных установках с доением коров в молокопровод как в стойлах, так и в доильных залах для осуществления очистки молока от различных загрязнений в потоке. Их использование призвано обеспечить должное качество молока-сырья на стадии первичной обработки.

В последнее время в Республике Беларусь осуществляются попытки самостоятельного решения данной проблемы путем налаживания собственного производства фильтров для очистки молока, что, несомненно, актуально и имеет большое практическое значение. Одним из таких производителей является ООО «Стокфер» (г. Минск), где разработано устройство для фильтрации молока и налажено производство элементов фильтрующих ФТОЖ (ТУ РБ 101082637.002 – 2009) [9], предназначенных для проточной очистки молока с целью улучшения его санитарно-гигиенического состояния.

В разработанном и изготовленном ООО «Стокфер» устройстве для фильтрации молока установлен трубчатый фильтрующий элемент, изготовленный из волокнисто-пористого полимерного материала, структура которого представляет собой пространственную лабиринтную сеть, выполненную из конусообразных каналов, образованных

порами-пустотами между волокнами материала. Размер пор увеличивается в направлении от внутренней поверхности фильтрующего элемента к его наружной поверхности, а эти пространственные конусообразные каналы через боковые стенки, имеющие совместные поры-пустоты, контактируют между собой, позволяя жидкости перетекать из одного конусообразного канала в соседний. Это способствует более равномерному заполнению всего пространственного объема фильтрующего элемента частицами загрязнителя, т. е. повышению эффективности фильтрации. Особенно этот эффект проявляется при забивании каналов, находящихся в наиболее тяжелых зонах работы, например, каналов, расположенных напротив входного патрубка, или каналов, контактирующих с адаптером [7].

Фильтрующий элемент изготовлен методом пневмо-экструзии (распыление расплава термопластичного полимера сжатым воздухом и формирование на вращаемой и перемещаемой цилиндрической оправке волокнисто-пористого фильтровального материала). Метод позволяет изготавливать, в частности, волокнисто-пористый материал, волокна которого термоскреплены в местах их пересечений. Такой материал обладает высокой прочностью, выдерживает высокие давления. Фильтрующие элементы для очистки молока изготавливаются из термопластичных полимерных материалов (полиэтилен, полипропилен и др.), разрешенных к применению в изделиях, контактирующих с пищевыми продуктами. Стоимость изготовленного по такой технологии одноразового фильтрующего элемента невелика.

Оценка эффективности его использования на доильных установках, оборудованных молокопроводом, показала, что применение фильтрующих элементов ФТОЖ ООО «Стокфер» в дополнение к имеющемуся способу фильтрации позволяет эффективно очистить его от механических примесей и получить 100 % продукции первой группы чистоты. Использование фильтра снижает количество микроорганизмов в молоке через три часа после фильтрации в среднем на 20,7 – 29,2%, а через 12 часов – на 35,3 – 40,0% при высокой достоверности разницы ( $P \geq 0,999$ ) [8].

Установленная высокая эффективность применения фильтрующих элементов ФТОЖ для улучшения санитарно-гигиенического состояния молока при доении коров в стойлах, на доильных установках, оборудованных молокопроводом, вызвала необходимость изучения возможности их использования при доении коров в переносные доильные ведра.

**Цель работы** – оценить эффективность применения фильтрующих элементов ФТОЖ для очистки молока при привязном содержании коров и доении в переносные доильные ведра.

**Материал и методика исследований.** Для выполнения поставленной в работе цели были проведены исследования в УКСП «Горецкое» Могилевской области на молочно-товарной ферме «Шишево». На данной ферме содержатся коровы белорусской черно-пестрой породы.



Содержание животных привязное, доение осуществляется в переносные доильные ведра. Последовательная очистка молока от механических примесей осуществляется путем его пропускания через лавсановый фильтр при переливании из ведра в емкость для сбора продукции. С целью дополнительной очистки молока исследуемое устройство для фильтрации устанавливалось в разрез шланга после молочного насоса перед танком-охладителем. Ежедневно через одноразовый фильтрующий элемент пропускать от трех до четырех тонн теплого молока.

Отбор проб молока осуществлялся два раза в день: после окончания утренней и вечерней доек. Исследование отобранных до и после фильтрования молока образцов в утреннюю дойку осуществлялось через три часа после окончания доения коров, в вечернюю – через 12 часов. Вечерние пробы молока до исследований хранились в холодильнике при температуре 4 – 6°С.

По результатам оценки качества молока определялась его сортность в соответствии с СТБ 1598 – 2006 «Молоко коровье. Требования при закупках».

Полученные данные были биометрически обработаны с определением уровня достоверности, сведены в таблицы и проанализированы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Группа чистоты молока (ГОСТ 8218–89) [4] является одним из основных показателей, характеризующих санитарно-гигиеническое его состояние и эффективность проведения очистки. Результаты исследований по оценке эффективности очистки молока от механических примесей фильтром ООО «Стокфер» представлены в табл. 1.

Таблица 1. Удельный вес исследуемых проб молока по группам чистоты

Условия отбора проб молока	Группы чистоты					
	1		2		3	
	количество проб, шт.	%	количество проб, шт.	%	количество проб, шт.	%
До фильтрования через ФТОЖ	3	10	26	87	1	3
После фильтрования через ФТОЖ	30	100	0	0	0	0

Из данных, представленных в табл. 1, видно, что первичная очистка молока через лавсановый фильтр на ферме «Шишево» УКСП «Горецкое» не обеспечивала должной эффективности. Из тридцати исследованных проб лишь 10% было отнесено к 1-й группе чистоты. В данном случае без дополнительной очистки подавляющая часть партий товарной продукции была бы реализована не выше 2-го сорта.

Дополнительная фильтрация молока позволила эффективно очистить все партии продукции от механических примесей, о чем свидетельствует тот факт, что все 30 образцов молока после фильтрования через ФТОЖ были отнесены к 1-й группе чистоты.

Одной из основных причин снижения сортности молока в условиях современного производства является его высокая бактериальная обсе-

мененность. Как и предусматривалось методикой проведения исследований, нами изучалось влияние использования устройства для фильтрации молока на уровень бактериальной обсемененности. Результаты проведенных исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2. Бактериальная обсемененность молока, тыс/см<sup>3</sup>

Условия отбора проб молока	Утренний удой, М ± m	Вечерний удой, М ± m
До фильтрования через ФТОЖ	623,20±21,91	603,0±25,38
После фильтрования через ФТОЖ	494,47***±12,54	390,13***±13,75
После фильтрования ± к до фильтрования	-128,73	-212,87

\*\*\*P ≥ 0,999.

Результаты исследований, представленные в табл. 2, показывают, что использование фильтрующих элементов ФТОЖ производства ООО «Стокфер» эффективно снижает бактериальную обсемененность молока.

Так, при исследовании образцов через три часа после окончания дойки было установлено, что первичная бактериальная обсемененность составила в среднем 623,2 тыс/см<sup>3</sup>. Применение фильтра тонкой очистки позволило снизить количество микроорганизмов на 128,73 тыс/см<sup>3</sup>, или 20,7%. Анализ молока через 12 часов после вечерней дойки показал, что фильтрование молока через ФТОЖ позволяет снизить бактериальную обсемененность с 603,0 тыс/см<sup>3</sup> до 390,13 тыс/см<sup>3</sup>. Разница в показателе составила 212,87 тыс/см<sup>3</sup>, или 35,3% в пользу профильтрованного через ФТОЖ молока. Причем в обоих случаях получены высоко достоверные результаты – P ≥ 0,999.

Основные требования, предъявляемые к фильтрующим элементам для молока, заключаются не только в улучшении его санитарно-гигиенического состояния, но и в отсутствии какого-либо влияния на состав продукта.

Одним из основных компонентов, входящих в состав молока, является молочный жир. Этот показатель обуславливает не только питательную, но и товарную ценность данной продукции. Высокая жирность молока позволяет значительно увеличить его зачетный вес и денежную выручку. Жир в молоке представлен в виде жировых шариков, диаметр которых колеблется в пределах от 3 до 10 микрон. Задача фильтрующего элемента – беспрепятственно пропустить жировые шарики и задержать мелкую грязь, что не всегда удается.

Не менее ценным компонентом молока, чем жир, является белок. Превышение белковости товарной продукции над базисным показателем (3,0%) на 0,1% позволяет повысить ее стоимость более чем на 3%. Следовательно, очень важно сохранить белковость молока в процессе его первичной обработки. Результаты исследований по влиянию

фильтрующего элемента ФТОЖ на жирность и белковость молока представлены в табл. 3.

Таблица 3. Влияние дополнительной очистки на жирность и белковость молока

Исследуемое молоко	Массовая доля, %							
	жир				белок			
	утренний удой		вечерний удой		утренний удой		вечерний удой	
	M ± m	C <sub>v</sub> , (%)	M ± m	C <sub>v</sub> , (%)	M ± m	C <sub>v</sub> , (%)	M ± m	C <sub>v</sub> , (%)
До ФТОЖ	3,96±0,02	2,0	4,18±0,03	2,63	3,13±0,01	1,51	3,16±0,02	2,17
После ФТОЖ	3,96±0,02	1,95	4,17±0,03	2,55	3,14±0,02	2,09	3,16±0,02	2,07
После ФТОЖ ± к до ФТОЖ	0		-0,01		+ 0,01		0	

Из данных табл. 3 следует, что и жирность и белковость исследуемого молока находились на высоком уровне. Содержание жира в утренних удоях молока было несколько ниже, чем в вечерних, что обусловлено физиологическими особенностями коров, а по содержанию белка существенных различий между дойками не установлено. Анализируя результаты исследований, необходимо отметить, что разницы в исследуемых показателях до фильтрования и после фильтрования через ФТОЖ не выявлено, что доказывает отсутствие его негативного влияния на состав молока.

Важным показателем, характеризующим санитарно-гигиеническое качество молока, является содержание в нем соматических клеток, которые являются критерием и индикатором состояния здоровья животных [6]. Соматические клетки – это клетки тела животного, которые образуются в вымени в процессе естественного старения и обновления тканей. В состав соматических клеток входят лейкоциты, эритроциты, клетки плоского, цилиндрического и кубического эпителия молочной железы. Повышенное содержание соматических клеток в молоке свидетельствует о том, что оно получено от больного животного.

Принято считать, что число соматических клеток в молоке здоровых коров не превышает 300–350 тыс/см<sup>3</sup>. В связи с этим стандартом Беларуси установлено, что для молока сорта «экстра» допускается до 300 тыс/см<sup>3</sup> соматических клеток включительно, для молока высшего сорта предельно допустимо 500 тыс/см<sup>3</sup>. Молоко 1-го сорта должно содержать не более 750 тыс/см<sup>3</sup>, а 2-го сорта – не более 1 млн/см<sup>3</sup>.

Такие требования связаны с тем, что молоко с повышенным содержанием соматических клеток малопригодно для выработки качественных молочных продуктов, поэтому данному показателю придается большое значение на перерабатывающих предприятиях.

Основной причиной повышения уровня соматических клеток в молоке является заболевание коров маститом, в результате которого в молоке образуются слизистые включения, белково-кровяные хлопья и

сгустки [2]. В случае если диагностика данного заболевания и отделение больных животных проводится в хозяйстве не на должном уровне, очень важно, чтобы фильтрующий элемент отделял эти включения, не нарушая целостности, и хорошо их удерживал, поскольку при дроблении хлопьев под давлением, создающимся насосом, возможно увеличение показателя содержания соматических клеток.

В результате определения количества соматических клеток в исследуемом молоке было установлено, что их уровень в товарной продукции составлял 675 – 715 тыс/см<sup>3</sup>, что свидетельствует о распространении на ферме «Шишево» маститов различных форм, а значит и присутствии в достаточно большом количестве включений биологического происхождения в получаемой продукции. Наши исследования показали, что в молоке как утреннего, так и вечернего удоев достоверных изменений в количестве соматических клеток до и после фильтрации через ФТОЖ не установлено, так как разница в их содержании не превышала предельно допустимую погрешность работы прибора. Это доказывает успешное отделение и удерживание слизистых включений, белково-кровяных хлопьев и сгустков.

**Заключение.** Оценка эффективности применения фильтрующих элементов ФТОЖ ООО «Стокфер» для очистки молока при привязном содержании коров и доении в переносные доильные ведра показала, что использование этого устройства позволяет производить 100% продукции 1-й группы чистоты, снизить ее бактериальную загрязненность на 20,7 – 35,3% без негативного влияния на содержание жира, белка и соматических клеток.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарно-санитарные правила для молочно-товарных ферм сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока / А.М. Аксенов [и др.]. Витебск: УО «ВГАВМ», 2005. 26 с.
2. Белоглазов, П.Г. Современные методы диагностики мастита у коров / П.Г. Белоглазов, Д.В. Красный // Молочная промышленность. 2009. № 7. С. 83 – 84.
3. Бурыкина, И.М. Способы очистки молока-сырья / И.М. Бурыкина, В.Н. Туваев // Молочная промышленность. 2009. №5. С. 76.
4. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу: ГОСТ 26809–86. Введ. 01.01.87. М.: ИПК «Изд-во стандартов», 1986. 16 с.
5. Молоко коровье. Требования при закупках: СТБ 1598–2006. Введ. 01.08.06. Минск: Госстандарт, 2006. 12 с.
6. Олейник, А. Мастит, мастит / А. Олейник // Молочное и мясное скотоводство. 2006. № 7. С. 26–29.
7. Применение фильтрующих элементов ФТОЖ ООО «Стокфер» для очистки молока на молочно-товарных фермах и комплексах: рекомендации / сост. А.И. Портной, А.Н. Бодрилов, Т.В. Портная. Горки, 2011. 30 с.
8. Портной, А.И. Улучшение санитарно-гигиенических свойств молока на стадии его первичной обработки при доении коров в стойлах на доильных установках, оборудованных молокопроводом / А.И. Портной // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 4. С. 116 – 120.
9. Элементы фильтрующие ФТОЖ: ТУ РБ 101082637.002–2009. Срок действия с 06.11.2009 до 06.11.2014 г. Минск: Госстандарт, 2009. 10с.

## ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ MUST II НА КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ

М.В. ШАЛАК, А.Г. МАРУСИЧ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** В современных условиях интенсивное использование высокопродуктивного скота с целью повышения рентабельности производства отрицательно сказывается на состоянии здоровья животных.

Несмотря на непрерывность и интенсивность ветеринарных мероприятий, наблюдается высокий уровень заболеваемости маститами и послеродовыми осложнениями, связанными с глубокими нарушениями минерального, белкового и других видов обмена.

Включение в схему лечения животных антибиотиков, сульфаниламидов и других антимикробных препаратов является, с одной стороны, необходимым условием выздоровления, с другой – серьезно ухудшает качество основных продуктов животноводства, препятствуя тем самым получению экологически чистой продукции ввиду попадания в молоко и другие продукты животноводства из-за несоблюдения сроков ожидания ветеринарных препаратов и других причин. В наших исследованиях остаточное количество антибиотиков тетрациклиновой группы наблюдалось даже на 28-й день после окончания применения препаратов [7].

Потребление молока, содержащего антибиотики, может вызвать образование в организме человека резистентных форм микроорганизмов и изменение кишечной микрофлоры. Небольшие количества антибиотиков подавляют развитие полезной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте человека, что ведет к возникновению дисбактериозов и является причиной нарушения синтеза витаминов. Нарушению витаминного обмена способствует также наличие антагонизма антибиотиков к некоторым витаминам и нарушение всасывания витаминов из кишечника в связи с поражением слизистой оболочки. Также существует вероятность аллергического и токсического воздействия. Антибиотики угнетают иммунную систему организма человека, в результате снижается иммунитет к воздействию лечебных антибиотиков [3,4].

Особое значение для производства высококачественных продуктов питания принадлежит качеству заготавливаемого молока. Присутствие антибиотиков отражается и на технологических процессах, связанных с применением молочнокислых бактерий. Процесс сквашивания замедляется или полностью прекращается, создаются благоприятные условия для развития патогенных микроорганизмов, обладающих повышенной резистентностью к антибиотикам, на фоне подавления нормального молочнокислого брожения [2].

Присутствие антибиотиков в молоке, идущем на производство сыра, приводит к тому, что заквасочная микрофлора развивается неудовлетворительно, кислотообразование и ароматообразование подавляются. Активизируется развитие посторонней микрофлоры, в том числе бактерий группы кишечной палочки. В результате получается сыр с ранним вспучиванием, образованием пористого теста, кислотным привкусом. Аналогично замедляются процессы сквашивания при производстве кисломолочных продуктов [1].

В нашей стране действующими видами нормативно-технической документации [5, 6] не допускается содержание в молоке антибиотиков. А молоко для изготовления продуктов детского питания должно соответствовать требованиям, предъявляемым к сортам «экстра» и «высший сорт» и должно поставляться со специально выделенных ферм [8].

Одним из важных показателей качества молока является содержание в нем соматических клеток. В зависимости от состояния здоровья животного и стадии лактации их количества в молоке может изменяться. Количество соматических клеток в молоке, полученном от здорового животного, находится в пределах от 10 до 300 тысяч клеток в 1 см<sup>3</sup>. Высокая концентрация соматических клеток в молоке является признаком нарушения секреции молока и заболевания животного.

В связи с вышеизложенным возникает необходимость изыскания новых методов лечения заболеваний животных, позволяющих использовать молоко без ограничений и улучшающих его качество. Таковым является инновационный метод воздействия на организм животного новой озоновой технологии, разработанный в Италии. По этой технологии производится кормовая добавка для дойных коров MUST II, в состав которой входят пропиленгликоль, хелатные соединения меди и цинка, натуральные эфирные масла и защищенная молекула озона. Антибиотики в составе добавки отсутствуют.

**Цель работы** – изучить влияние кормовой добавки MUST II на качество молока коров.

**Материал и методика исследований.** Исследования по изучению влияния кормовой добавки MUST II на качество молока коров черно-пестрой породы проводились в апреле – мае 2010 г. в производственных условиях СЗАО «Горы» Горецкого района Могилевской области.

Для опыта была сформирована опытная группа в количестве 11 гол. коров второй стадии лактации белорусской черно-пестрой породы (удой за предыдущую лактацию составлял 3500–4000 кг, содержание жира – 4,0–5,0%) с повышенным содержанием соматических клеток в молоке (более 1000 тыс./мл). Условно опытная группа коров подразделялась на 3 подгруппы в зависимости от уровня соматических клеток в молоке. Условия кормления и содержания подопытных животных были аналогичными. Добавка MUST II в рацион коров осуществлялась один раз в сутки в дозе 10 г на 1 гол. путем ступенчатого смешивания с комбикормом. Продолжительность опыта – 20 дней. Медикаментозное лечение подопытных животных не проводилось.

Пробы молока отбирались по ГОСТ 1598–2006 ежедневно от каждой коровы. Индивидуальные пробы молока исследовались на содержание соматических клеток, жира, белка, лактозы; определялась точка замерзания молока. Анализ проб молока производился в аккредитованной лаборатории мониторинга качества молока кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции (аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.1617 от 15.06.2010 г.), оснащенной современными приборами фирмы FOSS (Дания). Экспериментальные данные обрабатывались с помощью пакета статистических программ на ПК.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследования показали, что добавка MUST II в рацион коров СЗАО «Горы» Горьковского района положительно влияет на состав и качество молока (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Качество молока коров СЗАО «Горы» Горьковского района, М±m

Показатели	Период опыта				
	1-й день	5-й день	10-й день	15-й день	20-й день
<b>Группа коров с уровнем соматических клеток 1000–1500 тыс/мл (3 гол.)</b>					
Соматические клетки, тыс/мл	1245±150	1342±1015	1284±691	791±52	322±51*
Жир, %	4,28±0,89	6,56±0,52	4,31±1,20	5,42±0,14	5,63±0,31*
Белок, %	3,10±0,28	3,15±0,19	3,07±0,18	3,22±0,37	3,08±0,18
Лактоза, %	3,43±0,52	4,01±0,32	3,97±0,24	4,36±0,34	4,39±0,18*
Точка замерзания, °С	0,48±0,03	0,48±0,04	0,47±0,03	0,55±0,03	0,53±0,004*
<b>Группа коров с уровнем соматических клеток 1500–3500 тыс/мл (4 гол.)</b>					
Соматические клетки, тыс/мл	2508±505	1581±952	1219±515	1273±415	618±232*
Жир, %	5,63±2,06	7,44±2,89	6,14±1,57	6,71±2,43	4,99±0,90
Белок, %	3,22±0,24	3,10±0,16	3,26±0,05	3,14±0,16	3,10±0,21
Лактоза, %	4,04±0,30	4,11±0,11	4,31±0,19	4,11±0,12	4,49±0,11*
Точка замерзания, °С	0,49±0,04	0,50±0,02	0,52±0,02	0,50±0,02	0,53±0,004*
<b>Группа коров с уровнем соматических клеток 3500–5500 тыс/мл (4 гол.)</b>					
Соматические клетки, тыс/мл	4586±601	2528±1210	2236±1187	2169±1099	1529±742*
Жир, %	4,62±1,05	5,36±0,49	4,75±1,20	5,98±1,29	5,17±1,39
Белок, %	2,98±0,12	3,10±0,14	3,22±0,11	3,15±0,05	3,03±0,20
Лактоза, %	3,34±0,20	3,73±0,25	3,82±0,26	3,90±0,22	4,47±0,08*
Точка замерзания, °С	0,40±0,03	0,46±0,04	0,46±0,03	0,51±0,02*	0,54±0,004*
<b>В среднем за опыт (11 гол.)</b>					
Соматические клетки, тыс/мл	2919±1184	1860±1057	1606±767	1439±708	869±504*
Жир, %	4,89±1,23	6,44±1,46	5,14±1,16	5,90±1,31	5,23±0,86
Белок, %	3,10±0,20	3,14±0,14	3,20±0,12	3,16±0,16	3,07±0,17
Лактоза, %	3,62±0,38	3,94±0,22	4,04±0,27	4,10±0,25	4,46±0,11*
Точка замерзания, °С	0,45±0,05	0,48±0,03	0,48±0,03	0,52±0,02	0,53±0,005*

\*P <0,05.

При этом наибольшее влияние отмечалось в конце опытного периода. Так, по группе коров с уровнем соматических клеток 1000–1500 тыс/мл их количество в конце опыта (20-й день) составило (322±51) тыс/мл, что на 74,2% (P<0,05) ниже, чем в начале опыта. По

группе коров с уровнем соматических клеток 1500–3500 тыс/мл снижение составило 75,4% ( $P<0,05$ ), а по группе коров с уровнем соматических клеток 3500–5500 тыс/мл – 76,7% ( $P<0,05$ ).

В среднем по опытной группе коров количество соматических клеток в 1 мл молока снизилось с  $(2919 \pm 1184)$  до  $(869 \pm 504)$  тыс/мл, или на 70,2% ( $P<0,05$ ). Это объясняется, по-нашему мнению, положительным влиянием хелатных соединений меди и цинка и защищенной молекулы озона, входящих в состав кормовой добавки MUST II, на обменные процессы в организме коров, в первую очередь в печени.

Более наглядно динамика количества соматических клеток в молоке опытных коров СЗАО «Горы» по дням опыта представлена на рис. 1.

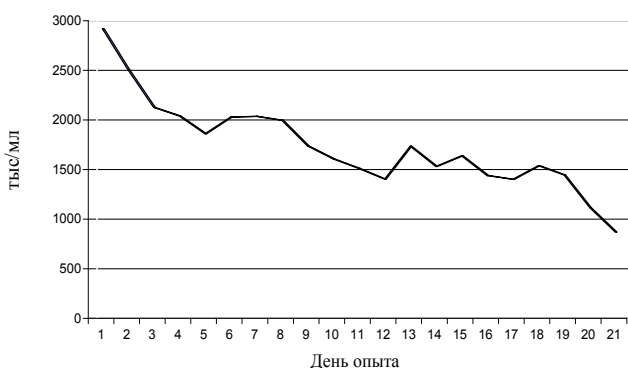


Рис.1. Динамика количества соматических клеток в молоке опытных коров СЗАО «Горы», тыс/мл.

Как видно из рис.1, в среднем по опытной группе коров количество соматических клеток в 1 мл молока снизилось с 2919 до 869 тыс/мл, или в 3,3 раза.

Содержание жира в молоке опытных коров было высоким (более 5%) и колебалось в зависимости от периода опыта.

На последний день учетного периода жирность молока по группе коров с уровнем соматических клеток 1000–1500 тыс/мл составляла  $(5,63 \pm 0,31)$  %, что выше, чем в начале опыта, на 1,35% ( $P>0,05$ ).

По группе коров с уровнем соматических клеток 1500–3500 тыс/мл жирность молока несколько снизилась – на 0,64% ( $P>0,05$ ), а по группе коров с уровнем соматических клеток 3500–5500 тыс/мл увеличилась на 0,55% ( $P>0,05$ ).

В среднем за опыт жирность молока опытных коров СЗАО «Горы» повысилась с  $(4,89 \pm 1,23)$  до  $(5,23 \pm 0,86)$  %, или на 0,34%. Причем наибольшее увеличение жирности молока (до 6,5%) отмечалось в середине опыта (рис.2).



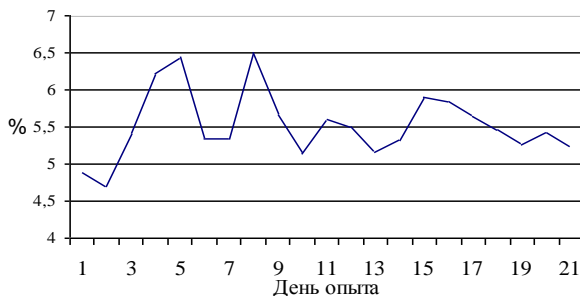


Рис. 2. Динамика жирности молока опытных коров СЗАО «Горы», %.

Содержание белка в молоке так же, как и жирность повышалось в середине опыта (до 3,22–3,26%) и снижалось к концу опыта до начальных показателей (рис. 3).

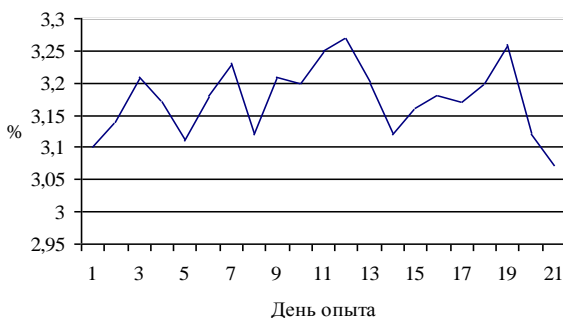


Рис. 3. Динамика содержания белка в молоке опытных коров СЗАО «Горы», %.

Кормовая добавка MUST II положительно повлияла на содержание лактозы в молоке опытных коров. Так, в начале опыта ее содержание по подгруппам коров составило соответственно 3,43; 4,04; 3,34% и в среднем за опыт 3,62%. Следует отметить, что такой уровень содержания лактозы в молоке коров является низким, что свидетельствует о заболевании животных (в среднем содержание лактозы в молоке здоровых коров составляет 4,6–4,7%).

Это подтверждается и тем, что в молоке опытных коров в начале опыта было высокое содержание соматических клеток. В течение опыта, после пяти дней применения кормовой добавки MUST II, содержа-

ние лактозы в молоке опытных коров начало возрастать и к концу опыта (20-й день) составило по подгруппам коров соответственно (4,39±0,18); (4,49±0,11); (4,47±0,08)% и в среднем по группе за опыт – (4,46±0,11)%, что выше, чем в начале опыта, соответственно на 0,96 (P<0,05); 0,45 (P<0,05); 1,13 (P<0,05) и 0,84% (P<0,05) (рис. 4).

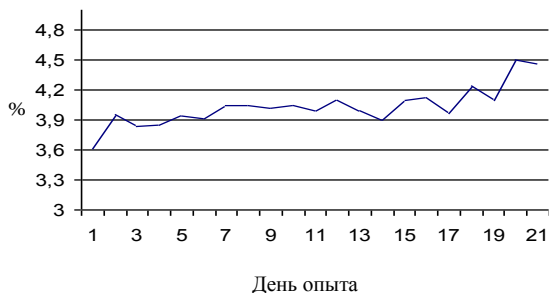


Рис. 4. Динамика содержания лактозы в молоке опытных коров СЗАО «Горы», %.

Возрастание содержания лактозы в молоке опытных коров свидетельствует, по-нашему мнению, о нормализации микробной среды желудка коров под действием компонентов кормовой добавки MUST II, что выразилось в оптимизации пищеварения и повышении усвоения в организме углеводов корма.

Аналогичная тенденция отмечена и по динамике точки замерзания молока опытных коров (рис.5).

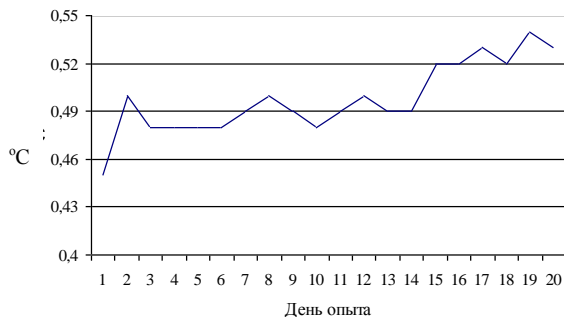


Рис.5. Динамика точки замерзания молока опытных коров СЗАО «Горы», %.

В течение опыта значение точки замерзания молока опытных коров постепенно повышалось и в конце опыта в среднем по опытной

группе коров составило  $(0,53+0,005)^{\circ}\text{C}$ , что достоверно выше, чем в начале опыта, на  $0,08^{\circ}\text{C}$  ( $P<0,05$ ).

**Заключение.** Результаты эксперимента показали, что кормовая добавка MUST II способствовала улучшению качества молока коров – количество соматических клеток снизилось на 70,2%, содержание жира увеличилось на 0,34%, содержание лактозы – на 0,84%, точка замерзания молока повысилась на  $0,08^{\circ}\text{C}$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антибиотики в молоке недопустимы // Информационный портал ОАО «Молочные Горки» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.milkhills.by/content/antibiotiki-v-moloke-nedopustimy>.
2. Атраментов, Г. А. Совершенствование первичной обработки молока / Г. А. Атраментов. М.: ВО «Агропромиздат», 1990. 63 с.
3. Буслович, С. Ю. Химические вещества и качество продуктов / С. Ю. Буслович, М. М. Дубенецкая. Минск: Ураджай, 1986. 200 с.
4. Липатов, Н. Н. Проблемы комплексной оценки качества молока и молочных продуктов / Н. Н. Липатов, З. М. Цкитишвили // Молочная промышленность. 1987. № 6. С. 7–11.
5. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов». Минск, 2009. 252 с.
6. СТБ 1598–2006 «Молоко коровье. Требования при закупках». Госстандарт. Минск, 2006. 12 с.
7. Шалак, М. В. Влияние препаратов тетрациклиновой группы на содержание антибиотиков в молоке коров / М. В. Шалак, А. Г. Марусич, О. В. Каминская // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей: в 3 кн. / V Междунар. науч.-практ. конф. (17–18 марта 2010 г.). Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. Кн. 3. С. 261–264.
8. Шингарева, Т. И. Санитария и гигиена молока и молочных продуктов: учеб. пособие / Т. И. Шингарева. Минск: ИВЦ Минфина, 2007. 330 с.

УДК 636.087.8:636.4

## ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА УБОЙНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ

М. В. ШАЛАК, А. Г. МАРУСИЧ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Одним из основных видов сырья для производства мясных продуктов является свинина. Потребительский спрос на свинину высок, так как мясо является продуктом первой необходимости, не имеющим аналогов и полноценных продуктов-заменителей.

Свинина имеет более высокую биологическую ценность, а благодаря низкой температуре плавления жира легче усваивается организмом. Особенно необходима свинина для растущего организма, людей, занимающихся умственным и физическим трудом. Исходя из этого, произ-

водство свинины имеет большое значение в решении проблемы полноценного питания населения республики. Наряду с увеличением производства свинины необходимо уделять большое внимание улучшению ее качества, так как за счет повышения мясной продуктивности свиней наблюдается в некоторой степени снижение ее качества.

В настоящее время в кормлении свиней все шире используются биологически активные вещества, способствующие повышению интенсивности обмена веществ и лучшему перевариванию и усвоению питательных веществ корма. Исследования многих авторов свидетельствуют о положительном влиянии биологически активных веществ на продуктивные качества свиней [2,3,5,7–10].

Огромную роль в регуляции обменных процессов в организме играют витамины. Без них жизнь и полноценное развитие невозможны, поэтому необходимо постоянное поступление витаминов в организм животных [4]. Особенно это актуально для промышленного свиноводства, когда огромное поголовье при содержании на относительно небольших площадях подвергается влиянию различных стресс-факторов, которые отрицательно сказываются на убойных показателях и качестве продукции [1].

**Цель работы** – изучить влияние обогащения биологически активными веществами (витаминами и ферментными препаратами) рационов для откармливаемого молодняка свиней на их убойные показатели и качество мяса.

**Материал и методика исследований.** Исследования по изучению влияния витаминов (на примере витамина В<sub>12</sub>) проводились на животных крупной белой породы белорусского мясного типа в условиях свиноводческого комплекса «Днепр» Оршанского района. Схема опыта и особенности кормления животных представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Схема опыта и особенности кормления животных

Группы	Колич., гол.	Особенности кормления
1-я контроль	20	ОР (основной рацион) – комбикорм СК-31
2-я опытная	20	ОР + 25 г/т витамина В <sub>12</sub>
3-я опытная	20	ОР + 50 г/т витамина В <sub>12</sub>
4-я опытная	20	ОР + 75 г/т витамина В <sub>12</sub>
5-я опытная	20	ОР + 100 г/т витамина В <sub>12</sub>

Исследования по изучению ферментных препаратов (целлюлозолитического и пектолитического действия) проводились в производственных условиях свиноводческого комплекса агрокомбината им. Урицкого Гомельской области. Для опытов отбирались боровки и свинки (ландрас × крупная белая × БЧП) живой массой 33–35 кг с учетом происхождения, возраста, живой массы, интенсивности роста в предварительный период. Схема опытов и условия кормления опытных животных приведены в табл. 2.

Таблица 2. Схема опытов и условия кормления животных

Группы	Колич., гол.	Условия кормления			
		содержание в 1 кг СВ рациона, %		ферментные препараты, % от СВ рациона	
		сырой протеин	сырая клетчатка	пектофетидин ГЗх	целлотеррин ГЗх
1-я контроль	10	15-14	6-7	–	–
2-я опытная	10	15-14	6-7	0,04	0,01
3-я опытная	10	15-14	7-8	0,05	0,02
4-я опытная	10	15-14	7-8	0,06	0,03

В период опытов изучались следующие показатели: предубойная живая масса, масса туши, убойный выход, выход туши, морфологический состав туши, химический состав длиннейшей мышцы спины, содержание витаминов в печени и мышечной ткани, аминокислотный состав мяса. Для этого по методике ВИЖ [6] производился контрольный убой трех голов животных из каждой группы. Содержание аминокислот в длиннейшей мышце спины определялось в химико-биологической лаборатории БГСХА. Полученные данные обрабатывались при помощи статистических программ на ПК.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследования показали (табл. 3), что разные дозы витамина В<sub>1</sub> по-разному влияли на убойные качества молодняка свиней. Самой эффективной дозой обогащения комбикорма витамином В<sub>1</sub> является 50 г/т (3-я группа). В этой группе масса туши была выше, чем в контроле, на 6,6% (P<0,05), а убойный выход составил 66,43%, что выше, чем в контрольной группе, на 2,16%. При обвалке туш отмечен достаточно высокий выход мышечной ткани. Содержание ее составляло 60,55%, что выше, чем в контроле, на 1,06%.

Таблица 3. Убойные качества опытных животных, М±m

Показатели	Группы				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Живая масса перед убоем, кг	119,06±2,1	120,43±2,0	123,50±0,95*	121,50±2,1	120,83±2,6
% к контролю	100,0	101,1	103,7	102,0	101,5
Масса туши (без шкуры), кг	80,1±1,75	82,23±1,69	85,4±1,0*	83,8±1,45	81,5±1,56
% к контролю	100,0	102,6	106,6	104,6	101,7
Убойный выход, %	64,27±1,8	65,40±1,79	66,43±0,94	66,18±1,95	64,85±1,85
+ к контролю	0,0	+1,13	+2,16	+1,91	+0,58
Масса охлажденной туши, кг	78,26±1,53	80,3±1,47	83,56±1,43*	81,96±1,52	79,73±1,54
% к контролю	100,0	102,6	106,7	104,7	101,8
<b>Морфологический состав туши</b>					
Мышечная ткань, кг	46,56±0,93	48,14±0,83	50,60±0,88*	49,20±0,74	47,86±0,79
%	59,49	59,95	60,55	60,02	60,02
+ к контролю	0,00	+0,46	+1,06	+0,53	+0,53

1	2	3	4	5	6
Жировая ткань, кг	22,56±0,56	22,73±0,44	23,20±0,50	23,10±0,47	22,43±0,52
%	28,82	28,30	27,76	28,18	28,13
± к контролю	0,00	-0,52	-1,06	-0,64	-0,59
Костная ткань, кг	9,20±0,17	9,43±0,20	9,76±0,19	9,66±0,22	9,43±0,23
%	11,75	11,74	11,68	11,78	11,82
± к контролю	0,00	-0,01	-0,07	+0,03	+0,07

\*P&lt;0,05.

Содержание в туше жировой ткани в сравнении с контрольной группой у подопытных животных было ниже на 0,52–0,64% с максимальным уровнем снижения у свиней 3-й опытной группы на 1,06% по сравнению с контролем. Выход костной ткани у животных всех опытных групп был практически одинаковым – 11,68–11,82% от массы туши без достоверных различий с контролем.

Таким образом, при скармливании витамина В<sub>т</sub> у свиней увеличивается убойный выход. При этом очень важно, что прирост живой массы происходит за счет увеличения содержания мышечной ткани в мясе и снижения содержания жировой ткани.

Более полную и объективную характеристику качества мяса дает его химический состав, т.е. содержание влаги, белка, жира, минеральных и других биологических веществ (табл.4).

Т а б л и ц а 4. Химический состав длиннейшей мышцы спины, М±m

Показатели	Группы				
	1	2	3	4	5
Влага, %	73,55±0,18	73,22±0,46	71,37±0,88	71,18±0,33	71,01±0,50
± к контролю	0,0	-0,33	-2,18	-2,37	-2,54
Сырой протеин, %	22,96±0,17	23,09±0,28	24,13±0,87	24,3±0,38	24,55±0,23
± к контролю	0,0	+0,13	+1,17	+1,34	+1,59
Сырой жир, %	2,47±0,01	2,60±0,31	3,41±0,49	3,50±0,15	3,43±0,30
% к контролю	0,0	+0,13	+0,94	+1,03	+0,96
Сырая зола, %	1,01±0,01	0,98±0,05	1,08±0,04	1,00±0,09	1,00±0,03
± к контролю	0,0	-0,03	+0,07	-0,01	-0,01

При скармливании витамина В<sub>т</sub> содержание влаги в мясе снижается на 0,33–2,54%. Отмечено увеличение содержания жира в мясе на 0,13–1,59%. Установлено также, что при введении в рацион свиней витамина В<sub>т</sub> содержание сырого протеина в мясе повышается. В мясе свиней опытных групп содержание этого показателя было на 0,13–0,96% выше, чем в контроле. В мясе животных 3-й опытной группы на 0,07% увеличилось содержание золы, что свидетельствует о более высоком содержании минеральных веществ. Следовательно, использование витамина В<sub>т</sub> положительно влияет на качество мясного сырья.

Витамин В<sub>т</sub> оказывает непосредственное влияние на депонирование других витаминов в печени и мышечной ткани (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Содержание некоторых витаминов в мясе и печени подопытных животных, М±m

Показатели	Группы				
	1	2	3	4	5
<b>Печень</b>					
Витамин А, мкг/кг	174,3±4,1	173,3±6,3	177,0±2,0	185,6±6,3	216,0±4,15*
% к контролю	100,0	99,4	101,5	106,5	123,9
Токоферол, мг/100 г	17,5±0,7	17,2±2,0	15,4±3,5	13,2±0,3**	13,7±1,05*
% к контролю	100,0	98,3	88,0	75,4	78,3
Рибофлавин, мкг/г	36,6±2,6	38,0±5,0	42,0±5,7	39,3±5,89	39,3±2,8
% к контролю	100,0	103,8	114,7	107,3	107,4
<b>Мышечная ткань</b>					
Витамин А, мкг/кг	0,59±0,06	0,72±0,17	1,01±0,38*	1,18±0,31**	0,61±0,08
% к контролю	100,0	122,0	171,1	200,0	103,4
Токоферол, мг/100 г	0,89±0,11	0,82±0,08	0,73±0,21	0,79±0,06	0,78±0,08
% к контролю	100,0	92,1	82,0	88,7	87,6
Рибофлавин, мкг/г	0,82±0,13	1,14±0,22	1,48±0,09**	1,43±0,42	1,54±0,27*
% к контролю	100,0	139,0	180,5	174,4	121,9

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

В печени подопытных свиней возрастает содержание витамина А. Особенно высоким содержание данного витамина было у свиней 5-й группы – на 23,9% выше, чем в контроле (P<0,05). Содержание рибофлавина в печени животных опытных групп также было выше, чем в контроле, на 3,8–14,7%. В отношении токоферола положительной динамики его накопления в печени животных опытных групп не установлено.

Введение в рацион свиней витамина В<sub>т</sub> привело к более высокому содержанию в мышечной ткани витамина А и рибофлавина. Особенно увеличилось содержание витамина А в мясе свиней 3-й и 4-й опытных групп (в 1,7 и 2,0 раза) по сравнению с контролем (P<0,05). Содержание рибофлавина в мышечной ткани также было выше у животных опытных групп на 21,9–80,5% (P<0,01). Положительного влияния на накопление в мышечной ткани подопытных животных токоферола введение витамина В<sub>т</sub> не оказало.

Результаты исследований влияния различных дозировок ферментных препаратов на убойные показатели подопытных животных показали, что убойный выход во всех опытных группах был достаточно высоким (72,6–73,1%) (табл.6).

Т а б л и ц а 6. Убойные показатели опытных животных, М±m

Показатели	Группы				
	1	2	3	4	5
I	2	3	4	5	
Предубойная живая масса, кг	115,3±0,1	117,2±0,1*	120,2±0,3*	115,5±0,2	
% к контролю	100,0	101,6	104,2	100,2	
Масса парной туши, кг	64,7±0,3	66,0±0,2*	68,5±0,4*	64,8±0,4	
% к контролю	100,0	102,0	105,8	100,1	
Убойный выход, %	71,7±0,3	72,6±0,2*	73,1±0,2*	72,6±0,2*	
± к контролю	0,0	+0,9	+1,4	+0,9	

1	2	3	4	5
Выход туши, % ± к контролю	56,1±0,3 0,0	56,3±0,1 +0,2	57,0±0,2* +0,9	56,1±0,2 –
<b>Морфологический состав туши</b>				
Мышечная ткань, кг % ± к контролю	37,8±0,2 59,3 0,0	38,5±0,3 59,3 0,0	39,9±0,4* 59,6 +0,3	38,1±0,1 59,5 +0,2
Жировая ткань, кг % ± к контролю	18,0±0,1 28,2 0,0	18,3±0,2 28,2 0,0	18,7±0,3 28,0 –0,2	17,7±0,4 27,7 –0,5
Костная ткань, кг % ± к контролю	8,0±0,4 12,5 0,0	8,1±0,1 12,5 0,0	8,3±0,1 12,3 –0,2	8,1±0,1 12,7 +0,2

\*P&lt;0,05.

При этом наивысшим он был в 3-й опытной группе – 73,1%, что выше контроля на 1,4% (P<0,05). Выход туши был выше во 2-й и 3-й опытных группах – соответственно на 0,2 и 0,9% (P<0,05).

Морфологический состав туш свидетельствовал, что максимальное количество мышечной ткани наблюдалось в тушах животных 3-й опытной группы – 39,9 кг, что выше контроля на 2,1 кг (P<0,05). В остальных опытных группах содержание мяса было в пределах 59,3–59,5% без достоверных различий с контролем. В отношении содержания жировой ткани в тушах наблюдалась тенденция снижения этого показателя в 3-й и 4-й опытных группах – соответственно на 0,2 и 0,5%. Содержание костной ткани в тушах животных всех опытных групп находилось в пределах 12,3–12,7% без достоверных различий с контролем.

Исследования по определению химического состава длиннейшей мышцы спины подопытных животных показали, что обогащение рационов молодняка свиней ферментными препаратами не снижает качество мяса (табл.7).

Т а б л и ц а 7. Химический состав длиннейшей мышцы спины, М±m

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Влага, % ± к контролю	72,8±0,5 0,0	71,9±0,3 –0,9	71,4±0,7 –1,4	71,7±0,2 –1,1
Сухое вещество, % ± к контролю	27,2±0,5 0,0	28,1±0,3 +0,9	28,6±0,7 +1,4	28,3±0,2 +1,1
Протеин, % ± к контролю	22,7±0,8 0,0	23,6±0,3 +0,9	24,0±0,8 +1,3	23,7±0,3 +1,0
Жир, % % к контролю	3,5±0,1 0,0	3,6±0,1 +0,1	3,6±0,06 +0,1	3,6±0,3 +0,1
Зола, % ± к контролю	1,0±0,1 0,0	0,9±0,05 –0,1	0,9±0,2 –0,1	1,0±0,1 0,0



В мясе животных опытных групп отмечалось снижение влаги на 0,9–1,4% и соответственно увеличение содержания сухого вещества на 0,9–1,4%. Также отмечена тенденция повышения содержания протеина на 0,9–1,3%.

Результаты исследований содержания аминокислот в мышечной ткани подопытных животных показали, что в мясе животных опытных групп отмечалось повышение лизина, содержание которого находилось в пределах 7,7–7,9%, что выше контроля на 0,2–0,4%. Более существенные изменения наблюдались в отношении треонина и лейцина, содержание которых в мясе молодняка 3-й и 4-й опытных групп составило соответственно 3,4 и 3,5%, что на 0,2–0,4% выше, чем в контроле ( $P < 0,05$ ). Наибольший удельный вес в мышечной ткани занимают аспарагиновая кислота и глутамин, содержание которых в мясе животных опытных групп было выше, чем в контроле соответственно на 0,2–0,5 и 0,1–0,8%. В отношении остальных аминокислот существенных отклонений от контрольных показателей не установлено, однако их содержание в мышечной ткани животных опытных групп имело тенденцию к повышению, особенно в 3-й опытной группе (табл. 8).

Таблица 8. Аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины подопытных животных, %,  $M \pm m$

Аминокислота	Группы			
	1	2	3	4
Аланин	4,5±0,22	4,8±0,11	5,0±0,2	4,9±0,02
Аргинин	4,4±0,04	4,4±0,12	4,3±0,03	4,3±0,03
Аспарагиновая кислота	6,8±0,22	7,0±0,19	7,0±0,34	7,2±0,02
Валин	3,8±0,08	3,7±0,14	3,6±0,04	3,7±0,02
Гистидин	6,2±0,22	6,3±0,11	6,4±0,39	6,3±0,13
Глицин	3,9±0,23	4,1±0,10	4,3±0,26	4,1±0,09
Глутамин	11,9±0,31	12,0±0,10	11,6±0,53	12,7±0,12
Изолейцин	2,3±0,11	2,3±0,10	2,3±0,17	2,5±0,13
Лейцин	5,6±0,04	5,7±0,06	5,8±0,05*	5,8±0,02*
Лизин	7,5±0,15	7,7±0,14	7,7±0,24	7,9±0,01
Пролин	3,5±0,02	3,4±0,08	3,3±0,07	3,5±0,09
Серин	4,3±0,14	4,5±0,04	4,4±0,04	4,4±0,08
Тирозин	3,3±0,17	3,6±0,24	3,5±0,19	3,8±0,14
Треонин	3,0±0,13	3,3±0,17	3,5±0,05*	3,4±0,06
Фенилаланин	3,3±0,17	3,4±0,12	3,8±0,31	3,3±0,07

**Заключение.** Проведенные исследования показали, что обогащение рационов молодняка свиней на откорме биологически активными веществами положительно влияет на убойные показатели и качество мяса: убойный выход увеличивается на 1,13–2,03%, повышается содержание мышечной ткани в туше на 0,3–1,6%, в мясе повышается содержание протеина на 0,13–1,59%, аминокислот – на 0,2–0,8% и витаминов – на 29,1–80,5%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Богуш, А. А. Повышение качества мяса /А.А. Богуш. Минск: Ураджай, 1980. 120 с.

2. Горнеев, А. Роксазим®G2 – мультиэнзимный препарат для птицы и свиней / А. Горнеев, А. Павленко // БИО. 2006. №1. С. 2–3.
3. Кирилов, М. П. Эффективность мультиэнзимных композиций / М. П. Кирилов, В. А. Крохина // Комбикорма. 2001. №2. С. 46–47.
4. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков [и др.]. Минск: Бел. наука, 2005. 882 с.
5. Кузнецов, С. Г. Ферментные препараты в кормлении свиней / С. Г. Кузнецов, В. Д. Омельченко, А. С. Кузнецов // Зоотехния. 2000. №2. С. 19–21.
6. Методика оценки мясозировой продуктивности свиней / Отдел НТИ ВИЖ. Дубровицы, 1968. 15 с.
7. Откорм свиней на комбикормах с новой ферментной добавкой / В. А. Крохина и [др.] // Зоотехния. 2001. №10. С. 19–21.
8. Тумене, М. Кому и почему нужны ферменты / М. Тумене // Животноводство России. 2004. №8. С. 36–37.
9. Growth performance and nutrient digestibility in pigs feed barley/wheat DDGS-based diets supplemented with a multicarbohydrase enzyme / I. A. Emiola, F. O. Orapeju, B. A. Słominski, S. M. Nyachoti // J. Anim. Sci. May. 2008.
10. Performance and phosphorus status of growing pigs are improved by a multi-enzyme complex containing NSP-enzymes and phytase / A. V. Mori, J. Kluess, R. Maillard, P. A. Geaert // J. Dairy Sci. 2007. Vol. 90. Suppl. 1. P. 439.

УДК 639.371.7.04

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОЛУЗАВОДСКОГО СПОСОБА ВОСПРОИЗВОДСТВА ЕВРОПЕЙСКОГО СОМА

М. М. УСОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Государственной программой развития рыбохозяйственной деятельности на 2011 – 2015 годы предусмотрено увеличение объемов производства товарной рыбы до 22,7 тыс. тонн. Такого увеличения планируется достигнуть в том числе и за счет совершенствования технологий товарного выращивания лососевых, осетровых, сомовых и других видов рыб в различных типах хозяйств в условиях Беларуси [1]. Сложившиеся в настоящее время экономические условия в рыбоводных хозяйствах нашей страны требуют пересмотра и уточнения существующих технологий выращивания рыбы в хозяйствах страны в сторону ресурсосбережения, что позволит снизить себестоимость вырабатываемой рыбопродукции и повысить ее конкурентоспособность по сравнению с морской рыбой.

Европейский сом (*Silurus glanis*) широко распространен в Европе и Азии. Обитает сом в бассейнах Азовского, Каспийского Черного и Аральского морей, акклиматизирован в Балхаше. Считается ценным объектом выращивания в России и ряде стран СНГ. Благодаря вкусному белому мясу и отсутствию чешуи сом представляет собой прекрасное технологическое сырье для получения деликатесной продукции [2].

Сом представляет огромный интерес для рыбоводства Беларуси, так как он поедает малоценную, сорную, большую рыбу, т.е. является био-

логическим мелиоратором, благодаря чему улучшаются кормовые условия для ценных видов рыб.

Одним из главных вопросов получения рыбопосадочного материала для товарного рыбоводства любого вида рыб является инкубация икры, получение наибольшего процента выхода из оплодотворенной икры предличинки и подращивание личинок в первые дни их жизни.

В соответствии с разработанным полужаводским способом выращивания европейского сома, который широко применяется в рыбоводных хозяйствах республики, подращивание личинок длится трое суток, а в качестве стартового корма для подращивания личинок сома авторы предлагают использовать науплии артемии салина и зоопланктон, выловленный из прудов. За этот промежуток времени личинка сома достигает массы 15 – 25 мг и выход после подращивания составляет 77–80 % жизнестойкой личинки. При подращивании до 1500 мг с использованием в качестве кормового средства личинок карпа и растительноядных рыб выход подрощенной личинки сома составляет 40 % [3,4].

Как свидетельствуют литературные данные, кормить личинок сома, перешедших на активное питание, можно различными кормами, но лучший рост и развитие наблюдаются у личинок, которые питаются живым зоопланктоном на стадии, когда еще не полностью рассосался желточный мешок, т.е. на стадии смешанного питания (частично за счет желточного мешка, а частично – мелким живым кормом). Для кормления личинок в этот период пригодны мелкие формы зоопланктона: коловратки, мелкие формы ветвистоусых ракообразных, науплии копепода и артемии. Начиная с шестого дня личинок сома можно подкармливать уже более крупными беспозвоночными, такими, как дафния [5].

По утверждению различных исследователей, личинки сома не требуют применения только живого корма, но установлено, что их рост на смешанном рационе (гранулированный комбикорм + зоопланктон) происходит значительно быстрее, чем на одном комбикорме [6].

**Цель работы** – изучить совершенствование технологии полужаводского способа воспроизводства европейского сома с применением экспериментального рецепта стартового комбикорма; рассчитать некоторые экономические аспекты усовершенствованного полужаводского способа получения молоди и сеголетка европейского сома.

**Материал и методика исследований.** Полужаводской способ воспроизводства европейского сома включает в себя следующие этапы: отбор производителей, преднерестовое содержание производителей в условиях инкубационного цеха, выдерживание предличинки сома, полученных в результате искусственного нереста производителей, подращивание личинок европейского сома до жизнестойкой стадии на различных кормах.

Исследования проводились в ОАО «Рыбхоз «Новинки» с 1 июня по 25 сентября 2010 г.

Отбор производителей и их последующий нерест проводились согласно рекомендациям по воспроизводству европейского сома эколого-физиологическим способом [7].

При подращивании личинок европейского сома использовались оптимальные показатели подращивания, полученные нами при проведении исследований с личинкой европейского сома в 2009 г. [8].

Сбор и обработку проб на питание осуществляли согласно «Инструкции по сбору и обработке материала для исследования питания рыб» [9].

Отбор, фиксацию проб воды и последующий гидрохимический анализ проводили по общепринятым методикам [10].

Взвешивание молоди европейского сома проводили на электронных весах «ГОСМЕР ВЛ 210» с точностью до 0,1 мг.

Отбор личинки на контрольные взвешивания проводили перед первым кормлением в утреннее время. С каждого лотка отбирали по 30 экзemplаров. Отобранные личинки фиксировали 4%-ным раствором формалина для дальнейших исследований.

При выращивании сеголетков европейского сома использовались заранее подготовленные по известным методикам зимовальные пруды [7], площадь каждого – 1 га, где личинка выращивалась в монокультуре. В контрольных прудах выращивали личинку европейского сома, подращенную только с использованием живых кормов (науплии артемии), а в опытные пруды производили посадку личинки, подращенной с использованием экспериментального рецепта стартового комбикорма. Проведено три серии опытов.

Биометрическую обработку материалов проводили с использованием приложения компьютерной программы Microsoft Office Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведенные исследования показали, что личинка европейского сома, перешедшая на внешнее питание, имела длину ( $10 \pm 0,6$ ) мм и массу ( $9,9 \pm 0,7$ ) мг. Испытания проводились на личинках европейского сома, перешедших на активное питание и посаженных для подращивания в 6 лотков «ИЦА-2» с плотностью посадки 35 тыс. шт/м<sup>3</sup>, или по 28 тыс. шт/лоток. Возраст личинки – 5 суток с момента выклева, среднесуточная масса личинки – 9,9 мг, длина – 10 мм. Опыты по подращиванию были начаты 12 июня 2010 г. Первые 2 дня личинок европейского сома кормили науплиями артемии салина из расчета 100 % от массы личинки. Затем в трех опытных лотках 50 % рациона заменили на стартовый комбикорм для личинок хищных видов рыб (рецепт комбикорма разработан в лаборатории кормов РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»). На 5-е сутки доля стартового комбикорма в рационе личинки составила 70 %, живых кормов – 30%. В контрольных группах личинку европейского сома на протяжении всего эксперимента подращивали лишь на науплиях артемии салина. Температура воды в лотках на протяжении всего подращивания находилась в пределах 22,2 – 23,5 °С, содержание растворенного в воде кислорода – 5,0 – 7,0 мг/л, водообмен – 6 л/мин, глубина заливки лотков – 20 см в начале подращивания и 30–35 см к концу подращивания.

Схема опытов по подращиванию личинок европейского сома приведена в табл. 1.

Таблица 1. Результаты подращивания личинок европейского сома

Опыт	Номер лотка	Группы	Посажено		Выловлено		
			Колич., шт.	Средняя масса, мг	Колич., шт.	Средняя масса, мг	Выход, %
1	1	Контроль	28000	9,9±0,7	21000	64,4±1,9	75
	2	Опыт	28000	9,9±0,7	20200	57,6±1,9	72
2	3	Контроль	28000	9,9±0,7	21000	64,5±1,6	75
	4	Опыт	28000	9,9±0,7	20700	56,8±1,6	73
3	5	Контроль	28000	9,9±0,7	22000	62,3±2,6	78
	6	Опыт	28000	9,9±0,7	21000	57,2±1,6	75
Среднее по 3 контрольным			28000	9,9±0,7	21333	63,7±2,03	76
Среднее по 3 опытным			28000	9,9±0,7	20633	57,2±1,7	73,3

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что подращивание личинки сома в течение 9 суток позволяет получить среднештучную массу 65 мг при использовании живого корма и 58 мг, применяя стартовые корма, выход подращенной личинки при этом составляет 76 % в среднем по контрольной группе и 73 % по опытной.

Исходными данными для расчета экономической эффективности подращивания личинок сома послужило количество израсходованного стартового комбикорма на подращивание личинок опытных групп – 3,950 кг и живых кормов – 8,325 кг (3,5 пакета покоящихся яиц). Количество израсходованных живых кормов на подращивание контрольной группы составило 18,2 кг (7,3 пакета). Стоимость 1 кг комбикорма – 8200 руб.; количество израсходованного живого корма (покоящиеся яйца артемии салина) – 7,3 пакета по 1 кг на подращивание контрольной группы; стоимость 1 кг покоящихся яиц артемии салина – 130000 руб.; стоимость активации 1 пакета яиц артемии салина: поваренная соль + пищевая сода + затраты на электроэнергию при инкубации яиц = 4300+2800+600 = 7700 руб.; количество личинок в 1 лотке – 28 тыс.штук; стоимость подращенной личинки европейского сома – 27 руб/экз. (табл. 2).

Таблица 2. Расчет экономического эффекта подращивания личинок европейского сома на различных кормах до жизнестойкой стадии

№ п.п.	Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
1	Посажено в начале опыта, экз.	84 000	84000
2	Получено в конце опыта, экз.	64000	61900
3	Стоимость подращенной личинки, руб/экз.	27	27
4	Получено прибыли, руб.	1728000	1671300
5	Затраты на кормление	1001970	490360
	В т.ч.: стартовые комбикорма, руб.	–	32400
	Artemia salina, руб.	946530	432900
	расходные материалы на инкубацию, руб.:	55400	25060
	поваренная соль, руб.	30960	14320
	пищевая сода, руб.	20160	9320
	электроэнергия, руб.	4320	1420
6	Чистая прибыль, руб.	726030	1180940
7	В т.ч. на 1 подращенную личинку, руб.	11,3	19,08

\*В расчете не учитывались затраты на з/п.

Таким образом, подращивание личинок европейского сома только с использованием живого корма (контрольная группа) приносит чистой прибыли хозяйству 11,3 руб. на 1 подращенную личинку. Подращивание молоди с использованием экспериментального рецепта стартового комбикорма и живого корма (опытная группа) принесло прибыль 19 руб. на 1 подращенную личинку.

После подращивания личинки сома были высажены в зимовальные пруды для выращивания в монокультуре. Для выращивания сеголетка европейского сома использовались шесть зимовальных прудов: зим №22, зим №23, зим №24 для контрольной группы и зим №17, зим №19, зим №20 для опытной. Площадь всех зимовальных прудов составляла 1 га, глубина – около 2 м, плотность посадки – 6 тыс. шт/га. Для стимулирования развития естественной кормовой базы в зимовальные пруды до заливки внесли навоз из расчета 2 т/га, а впоследствии вносили один раз в месяц минеральные удобрения. Равовая доза азотных удобрений составляла 20 кг/га, фосфорных – 15 кг/га.

В течение всего периода выращивания сеголетка европейского сома в зимовальных прудах наблюдались следующие показатели среды. Так, температура воды в течение сезона колебалась от 20 до 32 °С. Содержание растворенного в воде кислорода было равным 4 – 8 мг/л, но в отдельные периоды снижалось до критических значений 1,2 – 2,2 мг/л, при этом массового отхода молоди сома не наблюдалось, что свидетельствует о высокой устойчивости сома к дефициту кислорода. Водородный показатель (рН) находился в прямой зависимости от величины развития фитопланктона и колебался от 7 до 8,9. Содержание аммонийного азота в прудах находилось в пределах 0,1 мг/л в начале выращивания до 1 мг/л в конце. Содержание железа в прудах находилось в пределах 0,25 мг/л.

Результаты выращивания сеголетка сома в монокультуре в большей степени зависели от развития зоопланктона в прудах.

Благодаря проведению ряда интенсификационных мероприятий по развитию хорошей кормовой базы во всех задействованных в опытах прудах в течение периода подращивания наблюдалось высокое содержание зоопланктонных организмов. Так, их биомасса находилась в пределах 24,1– 32,8 мг/л в начале выращивания, достигала максимальных значений (порядка 47,8 г/м<sup>3</sup>) в жаркие периоды выращивания, когда вода в прудах прогревалась до 30 °С. Основная масса зоопланктона в прудах была представлена ценными в пищевом отношении организмами: *Daphnia longispina* Mull., *Bosmina coregoni* Baird, *Ceriodaphnia reticulate* Jur. Представителями зообентоса в прудах являлись: *Chironomus Meigen*, *Cryptochironomus Kieffer*, *Glyptotendipes Kieffer* (табл. 3).

Таблица 3. Динамика развития зоопланктона в зимовальных прудах (В – биомасса, мг/л; N – численность, экз/л)

Номер пруда	Группа организмов	Июнь		Июль		Август		Среднее за период	
		В	N	В	N	В	N	В	N
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Rotatoria	1,0	112	1,1	100	0,5	66	0,86	92,7

1									
22	Cladocera	13,3	501	14,2	609	12,9	414	13,3	508
	Copepoda	12,1	309	22,9	711	10,4	180	15,1	400
Всего		26,4	922	30,8	1420	23,8	660	29,26	1000,7
23	Rotatoria	0,4	82	1,5	135	0,4	56	0,76	91,0
	Cladocera	15,5	544	15,4	622	14,0	438	14,9	534,7
	Copepoda	14,2	332	20,9	700	9,1	156	14,7	396
Всего		30,1	958	37,8	1457	23,5	650	30,36	1021,7
24	Rotatoria	1,2	131	1,5	144	0,8	77	1,2	117,3
	Cladocera	15,2	601	20,5	771	8,9	212	14,8	528,0
	Copepoda	16,4	399	19,9	657	11,1	178	18,0	411,3
Всего		32,8	1131	41,9	1572	20,8	467	34	1056,6
17	Rotatoria	1,0	124	1,5	134	0,5	62	1,0	106,6
	Cladocera	17,7	689	17,4	669	10,1	254	15,2	537,3
	Copepoda	12,3	311	28,9	799	11,9	190	17,7	433,4
Всего		31	1124	47,8	1602	22,5	506	39,9	1077,3
19	Rotatoria	0,3	89	1,3	150	0,1	20	0,6	86,3
	Cladocera	16,9	603	24,2	835	12,9	404	18	614,0
	Copepoda	10,0	207	19,0	602	7,3	89	12,1	299,3
Всего		27,2	899	44,5	1587	20,3	513	30,7	999,6
20	Rotatoria	0,9	99	1,2	144	0,7	76	0,9	106,3
	Cladocera	13,3	510	14,0	599	5,5	213	10,9	440,7
	Copepoda	9,9	190	21,8	700	6,8	72	12,9	320,7
Всего		24,1	799	37	1443	13	361	24,7	867,7

Результаты выращивания сеголетка европейского сома показаны в табл.4.

Таблица 4. Результаты выращивания сеголетка европейского сома в монокультуре

Номер опыта	Группы	Номер пруда	Посажено		Выловлено			Рыбопродуктивность, кг/га
			Колич., шт./пруд	Ср. масса, мг	Колич., шт./пруд	Ср.масса, г	Выход, %	
1	Контроль	22	6000	63,7±1,9	600	27,1±2,3	10	16,3
	Опыт	17	6000	57,3±1,8	2390	26,9±2,4	39,8	64,3
2	Контроль	23	6000	63,7±1,9	1000	27,8±2,5	16,6	27,8
	Опыт	19	6000	57,3±1,8	1400	28,4±3,1	23	39,8
3	Контроль	24	6000	63,7±1,9	590	28,6±2,0	9,9	16,9
	Опыт	20	6000	57,3±1,8	1600	27,8±2,2	25	44,5

Анализируя полученные данные по выращиванию сеголетка сома от подрощенной личинки, можно отметить, что наилучшие результаты по выращиванию были получены от зарыбления прудов личинкой подрощенной на живом и стартовом комбикорме. Средний выход сеголетка по опытным группам составил 29,3%, в то время как в среднем по контрольным группам этот показатель был равен 12,2%. Необходимо отметить и тот факт, что в контрольных прудах № 22 и 23 наблюдался наименьший выход сеголетка, который составил 9,9 и 10%

соответственно. Это можно связать с тем, что лето 2009 г. было очень жарким, в некоторые периоды выращивания (17–23 августа) содержание растворенного в воде кислорода падало до критического уровня в 1,2 мг/л, что и послужило своеобразным природным тестом на толерантность личинки к гипоксии, и можно сказать, что личинка контрольной группы его не прошла.

**Заключение.** Проведенные исследования по полуживотному методу выращивания европейского сома позволяют сделать следующие выводы:

– при использовании полуживотного способа выращивания европейского сома целесообразно применять для подращивания стартовый комбикорм, при этом выход подращенной личинки составляет порядка 73,3%;

– личинка европейского сома, подращенная с использованием экспериментального рецепта стартового комбикорма, обладает более высоким потенциалом роста и развития, большей устойчивостью к неблагоприятным температурным факторам среды;

– подращивание личинки европейского сома до жизнестойкой стадии с использованием стартового комбикорма приносит прибыль 19,08 руб. на 1 подращенную личинку, а с использованием только живых кормов (науплии артемия салина) – 11,3 руб/шт.;

– выращивание в монокультуре сеголетка европейского сома от личинки, подращенной с использованием экспериментального рецепта стартового комбикорма, повышает рыбопродуктивность зимовальных прудов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития рыбохозяйственной деятельности на 2011–2015 годы. Минск: Беларусь, 2010. С.3.

2. Жуков, П. И. Справочник по ихтиологии и рыбоводству в водоемах Беларуси / П.И. Жуков. Минск: Тонпик, 2004. Т.1. С. 236–237.

3. Докучаева, С. И. Новый способ воспроизводства европейского сома / С.И. Докучаева // Рыбное хозяйство. Киев, 2004. Вып.63. С. 68–70.

4. Krasznai, Z. Technological basis of the intensive sheatfish (*Silurus glanis* L.) culture / Z. Krasznai, G. Kovacs, J. Olah. *Aquacult. Hungarica* (Szarvas), 1980. 147–153.

5. Chybowski, L. 1998 – Use of frozen zooplankton in the intense rearing of European catfish (*Silurus glanis* L.) larvae – Arch / L. Chybowski, D. Ulikowski, I. Borkowska // *Pol. Fish. Vol. 6*(1). P. 97–106.

6. Корочкин, Е.Ф. Особенности питания и поведения сома / Е.Ф. Корочкин // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2006. №10. С.42.

7. Кончиц, В.В. Биологические основы разведения и выращивания европейского сома в условиях Беларуси / В.В. Кончиц, С.И. Докучаева. Минск: Тонпик, 2007. С. 178–183.

8. Подращивание личинок европейского сома до жизнестойкой стадии на стартовых комбикормах / П.Н. Котуранов и [др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIII науч.-практ. конф., посвящ. 170-летию образования УО «БГСХА». Горки, 2009. С. 243–250.

9. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных водоемах. М.: ВНИРО, 1971. Ч.1. 66 с.

10. Инструкция по химическому анализу воды прудов. М.: ВНИИПРХ, 1985. 46 с.



## ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ХРОМА (СЕРНОКИСЛОГО (III), 6-ВОДНОГО) НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ СВИНОМАТОК

Т. А. ЮДИНА

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

*(Поступила в редакцию 20.01.2011)*

**Введение.** Одним из важных продуктов питания населения Республики Беларусь является свинина. В общем балансе мяса она занимает второе место.

В производстве свинины основным определяющим фактором являются корма, рациональное использование которых дает возможность снижать затраты труда на единицу продукции. Наилучший эффект дает организация правильного, сбалансированного кормления, наличие в рационе всех необходимых компонентов в определенных количествах и соотношениях. Наряду с этим серьезное внимание должно быть обращено на вопросы минерального питания животных [1,2,4,7].

Из всех видов сельскохозяйственных животных свиньи наиболее чувствительны к уровню минеральных веществ в рационе, что обусловлено их более высокой интенсивностью роста. Недостаток или избыток в рационе минеральных веществ вызывает снижение продуктивности и отрицательно сказывается на воспроизводительной функции свиней, а их острый дефицит приводит к нарушению обмена веществ, заболеваниям и падежу.

Микроэлементы – это «пища для желез внутренней секреции», точнее говоря – для ферментов, так как они являются катализаторами жизненно важных процессов. В организме все микроэлементы взаимосвязаны и взаимозависимы.

Микро- и макроэлементы не участвуют в энергетическом обмене, но именно они управляют процессами обмена веществ, поддерживают физическую и химическую целостность клеток и тканей путем сохранения характерных биоэлектрических потенциалов. Именно микроэлементам принадлежит основная роль в активности необходимых для жизни ферментативных процессов. Вот почему их недостаток, так же как и избыток, будет незамедлительно сказываться на здоровье животных [3].

Установлено, что дефицит в рационе супоросных свиноматок ряда микроэлементов приводит к нарушению клинического состояния, морфологических, биохимических и иммунологических показателей крови. Это проявляется метаболическими нарушениями (остеодистрофия, анемия, кетоз и др.), а также эритроцитозом, нейтрофилией, гипокальциемией, нарушением кальций-фосфорного соотношения, повы-

шением активности аспаргат- и аланинаминотрансфераз, щелочной фосфатазы, низкими показателями клеточного и гуморального иммунитета. От таких свиноматок рождаются поросята с низкими показателями естественной резистентности организма, вследствие чего появляются расстройства пищеварения (диспепсия новорожденных, а впоследствии – гастроэнтерит при их отъеме) [5].

Так же как и витамины, некоторые микроэлементы известны уже давно, но лишь совсем недавно они получили признание как необходимые для жизни вещества. К числу таких элементов относится хром.

Хром – химический элемент 4-й группы периодической системы Менделеева, атомный номер – 24, атомная масса – 51,996. Хром участвует в углеводном, жировом, белковом обмене и обмене нуклеиновых кислот. Хром входит в состав не только важных ферментных систем, но и низкомолекулярного органического комплекса, получившего название фактора толерантности к глюкозе, который вместе с инсулином обеспечивает нормальную утилизацию глюкозы. Хром стимулирует превращение ацетата в углекислоту, холестерин – в жирные кислоты. Он накапливается в нуклеиновых кислотах, что позволяет предполагать возможное участие этого элемента в синтезе тканевых белков, т. е. его влияние на прирост живой массы [8].

Анализ литературных источников показывает, что до настоящего времени недостаточно изучены вопросы действия хрома на продуктивность и обмен веществ в организме свиней. В связи с этим вопрос оптимизации уровня хрома в рационах свиноматок является актуальным.

**Цель работы** – выявить оптимальный уровень скармливания хрома (сернокислого (III), 6-водного) в рационах свиноматок и его влияние на воспроизводительные способности.

**Материал и методика исследований.** Для выполнения поставленной цели нами в условиях РУСПП «Племзавод Ленино» Горьковского района проведен опыт на свиноматках крупной белой породы с использованием хрома. Для этого по принципу аналогов было сформировано 5 групп свиноматок по 10 гол. в каждой: 1-я группа – контрольная – получала комбикорм рецепта СК-1Б; 2, 3, 4 и 5-я – опытные – получали тот же комбикорм, а также дополнительно 15, 20, 25, 30 мг хрома на 1 кг сухого вещества рациона соответственно. Для подсосных свиноматок всех групп использовали комбикорм рецепта СК-10Б с вводом такого же количества хрома, что и в комбикорм СК-1Б. Микроэлемент хром в рационы вводили за счет хрома сернокислого (III), 6-водного, который представляет собой кристаллический порошок темно-зеленого цвета. Добавку хрома скармливали в сухом виде один раз в сутки, перемешивая с концентратами.

В течение опыта осуществлялся контроль за поедаемостью кормов и состоянием здоровья. В ходе исследований учитывали следующие репродуктивные показатели: многоплодие свиноматок, крупноплодность, молочность, живую массу поросят в 21 день, массу гнезда при отъеме

(42 дня) и сохранность молодняка к концу подсосного периода (табл.1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество, гол.	Характеристика кормления (хром, мг/кг сухого вещества корма)
1-я контрольная	10	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	10	ОР + 15 мг/кг
3-я опытная	10	ОР + 20 мг/кг
4-я опытная	10	ОР + 25 мг/кг
5-я опытная	10	ОР + 30 мг/кг

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенного опыта установлено, что репродуктивные качества зависят от уровня хрома в рационах. Так, данные, представленные в табл. 2, показывают, что самое высокое многоплодие (11,0 гол.) регистрируется у свиноматок 3-й группы, получавших, по всей видимости, оптимальную норму элемента (20 мг/кг сухого вещества рациона). Снижение (15 мг/кг сухого вещества) или повышение (25 и 30 мг/кг сухого вещества) этого уровня во 2, 4 и 5-й группах приводит к уменьшению их многоплодия на 0,4; 0,3 и 0,9 гол. соответственно в сравнении с 3-й группой. Таким образом, количество живых поросят в контрольной группе составило 10,1 гол.; в опытных 2, 3, 4 и 5-й – 10,6; 11,0; 10,7; 10,1 гол. соответственно.

Характеризуя данные по количеству поросят в гнезде при отъеме можно отметить, что у свиноматок опытных групп их было на 0,3–1 поросенка больше, чем в контроле. Так, количество поросят при отъеме в контрольной группе составило 10,0 гол. во 2, 3, 4 и 5-й опытных – 10,6; 11,0; 10,7; 10,0 гол. соответственно. В процентном выражении сохранность поросят в контрольной группе составила 99%, в то время как в опытных – 99–100%.

Таблица 2. Сохранность поросят

Группы	Родилось живых поросят, гол.	Количество поросят при отъеме, гол.	Сохранность, %
1-я контрольная	10,1±0,10	10,0±0,15	99
2-я опытная	10,6±0,16	10,6±0,16	100
3-я опытная	11,0±0,26	11,0±0,26	100
4-я опытная	10,7±0,34	10,7±0,34	100
5-я опытная	10,1±0,18	10,0±0,15	99

Данные рис. 1 характеризуют изменения массы гнезда при рождении следующим образом: масса гнезд в опытных группах – 2, 3, 4 и 5-й составила 12,3; 13,3; 12,6 и 11,6 кг соответственно. В то время как в контрольной – 11,5 кг, что на 0,1–1,8 кг меньше, чем в опытных группах.

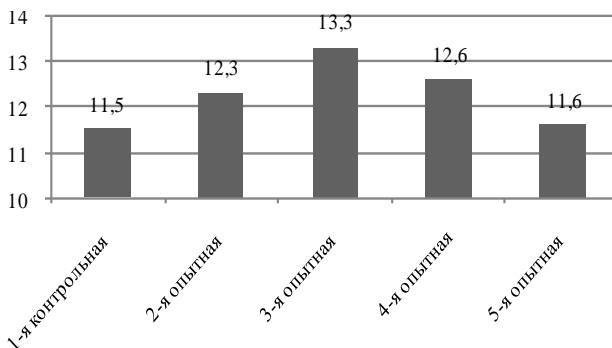


Рис. 1. Масса гнезда при рождении, кг.

Молочность маток в опытных группах колебалась в пределах от 48 кг в 5-й группе до 56,1 кг в 3-й группе. При этом наибольшее увеличение молочности отмечено в 3-й группе – 56,1 кг, где животные получали 20 мг/кг сухого вещества рациона. Молочность в контрольной группе составила 49,1 кг (рис. 2).

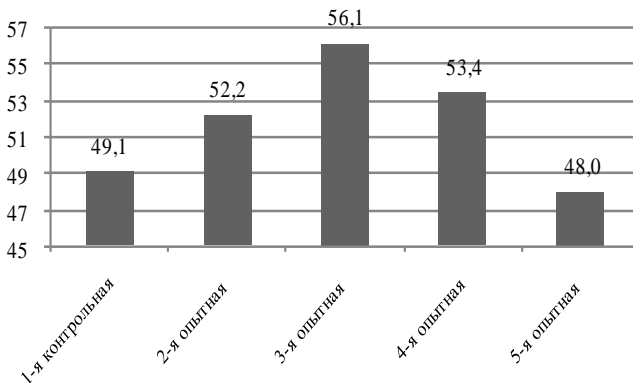


Рис. 2. Молочность свиноматок, кг.

Масса гнезда к отъему в контрольной группе составила 123,0 кг. Животные опытных групп имели большую массу гнезд: 2-я группа – 135,7 кг; 3-я – 135,7 кг; 4-я – 137,4 кг и 5-я группа – 124,3 кг. Таким образом животные опытных групп имели большую живую массу на 1,3–21,5 кг (рис. 3).

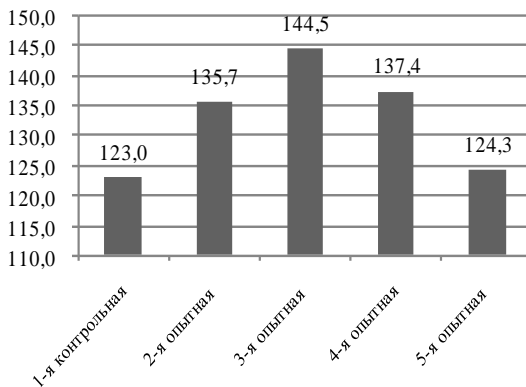


Рис. 3. Масса гнезда при отъеме, кг.

Данные индивидуальных взвешиваний позволяют иметь возможность проследить изменения живой массы поросят-сосунов в разрезе каждой группы. В табл. 3 представлено изменение живой массы за период опыта.

Таблица 3. Изменения живой массы поросят-сосунов

Группы	Масса 1 поросенка при рождении, кг	Масса 1 поросенка в 21 день, кг	Масса 1 поросенка при отъеме (42 дня), кг
1-я контрольная	1,14±0,01	4,91±0,09	12,30±0,26
2-я опытная	1,16±0,01	4,92±0,09	12,80±0,26
3-я опытная	1,21±0,01	5,10±0,10	13,14±0,23
4-я опытная	1,18±0,01	4,99±0,13	12,84±0,34
5-я опытная	1,15±0,02	4,90±0,06	12,43±0,01

Рассматривая цифровой материал данной таблицы, мы видим, что масса одного поросенка при рождении в опытных группах была выше на 50–70 г, чем в контрольной группе (1,14 кг). При этом большая живая масса характерна для поросят 3-й опытной группы – 1,21 кг. За 21 день мы наблюдаем изменения в приросте массы у животных. Так, масса поросят опытных групп составила: 2-я группа – 4,92 кг; 3-я – 5,10 кг; 4-я – 4,99 кг и 5-я группа – 4,90 кг, в то время как поросята контрольной группы имели массу 4,91 кг. Анализ данных об изменении живой массы за весь подсосный период показывает, что средняя живая масса поросенка к отъему в контрольной группе составила 12,30 кг, а в опытных – 12,43–13,14 кг. При этом следует отметить, что животные 3-й группы, в рацион которых вводился хром в дозе 20 мг на 1 кг сухого вещества рациона, имели наибольшую живую массу которая составила 5,10 кг в 21 день и 13,14 кг в период отъема (42 дня).

Более наглядно видны различия в интенсивности роста поросят-сосунов по данным валовых и среднесуточных приростов (табл.4).

Таблица 4. **Динамика валовых и среднесуточных приростов поросят-сосунов**

Группы	Валовой прирост за опыт, кг	Среднесуточный прирост за опыт, г (42 дня)
1-я контрольная	11,16±0,26	265,7±6,26
2-я опытная	11,64±0,26	277,1±6,27
3-я опытная	11,93±0,24	284,0±5,68
4-я опытная	11,66±0,34	277,6±8,09
5-я опытная	11,28±0,02	268,6±3,61

Оценивая данные по изменению валовых и среднесуточных приростов массы видим, что более интенсивно росли животные опытных групп в сравнении с контрольными. Так, если валовой прирост в контроле составил 11,16 кг, то в опытных он был выше на 0,12–0,77 кг и составил во 2, 3, 4 и 5-й группах 11,64; 11,93; 11,66 и 11,28 кг соответственно. Аналогичную картину мы видим и по среднесуточным приростам. Данные таблицы свидетельствуют о больших среднесуточных приростах живой массы в опытных группах: 2-я группа – 277,1 г; 3-я – 284,0 г; 4-я – 277,6 г и 5-я группа – 268,6 г. Среднесуточный прирост в контрольной группе составил 265,7 г.

В связи с интенсификацией свиноводства при кормлении свиноматок важное значение имеет потеря их живой массы на протяжении всего цикла воспроизводства.

Обогащение рациона свиноматок сернокислым хромом в разных дозах по-разному влияло на изменение живой массы самих свиноматок (табл. 5).

Таблица 5. **Изменение живой массы свиноматок**

Группы	Живая масса свиноматок перед осеменением, кг	Живая масса свиноматок в день отъема, кг	Разница в массе за репродуктивный период, кг
1-я контрольная	225,5±4,01	200,8±4,04	24,7
2-я опытная	220,0±3,71	200,7±3,00	19,3
3-я опытная	217,9±4,44	200,8±4,36	17,1
4-я опытная	224,5±4,46	205,8±2,82	18,7
5-я опытная	227,4±3,58	209,2±2,73	18,2

В начале опыта живая масса свиноматок контрольной группы составила 225,5 кг. Животные опытных групп имели следующую живую массу: 2-я группа – 220,0 кг; 3-я – 217,9 кг; 4-я – 224,5 кг и 5-я группа – 227,4 кг. По истечении испытания в день отъема поросят живая масса свиноматок изменилась следующим образом: животные контрольной группы имели массу 200,8 кг; животные 2, 3, 4 и 5-й опытных групп – 200,7; 200,8; 205,8 и 209,2 кг соответственно.

Более наглядное изменение живой массы свиноматок за период исследования представлено на рис. 4.

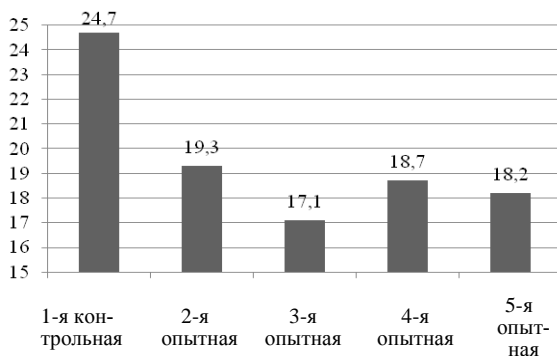


Рис. 4. Потери живой массы свиноматок за репродуктивный период, кг.

Так, разница между живой массой свиноматок в начале опыта и в день отъема поросят в контрольной группе составила 24,7 кг. Животные опытных групп потеряли в живой массе на 7,6 – 5,4 кг меньше, а именно: свиноматки 2-й группы – 19,3 кг; 3-й – 17,1 кг; 4-й – 18,7 кг и 5-й группы – 18,2 кг. Следует отметить, что животные 3-й группы, получавшие дозу хрома (20 мг/кг сухого вещества корма) потеряли наименьшее количество живой массы – 17,1 кг.

**Заключение.** Полученные в опыте данные позволяют сделать предположение, что оптимальный уровень хрома в рационе составляет 20 мг/кг сухого вещества рациона. Именно эта дозировка существенно способствует увеличению плодовитости – 11 гол.; массы гнезда при рождении – 13,3 кг; средней живой массы поросенка при рождении – 1,21 кг; молочности – 56,1 кг; массы поросенка в 21 день – 5,10 кг; массы гнезда при отъеме – 144,5 кг; массы одной головы при отъеме (42 дня) – 13,14 кг; сохранности поросят за период подсоса – 100 % и меньшей потери живой массы свиноматок за репродуктивный период – 17,1 кг.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вишняков, С. И. Обмен микроэлементов у сельскохозяйственных животных / С.И. Вишняков. М.: Колос, 1967. 256 с.
2. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский. М.: Колос, 1970. 325 с.
3. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. М.: Колос, 1979. 470 с.
4. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д. Кальницкий. Л.: Агропромиздат, 1985. 207 с.
5. Клиценко, Г.Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / Г.Т. Клиценко. Киев: Урожай, 1975. 182 с.

6. Клиценко, Г.Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / Г.Т. Клиценко. Киев: Урожай, 1980. 166 с.
7. Ковалевский, В.В. Применение микроэлементов в кормлении сельскохозяйственных животных / В.В. Ковалевский. М.: Колос, 1964. 188 с.
8. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных / В.А. Кокорев [и др.] // Зоотехния. 2004. № 7. С. 12–16.



## РЕФЕРАТЫ

### Раздел 1. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.5.053:615.326

**Влияние биополимера «Хитозан» на продуктивность, гематологические и биохимические показатели цыплят-бройлеров.** Красочко П.А., Дуктов А.П., Сомова О.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 3–10.

В статье приведены данные по исследованию влияния различных доз биополимера «Хитозан» на продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров, гематологические и биохимические показатели крови, качество продукции и состояние некоторых внутренних органов (печень, почки).

Ключевые слова: биополимер «Хитозан», продуктивность, цыплята-бройлеры.

**The Influence of biopolymer "Hitozan" on productivity, hematological and biochemical factors of the chicken-broiler.** Krasochko P.A., Duktov A.P., Somova O.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 3–10.

The article presents data on the effect of different doses of biopolymer "Chitosan" on productivity and safety of broiler chickens, hematological and biochemical parameters of blood, quality products and state of some internal organs (liver, kidney).

Key words: biopolymer «Chitosan», productivity, broiler chickens.

УДК 636.053

**Современные подходы к изучению показателей иммунитета у коз.** Ремез И.М., Васильева С.В., Спруж Я.Я. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 10–16.

Приведены результаты исследования клеточного и гуморального иммунитета коз путем исследования их молока, что позволило подобрать оптимальный корм для животных.

Ключевые слова: козы, молоко, иммунитет, корм.

**The modern approach to study of immunity in goats.** Remez I.M., Vasilyeva S.V., Spruzh J.J. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 10–16.

Results of the determination of parameters of cell and natural immunity in milk of goats given the different diets allowed choose the most effective food for goat health.

Key words: goat, milk, immunity, food

УДК 636.52/58.033.087.7 (476)

**Адсорбент микотоксинов «Микосорб™» – эффективная защита комбикормов для цыплят-бройлеров.** Сурмач, В.Н., Ковалевский, В.Ф., Сехин, А.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 17–25.

Результаты научно-хозяйственного опыта на цыплятах-бройлерах показали, что обогащение комбикормов ПК-5 и ПК-6 кормовой адсорбентом микотоксинов «Микосорб™» позволяет повысить среднесуточные приросты цыплят на 4,8%, снизить их падеж, а также себестоимость 1 кг прироста живой массы на 1,7%.

Ключевые слова: адсорбент микотоксинов «Микосорб™», цыплята-бройлеры, комбикорм, прирост живой массы, сохранность, экономическая эффективность.

**Adsorbent mycotoxins «Mykosorb™» – effective protection of mixed fodders for chickens-broilers.** Surmach, V.N., Kovalevsky, V.F., Sehin A.A. «Current prob-

lems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers.V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 17–25.

Results of the scientific researches on chickens-broilers have shown, that enrichment of mixed feed PK-5 and PK-6 fodder adsorbent Mycotoxins «Mycosorb™» allows to improve daily average gain of chickens on 4,8 %, to reduce their case, and also the cost price of a gain of alive mass of 1 kg on 1,7 %.

Key words: adsorbent mycotoxins «Mycosorb™», chickens-broilers, mixed fodder, a gain of alive mass, safety, economic efficiency.

УДК: 636.52/ 58.087.26

**Влияние рапсового жмыха на товарные и племенные качества куриных яиц и жизнеспособность молодняка.** Дадашко В.В., Ромашко А.К., Руско А.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 26–32.

В ходе исследований установлено содержание антипитательных веществ в рапсовом жмыхе, изучено его влияние на морфологические, вкусовые, инкубационные показатели куриных яиц и жизнеспособность молодняка. Установлена тенденция к ухудшению вкусовых качеств яиц с окрашенной скорлупой при использовании 7,0% рапсового жмыха. Оплодотворенность яиц составила 87,4%, выводимость – 94,0%, вывод молодняка – 82,2%. Цыплята, полученные от кур, содержащихся на рационе с рапсовым жмыхом, к 120-дневному возрасту достоверно превосходили контрольную птицу по живой массе на 3,3%.

Ключевые слова: куры-несушки, цыплята, рапсовый жмых, качество племенных и товарных яиц, развитие молодняка.

**Influence rapeseed an oil cake on commodity both breeding qualities of eggs and viability of young growth.** Dadachko V.V., Romachko A.K., Rusko A.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers.V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 26–32.

During researches the maintenance of antinutrients in rapeseed an oil cake is established, influence rapeseed an oil cake on morphological, flavouring, incubatory indicators of eggs and viability of young growth is studied. The tendency to deterioration of flavouring qualities of eggs with the painted shell is established at use of 7,0 % rapeseed an oil cake. Fertilization eggs has made 87,4 %, deductibility – 94,0 %, a young growth conclusion – 82,2 %. The chickens received from hens, containing on a diet with rapeseed an oil cake, to 120-day age actually surpassed a control bird in live weight on 3,3 %.

Key words: hens-layers, chickens, rapeseed an oil cake, quality of breeding and commodity eggs, young growth development.

УДК 636.085.52

**Эффективность использования консерванта «ЛАКСИЛ-М» при приготовлении сенажа.** Ковалевский, В.Ф., Сехин А.А., Михалюк А.Н., Сурмач В.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 32–38.

Приведены исследования по изучению использования бактериального консерванта «Лаксил-М» при приготовлении сенажа. Установлено, что при тщательном соблюдении технологии возможно получать корм не ниже 1-го класса качества, в нем повышается содержание энергии, сырого протеина и снижается количество клетчатки соответственно на 3,6 и 9,6; 0,1 и 1,2; 0,79 и 0,3 %.

Использование в рационах бычков на откорме сенажа из многолетних злаковых трав, приготовленного с биологическим консервантом «Лаксил-М», позволяет повысить среднесуточные приросты живой массы животных на 5,4 % при снижении затрат кормов на единицу прироста на 2,3 %, а также себестоимости 1 кг прироста на 4,9 %. Годовой экономический эффект от использования корма с закваской может составить 68,5 тыс. рублей в расчете на 1 голову.

Ключевые слова: сенаж, бычки на откорме, консервант, качество сенажа, органические кислоты, «Лаксил-М», продуктивность бычков.

**Efficiency of use of preservative «LACSIL-M» at preparation silo.** Kovalevsky V.F., Sehin A.A., Mihalyk A.N., Surmach V.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 32–38.

Researches on studying of use of bacterial preservative «Laksil-M» are resulted at preparation silo. It is established, that at careful observance of technology, probably to receive a forage not below I class of quality, in it the maintenance of energy, a crude protein raises and the quantity cellulose accordingly on 3,6 and 9,6 decreases; 0,1 and 1,2; 0,79 and 0,3 %.

Use in diets of bull-calves on откорме silo from the long-term cereal grasses, prepared with biological preservative «Laksil-M» allows to raise daily average live weight of animals on 5,4 % at decrease in expenses of forages on gain unit on 2,3 %, and also cost prices of a gain of 1 kg on 4,9 %. Annual economic benefit of use of a forage with ferment can make 68,5 thousand counting on 1 head.

Key words: silo, bull-calves, preservative, quality silo, organic acids, «Laksil-M», efficiency of bull-calves.

УДК 636.086.53

**Некроз плавников – проблема лосося (*Salmo salar*) в рыбоводниках Латвии.** Медне Р., Лиепиньш Е., Зингис М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 38–43.

Приведены результаты исследований. Лосось выращивается до стадии смолтов и выпускается в реки, откуда он идет кормиться в Балтийское море. Некроз плавников является крупнейшей проблемой здоровья рыб в рыбоводных заводах. В публикации собраны данные о клинических признаках некроза плавников и бактериальных агентах. Клиническая характеристика была сделана путем расчета индекса некроза и описания фаз его развития.

*A. salmonicidae* и *A. hydrophila* является этиологическим фактором заболевания некрозом плавников в Латвии. Для определения вирулентности *Aeromonas* рыба искусственно была инфицирована *A. salmonicidae* и *A. hydrophila*.

Ключевые слова: лосось, некроз плавников, *Aeromonas* spp.

**Fin damage – problems of farmed salmon (*Salmo salar*) in Latvia.** Medne R., Liepins E., Zingis M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 38–43.

Results of the investigation. Salmon grown to smolt stage and released in the estuaries in Latvia from where it goes to feeding areas in the Baltic Sea. Fin necrosis is the largest fish health problem in hatcheries. In the publication there are summarised data about fin necrosis clinical characterisation and their bacterial agents. Clinical characterisation was made by calculating and describing fin necrosis index and progression phase.

*A. salmonicidae* and *A. hydrophila* bacteria have been implicated in the etiology of the salmon fin disease on hatcheries in Latvia. For determination of *Aeromonas* virulence, fish were artificially infected with *A. salmonicidae* and *A. hydrophila*.

Key words: salmon, fin necrosis, *Aeromonas* spp.

УДК 637.125

**Эффективность кормления дойных коров экструзивно обработанными зерновыми.** Трупа А.А., Силяя А.Я., Крейтузис Э.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 43–48.

Для исследования были отобраны коровы породы латвийские коричневые, которые по аналогичному принципу были разделены на две группы (n=2×50). При незначительном изменении большинства химических составляющих (небольшое увеличение содержания сухого вещества) трехкратно увеличилось количество глюкозы. В ходе исследо-

вания, путем проведения химического анализа, было констатировано уменьшение количества почти всех аминокислот, за исключением количества пролина, серина, метионина. В результате экструдирования в зерновых на 99 % уменьшилось общее количество бактерий, и были полностью уничтожены плесневые грибы. В процессе проведения эксперимента у коров из экспериментальной группы были зафиксированы надои на 0,7 кг – 1,0 кг выше.

Ключевые слова: дойные коровы, зерно, экструдация, экономика, молоко.

**Efficiency of concentrated feed extrusion in dairy cows feeding.** Trupa A., Siliņa A., Kreituzis E. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 43–48.

Latvian Brown breed cows were selected for the research purposes, dividing them into two groups according to the analog principles (n=2×50). While most of the chemical components underwent insignificant changes (slight increase of dry matter content), the amount of glucose increased in the dry matter. The chemical analysis, performed within the research framework, showed the decrease of amount of almost all amino acids, except for praline, serine and methionine. As a result of extrusion, the total bacteria count in grain has decreased for 99%, and there had been eliminated the mould. During the experiment, the milk yield from the cows of the experimental group was for 0,7 kg up to 1,0 higher.

Key words: dairy cows, grain, extrusion, economic, milk.

УДК 637.125

**Влияние породы и кормления козлят на качество козлятины.** Аплоциня Э., Спружс Я. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 49–54.

Результаты исследования показали, что наивысшего живого веса достигли козлята первой группы контроля породы латвийское × Бур (ЛК × БК), где животные получали специальный комбикорм для телят (CFC), но лучший убойный вес был во второй группе (ЛК × БК), где животные получали специальные концентрированные корма для взрослых коз и овец (CFGS). В козлятине из группы ЗК × ЛК было ниже содержание сухого вещества, жира и золы, но содержание сырого белка было выше, чем в ЛК × БК. В группе ЗК × ЛК козлятина содержала больше треонина, валина, метионина, лизина и леуцина, чем козлятина ЛК × БК.

Ключевые слова: козлятина, кормление, химический состав.

**The effect of breed-type and feeding on goat meat quality indices.** Aplocina E., Spruzs J. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 49–54.

The dietary treatment resulted that the goat kids reached higher live weight in the first control group of Latvian local × Boer (LVK × BK), where the animals received concentrated feed for calves (CFC), but better livestock output was in 2nd trial group of LVK × BK where the animals received special concentrated feed for adult goats and sheep (CFGS). Kid's meat from ZK × LVK group had lower dry matter content, fat and ash content, but crude protein content was higher than of LVK × BK. Crossbreed ZK × LVK goat meat contains more threonine, valine, methionine, lysine and leucine, than crossbreed LVK × BK goat meat.

Key words: goat meat, nutrition, chemical composition

УДК 637.125.

**Использование кормовых смесей в рационе свиней.** Дегола Л. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки. 2011. С. 54–59.

В результате эксперимента более эффективной и экономичной оказалась кормовая смесь для свиней на первичном откорме с живым весом 25–55 кг. Прирост живого веса составил 783 г в сутки, что на 18% выше чем в контрольной группе. Во-втором откормочном периоде более эффективной и с наименьшими кормовыми затратами оказался

корм на последней стадии откорма (finisher). Прирост живого веса свиней составил 797 г в сутки, что на 13% выше чем в контрольной группе.

Ключевые слова: свиньи, корм, откорм, привес, эффективность

**The use of feed mixtures in diets of finishing pigs.** Degola L. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 54–59.

Results showed that in the first fattening period feed mixture, which is made for fattening pigs with the liveweight 25–55 kg, was economically advantageous. Daily live weight gains of pigs were 783 g or 18 % higher than in the control group. In the second fattening period finisher feed was economically profitable. Daily live weight gains of pigs were 797 g or 13 % higher.

Key words: fattening pigs, feed, mixtures, liveweight, feed costs.

УДК 636.2.053.084

**Влияние различных уровней кальция и фосфора в рационах на естественную резистентность и клинические показатели крови племенных бычков до 6-месячного возраста.** Шаура Т.А., Горячев И.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 59–65.

Определено влияние различных уровней кальция и фосфора на естественную резистентность племенных бычков молочного периода.

Ключевые слова: кальций, фосфор, племенные бычки.

**The Influence different level calcium and phosphorus in ration on natural resistant and clinical factors shelters tribal goby before 6-month age.** Shaura T.A., Gorychev I.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 59–65.

The Determination of the influence different level calcium and phosphorus on natural resistant племенных goby of the milk period.

Key words: calcium, phosphorus, tribal goby.

УДК 636.2.085.16

**Влияние нового премикса на морфологические и биохимические показатели крови быков-производителей.** Карпеня С.Л., Карпеня М.М., Шамич Ю.В., Подрез В.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 65–71.

Использование в кормлении быков-производителей повышенных доз витаминов и микроэлементов (рецепт ВМД № 2) благоприятно влияет на морфологические и биохимические показатели крови.

Ключевые слова: быки-производители, микроэлементы, витамины, премикс, кровь, естественная резистентность.

**Influence new premix on morphological and biochemical indicators of blood of bulls-manufacturers.** Karpenja S.L., Karpenja M.M., Shamich J.V., Podrez V.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 65–71.

Use in feeding of bulls-manufacturers of the raised doses of vitamins and microcells (recipe VMD № 2) favorably influences morphological and biochemical indicators of blood.

Key words: bulls-manufacturers, microcells, vitamins, premix, the blood, natural resistance.

УДК 636.2.087.72

**Морфологические и биохимические показатели крови племенных бычков при использовании в их рационах различных уровней селена.** Карпеня, М.М., Ша-

мич, Ю.В., Карпеня, С.Л., Подрез, В.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 71–78.

Введение в рационы бычков опытных групп повышенных доз селена способствует увеличению морфологических и биохимических показателей крови.

Ключевые слова: племенные бычки, селен, кровь, микроэлементы, сыворотка крови.

**Morphological and biochemical indicators of blood of breeding bull-calves at use in their diets of various levels of selenium.** Karpenja, M.M., Shamich, J.V., Karpenja, S.L., Podrez, V.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 71–78.

Introduction in diets of bull-calves of skilled groups of the raised doses of selenium promotes increase in morphological and biochemical indicators of blood.

Key words: breeding bull-calves, selenium, blood, microcells, blood whey.

УДК 636.4.084.55.

**Влияние региональных зерносмесей с БММД-1 на убойные показатели молодняка свиней, выращиваемого на мясо.** Голиней Г.М., Кваша В.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 78–83.

Приведены результаты исследований влияния региональных зерносмесей с микроминеральной добавкой на убойные показатели свиней.

Ключевые слова: свиньи, рационы, региональные зерносмеси, БММД-1, рост, масса органов.

**Influence of regional grain mixes with BMMD-1 on slaughter indexes of pigs grown for meat.** Holiney H.M., Kvasha V.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 78–83.

Results of the influence of regional grain mixes with micro mineral additive on slaughter indexes of pigs grown for meat.

Key words: pigs, food allowance, regional grain mixes, BMMD-1, growth, mass of organs

УДК 636.22/28.087.62.002.38 (476)

**Эффективность использования заменителя сухого молока «Агромикс» в составе комбикорма КР-1 для телят в молочный период.** Шупик М.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 83–89.

Приведены результаты исследований по использованию сухого молока «Агромикс» в составе комбикорма КР-1 для телят в молочный период.

Ключевые слова: сухое молоко, комбикорм, телята, живая масса.

**Efficiency of use of a substitute of dry milk "Агромикс" in structure комбикорма КР-1 for телят in the dairy period.** Shupik M.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 83–89.

The results of researches on use of dry milk "Агромикс" in structure комбикорма КР-1 for телят the dairy period are given.

Key words: dry milk, комбикорм, телята, alive weight.

УДК 636.087.72.

**Биологически активные добавки из сапропеля в рационах телят.** Добрук Е.А., Пестис В.К., Сарнацкая Р.Р., Тарас А.М., Фролова Л.М., Наумова Г.В., Яковчик Н.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 90–96.

Приведены результаты по использованию биологически активных добавок, полученных из сапропеля. Применение БАД в рационах телят оказывает положительное влияние на энергию их роста. Среднесуточные приросты повышаются на 5,7–6,4%.

Включение в состав рациона телят гуминовых препаратов в дозе 0,2 мл/кг живой массы активизирует обменные процессы в организме животных, благоприятно влияет на показатели естественной резистентности и сохранность телят.

Ключевые слова: телята, сапропель, биологически активные добавки, гуминовые препараты, продуктивность, иммунитет.

**Biologically Active Additives of sapropel in calves diet.** Dobruk Ye., Pestis V.K., Sarnackaya R.R., Taras A.M., Frolova L.M., Naumova G.V., Yakovchik N.S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 90–96.

Results on use of the humic preparations received from sapropel in rations of calves are resulted. Examinees preparations have stimulating an effect on an organism of animals. Their inclusion in ration structure raises daily average gain on 5,7–6,4 %. Introduction of small doses of these preparations, 0,2ml/kg of alive mass, improves exchange processes, raises immunity of an organism and safety of animals.

Key words: calves, sapropel, biologically active additives, humic preparations, immunity

УДК 636.2.085

**Продуктивность крупного рогатого скота при использовании силоса с консервантом-обогабителем.** Пестис П.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 96–102.

Приведены результаты исследований о влиянии консервантов-обогабителей на качество силоса. Заготовка силоса с консервантом-обогабителем (СКД) позволяет снизить потери сухого вещества (7,9–10,6%), сырого протеина (12,6–15,0%), сахара (27–55%), каротина (20,5–23,6%). В 1 кг сухого вещества силосов содержится 9,31–9,70 МДж обменной энергии и 86,7–89,5 г переваримого протеина.

Включение в рационы скота силоса с консервантом-обогабителем оказывает позитивное влияние на продуктивность. Среднесуточные удои повышаются на 5,7–7,3%, приросты молодняка крупного рогатого скота – на 5,9–6,5%. Силоса с консервантом-обогабителем не оказывают отрицательного влияния на убойные и мясные качества.

Ключевые слова: консервант-обогабитель, силос, крупный рогатый скот, молочная продуктивность, мясная продуктивность.

**Efficiency of large horned livestock at use of a silo with preservative of a bean-cereal.** Pestis P.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 96–102.

Results of researches about influence of preservatives a bean-cereal on quality of a silo are resulted. Preparation of a silo with preservative a bean-cereal (СКД) allows to lower losses of dry substance (7,9–10,6 %), a crude protein (12,6–15,0 %), sugar (27–55 %), carotin (20,5–23,6 %). In 1 kg of dry substance of silos contains 9,31–9,70 Md exchange energy and 86,7–89,5 g digest a protein.

Inclusion in diets of cattle of a silo with preservative a bean-cereal renders positive influence on efficiency. Daily average yields of milk raise on 5,7–7,3 %, приросты young growth - on 5,9–6,5 %. A silo with preservative a bean-cereal do not render negative influence on lethal and meat qualities.

Key words: preservative a bean-cereal, a silo, large horned livestock, dairy efficiency, meat efficiency.

УДК 636.5–053.2.087.78

**Аспекты применения йодселеносодержащих добавок в птицеводстве и их влияние на продуктивность, качество мяса и яиц кур-несушек.** Пахомов, П.И. Курилович А.М., Бондарь Т.В., Сухая Е.А. «Актуальные проблемы интенсивно-

го развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 103–108.

Приведены результаты исследований по изучению влияния йодселеносодержащей кормовой добавки «Семерик-Вита» на производственно-хозяйственные показатели кур-несушек и качество получаемой от них продукции.

Ключевые слова: йод, селен, мясо птицы, яйца.

**Aspects of application iodineseleniumcontaining additives in the poultry breeder and their influence on efficiency, qualities of meat and eggs of hens-layers.** Pakhomov P.I. Kurilovich A.M., Bondar T.V. Suhay E. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 103–108.

Results of researches on influence studying jodse-lensoderzhshchey the fodder additive "Semerik-Vita" on industrial-economic indicators of hens-layers and quality of production received from them are resulted.

Key words: iodine, selenium, fowl, eggs.

УДК 636.5.084.

**Качество яиц кур кросса «Родонит-2» при использовании липосомальной формы В-каротина.** Гуляева Л.Ю., Ерисанова О.Е. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 108–114.

Установлено, что скормливание несушкам комбикорма, обогащенного липосомальной формой В-каротина из расчета 240 г/т комбикорма, оказывает положительное действие на сохранность, продуктивные качества кур, валовый сбор яиц, повышение их категории, улучшение морфобиохимического состава, товарной и пищевой ценности продукции, увеличивает выход инкубационных и оплодотворенных яиц при значительном улучшении конверсии корма.

Ключевые слова: «Липовитам Бета», куры-несушки, сохранность, яйценоскость, категории яиц, инкубационные качества, протеин, жир, углеводы, витамины, конверсия.

**The quality of the eggs of chickens cross "Rhodonite 2" when using the liposomal form of beta-carotene.** Gulyaeva L.Y., Erisanova O.E. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 108–114.

It was established that feeding chickens feed. obogoschennogo drug lipovitam beta at the rate of 240 g / t feed a positive impact on safety, quality produktivnoe chickens, gross harvest of eggs to increase their kategorii, improved morpho-biochemical composition and nutritional value of commodity production, increase output and hatching of fertilized eggs, with a significant improvement in feed conversion.

Key words: «Lipovitam Beta», hens, safety, laying ability, category of eggs, quality incubation, protein, fat, carbohudrates, vitamins, conversion.

УДК 636.5.084.

**Товарные и пищевые качества яиц кур при использовании в рационе антиоксидантного препарата «Карцесел».** Позмогов К.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 114–120.

Установлено, что использование в кормлении кур-несушек витаминно-селеносодержащего препарата «Карцесел» из расчета 1 литр на тонну комбикорма позволяет обеспечить лучшую сохранность поголовья птицы, высокую яичную продуктивность, повысить категорию и улучшить морфобиохимический состав яиц, а следовательно, положительно влиять на улучшение товарной и пищевой ценности яиц при минимальных затратах корма.



Ключевые слова: препарат «Карцесел», куры-несушки, сохранность, яйценоскость, категории яиц, протеин, жир, углеводы, витамины, селен, конверсия.

**Goods and food quality eggs when use in ration antioxidant preparation «Karcessel»**  
Pozmogov K.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 114–120.

It was established that use in nursing of the hens-layer vitamin-seleniumcontaining preparation "Karcessel" from calculation 1 litre on ton provender allows to provide best safety of the live-stock of the bird, high egg productivity, raise the category eggs, perfect morpho-biochemical composition, but consequently positively influence upon improvement goods and food value eggs under minimum expenses stern.

Key words: preparation «Karcessel», hens, safety, laying ability, category of eggs, quality incubation, protein, fat, carbohadrates, vitamins, selenium, conversion.

УДК 636.2.087.72

**Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании комбикорма КР-2 с селенитом натрия.** Гурин В.К., Ковалевская Ю.Ю., Сапсалева Т.Л., Букас В.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 120–127.

Включение телятам в рационы селена из расчета 0,2 мг на 1 кг сухого вещества повышает переваримость питательных веществ на 6,3–13,9%, и среднесуточные приросты на 10,9%.

Ключевые слова: селен, комбикорм, бычки, переваримость, рубцовая жидкость, продуктивность.

**Physiological State and Performance of Calves when Feeding with Mixed Feed KR-2 with sodium selenite.** Gurin V.K., Kovalevskaya U.U., Sapsaleva T.L., Bukas V.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 120–127.

Implementation of selenium in diets for calves in the amount of 0,2 mg per 1 kg of dry matter increases digestibility of nutrients at 6,3–13,9% and average daily weight gains at 10,9%.

Key words: selenium, mixed feed, calves, digestibility, rumen fluid, performance.

УДК 636.2.084.522.2

**Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в возрасте 4–6 месяцев при различном соотношении расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе.** Ковалевская Ю.Ю., Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Лемешевский В.О. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 127–134.

Для бычков 4–6 месяцев оптимальным соотношением РП:НРП является 68:32%, способствующее активизации процессов в рубце.

Ключевые слова: расщепляемый и нерасщепляемый протеин, корма, бычки.

**Rumen Digestion Performance of Young Cattle of 4–6 Months of Age at Different Ratio of Degradable and Non-degradable Protein in a Diet.** Kovalevskaya U.U., Radchikov V.F., Kot A.N., Ltmeshovski B.O. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 127–134.

The perfect ratio of degradable and non-degradable protein for calves of 4–6 months of age is 68:32% that promotes activation of processes in rumen.

Key words: degradable and non-degradable protein, forages, calves, digestibility, rumen fluid.

УДК 636.2.083.37:636.084.52

**Конверсия энергии и белка корма в продукцию у бычков при разном уровне обменной энергии.** Лемешевский В.О., Цай В.П., Радчикова Г.Н., Сапсалева Т.Л. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 134–140.

Установлена существенная роль фактора энергетического питания молодняка в конверсионных процессах.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, уровень энергии, обменная энергия, продуктивность, приросты, конверсия.

**Energy and Protein Conversion of a Diet into Produce of Calves at Different Level of Metabolizable Energy.** Lemeshevski V.O., Tzai V.P., Ragchikova G.N., Sapsaleva T.L. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 134–140.

A significant role of energy nutrition factor of young cattle in conversion processes is determined.

Key words: young cattle, energy level, metabolizable energy, performance, weight gains, conversion.

УДК 636.2.087.7:621.921.32

**Влияние трепела на морфофункциональные свойства крови у высокопродуктивных коров в период раздоя.** Надаринская М.А., Кветковкая А.В., Голушко, О.Г., Козинец А.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 140–145.

Введение в комбикорм высокопродуктивных коров на раздое трепела (0,6 и 2% от массы концентратов) положительно повлияло на морфофункциональные свойства крови и качественные характеристики ее клеточного состава.

Ключевые слова: кровь, корова.

**Feed Supplements with Leguminous and Cruciferous Grains in Diets for Replacement Heifers.** Ragchikov V.F., Gurin V.K., Tzai V.P., Kurtina V.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 140–145.

Implementation of Tripoli (0,6 and 2% from the weight of concentrates) in mixed feed for highly productive cows at milking influenced positively at morphological functional indices of blood and qualitative characteristics of its cell content.

Key words: blood, cow.

УДК 636.2.087.72

**Обмен веществ и мясная продуктивность бычков при скармливании комплексной минеральной кормовой добавки, содержащей фосфор.** Пучка М.П., Татарнинова Г.М., Пучка М.А., Балужева Н.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 145–150.

Установлено, что скармливание бычкам комплексной минеральной фосфорсодержащей кормовой добавки с включением 15% аммофоса способствует активизации обменных процессов, обеспечивает повышение среднесуточных приростов живой массы на 5,4–8,3%, способствует повышению продуктивности бычков на 7,4–8,0% и снижению затрат кормов на прирост живой массы на 6,9–7,4%.

Ключевые слова: комплексная минеральная фосфорсодержащая кормовая добавка (КМФКД), комбикорма, зернофураж, рацион, бычки, показатели крови, среднесуточный прирост, живая масса, затраты кормов.

**Metabolism and Meat Performance of Calves when Fed with Complex Mineral Feed Supplement Containing Phosphorus.** Puchka M.P., Tatarinova G.M., Puchka M.A., Balueva N.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 145–150.

It is determined that feeding calves with complex mineral feed supplement containing phosphorus with 15% of ammophos promotes activation of metabolic processes, increases average daily live weight gains at 5,4–8,3%, promotes increase of calves performance at 7,4–8,0% and decrease of forage spends for live weight gain at 6,9–7,4%.

Key words: complex mineral phosphorus-containing supplement, grain forage, diet, calves, average daily weight gain, live weight.

УДК 636.2.087.7

**Кормовые добавки с использованием зерна бобовых и крестоцветных культур в рационах ремонтных телок.** Радчиков В.Ф., Гурин В.К., Цай В.П., Куртина В.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 151–157.

Скармливание в составе комбикормов БВМД в количестве 5–25% по массе ремонтным телкам позволяет получить среднесуточные приросты 821–912 г.

Ключевые слова: ремонтные телки, люпин, рапс, кормовые добавки, кровь, продуктивность, затраты кормов

**Feed Supplements with Leguminous and Cruciferous Grains in Diets for Replacement Heifers.** Radchikov V.F., Gurin V.K., Tzai V.P., Kurtina V.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 151–157.

Feeding heifers with BVMS in mixed feed in the amount of 5–25% on weight by replacement heifers allows obtaining average daily weight gains of 821–912 g.

Key words: replacement heifers, lupine, rape, feed supplements, blood, performance, forage spends.

УДК 636.2.085.55:637.18

**Заменитель молока Биокорм-Ин белый в кормлении телят.** Радчикова Г.Н., Кот А.Н., Балабушко В.В., Кононенко С.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 158–164.

Скармливание телятам в составе комбикорма 15% по массе нового ЗЦМ обеспечит увеличение среднесуточных приростов на 5,2%.

Ключевые слова: комбикорм, телята, цельное молоко, заменители цельного молока, рационы, приросты.

**Whole milk replacer White Biokorm-In for Calves Nutrition.** Radchicova G.N., Kot A.N., Balabushko V.V., Kononenko S.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 158–164.

Feeding calves with new WMR in mixed feed of 15% amount on weight promotes increase of average daily weight gain at 5,2%.

Key words: mixed feed, calves, whole milk, whole milk replacer, diets, weight gains.

УДК 636.3.084.1

**Динамика живой массы и обмен веществ у чистопородных и помесных ягнят при выращивании на зеленых кормах.** Убушаев Б.С., Кокарев В.А., Мороз Н.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 164–170.

Приведены результаты исследования интенсивного выращивания от 4- до 8-месячного возраста помесных и чистопородных баранчиков на зеленых кормах, динамика живой массы и использования питательных веществ. Установлено, что увеличение живой

массы помесных баранчиков происходило за счет лучшего усвоения корма, переваримости питательных веществ и использования азота и серы рационами чем у чистопородных. Процессы брожения в рубце у помесных баранчиков протекали с меньшим образованием масляной и уксусной кислот.

Ключевые слова: баранчики, чистопородные, помесные, зеленые корма, выращивание, живая масса, обмен веществ.

**Dynamics of body weight and metabolism of purebred and crossbred lambs during the growth of the green fodder.** Ubushaev B.S., Kokarev V.A., Moroz N.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 164–170.

The results of studies of intensive cultivation of 4 to 8 months old crossbred and purebred rams for green fodder, the dynamics of body weight, nutrient use. The increase in live weight of crossbred rams going through better feed conversion, digestibility of nutrients and using nitrogen and sulfur diets than purebred. Fermentation in the rumen of crossbred rams was characterized by the formation of smaller oil and acetic acid.

Key words: Rams, purebred, crossbred, green feed, cultivation, body weight and metabolism.

УДК 636.934.2.085:635.24

**Эффективность использования топинамбура как источника легкоусвояемых углеводов и витаминов в рационах молодняка лисиц.** Лисицкая Н.Н., Сeryakov И.С., Былицкий Н.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 170–179.

Рассматривается влияние сочного корма – топинамбура (земляная груша) на рост и развитие молодняка лисиц, а также на качественные показатели шкурковой продуктивности. Приведены результаты экспериментальных исследований.

Ключевые слова: молодняк лисиц, топинамбур, рост, развитие, шкурковая продуктивность.

**The efficiency of using topinambur as a source of easily digestible carbohydrates and vitamins in the ration of young foxes.** Lisitskaya N.N., Seryakov I.S., Bylitski N.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 170–179.

The paper deals with the impact of succulent fodder – topinambur on the growth and development of young foxes, as well as on qualitative indexes of fur productivity. The article gives the results of experimental research.

Key words: young foxes, topinambur, growth, development, fur productivity.

УДК 675.063.3.085.16

**Использование витаминов группы В в сочетании с метионином в рационах молодняка песцов.** Сeryakov И.С., Лисицкая Н.Н., Былицкий Н.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 179–188.

Изучается влияние витаминов группы В в сочетании с метионином на рост и развитие молодняка песцов, а также на качественные показатели шкурковой продуктивности. Приведены результаты экспериментальных исследований.

Ключевые слова: молодняк песцов, витамины группы В, метионин, рост, развитие, шкурковая продуктивность.

**The using of group B vitamins in combination with methionine in the rations of young polar foxes.** Seryakov I.S., Lisitskaya N.N., Bylitski N.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 179–188.

The paper considers the group B vitamins in combination with methionine in the growth and development of young polar foxes and on the qualitative indexes of fur productivity. The article gives the results of experimental research.

Key words: young polar foxes, group B vitamins, methionine, growth, development, fur productivity.

УДК 636.4.085.16

**Физиолого-биохимическая оценка воздействия «Каролина» на организм цыплят-бройлеров.** Измайлович И. Б. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 188–193.

Изложен круг вопросов, охватывающий влияние различных доз и сочетаний «Каролина» и витамина А на физиолого-биохимические процессы в организме птицы.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, витамин А, «Каролин», общий белок.

**The physiologic-biochemical estimation of «Karolin's» influence on organism of meat chickens.** Izmailovich I. B. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 188–193.

The article deals with study of different doses of «Karolin» and vitamin A on physiologic-biochemical processes at poultry's organism.

Key words: meat chickens, vitamin A, «Karolin», common protein.

УДК 636.22/28.084.523.001

**Обоснование уровня концентратного питания лактирующих коров средствами компьютерного моделирования рационов.** Райхман А. Я. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 193–199.

Дано обоснование уровня концентратного питания лактирующих коров с использованием оригинальной методики компьютерного моделирования.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, оптимизация, рационы кормления, лактирующие коровы.

**Substantiation of a concentrated forage's level in rations of milk cows by means of computer modeling.** Raikhman A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 193–199.

The substantiation of a concentrated forage's level in rations of milk cows by means of computer modeling is given.

Key words: computer modeling, optimization, feed rations, milk cows.

УДК 636.22/28.084.523.001.57

**Сравнительная эффективность рационов молочных коров, сбалансированных по различным энергетическим показателям.** Райхман А. Я. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 199–205.

Установлено, что оптимизация рационов кормления коров по обменной энергии обеспечивает повышение эффективности производства по сравнению с рационами, оптимизированными по овсяным кормовым единицам.

Ключевые слова: обменная энергия, компьютерное моделирование, оптимизация, рационы кормления, лактирующие коровы.

**Comparative efficiency of dairy cow's diets in case use various power parameters.** Raikhman A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 199–205.

It established, that the optimization of cows diets by metabolite energy provides increase of a production efficiency in comparison with diets optimized by old system.

Key words: metabolism energy, computer modeling, optimization, feed rations, milk cows.

Раздел 2. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ  
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА,  
ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

УДК 636.932.3.054.055.028.061

**Динамика показателей линейного роста нутрий в хозяйственный и геронтологический периоды их развития.** Луппова И.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 206–212.

В статье отражены результаты биометрических исследований самок и самцов клинически здоровых нутрий стандартного окраса, выращиваемых в процессе постнатального онтогенеза в условиях клеточного содержания. Полученные данные позволяют сформировать нормативную базу биометрических показателей тела стандартных нутрий и биометрических индексов их телосложения на данном этапе одомашнивания. Анализ динамики вышеуказанных показателей отражает закономерности процессов линейного роста и развития самок и самок нутрий в онтогенезе.

Ключевые слова: нутрия, линейный рост, онтогенез, биометрия.

**Dynamics of indicators of linear growth coypu in the economic and old periods of their development.** Lupпова I.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 206–212.

In the clause the results of biometric researches clinical healthy coypu of standard colouring, living in process postnatal ontogenesis in conditions of the contents are reflected. The received data allow generating normative base biometric of parameters of a body standard coypu and biometric indexes of their constitution at the given stage domestically. The analysis of dynamics of the above-stated parameters reflects laws of processes of linear growth and development age and sex coypu in process postnatal ontogenesis.

Key words: coypu, linear growth, development, biometric.

УДК 611.451:636.93.023.054.055.028

**Возрастные характеристики макроскопических и морфометрических показателей надпочечных желез нутрий позднего геронтологического периода с учетом полового диморфизма.** Луппова И.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 212–218.

В статье приведены данные по изучению видоспецифичности анатомо-топографических характеристик важнейшего компонента эндокринной системы организма, обеспечивающего его гомеостаз, – надпочечных желез у нутрий 5 – 6-летнего возраста.

Ключевые слова: надпочечники, эндокринная система, нутрия, анатомия, морфометрия.

**The age characteristics anatomy and morph metric of parameters adrenal glands coypu late old periods of their development in view of sexual.** Lupпова I.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 212–218.

In clause the data on study species of anatomy-topographical major components endocrine of system organism ensuring it homeostasis are given adrenal glands of 5 – 6 age coypu.

Key words: adrenal glands, endocrine system, coypu, anatomy, morph metric.

УДК 636.034/631.16

**Состояние развития мясного скотоводства по программам переспециализации в Гомельской области.** Карпенко А.Ф., Мостовенко А.Л., Дубежинский Е.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 218–223.

Приведены результаты научного сопровождения внедрения программ переспециализации в восьми хозяйствах Гомельской области. В результате развития мясного ско-

товодства в загрязненных районах Гомельской области отмечается увеличение как общего количества мясного скота, так и маточного поголовья. В хозяйствах, переспециализируемых на разведение мясного поголовья, увеличиваются объемы валового производства сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: мясной скот, переспециализация, радиоактивное загрязнение.

**Improvement of beef farming sector under re-specialization programmes in Gomel region.** Karpenko A.F., Mostovenko A.L., Dubezhinsky E.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 218–223.

The article presents the results of scientific supervision provided to re-specialization programmes being implemented in eight agricultural enterprises located in Gomel region. Development of cattle breeding in the radionuclide-contaminated areas of Gomel region resulted in overall herd and breeding stock expansion. The farmsteads, being re-specialized into livestock breeding, show increased gross outputs of agricultural production.

Key words: beef cattle, re-specialization, radioactive contamination.

УДК 636.57:636.082.47

**Связь морфологических показателей яиц с их выводимостью, выводом и живой массой цыплят.** Архангельская М.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 224–230.

Приведены результаты исследований связи функциональной площади пор, проницаемости скорлупы для водяного пара, массы скорлупы, относительной прочности, объема яиц, площади поверхности скорлупы и относительной массы скорлупы в зависимости от класса распределения яиц с их выводимостью, выводом и живой массой цыплят, а также анализ потерь массы яиц в каждом критическом периоде и параметры интенсивности потерь массы яиц и развития цыплят.

Ключевые слова: яйца, эмбрионы, цыплята, индексы развития, потеря массы.

**Connection of morphophysical indexes of eggs with their derivability, conclusion and living mass of chickens.** Arkhangel'skaya M.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 224–230.

The results of researches of connection of functional area of pores, permeability of shell for aquatic steam, mass of shell, relative durability, egg volume, areas of surface of shell and relative mass of shell depending on the class of distributing of eggs with their derivability, conclusion and living mass of chickens, and also analysis of losses of egg mass in every critical period and parameters of intensity of losses of mass of eggs and development of chickens are given.

Key words: eggs, embryos, chickens, indexes of development, loss of mass.

УДК 636.52/58.034

**Рост и развитие цыплят, дебикированных в суточном возрасте.** Горчакова О.И., Тарас А.М., Киселев А.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 230–235.

В процессе исследований было установлено, что дебикирование цыплят в суточном возрасте независимо от способа отсечения клюва в первые 3 – 4 недели неизбежно приводит к снижению живой массы птицы в среднем на 4,2–16,5%, однако к концу периода выращивания разница по живой массе сокращается и составляет 1,8 – 0,1% в зависимости от способа обрезки клюва.

Ключевые слова: цыплята, дебикирование, живая масса.

**Growth and development of chickens debikering at daily age.** Gorchakowa O.I., Taras A.M., Kiselev A.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 230–235.

During researches on young growth of egg hens it has been established, that debiker chickens at daily age irrespective of a way of cutting off of a beak in the first 3–4 weeks inevitably results in decrease of alive weight of a bird – on the average on 4,2–16,5 %, however by the end of the period of cultivation the difference on alive weight is reduced and makes 1,8 – 0,1 % depending on a way scraps of a beak.

Key words: chickens, debiker, weight.

УДК 636.52/5.087.7:636.053

**Применение ферментной кормовой добавки «Пекозим фитаза 5000G» в бройлерном птицеводстве.** Капитонова Е. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 235–240.

Применение ферментной добавки «Пекозим фитаза 5000G» в рационах цыплят-бройлеров оказало положительное влияние на их продуктивные качества: средняя живая масса и среднесуточные приросты увеличились на 2,69%, затраты корма сократились на 2,6%.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, средняя живая масса, среднесуточные приросты, ферментная добавка, Пекозим фитаза 5000G.

**Using of enzymes stern additive "Pekozim fitaza 5000 G" in broiler fowling.** Kapitonova, E. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 235–240.

Using of enzymes additive «Pekozim fitaza 5000G» in ration of broiler-chickens rendered the positive influence upon their productive quality: average living mass and daily average have increases increased on 2,6%, expenseses stern grew shorter on 2,6%.

Key words: broiler-chickens, average living mass, daily average increases, enzymes additive, «Pekozim fitaza 5000G».

УДК 636.082.453.5/:636.52/58

**Оценка эффективности отбора петухов по воспроизводительной способности с учетом их хозяйственно-племенной ценности.** Киселев А.И., Рак Л.Д., Горчаков В.Ю., Тарас А.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 240–246.

Изложены результаты проведенных исследований по отбору петухов. Установлено, что критериями отбора петухов-производителей по воспроизводительной способности являются: концентрация сперматозоидов, млрд/мл; активность сперматозоидов, баллов; концентрация активных сперматозоидов, млрд/мл. Разработан индекс хозяйственно-племенной ценности производителя (ИХПЦ) с равнозначным влиянием доли каждого из этих признаков. Для получения объективной и достоверной оценки производителя в сконструированный индекс дополнительно введен показатель количества потомков, полученных от каждого производителя (его хозяйственно-племенная ценность). Петухов с максимальным ранговым коэффициентом (0,86–0,95) следует использовать для комплектования племенного ядра, а производителей с минимальным (0,54–0,65) – исключать из селекционной работы.

Ключевые слова: петухи, сперматозоиды, потомки.

**Estimation of efficiency of selection of cocks on reproductive ability in view of their economic-breeding value.** Kiselyov, A.I., Rak, L.D., Gorchakow, V.Y., Taras, A.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 240–246.

Results of the spent researches on selection of cocks are stated. It is established, that criteria of selection of cocks-manufacturers on reproductive ability are: concentration spermatozoa, billion in/ml; activity spermatozoa, points; concentration active spermatozoa, billion in/ml. The index of economic-breeding value of the manufacturer (IEBV) with equivalent influence of a share of each of these signs is developed. For reception of an objective and authentic estimation of the manufacturer the indicator of quantity of the descendants received from each manu-



facturer (its economic-breeding value) is in addition entered into the designed index. Cocks with maximum range in factor (0,86–0,95) should be used for acquisition of a breeding kernel, and manufacturers with minimum (0,54–0,65) to exclude from selection work.

Key words: cocks, spermatozoa, descendants.

УДК 636.52-58:636087.7

**Эффективность скармливания адсорбента микотоксинов «Миколад» цыплятам-бройлерам.** Колесень В. П., Кравцевич В. П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 246–252.

Приведены результаты изучения эффективности применения препарата «Миколад» для профилактики отравлений микотоксинами цыплят-бройлеров.

Установлено, что скармливание цыплятам-бройлерам адсорбента «Миколад» в дозе 1 кг/т комбикорма позволяет укрепить их резистентность, повысить скорость роста.

Включение адсорбента «Миколад» в дозе 1,0 кг/т корма даже в комбикорма с содержанием токсинов, не превышающим допустимых уровней, экономически оправдано. Окупаемость затрат на адсорбент дополнительно полученной продукцией составляет 6,56 раз.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, препарат «Миколад», рост, затраты корма, сохранность, показатели крови, экономическая эффективность.

**Efficiency of an adsorbent mikotoksin «Mikolad» to broiler-chickens.** Kolesen V.P., Kravtsevich V.P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 246–252.

Results of studying of efficiency of application of the preparation of «Mikolad» for preventive maintenance of poisonings mikotoksin broiler-chickens are given.

It is established that to broiler-chickens of the adsorbent of «Mikolad» in a dose of mixed fodder of 1 kg/t allows to strengthen their resistance, to raise growth rate.

Inclusion of the adsorbent of «Mikolad» in a dose 1,0 kg/t a forage even in mixed fodders with the maintenance of toxins which is not exceeding admissible levels, is economically justified. The economic return on the adsorbent in addition received production makes 6,56 times.

Key words: broiler-chickens, the preparation of «Mikolad», growth, forage expenses, safety, blood indicators, economic efficiency.

УДК 636.2.033

**Мясная продуктивность помесных и чистопородных герефордских бычков.** Линник Л.М., Гасанов Ф.А., Парчинская Н.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 253–257.

Приведены результаты исследований по уровню мясной продуктивности у герефорд × черно-пестрых помесей 1,2, 3-го поколений и у чистопородных сверстников герефордской породы. Наиболее интенсивно росли и развивались помеси 1-го поколения, у которых преимущество над чистопородными герефордами по живой массе составило 24,4 кг и величине среднесуточных приростов – 44,2 г благодаря абсолютному эффекту гетерозиса 5,8% ( $P < 0,001$ ).

Ключевые слова: помесные бычки, герефордская порода, живая масса, промеры, индексы.

**Meat efficiency hybrid and thoroughbred hereford bull-calves.** Linnik L.M., Gasanov F.A., Parchinskaya N.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 253–257.

Results of researches on level of meat efficiency at hereford × black-motley hybrids 1, 2, 3 generations and at thoroughbred contemporaries hereford breeds are resulted. Most intensively grew the hybrids of 1 generation at which advantage over thoroughbred hereford on live weight has made 24,4 kg and size of average-daily allowances gain 44,2 g thanks to absolute effect heterosis 5,8 % ( $P < 0,001$ ) developed.

Key words: hybrid bull-calves, hereford breed, live weight, measurements, indexes.

УДК 636.4.082.453.52

**Качество спермопродукции и воспроизводительная способность хряков разных пород.** Ляхова Е.Н., Ковгар А.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 258–264.

Приведены результаты исследований продуктивности хряков специализированных мясных пород в условиях свинокомплекса. Изучены особенности роста, мясные качества, оценка качества спермопродукции, оценка по потомству, а также коэффициенты корреляции между показателями роста и качеством спермопродукции хряков.

Ключевые слова: хряки, крупная белая, йоркшир, ландрас, пьетрен, продуктивность.

**Quality of semen and reproductive ability of boars of different breeds.** Liakho-va E.N., Kovgar A.S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 258–264.

Results of researches of efficiency of boars of specialised meat breeds in conditions factory farming are given. Features of growth, meat qualities, a quality estimation semen, an estimation posterity, and also correlation factors between indicators of growth and quality semen boars are studied.

Key words: boars, large white, yorkshire, landrace, pietrain, efficiency.

УДК 636.4.082.4

**Влияние хряков породы пьетрен на репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы.** Ятусевич В.П., Белая Ж.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 264–269.

Приведены результаты исследований продуктивности свиноматок крупной белой породы при скрещивании с хряками породы пьетрен.

Ключевые слова: оплодотворяемость, многоплодие, молочность, масса поросят, среднесуточный прирост.

**The influence of boars of the pietrain breed on the reproductive qualities of sows of the large white breed.** Yatusевич V.P., Belaya J.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 264–269.

The results of the investigations of sow's productivity of the large white breed when crossed with the boars of the pietrain breed are given.

Key words: fertilization, multiparous animal, milk productivity, piglets' weight, average daily weight gain.

УДК 636.2.053.083:612.017

**Влияние различных условий содержания телят в профилакторный период на их продуктивность, резистентность, сохранность и заболеваемость.** Мазоло Н.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 270–276.

Приведены результаты исследований по влиянию различных способов содержания телят в профилакторный период на их продуктивность, резистентность, сохранность и заболеваемость.

Ключевые слова: телята, профилакторий, индивидуальный домик, сохранность, заболеваемость, содержание.

**Influence of various conditions of the maintenance of calves in dispensary the period on their efficiency, resistance, safety and disease.** Mazolo N.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 270–276.

The results of researches on influence of various ways of the maintenance of calfs in the dispensary period on their efficiency, resistance, safety and disease are given.

Key words: calfs, a dispensary, an individual small house, safety, disease, the maintenance.

УДК 636.4.033:591.5:612.1

**Влияние величины группы на продуктивность молодняка свиней и продолжительность адаптационного периода после перегруппировки.** Рубина М.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 276–282.

Приведены результаты исследований содержания свиней крупногрупповым и мелкогрупповым способом.

Ключевые слова: молодняк свиней, поведение животных, микроклимат, продуктивность, некоторые показатели крови.

**Effect of group size on productivity of young pigs and the duration of the adaptation period after regrouping.** Rubina M.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 276–282.

Results of investigations of pig maintenance in big-group and little-group way are given.

Key words: piglets, animal behavior, climate, productivity, some blood parameters.

УДК 619:614.9:636.2–053.2.083

**Эффективность выращивания телят в индивидуальных домиках-профилакториях.** Карташова А.Н., Савченко С.В., Козельский В.Л., Лапина Е.У., Карташова А.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 282–289.

Выращивание телят на открытом воздухе в индивидуальных домиках-профилакториях различных конструктивных решений оказывает влияние на формирование у животных механизмов адаптации к биоклиматическим факторам, на интенсивность роста и состояние здоровья молодняка.

Ключевые слова: телята, индивидуальные домики-профилактории, поведение, продуктивность, клинико-физиологические показатели.

**Efficiency of cultivation of calfs in the individual small houses-dispensaries.** Kartashova A.N., Savchenko S.V., Kozelsky V.L., Lapina E.U., Kartashova A.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 282–289.

Cultivation of calfs in individual small houses-dispensaries in the open air various constructive decisions affects on formation at animal mechanisms of acclimatization to bioclimatic factors, on intensity of growth and a young growth state of health.

Key words: calfs, individual small houses-dispensaries, behavior, efficiency, clinic-physiological indexes.

УДК 636.3.033

**Мясная продуктивность помесных и чистопородных баранчиков при интенсивном выращивании.** Убушаев Б.С., Мороз Н.Н., Натыров А.К. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 289–295.

Приведены результаты исследования мясной продуктивности и качества молодой баранины, получаемой от молодой овец грозненской породы и их помесей, при реализации ягнят в 8-месячном возрасте. Положительная динамика приростов живой массы у помесного молодняка, высокое содержание питательных веществ в зеленых кормах привели к увеличению мясной продуктивности. Контрольный убой показал, что наибольший убойный выход, лучшие морфологические и химические показатели мяса были у помесей (эдилбаевкая × грозненская), по сравнению с чистопородными баранчиками.

Ключевые слова: баранчики, мясная продуктивность, убойный выход, качество мяса, белок, жир.

**Meat productivity of crossbreed and purebred rams for intensive cultivation.** Ubu-shaev B. S., Moroz N. N., Natyrov A. K. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 289–295.

The results of research productivity and meat quality of lamb, obtained from young sheep breeds in groznynskaya and their hybrids with, the implementation of the lambs in the 8 months of age are given. The positive dynamics of growth of body weight in crossbreed calves, the high content of nutrients in green forages resulted in increased meat productivity. Checklist slaughter showed the greatest slaughter output, the best morphological and chemical characteristics of meat were at the hybrids (edilbaevskaya x groznenskaya), compared with thoroughbred ram.

Key words: rams, meat productivity, slaughter output, meat quality, protein, fat.

УДК 636.597.082.474

**Предынкубационная обработка утиных яиц пирролидиниевыми полимерными соединениями.** Кудрявец Н.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 295–302.

Приведены результаты исследований по обработке утиных яиц пирролидиниевыми полимерными соединениями, применение которых позволило повысить выводимость яиц и вывод утят.

Ключевые слова: яйца, утята, предынкубационная обработка, выводимость яиц, вывод утят, инкубация.

**Before-inkubator treatment of duck eggs with pirrolidinievyy polymer compounds.** Kudryavets N. I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 295–302.

The results of studies on the treatment of duck eggs with pirrolidinievyy polymeric compounds, the using of which will increase the hatchability of eggs and ducklings conclusion are given.

Key words: eggs, ducklings, before-inkubator treatment, hatching eggs, ducklings conclusion, incubation.

УДК 636.597:612.64:637.43

**Влияние предынкубационной обработки яиц на эмбриональное развитие утят.** Кудрявец Н.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 302–309.

Приведены результаты исследований по влиянию предынкубационной обработки утиных яиц пирролидиниевым полимерным соединением на эмбриональное развитие, результаты инкубации и качество суточного молодняка.

Ключевые слова: предынкубационная обработка, выводимость яиц, вывод утят, инкубация, эмбрионы.

**Effect of before-inkubator eggs treatment on the embryonic development of ducklings.** Kudryavets N. I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 302–309.

The results of studies on the effect of before-inkubator treatment of duck eggs with pirrolidinievyy polymeric compounds on embryonic development, the results of incubation, and the quality of daily young are given.

Key words: before-inkubator treatment, hatching eggs, ducklings conclusion, incubation, embryos.

УДК 637.131

**Совершенствование первичной обработки молока при доении коров в стойлах в переносные доильные ведра.** Портной А.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 309–315.

Приведены результаты исследований по оценке эффективности применения фильтрующих элементов ФТОЖ производства отечественной фирмы «Стокфер» (г. Минск) для дополнительной очистки молока на фермах с привязным содержанием коров и доением в переносные доильные ведра.

Проведенными в производственных условиях исследованиями установлено, что использование этого устройства позволяет производить 100% продукции первой группы чистоты против 10% при очистке только через лавсановый фильтр. Дополнительная фильтрация молока позволяет значительно улучшить его санитарно-гигиеническое состояние путем достоверного снижения бактериальной загрязненности в среднем на 20,7 – 35,3%. Кроме того, установлено, что применение в схеме первичной обработки молока нового фильтрующего элемента не оказывает негативного влияния на содержание в нем жира, белка и соматических клеток.

Ключевые слова: коровы, молоко, качество, фильтрующий элемент

**Perfection of a preprocessing of milk at milking of cows in stalls in portable milking buckets.** Portnoy A.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 309–315.

Results of researches according to efficiency of application of filtering elements FTOG of manufacture of a domestic-owned firm "Stokfer" (Minsk) for additional clearing of milk on farms with the fastened maintenance of cows and milking in portable milking buckets are given.

It is established by the researches spent under production conditions, that using of this device allows to make 100 % of production of the first group of cleanliness. The additional filtration of milk allows to improve considerably its sanitary-and-hygienic condition by authentic decrease in bacterial impurity on the average on 20,7 – 35,3 %. Also it is, established that application in the scheme of a preprocessing of milk of a new filtering element does not render negative influence on the content in it of fat, fiber and somatic cages.

Key words: cows, quality, milk, filtering elements

УДК 636.087.8:637.12.05

**Влияние кормовой добавки Must II на качество молока коров.** Шалак М.В., Марусич А.Г. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 316–322.

Приведены результаты исследований по изучению скармливания дойным коровам кормовой добавки нового поколения MUST II. Установлено, что кормовая добавка MUST II в дозе 10 г на голову в сутки в течение 20 дней улучшает качество молока: количество соматических клеток снижается на 70,2%, содержание жира увеличивается на 0,34%, содержание лактозы – на 0,84%, точка замерзания молока повышается на 0,08°C.

Ключевые слова: коровы, молоко, соматические клетки, жир, лактоза, точка замерзания.

**Effect of feed additive Must II on the quality of milk cows.** Shalak M.V., Marusich A.G. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 316–322.

The results of studies on the feeding of dairy cows feed additive of the new generation MUST II are given. It was established that the feed additive MUST II at a dose of 10 g per head per day for 20 days improves the quality of milk: the number of somatic cells is reduced by 70,2%, fat content increased by 0,34%, lactose content – to 0,84%, the freezing point of milk – to 0,08 °C.

Key words: cows, milk, somatic cells, fat, lactose, the freezing point.

УДК 636.087.8:636.4

**Влияние биологически активных веществ на убойные и мясные качества свиней на откорме.** Шалак М.В., Марусич А.Г. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 322–329.

Представлены результаты исследований по обогащению рационов молодняка свиней на откорме биологически активными веществами – витаминами и ферментными препаратами. Установлено, что убойный выход увеличивается на 1,13–2,03%, повышается содержание мышечной ткани в туше на 0,3–1,6%, в мясе повышается содержание протеина на 0,13–1,59%, аминокислот – на 0,2–0,8% и витаминов – на 29,1–80,5%.

Ключевые слова: рацион, молодняк свиней, витамины, ферментные препараты, убойный выход, качество мяса.

**Effect of biologically active substances on the slaughter and meat quality of pigs.** Shalak M.V., Marusich A.G. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 322–329.

The results of studies on enrichment of diets of young pigs with biologically active substances—vitamins and enzyme preparations are given. It is established that the slaughter output increased at 1,13–2,03%, the content of muscle tissue in the carcass increased at 0,3–1,6%, in meat protein content increased at 0,13–1,59%, amino acids – at 0,2–0,8% and vitamins – at 29,1–80,5%.

Key words: diet, young pigs, vitamins, enzyme preparations, the slaughter output, meat quality.

УДК 639.371.7.04

**Совершенствование полуживотного способа воспроизводства европейского сома.** Усов М.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С.329–335.

Проанализированы результаты выращивания сеголетка европейского сома полуживотным способом. Совершенствовать полуживотный способ воспроизводства европейского сома предлагается за счет применения стартового комбикорма. Рассчитаны некоторые экономические аспекты усовершенствованного полуживотного способа получения молоди и сеголетка европейского сома. Использование технологии подращивания личинок сома на стартовых комбикормах до жизнестойкой стадии дает возможность снизить себестоимость подращенной личинки и сеголетка сома соответственно. Выращивание в монокультуре сеголетка европейского сома от личинки, подращенной с использованием стартовых комбикормов, позволяет достичь рыбопродуктивности зимовальных прудов, равной 49,5 кг/га.

Ключевые слова: европейский сом, выращивание, монокультура, личинка, сеголеток, масса, рост, выживаемость, молодь, зоопланктон, стартовый комбикорм.

**Perfection of semi plant method of reproductions of European catfish.** Usov M.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 329–335.

The results of growing of fingerlings of European catfish by a semi plant method are analyzed. Perfecting the semi plant method of reproduction of European catfish is suggested due to application of the starting mixed fodder. Some economic aspects of the improving semi plant method of receipt of juveniles and fingerlings of European catfish are expected. Usage of technology of growing of larvae of catfish on the starting mixed fodders to the viable stage gives an opportunity to bring down the prime price of the sub raised larva and fingerlings catfish accordingly. Growing in the monoculture of fingerlings of European catfish from a larva with the using of the starting mixed fodders allows sub raised to attain wintering fish productivity of ponds equal 49,5 kg/ha.

Key words: European catfish, cultivation, monoculture, larva, juveniles, weight, growth, survival, young fish, zooplankton, starter feed.

УДК 636.4.084.51:636.4.085.12

**Влияние уровня хрома (сернокислого (III), 6-водного) на воспроизводительные способности свиноматок.** Юдина Т.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. Вып. 14. Ч.1. Горки, 2011. С. 336–343.

Представлены результаты исследований эффективности использования хрома в кормлении свиноматок.

Ключевые слова: хром, продуктивность, поросята, воспроизводительные качества, сохранность молодняка.

**Influence of level of chrome (sulphur-sour (III), 6-water) on reproductive abilities of sows.** Yudina T.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific papers. V.14. P.1. Gorki, 2011. P. 336–343.

The results of the effectiveness of chromium in the feeding of sows are given.

Key words: chromium, productivity, pigs, reproductive quality, safety of young.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### Раздел 1. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

Красочко П.А., Дуктов А.П., Сомова О.В. Влияние биополимера «Хитозан» на продуктивность, гематологические и биохимические показатели цыплят-бройлеров.....	3
Ремез И.М., Васильева С.В., Спруж Я.Я. Современные подходы к изучению показателей иммунитета у коз.....	10
Сурмач, В.Н., Ковалевский, В.Ф., Сехин, А.А. Адсорбент микотоксинов «Микосорб™» – эффективная защита комбикормов для цыплят-бройлеров.....	17
Дадашко В.В., Ромашко А.К., Руско А.А. Влияние рапсового жмыха на товарные и племенные качества куриных яиц и жизнеспособность молодняка. Ковалевский В.Ф., Сехин А.А., Михалюк А.Н., Сурмач В.Н. Эффективность использования консерванта «Лаксил-М» при приготовлении сенажа.....	26
Медне Р., Лиепиньш Е., Зингис М. Некроз плавников – проблема лосося ( <i>Salmo salar</i> ) в рыбопитомниках Латвии.....	32
Трупа А.А., Силина А.Я., Крейтузис Э.А. Эффективность кормления дойных коров экструзионно обработанными зерновыми.....	38
Аплоция Э., Спружс Я. Влияние породы и кормления козлят на качество козлятины.....	43
Дегола Л. Использование кормовых смесей в рационе свиней.....	49
Шаура Т.А., Горячев И.И. Влияние различных уровней кальция и фосфора в рационах на естественную резистентность и клинические показатели крови племенных бычков до 6-месячного возраста.....	54
Карпеня С.Л., Карпеня М.М., Шамич Ю.В., Подрез В.Н. Влияние нового премикса на морфологические и биохимические показатели крови бычков-производителей.....	59
Карпеня М.М., Шамич Ю.В., Карпеня С.Л., Подрез В.Н. Морфологические и биохимические показатели крови племенных бычков при использовании в их рационах различных уровней селена.....	65
Голиней Г.М., Кваша В.И. Влияние региональных зерносмесей с БММД-1 на убойные показатели молодняка свиней, выращиваемого на мясо.....	71
Шупик М.В. Эффективность использования заменителя сухого молока «Агромикс» в составе комбикорма КР-1 для телят в молочный период.....	78
Добрук Е.А. Пестис В.К., Сарнацкая Р.Р., Тарас А.М., Фролова Л.М., Наумова Г.В., Яковчик Н.С. Биологически активные добавки из сапропеля в рационах телят.....	83
Пестис П.В. Продуктивность крупного рогатого скота при использовании силоса с консервантом-обогатителем.....	90
Пахомов П.И. Курилович А.М., Бондарь Т.В., Сухая Е.А. Аспекты применения йодселенсодержащих добавок в птицеводстве и их влияние на продуктивность, качество мяса и яиц кур-несушек.....	96
Гуляева Л.Ю., Ерисанова О.Е. Качество яиц кур кросса «Родонит-2» при использовании липосомальной формы β-каротина.....	103
Позмогов К.В. Товарные и пищевые качества яиц кур при использовании в рационе антиоксидантного препарата «Карцесел».....	108
Гурин В.К., Ковалевская Ю.Ю., Сапсалева Т.Л., Букас В.В. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании комбикорма КР-2 с селенитом натрия.....	114
Ковалевская Ю.Ю., Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Лемешевский В.О. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в возрасте 4–6 месяцев при различном соотношении расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе.....	120
Лемешевский В.О., Цай В.П., Радчикова Г.Н., Сапсалева Т.Л. Конверсия энергии и белка корма в продукцию у бычков при разном уровне обменной энергии.....	127
	134

Надаринская М.А., Кветковская А.В., Голушко, О.Г., Козинец А.И. Влияние трепела на морфофункциональные свойства крови у высокопродуктивных коров в период раздоя.....	140
Пучка М.П., Татарина Г.М., Пучка М.А., Балужева Н.А. Обмен веществ и мясная продуктивность бычков при скармливании комплексной минеральной кормовой добавки, содержащей фосфор.....	145
Радчиков В.Ф., Гурии В.К., Цай В.П., Куртина В.Н. Кормовые добавки с использованием зерна бобовых и крестоцветных культур в рационах ремонтных телок.....	151
Радчикова Г.Н., Кот А.Н., Балабушко В.В., Кононенко С.И. Заменитель молока Биокорм-ИН белый в кормлении телят.....	158
Убушаев Б.С., Кокарев В.А., Мороз Н.Н. Динамика живой массы и обмен веществ у чистопородных и помесных ягнят при выращивании на зеленых кормах.....	164
Лисицкая Н.Н., Серяков И.С., Былицкий Н.М. Эффективность использования топинамбура как источника легкоусвояемых углеводов и витаминов в рационах молодняка лисиц.....	170
Серяков И.С., Лисицкая Н.Н., Былицкий Н.М. Использование витаминов группы В в сочетании с метионином в рационах молодняка песцов.....	179
Измайлович И.Б. Физиолого-биохимическая оценка воздействия каротино-содержащего препарата «Каролина» на организм цыплят-бройлеров.....	188
Райхман А.Я. Обоснование уровня концентратного питания лактирующих коров средствами компьютерного моделирования рационов.....	193
Райхман А.Я. Сравнительная эффективность рационов молочных коров, сбалансированных по различным энергетическим показателям.....	199

## **Раздел 2. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА, ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО**

Луппова И.М. Динамика показателей линейного роста нутрий в хозяйственных и геронтологических периоды их развития.....	206
Луппова И.М. Возрастные характеристики макроскопических и морфометрических показателей надпочечных желез нутрий позднего геронтологического периода с учетом полового диморфизма.....	212
Карпенко А.Ф., Мостовенко А.Л., Дубежинский Е.В. Состояние развития мясного скотоводства по программам переспециализации в Гомельской области.....	218
Архангельская М.В. Связь морфофизических показателей яиц с их выводимостью, выводом и живой массой цыплят.....	224
Горчакова О.И., Тарас А.М., Киселев А.И. Рост и развитие цыплят, дебикированных в суточном возрасте.....	230
Капитонова Е.А. Применение ферментной кормовой добавки «Пекозим фитаза 5000G» в бройлерном птицеводстве.....	235
Киселев А.И., Рак, Л.Д., Горчаков В.Ю., Тарас А.М. Оценка эффективности отбора петухов по воспроизводительной способности с учетом их хозяйственно-племенной ценности.....	240
Колесень В.П., Кравцевич В.П. Эффективность скармливания адсорбента микотоксинов «Миколад» цыплятам-бройлерам.....	246
Линник Л.М., Гасанов Ф.А., Парчинская Н.В. Мясная продуктивность помесных и чистопородных герфордских бычков.....	253
Ляхова Е.Н., Ковгар А.С. Качество спермопродукции и воспроизводительная способность хряков разных пород.....	258
Ятусевич В.П., Белая Ж.В. Влияние хряков породы пьетрен на репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы.....	264
Мазоло Н.В. Влияние различных условий содержания телят в профилактический период на их продуктивность, резистентность, сохранность и заболееваемость.....	270
Рубина М.В. Влияние величины группы на продуктивность молодняка свиной и продолжительность адаптационного периода после перегруппировки.....	276
Карташова А.Н., Савченко С.В., Козельский В.Л., Лапина Е.У., Карташова А.А. Эффективность выращивания телят в индивидуальных домиках-профилактиках.....	282



Убушаев Б.С., Мороз Н.Н., Натыров А.К. Мясная продуктивность помесных и чистопородных баранчиков при интенсивном выращивании.....	289
Кудрявец Н.И. Предынкубационная обработка утиных яиц пирролидиниевыми полимерными соединениями.....	295
Кудрявец Н.И. Влияние предынкубационной обработки яиц на эмбриональное развитие утят.....	302
Портной А.И. Совершенствование первичной обработки молока при доении коров в стойлах в переносные доильные ведра.....	309
Шалак М.В., Марусич А.Г. Влияние кормовой добавки Must II на качество молока коров.....	316
Шалак М.В., Марусич А.Г. Влияние биологически активных веществ на убойные и мясные качества свиней на откорме.....	322
Усов М.М. Совершенствование полузаводского способа воспроизводства европейского сома.....	329
Юдина Т.А. Влияние уровня хрома (серноокислого (III), б-водного) на воспроизводительные способности свиноматок.....	336